



EL LUGAR
DONDE SE
**POTENCIA
LA INNOVACIÓN**
.....
////////////////////
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG



OBSERVATORIO CT+i



LICENCIA



Informe: Mercado de salud, Actualización área de oportunidad Nanomedicina por [Corporación Ruta N](#) se distribuye bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](#)

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Sugerimos se referencie el documento de la siguiente forma:

Corporación Ruta N (2016). *Observatorio CT+i: Informe No. 1 Actualización área de oportunidad Nanomedicina*. Recuperado desde www.brainbookn.com



OBSERVATORIO CT+i



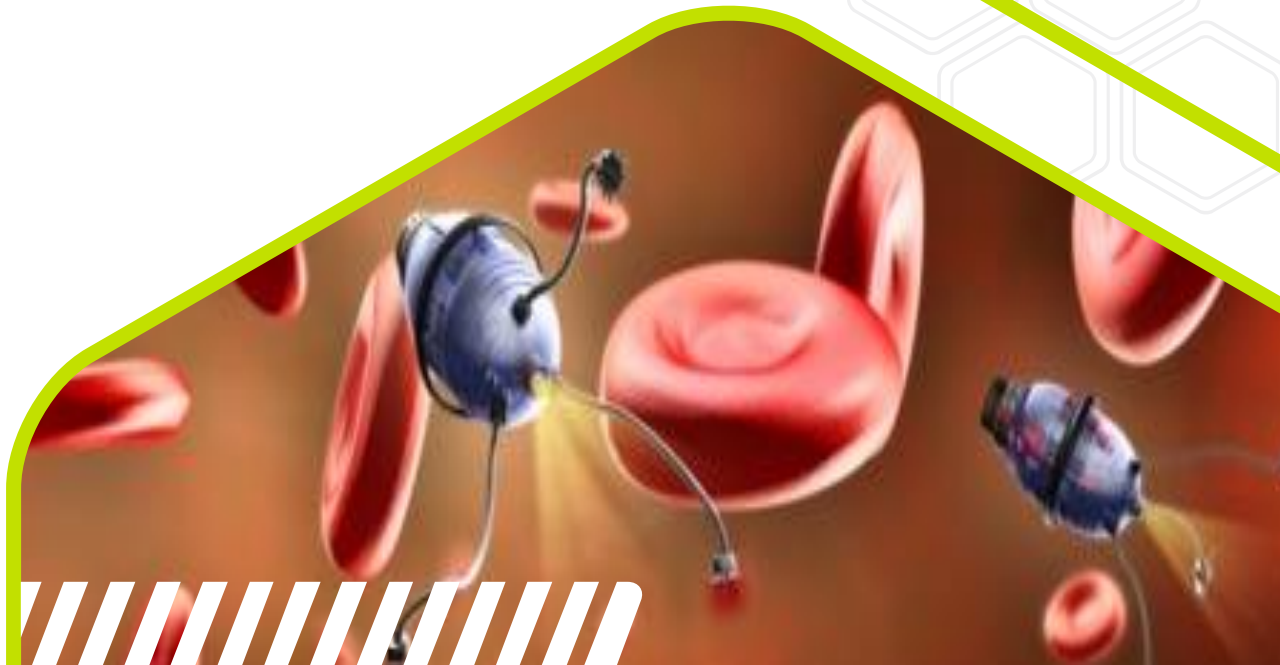
ÁREA
DE OPORTUNIDAD:



ACTUALIZACIÓN
NANOMEDICINA

MERCADO DE:

SALUD



EJECUTA



innRUTA

RED DE INTELIGENCIA COMPETITIVA



DESARROLLA EL ESTUDIO



ASESORA



**Universidad
Pontificia
Bolivariana**

PARTICIPANTES

El estudio de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva denominado Actualización Nanomedicina fue desarrollado por la **Universidad EIA** en el cual los participantes asumieron los siguientes roles:

Metodólogo: Asesora con la metodología de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva diseñada para el proyecto Observatorio CT+i y definida por INN Ruta - Red de Inteligencia competitiva. Adicionalmente coordina dentro de cada institución los ejercicios realizados.

Vigía: Encargado de recopilar de fuentes primarias y secundarias los datos e información relacionada con el área de oportunidad estudiada. Adicionalmente, realiza con expertos temáticos y asesores el análisis de la información recopilada y la consolidación de los informes del estudio de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva.

El estudio contó con la participación de la **Universidad Pontificia Bolivariana** quien desempeñó el papel de asesor temático.

Asesor temático: Participa en las etapas de análisis y validación de la información recopilada por el vigía. Adicionalmente, orienta y da lineamientos del estudio de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva realizado.

Adicionalmente se contó con la participación de un **grupo de validadores temáticos** quienes contribuyeron en la validación de los contenidos analizados y la construcción de conclusiones y recomendaciones finales.

PARTICIPANTES



Director del proyecto:

Elkin Echeverri

Coordinadores del proyecto:

Samuel Urquijo

Jorge Suárez



Director del proyecto:

Oscar Eduardo Quintero

Coordinadora del proyecto:

Ana Catalina Duque

PARTICIPANTES



Metodólogo :
Elizabeth Ocampo Cifuentes

Vigía:
Paola Andrea Ramos González

Asesor temático:
Marta Elena Londoño López
Docente investigadora Universidad EIA



Asesor temático:
Lina Marcela Hoyos
Docente Investigadora Grupo Dinámica Molecular

VALIDADOR TEMÁTICO



Adolfo León Moreno Gallego
Director Cluster Servicios de Medicina y Odontología



Julián David García
Investigación y desarrollo

Edwin Alexander Madrigal
Investigación y desarrollo

Natalia Hincapié Vargas
Investigación y desarrollo



Luis Edgar Posso
Gerente I+D



Melisa Arango Muñoz
Apoyo Centro Nacional de Nanotecnología

INTRODUCCIÓN



De acuerdo al interés identificado en el ecosistema de innovación por temáticas relacionadas con Nanomedicina, durante el año 2016 se definió realizar la actualización del estudio de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva, realizado en 2014 con el objetivo de identificar los avances que se han dado en el tema durante los dos últimos años, relacionados con en mercado, productos, servicios, tecnología y las oportunidades identificadas para la ciudad.

Adicionalmente el estudio fue validado y enriquecido con el aporte de actores del ecosistema de innovación en salud.

Es un panorama que busca incentivar en los lectores la curiosidad por profundizar más en el tema y generar dinámicas que promuevan la activación de proyectos I+D+i y alianzas entre los actores.

ALCANCE DEL ESTUDIO

Nanomedicina

Este estudio es una actualización del informe
Área de oportunidad:
Nanomedicina de diciembre de 2014

GENERALIDADES

- Contexto de la problemática
- Mapa mental- Área de oportunidad
- Aplicaciones de la nanomedicina
- Perspectivas a futuro
- Principales barreras de la comercialización de nanoprodutos
- Regulación de la nanomedicina
- Regulación en cosmética

- Tendencias en investigación: enfoque diagnóstico
- Tendencia en investigación: enfoque cosmético
- Líderes en investigación: nanomedicina
- Tendencias en desarrollo tecnológico: diagnóstico
- Tendencias en desarrollo tecnológico: cosmética
- Líderes en desarrollo tecnológico
- Geografías de protección
- Líderes en desarrollo tecnológico
- Nivel de madurez

MERCADO DE TECNOLOGÍA

MERCADO DE PRODUCTOS Y SERVICIOS

- Drivers
- Crecimiento del mercado.
- Productos y tecnologías
- Tendencias del mercado
- Perfiles de usuarios clientes
- Referentes internacionales de la nanomedicina
- Referente nacional de la nanomedicina
- Nuevos jugadores
- Referentes internacionales en nanocosmética
- Casos reales
- Nanoprodutos del sector cosmético
- Instituciones que fomentan el desarrollo de la nanomedicina
- Venta en miles de millones de dólares

- ¿Cómo está Medellín?
- Oportunidades
- Recomendaciones finales

OPORTUNIDADES

TABLA DE CONTENIDO



Nº de diapositiva

Generalidades del área de oportunidad.....	<u>14</u>
<i>Contexto de la problemática</i>	<u>15</u>
<i>Mapa mental - Área de oportunidad.....</i>	<u>16</u>
<i>Aplicaciones de la nanomedicina.....</i>	<u>17</u>
<i>Perspectivas a futuro.....</i>	<u>18</u>
<i>Principales barreras de la comercialización de los nanoproductos</i>	<u>19</u>
<i>Principales barreras de la nanomedicina</i>	<u>20</u>
<i>Regulación de la nanomedicina.....</i>	<u>21</u>
<i>Regulación en nanocosmética.....</i>	<u>22</u>
Mercado de productos y servicios.....	<u>23</u>
<i>Drivers.....</i>	<u>24</u>
<i>Crecimientos del mercado.....</i>	<u>25</u>
<i>Productos y tecnologías.....</i>	<u>26</u>
<i>Tendencias del mercado.....</i>	<u>28</u>
<i>Perfiles de usuarios.....</i>	<u>29</u>
<i>Referentes internacionales de la nanomedicina.....</i>	<u>30</u>
<i>Referente nacional de nanomedicina.....</i>	<u>33</u>
<i>Nuevos jugadores.....</i>	<u>34</u>
<i>Referentes internacionales en nanocosmética.....</i>	<u>36</u>
<i>Casos reales.....</i>	<u>38</u>
<i>Nanoproductos del sector cosmético.....</i>	<u>41</u>
<i>Instituciones que fomentan el desarrollo de la nanomedicina.....</i>	<u>43</u>
<i>Para tener en cuenta.....</i>	<u>44</u>

TABLA DE CONTENIDO



Nº de diapositiva

Mercado de la tecnología.....	<u>51</u>
<i>Tendencias en investigación: enfoque diagnóstico.....</i>	<i><u>52</u></i>
<i>Líderes en investigación: enfoque diagnóstico.....</i>	<i><u>53</u></i>
<i>Tendencias en desarrollo tecnológico: diagnóstico.....</i>	<i><u>54</u></i>
<i>Líderes en desarrollo tecnológico: enfoque diagnóstico.....</i>	<i><u>55</u></i>
<i>Geografías de protección: enfoque diagnóstico.....</i>	<i><u>57</u></i>
<i>Tendencias en investigación: enfoque cosmético.....</i>	<i><u>58</u></i>
<i>Líderes en investigación: enfoque cosmético.....</i>	<i><u>59</u></i>
<i>Tendencias en desarrollo tecnológico: cosmético</i>	<i><u>60</u></i>
<i>Líderes en desarrollo tecnológico: enfoque cosmético.....</i>	<i><u>61</u></i>
<i>Geografías de protección: enfoque cosmético.....</i>	<i><u>63</u></i>
<i>Nivel de madurez.....</i>	<i><u>64</u></i>
<i>Anexo: patentes nanodiagnóstico.....</i>	<i><u>65</u></i>
<i>Anexo: patentes nanocosmética.....</i>	<i><u>66</u></i>
<i>Para tener en cuenta.....</i>	<i><u>67</u></i>
Oportunidades.....	<u>72</u>
<i>¿Cómo está Medellín?.....</i>	<i><u>73</u></i>
<i>Oportunidades y brechas</i>	<i><u>75</u></i>
<i>Recomendaciones finales.....</i>	<i><u>81</u></i>



SALUD

1. GENERALIDADES DEL ÁREA DE OPORTUNIDAD

A continuación se presenta una descripción del área de oportunidad con los aspectos más importantes de la temática, los puntos clave que vendrán a futuro y la regulación que se tiene hasta el momento.



CONTEXTO DE LA PROBLEMÁTICA



¿Cuál es la necesidad?

- ✓ **Tecnológica:** Falta de soluciones avanzadas en nanomedicina para atender problemas de salud (cáncer, diabetes, cardiovasculares)
- ✓ **Académica:** No se cuenta con el personal especializado en nanotecnología a nivel de pregrado y posgrado
- ✓ **Cultural:** desconocimiento por parte del personal médico del potencial que tiene la nanomedicina para resolver problemas de salud
- ✓ **Industrial:** falta de ofertas de soluciones en nanomedicina en la industria nacional



¿Por qué es una necesidad?



Pacientes

Se siguen realizando tratamientos y diagnósticos tradicionales en el sector salud



Instituciones de educación

El mercado nacional no cuenta con desarrollos propios y todos los que se encuentran son importados con alto costo para el usuario



Instituciones prestadoras de salud

Falta oferta de formación en nanotecnología y nanomedicina

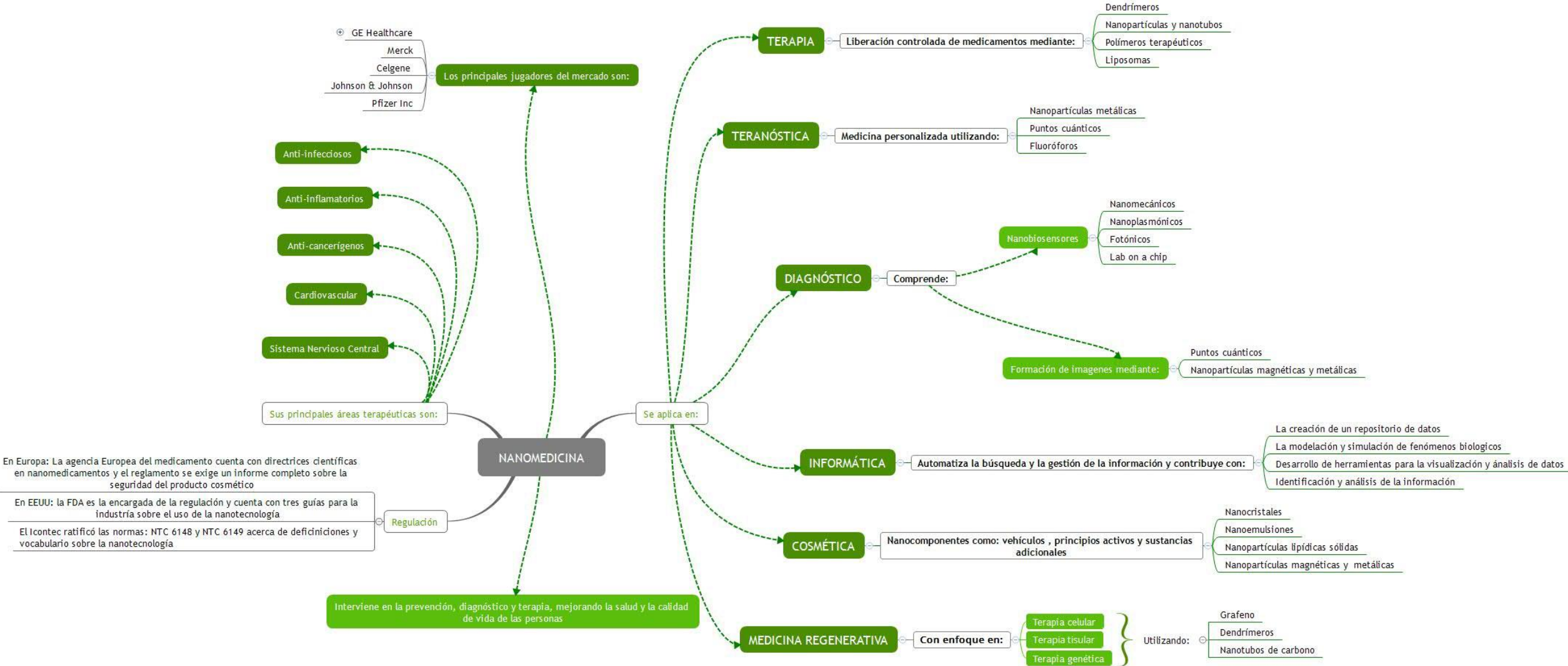
El personal de salud desconoce las aplicaciones y el potencial de la nanotecnología en su práctica y existe poca difusión en el medio en cuanto a esta temática



Posibles Soluciones

- ✓ Proponer programas de difusión y capacitación en nanomedicina
- ✓ Incentivar a las instituciones de nivel superior para que ofrezcan programas en nanotecnología
- ✓ Crear alianzas entre grupos de investigación y empresas para proponer proyectos y desarrollos que impacten en el mercado
- ✓ Crear mecanismos que motiven a la industria a crear desarrollos en nanotecnología

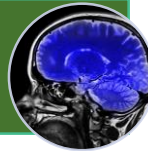
MAPA MENTAL - ÁREA DE OPORTUNIDAD



APLICACIONES DE LA NANOMEDICINA

- Resonancia magnética nuclear (MRI)
- Imagen nuclear
- Imagen ultrasónica
- Tomografía computarizada

IMAGENOLOGÍA IN VIVO



- Nanopartículas
- Biosensores basados en biotecnología

DIAGNÓSTICO



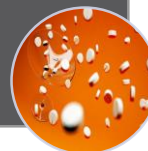
- Nanopartículas magnéticas o metálicas
- Nanoemulsiones
- Nanopartículas lipídicas sólidas
- Nanocristales

COSMÉTICOS



- Liposomas
- Nanopartículas
- Nanotubos
- Polímeros terapéuticos
- Nanosuspensiones
- Nanotubos de carbono
- Nanoesferas
- Nanocápsulas

LIBERACIÓN DE DROGAS



- Materiales de tejido duro
- Materiales de tejido blando
- Materiales sustitutos de hueso
- Restauración dental
- Materiales antibióticos

BIOMATERIALES



- Implante de retina
- Implantes cocleares
- Implantes cardíacos
- Chips para liberación de medicamentos y componentes activos

IMPLANTES



PERSPECTIVAS A FUTURO

2016

Diseño de nanopartículas “reporteras” que liberan fármacos en tumores e informan sobre la eficacia del tratamiento
(Prueba en ratones con resultados prometedores)

Crean biosensor para detectar mutaciones en el ADN
(Prueba de concepto)

Nanosonda que mide proteínas clave en cultivos celulares, relacionadas con el Alzheimer

Desarrollo de un nanosistema que puede atravesar más fácilmente la barrera Sangre - Cerebro y el tracto gastrointestinal

Futuro

Nanosensores que activen y controlen genes que tienen como función el crecimiento de tejidos

Sistema de liberación de fármacos similares a los virus

Construcción de una tomografía intracelular que trabaje en tiempo real

Control eficiente de los desechos

PRINCIPALES BARRERAS DE LA COMERCIALIZACIÓN DE NANOPRODUCTOS



Toxicidad

- No se han realizado estudios amplios y concluyentes que determinen la toxicidad de las nanopartículas y compuestos, principalmente a largo plazo.
- Algunos estudios sugieren que algunas partículas podrían ser tóxicas para el cuerpo humano.



Costo

- Los costos de producción de algunos productos comercializados son cuestionados frente a los beneficios que tiene el medicamento.
- Alto precio de la tecnología



Ambiental

- No se cuenta con información suficiente sobre el impacto que tendrían los desechos de los procesos de manufactura de los compuestos de nanomedicina.
- Se requiere un sistema normativo para el descarte apropiado de los desechos




Cultural

- Se requiere de tiempo de madurez en la tecnología para que tome confianza y credibilidad en la sociedad, ya que el tema de la seguridad de algunos componentes es debatido.




PRINCIPALES BARRERAS DE LA NANOMEDICINA




Regulación

- Es necesario un continuo esfuerzo en el área de investigación, para determinar los beneficios reales y los riesgos asociados con esta nueva tecnología.
- Largo proceso de aprobación de nuevos materiales por parte de las entidades regulatorias



Personal y centros de investigación

- Escasez de personal capacitado
- Falta de protocolos de seguridad
- Control ineficaz de la contaminación de las nanopartículas
- Dependencia tecnológica y necesidad de equipos cada vez más potentes



Escalado

- Aunque la cantidad necesaria para los ensayos clínicos es poca (en el orden de diez a cientos de gramos), este tipo de proceso no encaja en las plantas de fabricación existentes.
- Escasas plantas piloto para escalar procesos



REGULACIÓN DE LA NANOMEDICINA

ENTIDAD



El CDER (center for drug evaluation and research) y el CDRH (center for devices and radiological health) son los centros especializados de la FDA que evalúan los nanoproductos.

Publicó tres guías finales para la industria acerca del uso de la nanotecnología en sus productos regulados y un documento para el uso de los nanomateriales en alimentos para animales



EUROPEAN MEDICINES AGENCY
SCIENCE MEDICINES HEALTH



Cuenta con directrices científicas en nanomedicamentos y una orientación sobre como determinar los efectos potenciales de los nanomateriales utilizados en productos sanitarios en la salud, la cual debe considerarse en conjunto con la norma *ISO 10993- 1 : “Evaluación biológica de dispositivos médicos”*

Adicionalmente, pone a disposición de medianas y pequeñas empresas, una agencia para la atención de sus necesidades particulares, en cuanto al desarrollo e innovación de medicamentos humanos y veterinarios.



NTC 6148: “Nanotecnología. Terminología y definiciones para nanoObjetos, nanopartículas, nanofibra y nanoplaca”. Documento de referencia: ISO/TS 27687:2009

NTC 6149: “Nanotecnología. Vocabulario. Parte 1: términos fundamentales”. Documento de referencia: ISO / TS 80004-1:2010

REGULACIÓN DE LA NANOCOSMÉTICA



- Prohíbe la comercialización de cosméticos adulterados o mal etiquetados
- Establece que a diferencia de los aditivos de color y los ingredientes que están prohibidos por reglamento, un fabricante puede utilizar cualquier ingrediente en su formulación.
- Aunque existan datos de toxicología de los componentes del producto, se deben realizar pruebas toxicológicas con la formulación completa.

Los nanomateriales deben estar descritos de la siguiente manera:

Nombre

Fórmula estructural

Formula molecular

Grado de pureza, impureza y aditivos

Composición elemental y molecular

CAS (Chemical Abstracts Service)

Además se debe conocer: su actividad catalítica, tamaño y distribución de las partículas; porosidad, densidad, estabilidad, solubilidad, cristalinidad, potencial Z de carga, revestimiento de la superficie, forma, área y topología



El reglamento (CE) 1224/2009 del parlamento Europeo es el encargado de exigir un informe sobre la seguridad del producto cosmético, antes de que llegue al mercado



SALUD

2. MERCADO DE PRODUCTOS Y SERVICIOS

En este capítulo se evidencian aspectos claves del mercado global y nacional, haciendo énfasis en el comportamiento comercial a nivel de productos, servicios y tecnologías disponibles en el mercado y las tendencias de los mismos a nivel de oferta y demanda. Adicionalmente, los principales jugadores del mercado mundial, evidenciando sus productos, aplicaciones y casos reales que comprueban los resultados de este tipo de desarrollos.



DRIVERS



Económico

- Altos costos en tratamientos de enfermedades como el cáncer, trastornos del sistema nervioso central, tuberculosis, diabetes, problemas cardíacos, entre otras, que tiene gran impacto en la sociedad.
- La inversión de algunos países e instituciones en proyectos de investigación en el área de nanomedicina y el desarrollo de nuevos productos.



Político y Social

- La escasez de profesionales de la salud especializados en nanomedicina.
- La creciente demanda de tratamientos personalizados y menos invasivos.
- Políticas gubernamentales por la lucha contra el cáncer.



Tecnológico y Científico

- Mayor conocimientos de los procesos moleculares relacionados con las enfermedades y de la nanotecnología aplicada a la salud.
- Necesidades médicas insatisfechas: diagnóstico precoz del cáncer, ataques directos a órganos/tejidos afectados y el desarrollo de implantes con una probabilidad de vida más alta.
- Innovación tecnológica y el avance científico.

CRECIMIENTO DEL MERCADO

- ✓ El mercado global de la nanomedicina alcanzó los \$248,3 mil millones de dólares en el 2014 y se espera que crezca con un CAGR del 16,3% hasta el 2019, alcanzando para ese año los \$ 528 mil millones de dólares. (BccResearch 2015)
- ✓ En el año 2000, se dio inicio a la iniciativa nacional de nanotecnología (NNI) por parte de EEUU (primer país que invierte en la nanomedicina) con un gasto aproximado de \$22 mil millones de dólares, incluyendo los \$1,5 mil millones de dólares, que el presidente pidió para el presupuesto de ese año. (H.Chang 2015)

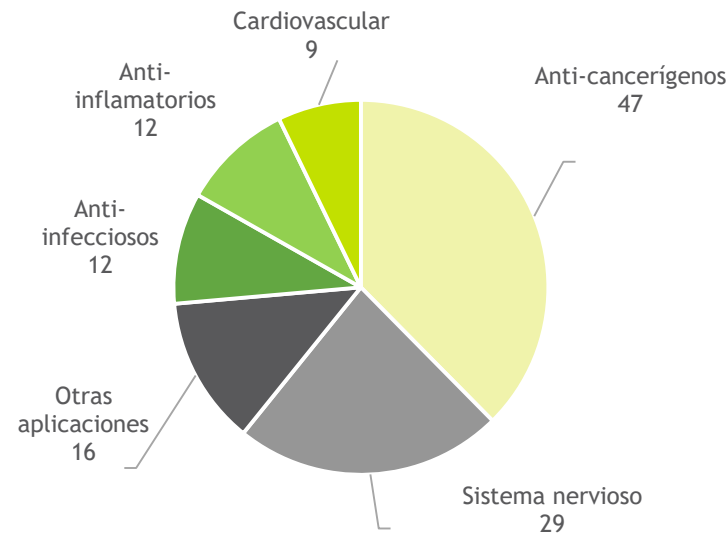
Tamaño mercado 2014 \$248,3 Mil millones de dólares	Tamaño mercado 2019 \$528 Mil millones de dólares
Crecimiento mercado del 2014 al 2019:	CAGR 16,3%

Líderes del mercado de nanomedicina al 2025



(Visiongain 2015)

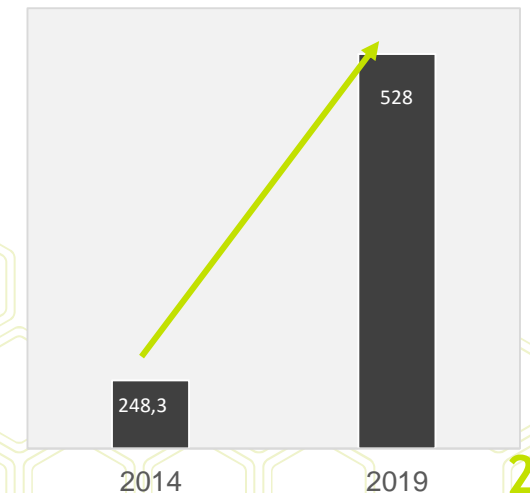
- 47%** EEUU
- 24%** Unión Europea
- 10%** Japón
- 8%** Asia
- 12%** Resto del mundo



Segmentación por categoría (mil millones de dólares)

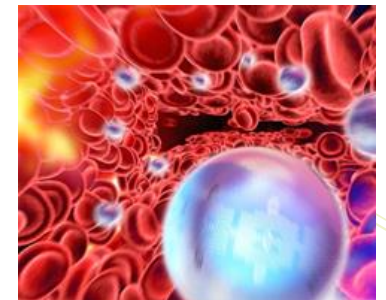
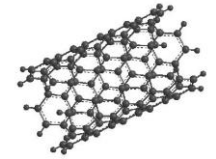
- Se espera que el segmento de los productos del sistema nervioso central (SNC) alcance los \$29,5 mil millones de dólares al 2016
- Se proyecta que el segmento de los productos anticancerígenos llegue a \$46,7 mil millones de dólares en el 2016
- El segmento de los nanomateriales (nanopartículas y películas delgadas principalmente) dominaron el mercado en el año 2013. Se espera que para el año 2019 alcancen los \$52,7 mil millones de dólares y tengan un crecimiento a una tasa compuesta anual de 20,7%

Mercado (Mil millones USD)



PRODUCTOS Y TECNOLOGÍAS

TIPOLOGÍA//	DESCRIPCIÓN//	TECNOLOGÍAS//
Nano - Materiales	Hace referencia a partículas de dimensiones que oscilan en el rango de 1 a 100 nanómetros. La creación de estos materiales a partir de procesos intencionales es utilizada en la creación de compuestos o dispositivos para preservar y mejorar la salud humana.	<ul style="list-style-type: none"> • Nanotubos de carbono • Nanopartículas • Nanoporos
Nanosensores	Utilización de nanomateriales para detectar, diagnosticar e identificar proteínas, enfermedades y demás características del funcionamiento del cuerpo humano, tanto por medios externos como internos.	<ul style="list-style-type: none"> • Lab on a chip • Biochips • Nanoarreglos de alta densidad • Sensores nanomecánicos , plasmónicos y nanofotónicos • Nanocables • Cantilevers • Innumosensores
Liberación controlada de medicamentos	Los sistemas de administración de fármacos avanzados tienen como objetivo mejorar la biodisponibilidad y farmacocinética de productos farmacéuticos para reemplazar las rutas invasivas por rutas no invasivas de administración.	<ul style="list-style-type: none"> • Liposoma • Dendrímero • Nanoesferas • Nanocápsulas • Nanotubos de Carbono • Nanosuspensiones • Polímeros terapéuticos • Nanopartículas y nanotubos



PRODUCTOS Y TECNOLOGÍAS

TIPOLOGÍA//

DESCRIPCIÓN//

TECNOLOGÍAS//

Imágenes diagnósticas

Uso de medios de contraste o electromagnéticos diseñados por medio de la nanotecnología para la identificación de partículas, proteínas y otros factores de interés presentes en el cuerpo humano.

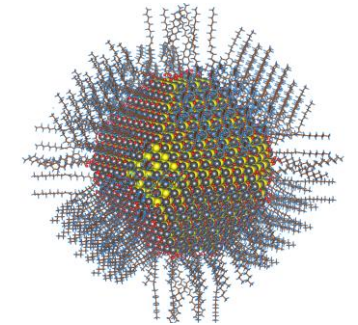
- Nanopartículas magnéticas o metálicas
- Puntos cuánticos
- Nanoshells
- Dendrímeros



Nanomedicina regenerativa

Aplicación de nanomateriales para detectar, diagnosticar e identificar proteínas, enfermedades y demás características del funcionamiento del cuerpo humano, tanto por medios externos como internos.

- Puntos cuánticos
- Nanotubos de carbón
- Grafeno
- Dendrímeros
- Nanocompuestos
- Nanofibras



Nanocosméticos

Utilización de ingredientes cosméticos a base de minerales de tamaño nanométrico, como principios activos, vehículos de activos y sustancias auxiliares de las formulaciones.

- Nanopartículas magnéticas y metálicas
- Nanoemulsiones
- Nanopartículas lipídicas sólidas
- Nanocristales



TENDENCIAS DEL MERCADO



AVANCE DEL CONCEPTO DE MEDICINA PERSONALIZADA: Cada día aumenta el conocimiento de las bases moleculares de las enfermedades y esto facilita y permite el desarrollo de nanovehículos que mejoran la forma de suministrar el medicamento al lugar específico, permitiendo que este sea focalizado y menos invasivo, en especial con el tratamiento del cáncer.



TERANÓSTICA: las técnicas que se están usando actualmente, incluyen herramientas de terapia fotodérmicas e imágenes de resonancia magnética, tomografías computarizadas y ecografías. Se trabajan con materiales como el carbono, polímeros y nanopartículas metálicas que permitan realizar la doble función de servir en la terapia y en diagnóstico.



NANOVEHÍCULOS PARA MEDICAMENTOS CONTRA EL CÁNCER: Se trabaja en la producción de nanovehículos que faciliten el tratamiento del cáncer, como la células madre o nanoliposomas que llevan nanopartículas al tumor, buscando mayor efectividad en los tratamientos.



NANOSENSORES: existe un gran interés en el tema de nanosensores biológicos que sean fiables y económicos para la detección temprana de enfermedades (tuberculosis, cáncer, diabetes, etc.) , permitiendo aumentar las probabilidades de éxito de los tratamientos.



DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES INFECCIOSAS: las nanopartículas pueden intervenir en la dosificación y frecuencia de los fármacos tradicionales, y pueden ser utilizadas como vehículos o agentes antimicrobiales a su vez; pero su comercialización presenta una barrera, ya que al suministrar por un periodo prolongado ciertas nanopartículas como las metálicas, produce generar toxicidad en el cuerpo.

PERFILES DE USUARIOS



Academia y laboratorios de investigación

La investigación en nanomedicina en las universidades y centros de investigación, es el motor para el posterior desarrollo y producción de las tecnologías de innovación, que promueven el bienestar y la salud de la sociedad. Es la herramienta de formación para nuevos profesionales en sus diferentes áreas y el crecimiento constante de la ciencia.

Estas deben contar con:

- Personal capacitado en el área de nanotecnología
- Grupos de investigación con énfasis en nanomedicina
- Capacidad instalada
- Interacción con la empresas y otros grupos de investigación



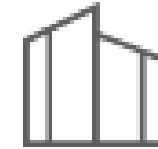
Prestadores de servicios de salud

Hay centros de nanodiagnóstico, instalados en hospitales y centros especializados, con la finalidad de:

- Detectar enfermedades en estadios tempranos, para proceder de manera exitosa con el tratamiento o extirpación de tumores en el caso del cáncer.
- Mejorar el diagnóstico por medio de imágenes con mejor resolución y delimitación del área afectada.

Estos deben contar con:

- Una buena relación con la academia para realizar trabajos conjuntos
- Personal capacitado para implementar nuevas tecnologías
- Conocimiento del potencial de las tendencias en nanodiagnóstico en el campo médico



Industria cosmética

La nanotecnología en el sector cosmético juega un papel muy importante, ya que numerosos productos contienen nanopartículas y nanocomponentes en sus formulaciones, haciendo que los productos adquieran mayores rendimientos y mejores propiedades

Deben cumplir con:

- Productos de alta tecnología
- Personal capacitado en cosmetología, dermatología y farmacéutica
- Conocimiento de las nuevas tecnologías y del mercado
- Capacidad de apropiación de la tecnología
- Ser competitivos

REFERENTES INTERNACIONALES DE NANOMEDICINA

ENTIDAD

PRODUCTO/SERVICIO



Pfizer Inc.

Empresa farmacéutica fundada en 1849, que cuenta con una amplia gama de áreas terapéuticas y centra su atención en el tratamiento de enfermedades como el Alzheimer y el cáncer. En el 2015 obtuvo un total de ingresos de \$48,851 millones de dólares.

Nueva York, EEUU
www.pfizer.com



- Utiliza conjugados de polímero - proteína y nanopartículas para la liberación de fármacos contra el cáncer.
- Cuentan con una cápsula nanoemulsificadas para reducir el ataque al corazón y los accidentes cerebro vasculares.
- Tiene alianza con Bind, para producir medicamentos anticancerígenos mejorados por medio de su tecnología ACCURINS® y reducir así, el efecto nocivo del tratamiento en las células sanas.



Merck

Compañía fundada hace 125 años. Contribuye a reducir los efectos secundarios de la quimioterapia y produce bloqueadores solares con nanopartículas. En el 2015 reportó ventas por un valor de \$12.844 millones de dólares.

New Jersey , EEUU
www.Merck.com



- Utiliza nanosuspensiones para la liberación de fármacos
- Los protectores solares contienen nanopartículas de óxido de Zinc, proporcionando una mayor protección de los rayos UVA/UVB del sol



REFERENTES INTERNACIONALES DE NANOMEDICINA

ENTIDAD

PRODUCTO/SERVICIO



Starpharma Holdings Limited

Es la compañía líder en la elaboración de dendrímeros para productos farmacéuticos, salud animal, cosméticos, salud sexual y otras aplicaciones. Tiene alianzas comerciales con Okamoto industries Inc, Ansell limited, AstraZeneca.

Melbourne, Australia
www.starpharma.com



- Vivagel® : gel antimicrobiano que combate la vaginosis bacteriana y enfermedades de transmisión sexual.
- Condón dual Protect : es lubricado con Vivagel® para ofrecer sexo más seguro.
- Dendrímeros a disposición de formulaciones cosméticas.



Celgene

Empresa biofarmacéutica fundada en 1986 ,dedicada a la producción de terapias con medicamentos para el cáncer, enfermedades inmunes e inflamatorias. Actualmente se enfoca en investigación de tumores sólidos y cánceres hematológicos.

New Jersey , EEUU
www.celgene.com



- Utiliza nanopartículas para la liberación de fármacos que tratan el cáncer



REFERENTES INTERNACIONALES DE NANOMEDICINA

ENTIDAD

PRODUCTO/SERVICIO



GE Healthcare

GE Healthcare

Compañía filial de General Electric, fundada en el año 2004. Dedicada a las imágenes médicas diagnosticas, el descubrimiento de fármacos y sistemas que monitorizan al paciente.

Chicago, EEUU

<http://www3.gehealthcare.com.co/>



- Trabaja en el desarrollo de nuevos recursos basados en nanotecnología, que permitirán la liberación simultánea de agentes de contraste y de fármacos.
- Plataformas de imágenes por resonancia magnética: trabajan con alta definición y un amplio rango de aplicaciones para la adquisición de la imagen diagnóstica.
- Imagen molecular: ofrecen información funcional por medio de trazadores biológicos.

Sanofi Genzyme

Genzyme fue adquirida por Sanofi en el 2011. Cuenta con experiencia en las enfermedades genéticas raras (trastornos de almacenamiento lisosomal) , cáncer de tiroides y esclerosis múltiple. Maneja la filantropía y es líder en iniciativas para el cuidado del medio ambiente.

Boston, EEUU

www.genzyme.com



- Desarrollo de vacunas basadas en nanopartículas
- Nanopartículas y nanomicelas en fármacos anticancerígenos
- Nanotecnología a base de polímeros en sus medicamentos

REFERENTES NACIONALES DE NANOMEDICINA

ENTIDAD

NANOTECOL

Es una empresa local que cuenta con personal altamente calificado en el área de la nanotecnología con la finalidad de ofrecer productos de mejor calidad a precios competitivos, utilizando procesos limpios en su producción. Además busca socios estratégicos, para que en conjunto desarrollen nuevas aplicaciones que cumplan con las exigencias del mercado actual.

Rionegro - Antioquia
www.nanotecol.com/

PRODUCTO/SERVICIO



- Ofrecen gran variedad de nanotubos y nanopartículas hechas a las necesidades del cliente.
- Capacitación empresarial en cómo producir, desarrollar y comercializar productos nanotecnológicos
- “NANOTECOL S.A.S. apoya e impulsa los talentos universitarios que deseen estudiar e investigar las aplicaciones de la nanotecnología”. (Nanotecol 2016)



SUMICOL

La universidad de Antioquia y Sumicol crearon una alianza para el desarrollo de productos para el agro, la industria alimentaria, el área médica y química, la farmacia y la cosmética. Ésta, se nutre de la experiencia que tiene el grupo de investigación “De Coloides” en tecnologías de microencapsulación y nanosistemas con base en minerales no metálicos para el uso industrial. (Dinero, 2013)



NUEVOS JUGADORES

ENTIDAD



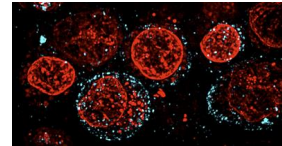
Celator Pharmaceutical

Compañía farmacéutica enfocada en la oncología, que por medio de su plataforma CombiPlex® mejora las composiciones de los fármacos y la eficacia de los tratamientos.

New Jersey, EEUU

<http://www.celatorpharma.com/>

PRODUCTO/SERVICIO



- Su principal producto es VYXEOS™, un liposoma que contiene dos agentes anti-cancerígenos que combate la leucemia mieloide aguda.
- El CPX-1 es una formulación liposomal para el cáncer colorrectal.
- EL CPX-8 (etapa preclínica) es un medicamento de nanopartículas hidrofóbicas de Docetaxel (fármaco anticancerígeno)
- Plataforma CombiPlex® que está avanzando en el tema de las terapias dirigidas molecularmente y optimiza las composiciones farmacéuticas para encontrar un mejor tratamiento.

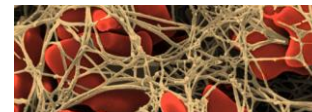


Alnymam Pharmaceutical

Compañía fundada en el 2002, encargada de producir y comercializar productos terapéuticos basados en ARN de interferencia (ARNi) para el tratamiento de enfermedades genéticas. En el 2013 ya contaba con 8 agentes en desarrollo preclínico y clínico.

Cambridge, EEUU

<http://www.alnylam.com/>



- Cuenta con agentes terapéuticos para el tratamiento de la hemofilia, la miocardiopatía amiloide, la anemia refractaria, la hipercolesterolemia, entre otras enfermedades, utilizando nanopartículas lipídicas.
- La plataforma VaxiRNA™ mejora la fabricación de vacunas.
- Ha creado alianzas con importantes farmacéuticas como: Merck, Novartis, Sanofi, Medtronic, entre otras.
- Junto con Isis, fundó Regulus Therapeutics para crear y comercializar fármacos con tecnología microRNA.

NUEVOS JUGADORES

ENTIDAD

Bind Therapeutics



Farmacéutica fundada en 2007 que con su tecnología ACCURINS® permite incorporar una carga óptima del medicamento y dirigirla a una célula diana, minimizando los efectos nocivos a los tejidos sanos. Centra su atención en el tratamiento del cáncer y cuenta con la colaboración de Pfizer, Merck Inc, AstraZeneca y Hoffmann-la Roche Ltd

Cambridge, EEUU

<http://www.bindtherapeutics.com/>

PRODUCTO/SERVICIO

- BIND-014: esta en fase II de estudios clínicos. Es dirigido a un antígeno de tumor de próstata y contiene Docetaxel, utilizado en el tratamiento de cáncer de mama, cuello uterino, pulmón, gástrico, de cabeza y cuello.
- BIND-510: se encuentra en estudio preclínico. Mejora la farmacocinética y crecimiento rápido del tumor comparado con el sulfato de Vincristina

Cerulean



Compañía fundada en el 2006 que desarrolla productos farmacéuticos con el fin de mejorar los tratamientos para las personas con cáncer, por medio de nanopartículas diseñadas para atacar las células tumorales, reducir los efectos de toxicidad en las células sanas y conseguir diferentes combinaciones.

Cambridge, EEUU

<http://www.ceruleanrx.com/>

Su principal candidato es el CRLX101 que se encuentra en estudios clínicos y tiene como blanco el cáncer de riñón y ovario.

Además cuenta con el CRLX301 que se encuentra en fase II del tratamiento de tumores sólidos.

REFERENTES INTERNACIONALES EN NANOCOSMÉTICA

ENTIDAD

PRODUCTO/SERVICIO

L'ORÉAL
PARIS

L'ORÉAL

Compañía líder en la cosmética mundial (propietaria de 32 marcas, con más de 100 años de existencia y presencia en 130 países. Fue pionera en la nanocosmética con el lanzamiento de una crema antienvjecimiento para el rostro de su marca Lancôme. cuenta con un fuerte equipo de trabajo investigativo comprometido con la innovación.

Paris-Francia
www.loreal.com



Ofrecen gran variedad de productos de belleza para hombre y mujer. Algunos de estos cuentan con:

- Nanoemulsiones
- Nanopigmentos
- Liposomas con agentes auto-bronceadores
- Dendrimeros
- Niosomas
- Nanosomas

Tiene el primer tratamiento que contiene doble acción (crema antiarrugas y gel reafirmante)



Unilever

Multinacional fundada en 1930 con más de 400 marcas y una gran variedad de productos en diferentes áreas. Invierte anualmente mil millones de euros en investigación y desarrollo, contando con un equipo de trabajo de más de 6000 profesionales del sector científico.

Londres, Inglaterra
www.paginaweb.com



- Utiliza nanopartículas en protectores solares y cremas hidratantes.

REFERENTES INTERNACIONALES EN NANOCOSMÉTICA

ENTIDAD

PRODUCTO/SERVICIO

Johnson & Johnson

Johnson & Johnson

Compañía fundada en 1886, que fabrica productos farmacéuticos, dispositivos médicos, perfumes, productos para bebés y de cuidado personal. Sus productos se venden en más de 175 países y cuenta con 230 filiales.

New Jersey , EEUU
<http://www.jnj.com/>



- Emplean nanopartículas para desarrollar productos mejorados para el cuidado personal (champú, jabones, cosméticos y protectores solares).
- Adicionalmente con las nanopartículas desarrollan mejores medicamentos y dispositivos médicos.



Estée Lauder

Compañía fundada en 1946, dedicada a la fabricación de maquillaje, tratamientos para la piel y fragancias. Cuenta con filiales como Clinique, MAC cosmetics, origins, entre otras.

Nueva York , EEUU
<http://www.esteelauder.com/>



- Produce nanopartículas y nanoemulsiones para implementarlas en sus productos.
- El suero intensivo de reparación de su marca Clinique contiene nanopartículas

CASOS REALES



VIVAGEL®

Es una formulación antiviral y antimicrobiana que se aplica a diferentes productos del ámbito sexual, con la intención de facilitar un sexo más seguro y reducir los síntomas de la vaginosis bacteriana (VB) y las enfermedades de transmisión sexual (ETS) (entre ellas el virus del papiloma humano, causante del cáncer cervical).

Australia

<http://www.starpharma.com/>



Vivagel® Condones

- Se comercializa por Ansell Limited
- Su lubricante contiene Vivagel®, el cual ha demostrado su eficacia al inactivar el VIH, el herpes vaginal y el virus del papiloma humano y una protección casi completa del virus del ZIKA (También transmitido sexualmente); aunque espera certificación sobre la actividad de este último.

Vivagel® Condones



Vivagel® VB: Se están llevando a cabo estudios clínicos (fase III) para confirmar su efectividad en la recurrencia de la vaginosis bacteriana.

En los ensayos clínicos (fase II) demostró ser eficaz para el tratamiento de la VB y logró la curación de los síntomas al finalizar el tratamiento en los dos estudios (fase III)

Vivagel® VB y prevención ETS

- Vivagel® (VB) ha sido aprobado para su comercialización en la Unión Europea.
- El condón Vivagel® se comercializa hasta el momento en Australia y está aprobado para su venta en Nueva Zelanda. Se espera pronto incursionar en el mercado global.
- Okamoto Industries (compañía líder en el mercado de condones en Japón) tiene la licencia del condón vivagel®
- Aún no hay microbicidas vaginales disponibles en el mercado



Ansell

Aliados comerciales

CASOS REALES



ABRAXANE®

Es un medicamento para tratar el cáncer avanzado de páncreas (metastásico) y el cáncer de mamá, en mujeres que ya han recibido un tratamiento previo y ha fracasado.

New Jersey ,EEUU

<http://www.celgene.com/>

Se realizó el estudio en pacientes con cáncer pancreático avanzado.

Fase I: Se determinó la dosis apropiada de Abraxane®

Fase II: La tasa de respuesta global fue del 48% y el 68% mostró control de la enfermedad.

La tasa de supervivencia global fue de 12,2 meses.

Fase III: Se realizaron ensayos en 1053 pacientes. Se encontró una mejoría del 33% en la tasa de respuesta global, usando Abraxane® en combinación con Carboplatino, en comparación con Taxol ® inyección (paclitaxel más carboplatino) que es el tratamiento de primera línea en pacientes con cáncer de pulmón

Adicionalmente se realizó un análisis de un subgrupo de pacientes con carcinoma de células escamosas de difícil tratamiento, utilizando Abraxane® y estos mostraron una mejora del 67% comparados con los que recibieron Taxol ®

- Este medicamento ha mostrado ser eficaz en el tratamiento de cánceres avanzados y difíciles de tratar
- Es la primera validación clínica de la albúmina nanoparticulada.
- Es una opción para el tratamiento del cáncer de mama metastásico

Abraxane®
(nanoparticle albumin-bound paclitaxel)



CASOS REALES



VYXEOS™ (CPX-351)

Formulación contenida en un liposoma que contiene agentes utilizados en el tratamiento de la leucemia (citarabina y daunorrubicina) con una relación molar mejorada de estos (5:1), mediante un sistema desarrollado por celator, conocido como CombiPlex®.

New Jersey

<http://www.celatorpharma.com/>

Fase I:

Se estudiaron 48 pacientes, para determinar la dosis máxima tolerada. Se trataron pacientes con dosis subterapéuticas, ya que los resultados a dosis bajas fueron favorables.

Fase II:

Se completaron 2 ensayos clínicos en pacientes entre 60 y 75 años con Leucemia Mieloide aguda y en estos se demostró:

- . Con VYXEOS™ se requieren menores dosis de los fármacos utilizados, mejorando el índice terapéutico.
- . La reducción de la mortalidad en dos meses fue: de 6% con VYXEOS™ frente al 32% con citarabina / daunorrubicina
- . Mejora la supervivencia global : 12,1 meses frente a 6,1 con citarabina / daunorrubicina

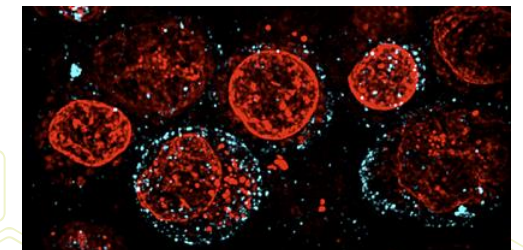
Fase III:

- Se estudiaron 309 pacientes entre los 60 y 75 años y se clasificaron según el tipo de leucemia que padecían.
- 153 pacientes recibieron VYXEOS™ y 156 citarabina / daunorrubicina
- A los 12 meses el 41,5% de los pacientes que recibieron el primer tratamiento permaneció vivo frente al 27,6% de pacientes que recibieron el tratamiento convencional

VYXEOS™ redujo en un 31% el riesgo de muerte en pacientes de edad avanzada, comparado con los agentes anticancerígenos: citarabina y daunorrubicina

A los 24 meses el 31,1% de los pacientes que recibieron VYXEOS™ permaneció vivo frente al 12,3% de los que recibieron citarabina / daunorrubicina

El estudio mostró una mediana de supervivencia global de 9,56 meses con VYXEOS™ frente a 5,95 meses con citarabina / daunorrubicina



Nanoliposomas (azules) que al penetrar el núcleo de la célula maligna emiten fluorescencia roja

NANOPRODUCTOS DEL SECTOR COSMÉTICO



Productos:

- Delineador de ojos
- Esmalte de uñas
- Rubor
- Base
- Máscara para pestañas
- Corrector
- Sombra para ojos
- Crema bronceadora

Propiedades:

- Secado rápido
- Durabilidad
- Hidratación de la piel
- Rejuvenecimiento



Productos:

- Extensiones del cabello
- Planchas
- Encrespadores
- Secadores y cepillos
- Afeitadoras
- Champú y acondicionador
- Pastas dentales

Propiedades:

- Calentamiento ultra rápido
- Estabilidad térmica
- Conductividad térmica
- Resistencia a la temperatura
- Antibacteriana



Productos:

- Suero para el cabello
- Mascarilla para el cabello
- Productos para peinar el cabello

Propiedades:

- Protección solar
- Fortalecimiento
- Revitalización
- Dar volumen
- Alisar



Productos:

- Gel para afeitar
- Loción para después de la afeitada

Propiedades:

- Hidratante
- Antiarrugas
- Efecto de enfriamiento
- Rejuvenecimiento



Productos:

- Cremas
- Sueros
- Protectores solares
- Brillo labial
- Exfoliantes
- Contorno de ojos

Propiedades:

- Antioxidante
- Antiarrugas
- Hidratante
- Rejuvenecimiento

NANOINGREDIENTES EN COSMÉTICOS

Maquillaje: 67 productos

- Vitamina C y E de liposoma (Q10)
- Carbón
- Nanopartículas de oro y plata

Afeitada: 4 productos

- Vitamina C y E de liposoma (Q10)
- Nanodiamantes

Cuidado de la piel: 218 productos

- Dióxido de Titanio
- Vitamina C y E de liposoma (Q10)
- Plata
- Oro
- Carbón
- Óxido de Zinc
- Liposomas
- Dióxido de Silicio
- Liposoma de Argán
- Nano - Claire GY™
- Nanoesferas
- Nanosomas
- Fullerenos
- Nanocápsulas

Cuidado personal: 220 productos

- Dióxido de Silicio
- Plata
- Oro
- Dióxido de Titanio

INSTITUCIONES QUE FOMENTAN EL DESARROLLO DE LA NANOMEDICINA



Plataforma tecnológica Europea

Apoya a sus miembros en la coordinación de investigaciones conjuntas, mejorando la comunicación entre ellos y entre la comisión Europea. Promueve la innovación y vela por la asistencia sanitaria.



Instituto Nacional del Cáncer

Es el líder en investigación del cáncer, apoyando a la comunidad científica en la investigación y divulgación de la información. Proporciona programas de capacitación y creación de base de datos.



Iniciativa regional de innovación

Se creó con el objetivo de promover la investigación y el desarrollo de la nanotecnología en Antioquia y en el país. Entre sus planes está la creación de un centro nacional de nanotecnología. A esta iniciativa pertenecen 16 instituciones educativas y 28 organizaciones.



Red española de nanotecnología

Promueve el intercambio de conocimientos en nanotecnología y nanociencia, entre universidades Españolas, instituciones de investigación públicas y privadas y la industria, con el fin de realizar colaboraciones y alianzas entre estas.



Red Colombiana de nanociencia y nanotecnología

Elabora, ejecuta y coordina programas y proyectos entre el estado, la industria y las instituciones educativas. Cuenta con actividades de intercambio y movilidad.



Sociedad Europea de Nanomedicina

Sociedad de entidades e individuos, que centra su atención en la aplicación clínica de la nanomedicina y sus implicaciones en la sociedad.



Iniciativa nacional de nanotecnología

Es una iniciativa de investigación y desarrollo (I + D). Tiene actividades con 20 departamentos y agencias relacionadas con la nanotecnología

PARA TENER EN CUENTA

La nanotecnología trae grandes beneficios al ser humano y su creciente desarrollo ha permitido avances en el área médica. Es posible realizar diagnósticos de manera más rápida, suministrar fármacos de forma controlada y localizada, reparar tejidos afectados y generar imágenes diagnósticas de gran calidad. Sin embargo, es un área que requiere de estudios serios y una fuerte regulación, ya que se desconocen los peligros que se pueden presentar en el medio ambiente, la salud y en la calidad de vida de las personas.

- **El tema de la toxicidad sigue siendo una gran barrera.** Se continúa con la incertidumbre sobre los efectos nocivos en la salud humana y las repercusiones que puedan generar al medio ambiente, especialmente en el largo plazo.
- **En el tema de regulación:** Entidades como la FDA y la Agencia Europea de Medicamentos, manejan políticas de seguridad en productos cosméticos y directrices para la industria, sobre el uso de la nanotecnología en sus procesos. Por otra parte, el Icontec ya ratificó las primeras normas sobre definiciones y terminología en el tema de la nanotecnología, lo que se convierte en un avance, en el tema regulatorio del país.
- **Nuevos productos orientados al tratamiento del cáncer.** La lucha contra el cáncer se ha convertido en gran interés para algunos gobiernos y compañías farmacéuticas. Por esta razón, se están invirtiendo grandes esfuerzos en investigación y producción de medicamentos, que en gran parte se están formulando mediante alianzas entre compañías líderes y centros de investigación, para que los nuevos productos administren eficientemente la dosis terapéutica, se dirijan a las células tumorales, informen sobre su efectividad y minimicen los efectos tóxicos sobre las demás células sanas.

PARA TENER EN CUENTA

- **El crecimiento del mercado de la nanomedicina.** El mercado de la nanomedicina continúa creciendo de manera importante, debido principalmente al sector farmacéutico y cosmético. Adicionalmente, algunas pequeñas y medianas empresas empezaron a crear plataformas tecnológicas, para dar valor agregado a sus productos; lo que ha permitido impulsar la comercialización y despertar el interés de los principales jugadores del mercado, en nuevas inversiones, generando una mayor producción. Se espera que se dé un crecimiento a mayor escala, a medida que los procesos de la nanotecnología se estandaricen y masifiquen.
- **Nanomedicina en la cosmética:** El sector de la cosmética continúa incursionando en el mercado con sus protectores solares, cremas antienvjecimiento y antiacné, tratamientos para el cabello y el cuidado personal, que contienen nanocompuestos o nanopigmentos que potencializan las propiedades de las formulaciones.



REFERENCIAS

- . Administration, D. (2014). Considering Whether an FDA-Regulated Product Involves the Application of Nanotechnology: Guidance for Industry. Recuperado desde <http://www.fda.gov/RegulatoryInformation/Guidances/ucm257698.htm>
- . Board, M. (n.d.). *Nanomedicine*.
- . Aetsa, S. (n.d.). *No Title*.
- . Chang, E. H., Harford, J. B., Eaton, M. A. W., Boisseau, P. M., Dube, A., Hayeshi, R., ... Lee, D. S. (2015). Nanomedicine: Past, present and future - A global perspective. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 468(3), 511-517. <http://doi.org/10.1016/j.bbrc.2015.10.136>
- . Echevarría-castillo, L. F. (2013). Retos de este siglo : nanotecnología y salud Challenges of the present century : nanotechnology and health, 29(1), 3-15.
- . Fattal, E., & Tsapis, N. (2014). Nanomedicine technology: current achievements and new trends. *Clinical and Translational Imaging*, 2(1), 77-87. <http://doi.org/10.1007/s40336-014-0053-3>
- . Identified, N., & Risks, H. (2015). *Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks SCENIHR O pinion on the Guidance on the Determination of Potential Health Effects of Nanomaterials Used in Medical Devices*. <http://doi.org/10.2772/41391>
- . Gómez, L. M. L. (n.d.). La revolución de la Nanomedicina, 39-41.
- Lechuga, L. M. (n.d.). Nanomedicina: aplicación de la nanotecnología en la salud.
- . Informática, G. De, Departamento, B., & Artificial, D. I. (2011). Nanoinformática: retos e iniciativas para la gestión de la información generada en la investigación nanomédica d. de la iglesia, v. maojo, m. garcía-remesal, a. garcía- ruiz, j. crespo, 149-154.
- . Melorose, J., Perroy, R., & Careas, S. (2015). No Title No Title. *Statewide Agricultural Land Use Baseline 2015*, 1, 1-19. <http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- . Pfizer Inc. (2015). 2015 Financial Report, 1-133.
- . Public, I. B. H., Statement, P., & Drugged, R. (n.d.). Public Policy Statement.
- . States, U., & Commission, E. (2015). SECURITIES AND EXCHANGE COMMISSION Merck & Co ., Inc .
- . Wagner, V., Husing, B., Gaisser, S., & Bock, A.-K. (2006). Nanomedicine : Drivers for development and possible impacts. *European Commission Joint Research Centre*, 45-53. Recuperado desde <http://ftp.jrc.es/EURdoc/JRC46744.pdf>
- . Wagner, V., & Technologiezentrum, V. D. I. (2008). Nanomedicine : Drivers for development and possible impacts.
- . Water, S. (n.d.). Área De Oportunidad.
- . Year, F. (n.d.). (Additional Proxy Soliciting Materials (definitive)) FORM DEFA14A. Contains Nonbinding Recommendations Guidance for Industry Safety of Nanomaterials in Cosmetic Products. (2014).
- LauraMLechuga. (n.d.).
- . Reglamentación en nanocosmética : un paso hacia el futuro de la nanocaracterización. (2016), (January 2015).
- . Ruiz, G. (n.d.). vt.
- . Admin. (2015). Impresión 3D de Grafeno para aplicaciones biomédicas. Recuperado desde <http://www.nanotecnologia.cl/>
- . Administration, D. (2014). Considering Whether an FDA-Regulated Product Involves the Application of Nanotechnology: Guidance for Industry. Recuperado desde <http://www.fda.gov/RegulatoryInformation/Guidances/ucm257698.htm>
- . Agencia de Noticias DiCYT. (2016). Las nanopartículas ayudan a combatir las enfermedades infecciosas. Recuperado desde <http://www0.usal.es/webusal/node/57994>
- . Balbi, M. (2016). La nanotecnología revolucionará la cura del cáncer. Recuperado desde <http://www.infobae.com/2016/02/04/1787676-la-nanotecnologia-revolucionara-la-cura-del-cancer/>

REFERENCIAS

- . BBC research. (2015). Nanotechnology in Medical Applications: The Global Market. Recuperado desde <http://www.bccresearch.com/market-research/healthcare/nanotechnology-medical-applications-market-hlc069c.html>
- . BRODERICK, J. M. (2016). Vyxeos Boosts Survival in Acute Myeloid Leukemia. Recuperado desde <http://www.curetoday.com/articles/vyxeos-boosts-survival-in-acute-myeloid-leukemia>
- . Cancer, I. nacional del. (n.d.). Recursos para investigadores. Recuperado desde <http://www.cancer.gov/espanol/recursos-para/investigadores>
- . Celgene. (2011). Phase I/II Study Evaluating ABRAXANE(R) Clinical Potential in Patients with Advanced Pancreatic Cancer Published in the Journal of Clinical Oncology Online. Recuperado desde <http://ir.celgene.com/releasedetail.cfm?releaseid=797870>
- . Cerulean. (n.d.). No Title. Recuperado desde <http://www.ceruleanrx.com/about/about-overview.php>
- . Colombia, R. nano. (n.d.). Son finalidades de la Red Colombiana de Nanociencia y Nanotecnología: Recuperado desde <http://rednanocolombia.org/mision.htm>
- . Digital, E. (2016). L'Oréal: la innovación sale al servicio de la belleza. Recuperado desde <http://www.expansion.com/economia-digital/companias/2016/06/17/5760378b46163f915d8b4623.html>
- . ESNAM. (n.d.). ESNAM: The Focus on Clinical/Applied Nanomedicine. Recuperado desde <http://www.esnam.org/>
- . European technology platform. (n.d.). The global nanomedicine market reached \$63.8 billion in 2010 and \$72.8 billion in 2011. The market is expected to grow to \$130.9 billion by 2016 at a compound annual growth rate (CAGR) of 12.5% between years 2011 and 2016. Recuperado desde <http://www.etp-nanomedicine.eu/public/news-events/news-archive-1/new-market-research-report-nanotechnology-in-medical-applications-the-global-market>
- . Europe Technology Platform, N. (2012). New market research report on Nanotechnology in Medical Applications.
- . FDA. (2014). FDA Issues Guidance on Use of Nanotechnology by Food and Cosmetics Industries. Recuperado desde <http://www.fda.gov/food/newsevents/constituentupdates/ucm402781.htm>
- . Global.net, E. (2016). Merck saca músculo con unas ventas de 12.844 millones de euros en 2015. Recuperado desde www.elglobal.net/noticias-medicamento/2016-03-11/industria-farmaceutica/merck-saca-musculo-con-unas-ventas-de-12-844-millones-de-euros-en-2015/pagina.aspx?idart=971288
- . Healthcare, G. (2016). No Title. Recuperado desde <http://www3.gehealthcare.com.pa/es-co/products/categories>
- . Initiative, N. N. (n.d.). What is the NNI? Recuperado desde <http://www.nano.gov/about-nni/what>
- . Johnson & Johnson. (n.d.). La nanotecnología. Recuperado desde <http://www.jnj.com/caring/citizenship-sustainability/strategic-framework/nanotechnology>
- . Johnson, J. &. (n.d.). Nanotechnology. Recuperado desde <http://www.jnj.com/caring/citizenship-sustainability/strategic-framework/nanotechnology>
- . Kate O'Rourke. (2015). Aprepitant Decreases Cough in Patients With Lung Cancer. Recuperado desde <http://www.medscape.com/viewarticle/852569>
- . Nanobiomed. (2014). <http://bl-nanobiomed.com/index.php/nanomedicine-market>. Recuperado desde <http://bl-nanobiomed.com/index.php/nanomedicine-market>
- . NanoBusiness.org. (2015). The Use of Nanotechnology in Cosmetics. Recuperado desde <http://www.nanobusiness.org/the-use-of-nanotechnology-in-cosmetics.html>
- . Platform, E. technology. (2016). No Title. Recuperado desde <http://www.etp-nanomedicine.eu/public/about/>
- . Pharmaceuticals, C. (n.d.). VYXEOS™ (formerly CPX-351). Recuperado desde <http://www.celatorpharma.com/#!/vyxeos/c22gy>
- . Nanotecol. (n.d.). NANOTECOL S.A.S., nanotecnología para la innovación industrial. Recuperado desde <http://nanotecol.com/english/indexespa.html>
- . Pharmaceuticals, A. (2016). <http://www.alnylam.com/product-pipeline/>. Recuperado desde <http://www.alnylam.com/product-pipeline/>
- . PRESS, (EUROPA. (n.d.). La radiología molecular permite diagnosticar patologías musculoesqueléticas antes de que haya síntomas o deterioro. Recuperado desde <http://www.infosalus.com/asistencia/noticia-radiologia-molecular-permite-diagnosticar-patologias-musculoesqueleticas-antes-haya-sintomas-deterioro-20071128141050.html>
- . R, H. (2011). Desarrollo de aprepitant, el primer antagonista del receptor de neuroquinina-1 para la prevención de náuseas y vómitos inducidos por la quimioterapia. Recuperado desde <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21434941>
- . Research, B. (2015). Nanotechnology in Medical Applications: The Global Market. Recuperado desde <http://www.bccresearch.com/market-research/healthcare/nanotechnology-medical-applications-market-hlc069c.html>
- . Research, H. (n.d.). Healthcare Nanotechnology Market Analysis, By Application (Drug Delivery System, Molecular Diagnostics, Clinical Oncology, Clinical Neurology, Clinical Cardiology), Market Size, Regional Outlook, Competitive Strategies And Forecasts, 2015 To 2022. Recuperado desde <http://www.hexaresearch.com/research-report/healthcare-nanotechnology-industry>

REFERENCIAS

- . RutaN. (2015). INICIATIVA REGIONAL DE INNOVACIÓN -IRI- DE NANOTECNOLOGÍA. Recuperado desde <http://www.rutanmedellin.org/es/noticias/item/iri-nanotecnología>
- . Tendencias21. (2016). Nanopartículas “reportero” liberan fármacos en tumores e informan de su eficacia. Recuperado desde http://www.tendencias21.net/Nanoparticulas-reportero-liberan-farmacos-en-tumores-e-informan-de-su-eficacia_a42763.html
- . De, H. (2015). NORMAS RATIFICADAS POR EL CONSEJO DIRECTIVO 2015-10-15 NORMAS NUEVAS NORMAS ACTUALIZADAS QUE ENTRAN A LA COLECCIÓN COMO VERSIÓN 2015 Y NORMAS RATIFICADAS POR EL CONSEJO DIRECTIVO 2015-10-15 NORMAS ACTUALIZADAS NORMAS - REAPROBADAS.
- . Dinero. (2013). Colombia entra en la onda de la nanotecnología. Recuperado desde <http://www.dinero.com/empresas/articulo/colombia-entra-onda-nanotecnologia/169527>
- . PR Newswire. (n.d.). Celator Announces Phase 3 Trial for VYXEOS™ (CPX-351) in Patients with High-Risk Acute Myeloid Leukemia Demonstrates Statistically Significant Improvement in Overall Survival. Recuperado desde <http://www.prnewswire.com/news-releases/celator-announces-phase-3-trial-for-vyxeos-cpx-351-in-patients-with-high-risk-acute-myeloid-leukemia-demonstrates-statistically-significant-improvement-in-overall-survival-300235620.html>
- . Ebara, M. (2016). 4.4 - Theranostics. In *Biomaterials Nanoarchitectonics* (p. 197).
- . Phys.org. (2016). Engineers develop a new biosensor chip for detecting DNA mutations. Recuperado desde <http://phys.org/news/2016-06-biosensor-chip-dna-mutations.html>
- . Sanofi. (2016). SCIENTIST, SYNTHETIC NANOPARTICLE-BASED VACCINES AND BIOLOGICS JOB AT LABORATORY AT SANOFI. Recuperado desde <https://jobs.sanofi.us/job/cambridge/research-investigator-nanoparticle-based-vaccines-and-biologics/507/594351>
- . SciDevNet. (2010). Nanotecnología para la salud: hechos y cifras. Recuperado desde <http://www.scidev.net/america-latina/salud/especial/nanotecnolog-a-para-la-salud-hechos-y-cifras.html>
- . Shetty, P. (2010). Nanotecnología para la salud: hechos y cifras. Recuperado desde <http://www.scidev.net/america-latina/salud/especial/nanotecnolog-a-para-la-salud-hechos-y-cifras.html>
- . Starpharma. (2016). VivaGel®. Recuperado desde <http://www.starpharma.com/vivagel>
- . Stat Nano. (n.d.). Cosmetics. Recuperado desde <http://product.statnano.com/industry/cosmetics>
- . Therapeutics, B. (n.d.). <http://bindtherapeutics.com/about/about.html>. Recuperado desde <http://bindtherapeutics.com/about/about.html>
- . TI/Innovación. (2016). España: Crean nanopartículas guiadas para combatir el cáncer. Recuperado desde <http://clustersalud.americaeconomia.com/espana-crean-nanoparticulas-guiadas-para-combatir-el-cancer/>
- . TI/Innovación. (2016). Medicina personalizada genera mejores resultados en pacientes con cáncer. Recuperado desde <http://clustersalud.americaeconomia.com/medicina-personalizada-genera-mejores-resultados-en-pacientes-con-cancer/>
- . Unilever. (2016). About Unilever. Recuperado desde <https://www.unilever.com/about/who-we-are/about-Unilever/>
- . Visiongain. (2015). NANOPHARMACEUTICAL INDUSTRY AND MARKET: COMPANIES, PRODUCTS, R&D AND REVENUE FORECASTS 2015-2025. Recuperado desde <https://www.visiongain.com/Report/1500/Nanopharmaceutical-Industry-and-Market-Companies-Products-R-D-and-Revenue-Forecasts-2015-2025>
- . Weissig, V. (2014). Nanopharmaceuticals (part 1): products on the market. *International Journal of Nanomedicine*. Recuperado desde <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4172146/>
- . Wire, B. (n.d.). Results of Phase 3 ABRAXANE® Combination Trial In First-Line Non-Small Cell Lung Cancer Show 31 Percent Improvement In Response Rate Compared With Taxol Combination. Recuperado desde <http://www.businesswire.com/news/home/20100605005014/en/Results-Phase-3-ABRAXANE%C2%AE-Combination-Trial-First-Line>
- . Red Española de Nanotecnología. (n.d.). Recuperado desde <http://www.nanospain.org/nanospain.php?p=h>
- . Variety and diversity of nanotechnologies. (n.d.). Recuperado desde <https://www.cosmeticseurope.eu/safety-and-science-cosmetics-europe/products-and-ingredients/nanotechnology-.html>
- . About us. (2016). Recuperado desde http://www.starpharma.com/about_us
- . Phys.org. (2016). Nanoprobe enables measurement of protein dynamics in living cell. Recuperado desde <http://phys.org/news/2016-06-nanoprobe-enables-protein-dynamics-cells.html>
- . Phys.org. (2016). Developing nanosystems that can more easily cross the gastrointestinal tract and blood-brain barriers. Recuperado desde <http://phys.org/news/2016-07-nanosystems-easily-gastrointestinal-tract-blood-brain.html>

REFERENCIAS DE IMÁGENES

- . Tabletas, Atribución: Dertrick, Disponible: www.pixabay.com
- . La cabeza, Atribución: bykst, Disponible: www.pixabay.com
- . Cosméticos, sombra de ojos, Atribución: Annca ,Disponible: www.pixabay.com
- . Paciente, Atribución: Skeeze, Disponible: www.pixabay.com
- . Ojo, Atribución: tookapic, Disponible: www.pixabay.com
- . Médico dentista, Atribución: Unsplash, Disponible: www.pixabay.com
- . Food and Drug Administration (United States) (logo), Atribucion: FDA.gov, Disponible: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Food_and_Drug_Administration_\(United_States\)_logo.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Food_and_Drug_Administration_(United_States)_logo.jpg)
- . European medicines agency, disponible: <http://www.ema.europa.eu/ema/>
- . Carbon nanotube diagram 6, Atribución: Rao010384, Disponible: https://pt.wikipedia.org/wiki/Nanotecnologia_do_carbono#/media/File:Carbon_nanotube_diagram_6.jpg
- . Biochip, Atribución: Randox Lab, Disponible: www.flickr.com
- . Nanomedicine conceptual computer artwork. Nanoparticles delivering drugs to the blood stream. Atribución: Alfred Pasieka, Distribución: www.visualphotos.com
- . Tomografía Computadorizada, Atribución: Unimed Bragança Paulista, Disponible: www.flickr.com
- . Nanopáticula semiconductor (Punto cuántico) ,Atribución: Zherebetsky, Disponible: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Colloidal_nanoparticle_of_lead_sulfide_\(selenide\)_with_complete_passivation.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Colloidal_nanoparticle_of_lead_sulfide_(selenide)_with_complete_passivation.png)
- . Cosméticos, lápiz labial , Atribución: Annca, Disponible: www.pixabay.com
- . Pfizer, Disponible: www.brandsoftheworld.com
- . Atorvastatin40mg, Atribución: Panthro, Disponible: <https://en.wikipedia.org/wiki/Atorvastatin#/media/File:Atorvastatin40mg.jpg>
- . Merck, Disponible: www.brandsoftheworld.com
- . Emend, Disponible: http://www.msdonline.com.au/profile/_layouts/MerckRegistration/AU/deeplogin.aspx
- . Coppertone, Disponible: <https://www.coppertone.com/products/>
- . Starpharma, Disponible: <http://www.starpharma.com/>
- . VivaGel® Condom, Disponible: www.starpharma.com
- . Vivalgel, Starpharma, Atribucion: Creative Commons , Disponible: https://hu.wikipedia.org/wiki/F%C3%A1jl:Viva_gel,_starpharma_flyer.jpg
- . Celgene, Disponible: <https://en.wikipedia.org/wiki/File:Celgene-logo.png>
- . Abraxane, Disponible: <http://www.specialisedtherapeutics.com.au/index.php?q=abraxane1.html>
- . GE Healthcare, Disponible: <http://www3.gehealthcare.com.co/>
- . Tomografía computarizada, Disponible: http://www3.gehealthcare.com.pa/es-co/products/categories/tomografia_computarizada#
- . Nanomedicina, Atribución: Solar Magazine, Disponible en: www.flickr.com



REFERENCIAS DE IMÁGENES

- . Sanofi Genzyme, Disponible: <https://www.genzyme.com/>
- . Jeringa, Atribucion: ZwaVe, Disponible: www.pixabay.com
- . Nanotecol, Disponible: <http://nanotecol.com>
- . Nanotecol SAS, Disponible: <http://nanotecol.com/img/img2.jpg>
- . Celator Pharmaceutical, Disponible: <https://www.jazzpharma.com/celatorpharmalp/#!vyxeos/c22gy>
- . CPX-351 (cytarabine:daunorubicin) Liposome for Injection, Disponible: www.celatorpharma.com
- . Alnylam pharmaceuticals, Disponible: <http://www.alnylam.com/>
- . Capella, Disponible: <http://www.alnylam.com/>
- . Bind Therapeutics, Disponible: www.bindtherapeutics.com
- . L'oréal, Disponible: www.brandsoftheworld.com
- . RevitaLift Double Lifting, Disponible: www.lorealparisusa.com
- . Unilever, Disponible: www.brandsoftheworld.com
- . Dove jabón en crema, Disponible: www.dove.com.es
- . Johnson & Johnson, Disponible: www.brandsoftheworld.com
- . Sundown, Disponible: www.jnjcolombia.com
- . Estee Lauder, Disponible: www.brandsofworld.com
- . Clinique smart suero inteligente reparación a medida, Disponible: www.clinique.es
- . Getz Bros. (Hong Kong) Ltd, Disponible: www.getz.com.hk
- . Ansell, Disponible: www.brandsoftheworld.com
- . Conforman, Atribución: Unsplash, Disponible: www.pixabay.com
- . Mujer bonita, Atribución: jill111, Disponible: www.pixabay.com
- . Mujer, secado del cabello, Atribución: RyanMcGuire , Disponible: www.pixabay.com
- . Máquina de afeitar, Atribución: wilkernet, Disponible: www.pixabay.com
- . Cuidado de la piel, Atribución: chezbeate, Disponible: www.pixabay.com
- . Nanomedicine European technology platform, Disponible: <http://www.etp-nanomedicine.eu/public>
- . Logo of the United States National Cancer Institute, Atribución: U.S. Government, Disponible: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:US-NIH-NCI-Logo.svg>
- . National nanotechnology initiative, Disponible: <http://www.nano.gov/>
- . Nanospain.org, Disponible: <http://www.nanospain.org/nanospain.php?p=h>
- . European society for nanomedicine, Disponible: <http://www.esnam.org/>
- . Icontec, Disponible: https://icontec.isolutions.iso.org/es_CO/sites/icontec-nws/home.html





SALUD

3.

MERCADO DE TECNOLOGÍA

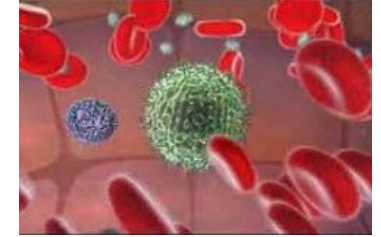
En este capítulo se evidencia el comportamiento científico y tecnológico a nivel mundial, las tendencias, tecnologías emergentes y el nivel de madurez de los hallazgos; además, las principales instituciones líderes que pueden apoyar cada área de oportunidad desde el ámbito científico y tecnológico.



TENDENCIAS EN INVESTIGACIÓN: ENFOQUE DIAGNÓSTICO

Nanopartículas en el descubrimiento de biomarcadores

Se están utilizando nanopartículas recubiertas con polímeros para la detección de biomarcadores.



Nanoagentes de contraste

La imagen por resonancia magnética es de vital importancia en el diagnóstico de enfermedades vasculares, neurodegenerativas y el cáncer. Se investigan nuevos agentes que permitan imágenes más precisas que se hagan a nivel molecular.



Nanodiagnóstico en el tratamiento del cáncer

Se están desarrollando nuevos agentes de contraste, que junto con la tomografía computarizada y la imagen óptica de fluorescencia, permitan mejorar los procedimientos quirúrgicos al localizar y delimitar mejor la zona afectada por el tumor.



Nanodiagnóstico en enfermedades infecciosas

La investigación se enfoca en tecnologías de detección basada en nanopartículas. Se están desarrollando nanobastones de plata para detectar virus y nanopartículas que detecten y cuantifiquen bacterias.



LÍDERES EN INVESTIGACIÓN: ENFOQUE DIAGNÓSTICO

ENTIDAD

GE Healthcare

Se dedica al diagnóstico de enfermedades mediante imágenes de alta definición para el caso de resonancia magnética y el uso de trazadores biológicos para las imágenes moleculares. Investiga y trabaja en el desarrollo de la liberación simultánea de agentes de contraste y medicamentos.

Chicago, EEUU

www3.gehealthcare.com

Instituto tecnológico de Massachusetts

Este instituto contará con MIT. nano, su centro de nanociencia y nanotecnología, que albergará investigaciones y desarrollos en diversas áreas de la ciencia, incluida una sección de imagenología a escala nano. Sus ingenieros también trabajan en el sector salud, enfocándose en los sensores con nanopartículas y en métodos de rápido diagnóstico de cáncer y liberación de medicamentos.

Massachusetts, EEUU

www.mit.edu

Universidad del norte de carolina de Chapel

Se ha convertido en una institución líder en el estudio del cáncer y ha puesto en marcha su formación postdoctoral en nanotecnología del cáncer. Con una inversión de 11,3 millones de dólares, está centrando su esfuerzo en el desarrollo de tecnologías de diagnóstico y terapia de cáncer, con base en estudios exitosos previamente realizados.

Carolina de Norte, EEUU

<http://www.unc.edu/>

Universidad de Utah

Esta universidad cuenta con su instituto nano, que enfoca su investigación en el desarrollo de tecnologías para la detención de marcadores de enfermedades en humanos y animales, con la intención de identificar el compuesto terapéutico y desarrollar un biocatalizador. Por su parte, el grupo de nanosensores estudia la química superficial en la interface líquido-sólido para trabajar en plataforma de diagnóstico a escala chip.

Utah, EEUU

<http://www.utah.edu/>

TENDENCIAS EN DESARROLLO TECNOLÓGICO: ENFOQUE DIAGNÓSTICO

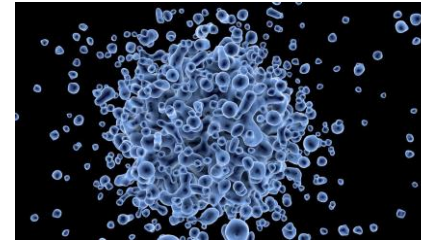
Nanosensores para el diagnóstico de enfermedades

Dispositivos que pueden monitorear en tiempo real indicadores biométricos, como: nanopinzas, nanosondas y “lab on a chip”, que pueden detectar células, fluidos o moléculas que indican estados de enfermedad, mejorando la capacidad de respuesta, para proceder con el tratamiento temprano.



Nanopartículas para el diagnóstico

Las nanopartículas también han mostrado ser útiles para detectar fragmentos de virus, marcadores de enfermedades, proteínas específicas, anticuerpos y células pre-cancerígenas. Además pueden ser vehículos de transporte para agentes de diagnóstico y terapéuticos.



Puntos cuánticos para el diagnóstico de cáncer

Permiten detectar células cancerígenas en sus primeros estadios y se hace posible extirpar el tumor de manera inmediata. Su fluorescencia hace que se detecten células dañinas que contengan tan solo una de estas nanopartículas.



Nanoagentes de contraste y terapéuticos

Las nanopartículas pueden transportar moléculas metálicas que sirven como agentes para mejorar las imágenes por resonancia magnética y el contraste en imágenes por ultrasonido y rayos x. Se están utilizando polímeros naturales y ácido beta-polimálico, como agentes de contraste.



LÍDERES EN DESARROLLO TECNOLÓGICO: ENFOQUE DIAGNÓSTICO

ENTIDAD



暨南大學
JINAN UNIVERSITY

Jinan University. China

Protegen tecnologías relacionadas con la producción y aplicación de nanosensores de plata y cobre para la detección temprana de cáncer de mama.

www.english.jnu.edu.cn

ENTIDAD

National Center of Nanoscience and Technology, china

Protegen tecnologías relacionadas con nanopartículas de oro y su uso en cromoterapia y terapia térmica.



Nanobiotics, Francia

Protegen nanopartículas biocompatibles para el desarrollo de fármacos para el cáncer

http://www.nanobiotix.com/_en/

Universidad de California, Estados Unidos

Protegen tecnologías relacionadas con nanovehículos que cumplan la función de diagnóstico y tratamiento.



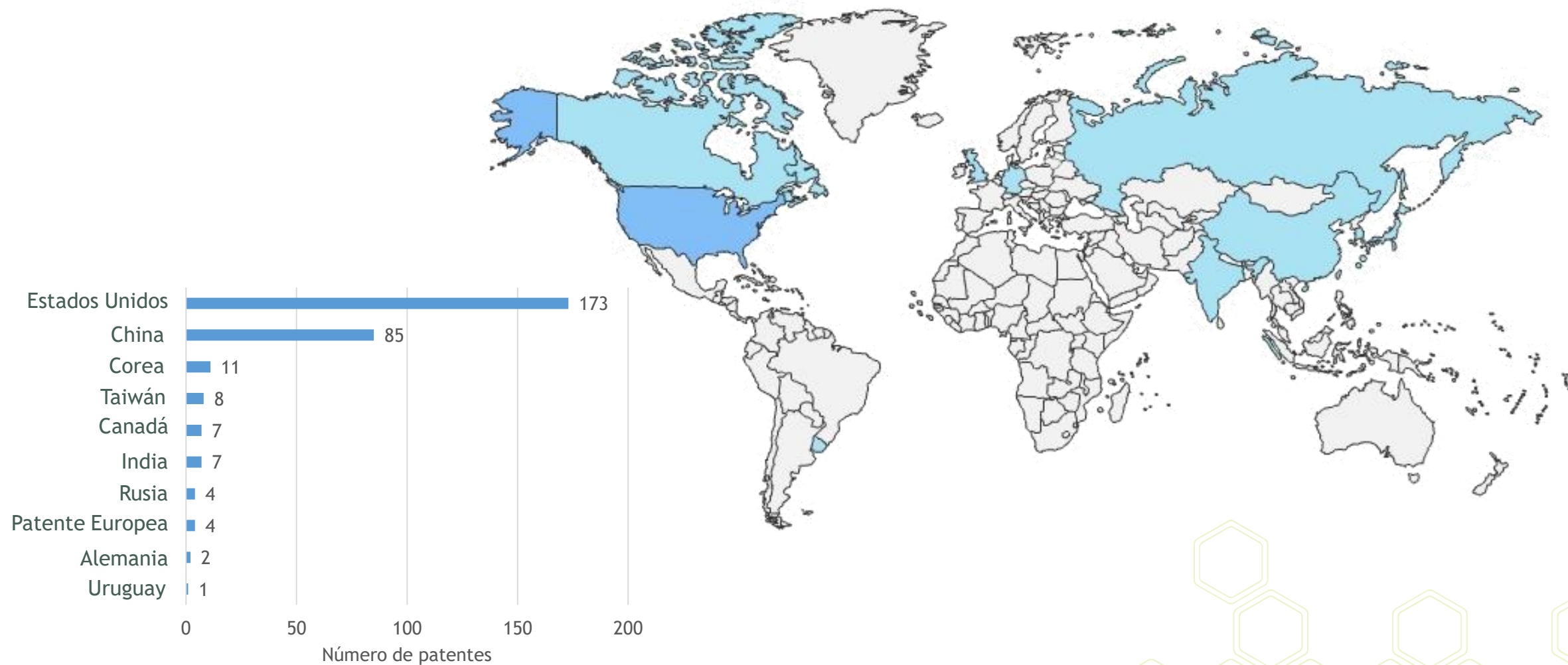
LÍDERES EN DESARROLLO TECNOLÓGICO: ENFOQUE DIAGNÓSTICO



Ubicación de países líderes:

- Estados Unidos
- China
- India
- Corea
- Alemania

GEOGRAFÍAS DE PROTECCIÓN ENFOQUE DIAGNÓSTICO



TENDENCIAS EN INVESTIGACIÓN: ENFOQUE COSMÉTICO

Nuevos ingredientes activos

Desarrollo de ingredientes activos principalmente para combatir las arrugas y manchas en la piel. De igual manera, intensificar la hidratación y reparación celular, promoviendo una liberación controlada a las capas cutáneas más profundas y sirviendo como antioxidantes



Peligros de los nanocosméticos

Se han realizado estudios sobre la toxicidad de los nanocompuestos a nivel celular y genotóxico, generando cuestionamientos sobre la seguridad de estos productos. Se ha encontrado que nanopartículas de dióxido de titanio, óxido de zinc y otros ingredientes como el aluminio, pueden penetrar fácilmente la piel y llegar al cerebro, ocasionando serios problemas de salud



Desarrollo de nanovehículos

Vehículos que proporcionen una mayor estabilidad al principio activo y lo entreguen de una forma más fácil y localizada, logrando intensificar la acción deseada. Se utilizan también, vehículos lipídicos fotoprotectores utilizando aceites naturales



Terapias dérmicas

Nanoformulaciones que mejoran la eficacia del tratamiento antienvjecimiento, antiacné y estimulan los folículos pilosos para el crecimiento del cabello. Nanofármacos tópicos para el tratamiento de la artritis reumatoidea, la dismenorrea primaria y mitigación del dolor



LÍDERES EN INVESTIGACIÓN: ENFOQUE COSMÉTICO

ENTIDAD

Universidade de São Paulo

Es la universidad pública más grande de Brasil y la más reconocida por su producción científica en el tema de nanocosmética. Entre el 2005 y 2015 ha producido 177 artículos.

Centra sus investigaciones en el tema de nanovehículos y nanoemulsiones, y su evaluación en pantallas solares.

São Paulo, Brasil
www5.usp.br



ENTIDAD

Universität frei de Berlín

Es la mayor de las cuatro universidades de Berlín y una de las más grandes de Alemania.

Desarrolla vehículos lipídicos nanoestructurados, nanocristales, y su evaluación en la absorción e hidratación de la piel.

<http://www.fu.berlin.de>



L'oreal

Es la compañía de cosméticos que más investiga e innova en la producción de nuevos ingredientes activos para incorporarlos a sus productos. Cuenta con más de 4000 investigadores multidisciplinarios y con el grupo de investigación avanzada, aplicada y de desarrollo de productos. Además tiene un laboratorio del cabello. En el 2015 registró 497 patentes.

Sus investigaciones se enfocan en estudios para evaluar la seguridad de las nanopartículas en pantallas solares.

Paris, Francia
www.loreal.com

L'ORÉAL

Osaka University

Es una de las principales universidades de Japón. Se encuentra ubicada en Osaka. La universidad tiene cuatro campus distribuidos en Osaka y se divide en once facultades.

Enfoca sus investigaciones a la nanoseguridad e los nanomateriales

www.osaka-u.ac.jp/

OSAKA UNIVERSITY

TENDENCIAS EN DESARROLLO TECNOLÓGICO: COSMÉTICA

Nanopartículas como ingredientes activos

Utilización de nanopartículas de Zinc y Titanio en bloqueadores solares y cosméticos, reduciendo la sensación pegajosa y haciendo la solución más traslúcida. Adicionalmente, se usan las nanopartículas de oro en cremas faciales e hidratantes y de plata debido a su efecto antimicrobiano. Las nanopartículas de Seracina para el tratamiento del cabello también son utilizadas



Nano - vehículos

Se han estado desarrollando nano-vehículos para mejorar el resultado de los productos, ya que protegen y transportan a los ingredientes activos, pero a su vez aportan transparencia, eficacia y una mejor textura. Se empiezan a observar nanoportadores de medicamentos para el cáncer de piel, la Leishmaniasis Cutánea y el envejecimiento prematuro, como tratamientos alternativos a estas patologías



Principios activos nanoencapsulados

Permiten una penetración más profunda en la piel y por lo tanto una mayor hidratación y regeneración celular; consiguiendo resultados más rápidos, que con los productos tradicionales.



Nanomateriales odontológicos

Uso de nanopartículas para diferentes aplicaciones odontológicas:

- Zirconio: para cementos dentales y aplicaciones antibacteriales
- Hidroxiapatita y plata: en pastas y enjuagues bucales para la remineralización y detención de las caries
- Dióxido de titanio: en agentes blanqueadores y resinas dentales
- Quitosano: por sus propiedades antimicrobiales y por su contribución con la capacidad de regeneración ósea
- Cerámica o cristales de Sílice: en implantes dentales



LÍDERES EN DESARROLLO TECNOLÓGICO: COSMÉTICA

ENTIDAD

Luxor Cosmetics

Compañía cosmética, cuenta con diversos productos para hombres y mujeres. Utiliza en sus formulaciones: principios activos nanoencapsulados con liberación prolongada, entre estos: el ácido hialurónico y la vitamina C.

São Paulo, Brasil

www.luxorcosmetic.com.br



ENTIDAD

Estée Lauder

Empresa dedicada a la producción y comercialización de productos cosméticos. Esta a la vanguardia con investigaciones y producción de nanopartículas y nanoemulsiones para implementarlas en sus productos.

Nueva York , EEUU

<http://www.esteelauder.com/>



ESTÉE LAUDER

L'oreal

Compañía cosmética fundada en 1946. Tiene presencia en 130 países y es propietaria de 32 marcas. Usa nanoemulsiones, nanopigmentos, nanosomas, dendrimeros y liposomas con agentes auto-bronceadores en sus productos.

Paris, Francia

<http://www.loreal.com/>

L'ORÉAL
PARIS

Avon

Se dedica a la producción y comercialización de cosméticos, perfumes, joyería y productos para el hogar. Utiliza nanopartículas de dióxido de titanio, óxido de zinc y nanopigmentos en algunos de sus productos.

Nueva York, EEUU

www.avon.com

A V O N

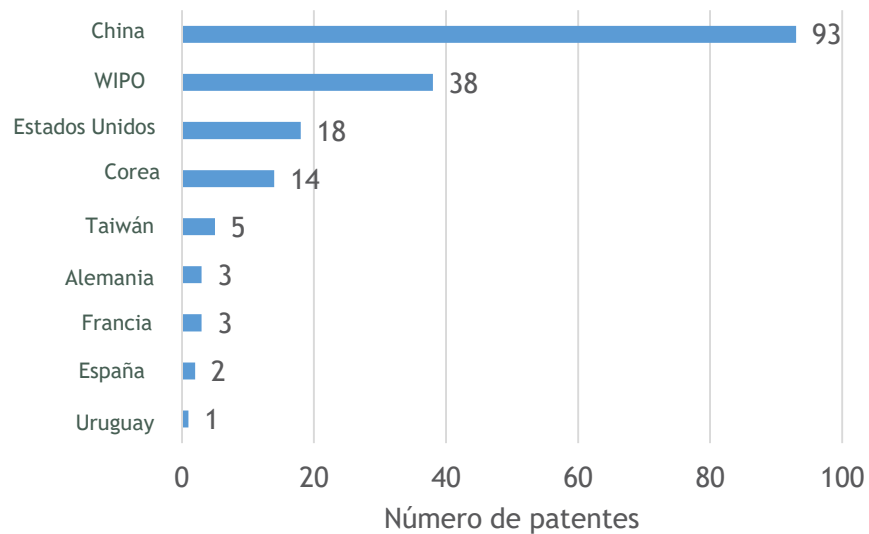
LÍDERES EN DESARROLLO TECNOLÓGICO: COSMÉTICA



Ubicación de países líderes:

- Estados Unidos
- China
- Corea
- Alemania
- Francia
- España
- Italia
- Malasia
- Reino Unido

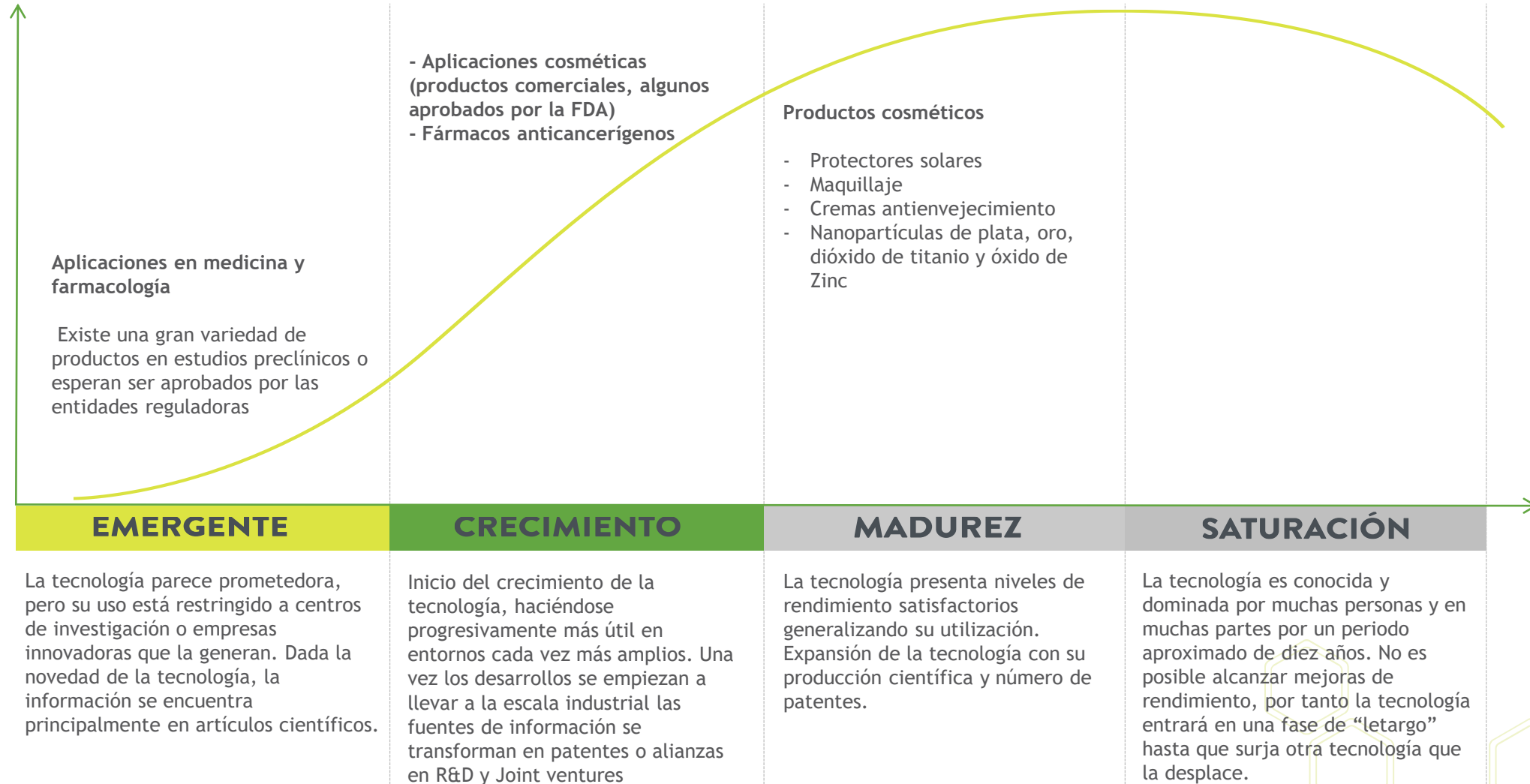
GEOGRAFÍAS DE PROTECCIÓN COSMÉTICA



WIPO- World Intellectual Property Organization

*Búsqueda del 2011 en adelante. Base de datos ORBIT

NIVEL DE MADUREZ



ANEXO: PATENTES NANODIAGNÓSTICO

Número de publicación	Título	Año de radicación	Año de publicación	Solicitante
US20160166715	Nanoparticle Diagnostic and Methods for Treating Disease	2014	2016	Tarveda therapeutics, inc.
CN104511030A	Dual-modal nano imaging drug Dex-Rho-99mTc based on glucan	2013	2015	Universidad Fudan
CN104398238A	Laser nano-optic diagnosing and treating apparatus	2014	2015	Shenzhen Institute of Advanced Technology
US20150224134 A1	Nano-targeted delivery of protease, polymerase inhibitors with or without immune modulators in the treatment of hepatitis c	2015	2015	Mousa shaker a.
US20160187327	Diagnostic assay using particles with magnetic properties	2016	2016	Lab-on-a-bead AB

ANEXO: PATENTES NANOCOSMÉTICA

Número de publicación	Título	Año de radicación	Año de publicación	Solicitante
WO2015063613 A2	Inclusion bodies for transdermal delivery of therapeutic and cosmetic agents	2014	2015	Spherium biomed s.l
US20150223451 A1	Nanoformulation of musk-derived bioactive ingredients for nanocosmetic applications	2015	2015	Mousa shaker a. saddiq amna
US20150238403A1	Low viscous cosmetic composition using a natural emulsifying agent	2014	2015	Amorepacific corp
CN105168033A	Nano phospholipid liposome cosmetic containing lava seawater and preparation method thereof	2015	2015	100 birds gazelle
CN105496865A	One kind of makeup behind the Care of nano-medicine composition and its preparation method	2015	2016	Li Qing Mei, Chen Ying
US9314417 B2	Treatment of skin, including aging skin, to improve appearance	2013	2016	Transdermal Biotechnology, Inc.

PARA TENER EN CUENTA

- **Tendencias en la investigación diagnóstica:** Sobresalen los estudios de las nanopartículas en la detección de biomarcadores y de nuevos agentes de contraste, que permitan imágenes más precisas realizadas a nivel molecular y sirvan de apoyo en los procedimientos quirúrgicos en la extirpación de tumores. Adicionalmente, se investigan terapias de detección de virus y cuantificación de bacterias.
- **En la investigación nanocosmética:** Se continúa con los estudios citotóxicos y genotóxicos de los nanocompuestos utilizados en los cosméticos. También, se investigan nuevos ingredientes activos que permitan mejorar los tratamientos antiarrugas y de despigmentación tradicionales. Además, se buscan nanovehículos que permitan una mayor estabilidad y entrega del principio activo, principalmente en terapias capilares y dérmicas; así como nanofármacos que de manera tópica, permitan el tratamiento de afecciones como la artritis rematoidea, la dismenorrea primaria y mitiguen el dolor.
- **Crecen los desarrollos en el enfoque cosmético:** entre las tendencias tecnológicas, se identifican las nanopartículas como ingredientes activos en cremas hidratantes, tratamientos cutáneos y productos protectores del sol. Además, se están convirtiendo en portadoras de medicamentos para el tratamiento de enfermedades de la piel, como el cáncer y la leishmaniasis cutánea. También, se desarrollan nanovehículos para llevar el principio activo a las capas profundas de la piel y liberarlo de forma gradual, logrando mejores resultados que con los tratamientos convencionales. Adicionalmente, en el área de la odontología, se utilizan nanopartículas en los enjuagues y pastas dentales, en los cementos, resinas e implantes dentales, promoviendo el desarrollo de materiales innovadores que mejoran la prevención de enfermedades bucales e intervienen de manera satisfactoria en los tratamientos

PARA TENER EN CUENTA

- **Las principales tendencias del desarrollo tecnológico en el enfoque diagnóstico son:** nanosensores que monitoreen y puedan detectar enfermedades en sus primeros estadios, con el objetivo de tener un mayor éxito en el tratamiento. Puntos cuánticos que detecten células cancerígenas debido a su capacidad de fluorescencia y nanopartículas que encuentren fragmentos de virus y marcadores de enfermedades; pero que a su vez, sirvan de vehículos para agentes terapéuticos y de diagnóstico y la utilización de polímeros como agentes de contraste
- **En cuánto a patentes:** son comunes las patentes de nanopartículas magnéticas utilizadas en métodos de diagnóstico e imagenología. De igual manera, tienen importancia los métodos de rápido diagnóstico de infecciones y la detención temprana del cáncer. Por el lado de los cosméticos, se imponen los tratamientos para mejorar la apariencia de la piel, las nanoemulsiones y la liberación transdérmica de medicamentos y principios activos.



REFERENCIAS

- . 100 birds gazelle shanghai daily chemical co., L. (n.d.). Nano phospholipid liposome cosmetic containing lava seawater and preparation method thereof. Recuperado desde <https://patents.google.com/patent/CN105168033A/en?q=nanocosmetics&page=2>
- . Amorepacific. (n.d.). NANO-TARGETED DELIVERY OF PROTEASE, POLYMERASE INHIBITORS WITH OR WITHOUT IMMUNE MODULATORS IN THE TREATMENT OF HEPATITIS C. Recuperado desde <http://www.freepatentsonline.com/y2015/0224134.html>
- . Association, O. consumers. (n.d.). Toxic Chemicals & Nanoparticles in Conventional Cosmetics Threaten Public Health. Recuperado desde https://www.organicconsumers.org/old_articles/bodycare/nanoparticles.php
- . Avon. (2016). Avon Products, Inc. and Consumer Safety: Nanotechnology. Recuperado desde <http://www.avoncompany.com/corporate-responsibility/about-cr/positions-policies/nanotechnology/>
- . Bawa, Raj; Audette, Gerald F ; Rubinstein, I. (Ed.). (2016). Handbook of clinical nanomedicine. In Handbook of clinical nanomedicine (p. 111). Pan Stanford.
- . Campus, J. Do. (2016). Pesquisas sobre cosméticos da USP são destaque mundial. Recuperado desde <http://www.jornaldocampus.usp.br/index.php/2016/06/pesquisas-sobre-cosmeticos-da-usp-sao-destaque-mundial/>
- . Christian Ngô. (2014). No Title. In Nanotechnology in a Nutshell (p. 311).
- . G.C, P. (2015). Advances in Dental Materials through Nanotechnology: Facts, Perspectives and Toxicological Aspects. Trends in Biotechnology.
- . Han, B. R. P. H. K. C. M. R. L. Y. J. N. L. K. K. Y. S. K. S. H. (n.d.). Low viscous cosmetic composition using a natural emulsifying agent. Recuperado desde <https://patents.google.com/patent/US20150238403A1/en?q=nanocosmetics&page=1>
- . Healthcare, G. (2016). Categorías de productos. Recuperado desde <http://www3.gehealthcare.com.pa/es-co/products/categories>
- . IBM. (2016). IBM Watson for Oncology. Recuperado desde <http://www.ibm.com/watson/watson-oncology.html>
- . IBM. (2016). IBM Healthcare. Recuperado desde <http://www-935.ibm.com/industries/healthcare/>
- . Intel. (2016). Life Sciences: Accelerating Precision Medicine. Recuperado desde <http://www.intel.com/content/www/us/en/healthcare-it/life-sciences.html>
- . J, Z. (2015). A multimodal nano agent for image-guided cancer surgery. Biomaterials.
- . Juàn, L. cōng gāoxīhuī qián, & Cong, D. G. J. H. (n.d.). Dual-modal nano imaging drug Dex-Rho-99mTc based on glucan. Recuperado desde <https://patents.google.com/patent/CN104511030A/en?q=nanodiagnostic&page=1>
- . Kadiyala, S., Soo, P. L., Iwicky, M., Dunbar, C. A., Bilodeau, M. T., Shinde, R. R., ... Dupont, M. (2016). Nanoparticle Diagnostic and Methods for Treating Disease.
- . Lǐqīngměi, chén yīng, & Li Qīng Mei, C. Y. (n.d.). One kind of makeup behind the Care of nano-medicine composition and its preparation method. Recuperado desde <https://www.google.com/patents/CN105496865A?cl=en&dq=cosmetic+nanomedicine>
- . Luis RUIZ-AVILA, A. R. B. (n.d.). Inclusion bodies for transdermal delivery of therapeutic and cosmetic agents.
- . Luxor Cosmetic. (2016). Nanocosmetics. Recuperado desde <http://luxorcosmetic.com.br/magic-face.html>
- . M, P. L. (2014). Long-circulating PEGylated manganese ferrite nanoparticles for MRI-based molecular imaging. Nanoscale.



REFERENCIAS

- . MIT.Nano. (2016). Health & health care. Recuperado desde <http://mitnano.mit.edu/impact-world/health-health-care>
- . Perricone, N. V. (n.d.). Treatment of skin, including aging skin, to improve appearance. Recuperado desde https://www.google.com.co/patents/US9314417?dq=nanocosmetics&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwj1xYn7j_zNAhVI4iYKHdW5CM0Q6AEIGjAA
- . Philips. (2016). News center. Recuperado desde <http://www.philips.com/a-w/about/news.html>
- . Scopus. (2016). Documents by country/territory. Recuperados desde <https://www-scopus-com.recursosbiblioteca.eia.edu.co/term/analyzer.uri?sid=56E82B97F9EF9F398A98A7B416449317.FZg2ODcJC9ArCe8WOZPVA%3a70&origin=resultslist&src=s&s=TITLE-ABS-KEY%28nanomedicine%29&sort=plf-f&sdt=cl&sot=b&sl=27&count=3884&analyzeResults=Analyze+results&cluster=scopubyr%2c%222016%22%2ct%2c%222015%22%2ct%2c%222014%22%2ct&txGid=0>
- . Scopus. (2016). Documents by affiliation. Recuperado desde <https://www-scopus-com.recursosbiblioteca.eia.edu.co/term/analyzer.uri?sid=56E82B97F9EF9F398A98A7B416449317.FZg2ODcJC9ArCe8WOZPVA%3a70&origin=resultslist&src=s&s=TITLE-ABS-KEY%28nanomedicine%29&sort=plf-f&sdt=cl&sot=b&sl=27&count=3884&analyzeResults=Analyze+results&cluster=scopubyr%2c%222016%22%2ct%2c%222015%22%2ct%2c%222014%22%2ct&txGid=0>
- . Ufrgs. (2016). International Cooperation. Recuperado desde <http://www.ufrgs.br/ppgcf/en/research/international-cooperation>
- . UNC. (2016). UNC-Chapel Hill Clasificado como Farmacia No 1 por US News & World Report. Recuperado desde <http://uncnews.unc.edu/2016/03/30/unc-chapel-hill-pharmacy-school-ranked-no-1-u-s-news-world-report/>
- . Utah, T. university of. (2016). NanoBioSensor Research. Recuperado desde <http://nanoinstitute.utah.edu/research/nano-centers/nanobiosensors/research.php>
- . No Title. (2016). In Nanobiomaterials in Galenic Formulations and Cosmetics (p. 363).
- . Ajazzuddin, M., Jeswani, G., & Jha, A. (2015). Nanocosmetics: Past, Present and Future Trends. *Recent Patents on Nanomedicine*, 5(1), 3-11. <http://doi.org/10.2174/1877912305666150417232826>
- . Badea, G., L??c??tu??u, I., Badea, N., Ott, C., & Meghea, A. (2015). Use of various vegetable oils in designing photoprotective nanostructured formulations for UV protection and antioxidant activity. *Industrial Crops and Products*, 67, 18-24. <http://doi.org/10.1016/j.indcrop.2014.12.049>
- de Mattos, C. B., Argenta, D. F., Melchiades, G. de L., Cordeiro, M. N. S., Tonini, M. L., Moraes, M. H., ... Koester, L. S. (2015). Nanoemulsions containing a synthetic chalcone as an alternative for treating cutaneous leishmaniasis: optimization using a full factorial design. *International Journal of Nanomedicine*, 10(1), 5529-42. <http://doi.org/10.2147/IJN.S83929>
- . Maestro, J. Ma. A., & Carabajo, J. I. Ma. (2012). *Aplicaciones Industriales de la Nanotecnología*. Universidad de Oviedo, 92.
- . Moffatt, S. (2016). Nanodiagnosics: A Revolution in Biomedical Nanotechnology. *MOJ Proteomics & Bioinformatics*, 3(2), 3-5. <http://doi.org/10.15406/mojpb.2016.03.00080>
- . Patwekar, S., Gattani, S., Giri, R., Bade, A., Balaji Sangewar, & Raut, V. (2014). Review on Nanoparticles Used in Cosmetics and Dermal Products. *World Journal of Pharmacy and . . . Pharmaceutical Sciences*, 3(8), 1407-1421. Recuperado desde <http://isindexing.com/isi/papers/1416307481.pdf>
- . Rosen, J., Landriscina, A., & Friedman, A. (2015). Nanotechnology-Based Cosmetics for Hair Care. *Cosmetics*, 2(3), 211-224. <http://doi.org/10.3390/cosmetics2030211>
- . Serena, P. (2012). *aliter*.
- . Water, S. (n.d.). Área De Oportunidad.
- . Roblero Bartolón, G. V., & Ramón Gallegos, E. (2014). Uso de nanopartículas (NP) en la terapia fotodinámica (photodynamic therapy [PDT]) contra el cáncer. *Gaceta Médica de México*, 151, 85-98.

REFERENCIAS DE IMAGENES

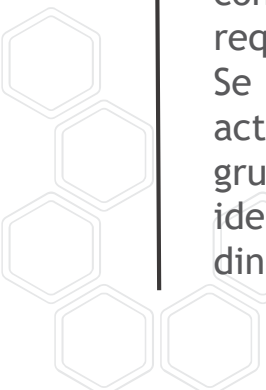
- Biomarcadores, Atribución: MBR priza, Disponible: www.flickr.com
- Tomografía, Atribución: Agencia ID, Disponible: www.flickr.com
- Cáncer, Atribución: Punchpinkphotography, Disponible: www.flickr.com
- Mujer, Atribución: Mojpe, Disponible: www.flickr.com
- Lab3, Atribución: Eva Cardenas, Disponible: www.flickr.com
- Peligro, Atribución: Berlin, Disponible: www.flickr.com
- Aceite de Oliva, Atribución: Lovetotakephotos , Disponible: www.pixabay.com
- Mano, Atribución: Solo Manolo , Disponible: www.pixabay.com
- GE Healthcare, Disponible: www3.gehealthcare.com.co/
- UNC Chapel Hill Logo.svg, Disponible en: wikipedia.org/wiki/File:UNC_Chapel_Hill_Logo.svg
- Philips logo, Atribución: Philips, Disponible: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Philips_logo.JPG
- University of Utah horizontal logo.svg, Atribución: University of Utah, Disponible: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:University_of_Utah_horizontal_logo.svg
- Brasão 3, Atribución: José Wash Rodrigues, Disponible: https://en.wikipedia.org/wiki/University_of_S%C3%A3o_Paulo#/media/File:Brasao_usp1.png
- L'oréal, Disponible: www.brandsoftheworld.com
- UNIFESP, Disponible: <http://www.unifesp.br/>
- UFRGS, Disponible: <http://www.ufrgs.br/ufrgs/inicial>
- Médico, Atribución: DarkoStojanovic, Disponible: www.pixabay.com
- Virus, Atribución: PublicDomainPictures, Disponible: www.pixabay.com
- MBq cystic-carcinoma-pancreas , Atribución: MBq, Disponible: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:MBq_cystic-carcinoma-pancreas.jpg
- Construcción HITO, Atribución: Fundación teletón Mexico A.C, Disponible. www.flickr.com
- Cold Cream-2, Atribución: BD2412, Disponible: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cold_Cream-2.jpg
- Anti-Wrinkle-Creams, Atribución: mahmoud99725, Disponible: www.flickr.com
- Crema en mi mano, Atribución: Pablo Granovsky, Disponible: www.flickr.com
- Pincel, Atribución: PublicDomainPictures, Disponible: www.pixabay.com
- Intel, Disponible: www.brandsoftheworld.com
- IBM, Disponible: www.brandsoftheworld.com
- MTI, Atribución: Josh Forester Disponible: www.brandsofworld.com
- Luxor cosmetic, Disponible: <http://www.luxorloja.com.br/>
- L'oréal, Disponible: www.brandsoftheworld.com
- Estee Lauder, Disponible: www.brandsofworld.com
- Avon, Disponible: <https://www.avon.com/>
- Genentech, Disponible:<http://www.gene.com/>
- Roche logo, Atribución: F. Hoffmann-La Roche, Ltd, Disponible: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hoffmann-La_Roche_logo.svg
- University of California Logo, Disponible: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:University_of_California_Logo.svg
- Unav, Atribución: Universidad de Navarra Disponible:<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:UNAV.svg>



4. OPORTUNIDADES



En este capítulo se identifican oportunidades y brechas para el área de interés, considerando aspectos como capacidad requerida, segmento de clientes y barreras. Se realiza la identificación de la situación actual de Medellín desde sus empresas y grupos de investigación, con el fin de identificar qué hacer para afrontar estas dinámicas.



¿CÓMO ESTA MEDELLÍN?

Desde lo tecnológico



Grupos de investigación y dotación básica para la caracterización

- Demanda de pruebas de citotoxicidad y control de calidad de nanomateriales y nanodispositivos.
- Dotación básica de equipamiento para abordar la caracterización y la elaboración de materiales a escala nanométrica.
- Programa de pregrado en ingeniería en Nanotecnología (UPB) único en Suramérica.
- Grupos de Investigación y centros de desarrollo tecnológico que trabajan en nanomedicina, que generan residuos nano.
- Iniciativa Nacional de Innovación (Nano n) de nanotecnología, liderado por Ruta N.
- Plataforma para la nanotecnología liderada por Ruta N, universidades y empresas interesadas en el tema.
- Grupo de investigación sobre nuevos materiales (UPB) , GIBIC (U de A) , Materiales Nanoestructurados (UDEM) , Ciencia de Materiales Avanzados (UNAL), Ciencia de los Materiales (U de A) , Grupo de Investigación en Ingeniería Biomédica GIBEC (EIA-CES) Ciencia y Tecnología de Materiales (UNAL).
- Se viene trabajando en la nanoliberación de fármacos para el control de arritmias cardiovasculares.
- Se trabaja en la nanodesinfección de clínicas y hospitales
- Se están desarrollando nanoliposomas para cosméticos.
- Se trabaja con nanopartículas de oro para el control de ateromas y el cáncer.

Diferentes instituciones tienen interés en hacer parte de un centro integrado de nanotecnología en la ciudad



¿CÓMO ESTA MEDELLÍN?

Desde lo económico



- El mercado tiende a buscar alternativas no invasivas de tratamientos de belleza.
- Empresas locales empiezan a incursionar en la formulación de cosméticos con liposomas y nanoesferas.
- Nanotecol es una empresa que desarrolla soluciones en nanotecnología para los diferentes sectores de la industria.
- Rápido crecimiento de la demanda, tanto de hombres y mujeres por productos nuevos y mejorados anti-edad (cremas y lociones anti-envejecimiento, para reafirmar, tonificar, levantar y reducir la aparición de arrugas).
- Alta demanda de cosméticos que garanticen eficacia y resultados rápidos.



OPORTUNIDADES

Brechas

- Alto costo de los estudios clínicos necesarios para la innovación en medicamentos
- No existen políticas públicas o normativas que regulen la disposición final de los residuos de los productos o dispositivos nanotecnológicos
- Poca integración del sector médico y los investigadores en el área
- Se requiere personal capacitado y certificado en nanomedicina
- Falta de apropiación tecnológica en el uso de la nanotecnología

2

Desarrollo local de materias primas base nano para productos odontológicos, farmacéuticos y de uso cosmético

1

Laboratorio de referencia que certifique los nano materiales y los nano dispositivos

4

Aplicación de técnicas de biodiagnóstico y tratamiento de diferentes patologías

3

Implementación de un modelo de escalado de nanoingredientes para la preparación de productos de uso farmacéutico, cosmético y odontológico

5

Disposición de residuos de la industria nano

Corto plazo

Mediano plazo

Largo plazo

75

OPORTUNIDADES

1

Laboratorio de referencia que certifique los nano materiales y los nano dispositivos

¿Por qué es una oportunidad?

Se hacen necesarias pruebas de análisis citotóxico y genotóxico de los diferentes compuestos de la nanotecnología. Además, se requiere un espacio en el que se puedan realizar modelos animales y pruebas en humanos, con el ánimo de validar la bioseguridad de los productos desarrollados y llevarlos al uso clínico. Para de esta forma, impulsar las investigaciones y llevarlas a usos reales en la sociedad, que generen valor agregado a la industria y a la calidad de vida de los seres humanos.

Capacidades requeridas

- Alianzas con laboratorios, centros de referencia y grupos de investigación
- Recursos para la compra de insumos, equipos y contratación de personal capacitado
- Equipos robustos de caracterización de nanopartículas
- Infraestructura adecuada: cuartos limpios y bioterios de última generación

Brechas o barreras

- Poca incorporación de temas nanomédicos en los pensum de las carreras afines al tema.
- Poca capacidad de recurso humano altamente capacitado en el tema.
- Normatividad y permisos para la certificación del laboratorio.
- No existen planes nacionales de inversión en nanociencia y nanotecnología.
- Desconocimiento del potencial del tema por parte del sector salud.
- Falta de apropiación tecnológica en el uso de la nanotecnología.
- Poca inversión del estado en ciencia.

OPORTUNIDADES

2

Desarrollo local de materias primas base nano para productos odontológicos, farmacéuticos y de uso cosmético

¿Por qué es una oportunidad?

En Colombia el 95% de las materias primas de alto valor agregado, como las nanopartículas, son importadas. No existe una planta local económicamente viable desde el punto de vista de calidad y productivo. Adicionalmente, gracias al tratado de libre comercio, este tipo de materias primas se importan sin arancel. Sin embargo Medellín cuenta con las capacidades, si se invierte en red para desarrollar este tipo de materias primas.

Capacidades requeridas

- El desarrollo de nano-cosméticos dentro de los pensum de los pregrados y posgrados de las carreras afines al desarrollo de productos cosméticos y odontológicos.
- Modelos de negocio entre los grupos de investigación, laboratorios y las empresas cosméticas, farmacéuticas y odontológicas, con el fin de generar proyectos de investigación y nuevas unidades de negocio.
- Estar a la vanguardia de la tecnología, haciendo vigilancia tecnológica de los nuevos desarrollos de la competencia.
- Desarrollo de cosméticos con especial énfasis en los segmentos de sol y anti-envejecimiento, que son lo que tienen mayor mercado.

Brechas o barreras

- No existen laboratorios que certifiquen la calidad de los productos desarrollados, es necesario realizar estos estudios en un laboratorio en el exterior.
- Disponibilidad de materia prima para el desarrollo de los productos.
- Normatividad frente a certificación y registros sanitarios.
- Poca credibilidad de los fabricantes en materias primas producidas localmente.

OPORTUNIDADES

3

Implementación de un modelo de escalado de nanoingredientes para la preparación de productos de uso farmacéutico, cosmético y odontológico

¿Por qué es una oportunidad?

Se necesita producción local de nanoingredientes para la industria farmacéutica, cosmética y odontológica. La producción actual se reduce a las capacidades de los laboratorios, y existe un interesante mercado nacional e internacional para atender

Capacidades requeridas

- Conformación de modelos de negocio entre los grupos de investigación y las empresas de los tres sectores.
- Modelos de escalado de procesos nanobiotecnológicos.
- Evaluación de capacidades técnicas de los diferentes actores.
- Laboratorios certificados para validación de resultados.
- Personal capacitado en escalado de procesos.
- Protección de la propiedad intelectual.

Brechas o barreras

- No existen laboratorios nacionales que certifiquen la calidad de los productos desarrollados.
- Disponibilidad de materia prima para el desarrollo de los productos.
- Normatividad frente a certificación y registros sanitarios.
- Poca credibilidad de los fabricantes en materias primas producidas localmente.

OPORTUNIDADES

4

Aplicación de técnicas de biodiagnóstico y tratamiento de diferentes patologías

¿Por qué es una oportunidad?

Se requiere desarrollar nuevas metodologías de biodiagnóstico y tratamiento a diferentes patologías, como cáncer, enfermedades cardiovasculares, Alzheimer y diabetes, que sean menos invasivas y que permitan hacer uso de los productos desarrollados en los laboratorios y centros de investigación. Con la nanotecnología los diagnósticos y tratamientos podrán ser mas seguros y eficaces.

Capacidades requeridas

- Capacitación especializada en biodiagnóstico y tratamiento.
- Diseño de biosensores para la detección temprana de enfermedades.
- Diseño de sistemas nanoestructurados para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades.
- Estudio de fármacos para terapia y tratamiento de las enfermedades; sistemas de liberación controlada de medicamentos con nanopartículas.
- Tecnología para la fabricación y control de calidad de medicamentos con ingredientes a escala nano
- Equipos de micro y nanofabricación.
- Sistemas de caracterización de micro y nanofabricación.

Brechas o barreras

- Desconocimiento de las aplicaciones de la nanotecnología en el diagnóstico y terapia de enfermedades.
- Poca integración del sector médico y los investigadores en el área.
- Escasez en herramientas especializadas de caracterización y de síntesis para crear dispositivos nanoestructurados.
- Definición de la inclusión en el marco regulatorio para capitalización. ¿Cómo se incluye este tipo de terapia en el POS? ¿Quién paga?
- Alto costo de los estudios clínicos necesarios para la innovación en medicamentos.

OPORTUNIDADES

5

Disposición de Residuos de la Industria Nano

¿Por qué es una oportunidad?

En Colombia no existe una normativa para la disposición final de los residuos o desechos generados de la industria nano. En un futuro cercano habrá un mercado importante de esta industria, que generará residuos que tendrán que ser dispuestos en forma controlada o que podrán ser reciclados.

Capacidades requeridas

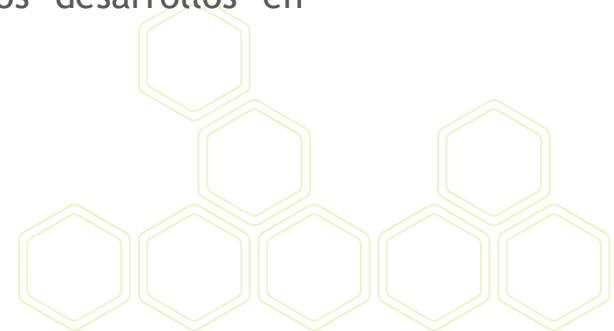
- Políticas gubernamentales que regulen la disposición de dispositivos generados en la industria nano.
- Asesores internacionales en el tema ambiental relacionado con la nanotecnología.
- Vigilancia de la normativa internacional relacionada con la disposición de residuos de la industria nano.
- Formación en competencias específicas en el tema ambiental de residuos de la industria nano.
- Establecer un modelo de negocio entre los diferentes actores en la cadena de gestión de los residuos de la industria nano.
- Los residuos que generan los consumidores deben tener una disposición final especial.

Brechas o barreras

- No existen políticas públicas o normativas que regulen la disposición final de los residuos de los productos o dispositivos nanotecnológicos

RECOMENDACIONES FINALES

- **Se requiere instalación de capacidades para el aprovechamiento de las oportunidades.** Una capacidad requerida y necesaria para el aprovechamiento de las oportunidades planteadas, es contar con personal de salud especializado en nanomedicina, con laboratorios de análisis, caracterización y la realización de pruebas en modelo animal y ensayos clínicos; además, de una normatividad clara en los procesos de manufactura y descarte de desechos.
- **Financiación necesaria.** Es necesaria la búsqueda de financiación para el montaje y puesta en marcha del laboratorio de referencia para los nanomateriales y nanodispositivos para la ciudad de Medellín.
- **Se requiere de una integración entre el sector salud, la industria y la academia,** con la finalidad de contribuir de manera conjunta e interdisciplinaria, con el desarrollo de nuevas tecnologías y productos, que finalmente lleguen al mercado.
- **Es vital la integración de la academia, la industria y el gobierno,** como ente financiador y facilitador, en el desarrollo e implementación de productos cosméticos, medicamentos, dispositivos médicos y herramientas de diagnóstico, que tienen gran potencial en el mercado local
- **Considerar las necesidades de los usuarios y el contexto local.** Es importante tener en cuenta las necesidades del usuario y el contexto del sistema de salud local para adecuar los desarrollos en nanomedicina que va trabajando la ciudad.



RECOMENDACIONES FINALES

- **Generar estrategias de propiedad intelectual para la protección de los desarrollos que se generen.** Las patentes no se consideran la mejor forma de protección en nanomedicina para Medellín, principalmente, porque los procesos de patentamiento son largos y costosos. Se recomienda el modelo industrial, que permite una rápida protección con menores costos asociados. Este mecanismo permitiría ser más competitivos con los desarrollos de las compañías multinacionales que monopolizan el mercado.
- **Promover campañas de promoción,** para mejorar la comprensión de las aplicaciones y beneficios de la Nanomedicina a la sociedad.
- **Gestión de inversiones.** Continuar gestionando inversiones públicas y privadas en nanomedicina para que su potencial de mercado se puede aprovechar.
- **Laboratorios de seguridad biológica.** Generar laboratorios de seguridad biológica de sistemas nanométricos
- **Inventario de recolección de desarrollos.** Generar un inventario de recolección de desarrollos en salud para alistarlos tecnológicamente.





GRACIAS

.....

////////////////