

LA INNOVACIÓN EN LA INDUSTRIA DE LOS DISPOSITIVOS MÉDICOS Y SU CONTRIBUCIÓN PARA ELEVAR LA COMPETITIVIDAD EN MÉXICO

INNOVATION IN MEDICAL DEVICES INDUSTRY AND ITS CONTRIBUTION TO THE RISING COMPETITIVENESS OF MEXICO IN THE HEALTH SECTOR

Candy P. Flores Gracia*
Mario Bonal**

Artículo recibido: 06-06-2016
Aprobado: 23-8-2016

Resumen

El mundo se mueve cada vez más hacia la economía del conocimiento, siendo ésta la que determina la competitividad de los países. México es un país que, a pesar de invertir menos del 1 por ciento del Producto Interno Bruto en actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación, ha logrado posicionarse como uno de los países con mejores clasificaciones en cuanto a aportación científica y desarrollo de invenciones a nivel mundial.

Por otro lado, el sector de los dispositivos médicos ha tomado auge en México, colocándolo como el primer exportador de Latinoamérica en este sector.

Es este artículo pretendemos poner a la luz los indicadores más importantes, tanto del desarrollo científico, como del crecimiento de este sector, y los apoyos federales que existen para impulsarlo, con el objetivo de enfocar nuestros esfuerzos en generar nuevas invenciones, con valor agregado, que transformen nuestra industria de ser sólo una manufactura, a un país que sea capaz de diseñar productos, procesos y/o servicios que ayuden de manera puntual al desarrollo de este sector y de esta manera incrementar la competitividad en México.

*Directora de Innovación en el Parque de Innovación Agrobioteg; Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV), Unidad Irapuato; Doctora en Ciencias
candy.fg@agrobioteg.org

**Gerente de Proyecto en el Parque de Innovación Agrobioteg; Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV), Unidad Irapuato; Ingeniero en Gestión Empresarial
gerenteproyectos2@agrobioteg.org

Abstract

The world is moving increasingly towards the knowledge economy, and this contributes to the market competitiveness of countries. Despite investing less than 1 percent of gross domestic product in activities related to science, technology, and innovation, Mexico has established itself as one of the countries worldwide with the highest ratings in terms of scientific contribution and development of inventions.

The medical devices sector has flourished in Mexico, and it is the leading exporter of goods in this sector in Latin America.

In this article we discuss the most important indicators of scientific development and growth in this sector, and the federal supports that exist to promote it. We discuss our efforts on generating new inventions, value-added, in order to transform Mexico from having solely a manufacturing industry to a country that is capable of designing products, processes, and services and thus, to even further increasing the competitiveness of Mexico.

Palabras clave: Innovación científica, investigación y desarrollo, prioridades de investigación, investigación médica, productividad

Keywords: Scientific innovation, research and development, research priorities, medical science, productivity

Desde 1979, el Foro Económico Mundial se ha encargado de desarrollar, año con año, el Índice de Competitividad Global (GCI por sus siglas en inglés). A través de este índice pretende presentar un panorama sobre la competitividad de 144 economías del mundo, proporcionando información sobre las causas de su productividad y prosperidad. De acuerdo con el World Competitiveness Yearbook (IMD World Competitiveness Center, 2015), competitividad es la “habilidad de una nación para crear y mantener un entorno que sustente una mayor creación de valor para sus empresas y más prosperidad para sus habitantes”.

La manera a través de la cual los países son productivos y prósperos ha cambiado a lo largo del tiempo, y lo ha hecho de manera radical en los últimos años. Mientras las primeras economías estaban basadas en una sociedad agraria, en donde la tierra y los recursos naturales eran la mayor ventaja competitiva, al llegar la revolución industrial a mediados del siglo XVIII, esta ventaja la obtuvieron aquellos que contaban con la mejor mano de obra y con una mayor capacidad de producción. No fue sino a partir de mediados del siglo XX cuando nuestra sociedad se empieza a basar en la información. Aquellos que tenían la mejor infraestructura para facilitar el acceso e intercambio de información y datos eran los que tenían una mayor ventaja global.

Presentar un panorama sobre la competitividad de 144 economías del mundo, proporcionando información sobre las causas de su productividad y prosperidad

Como consecuencia de esta facilidad en el intercambio de información, se ha generado un proceso de globalización, de donde surge una sociedad del conocimiento en la que, para poder hacer frente a la economía mundial y generar riqueza, se necesita de una población bien educada, la cual sea capaz de aportar su conocimiento para impulsar la innovación, el espíritu empresarial y el dinamismo de su economía.

El término Economía del Conocimiento fue acuñado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) en 1996, para hacer alusión al conjunto de países industrializados en los que se reconoció al conocimiento como el factor clave del crecimiento económico. En este tipo de economía, el conocimiento es uno de los activos más importantes, y se deja en segundo plano a los bienes de capital y mano de obra, logrando que la cantidad de sofisticación del conocimiento permeé en las actividades económicas y sociales, llegando a niveles más altos (Sánchez y Ríos, 2011).

En este tipo de economía, el conocimiento es uno de los activos más importantes, y se deja en segundo plano a los bienes de capital y mano de obra

El conocimiento por sí solo no es suficiente para fortalecer la economía. Para que éste pueda ser aprovechado es necesario contar con procesos de innovación que ayuden a que todo el conocimiento generado en los diferentes centros de investigación público o privado, o como consecuencia de actividades inventivas individuales, se convierta en productos, procesos y/o servicios que ayuden a un sector específico de la industria, o que atiendan problemas concretos del mercado para ofrecer mejores soluciones a precios competitivos.

México es un país que ha logrado desarrollar mucho talento científico y tecnológico a pesar de que destina menos del 1 por ciento del Producto Interno Bruto para este tipo de actividades. Nuestros científicos e investigadores son capaces de realizar grandes descubrimientos, tal como lo refleja el hecho de que en 2015 ocupamos el lugar número 29 en la producción de artículos científicos de acuerdo con un estudio realizado por Scimago Lab en donde comparó a 239 países (Scimago, 2016). En realidad esta posición nos coloca en la primera mitad del primer cuartil, lo que no es nada despreciable. México es el segundo país de Latinoamérica en la lista, en donde Brasil ocupa el lugar número 15.

México es un país que ha logrado desarrollar mucho talento científico y tecnológico a pesar de que destina menos del 1 por ciento del Producto Interno Bruto

Este dato refleja la gran calidad de investigación científica generada en nuestro país. Sin embargo, no toda la investigación tiene potencial de convertirse en invención. El indicador que usamos para saber cuántas invenciones generamos en nuestro país es el número de solicitudes de patente de residentes mexicanos ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI). De acuerdo con datos de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, en 2014 México ocupó el lugar número 31 de solicitudes de patente de residentes, de un total de 192 países analizados. Esto nos sigue colocando en el primer cuartil como uno de los países que tienen mayor número de

invenciones registradas por sus habitantes, lo que significa que no sólo tenemos un buen nivel de investigación científica, sino que gran porcentaje del mismo se convierte en invenciones, que son registradas bajo la figura de patente.

El paso restante sería poder poner en el mercado todas estas invenciones para que se conviertan en innovaciones, y ahí es en donde México tiene una gran falla. De acuerdo con el índice mundial de innovación de 2014 (Dutta, Soumitra *et al*, 2015), México ocupa la posición 66 de 143 en cuanto a innovación, lo que nos coloca solo a pocas posiciones arriba de la media.

Es aquí donde perdemos el liderazgo, es aquí en donde todo el trabajo realizado por los científicos, investigadores y tecnólogos se pierde y se queda almacenado en los cajones de nuestros laboratorios nacionales. Es por eso importante que, aceptando que somos un país capaz de generar conocimiento, será la industria quien nos ayude a llevar este conocimiento e invenciones al desarrollo tecnológico. Se convierte entonces en una prioridad definir las industrias con mayor rentabilidad o aquellas que se encuentran en crecimiento, con el objetivo de empatar sus necesidades a las actividades de investigación y en colaboración con las empresas que conforman la industria, transformarlas en actividades de desarrollo tecnológico.

Es así como la industria de los dispositivos médicos se coloca como una de las industrias con una mayor ventana de oportunidad para fortalecer nuestra economía.

Para conocer cuáles son los sectores con mayor potencial, la Secretaría de Economía, ProMéxico y el Boston Consulting Group llevaron a cabo un estudio donde identificaron aquellos sectores de alta competitividad y con un crecimiento positivo o acelerado en los últimos años. Fue a través de este estudio como se dieron cuenta de que la combinación de servicios de salud y electrónico es estratégico, dado su actual crecimiento e impacto en nuestro país. Es así como la industria de los dispositivos médicos se coloca como una de las industrias con una mayor ventana de oportunidad para fortalecer nuestra economía. Según la Organización Mundial de la Salud, la industria de los dispositivos médicos en uno de los sectores vitales y dinámicos de la economía mundial, y se estima que para 2017 las mejores perspectivas de mercado estarán en América Latina, Asia y Medio Oriente.

México se ha convertido en la última década en el principal proveedor de dispositivos médicos para Estados Unidos, el mercado más importante del mundo en este sector

México se ha convertido en la última década en el principal proveedor de dispositivos médicos para Estados Unidos, el mercado más importante del mundo en este sector, en donde las empresas dominantes son Johnson & Johnson, GE Healthcare, Siemens Healthcare, Cardinal Health, Medtronic y Baxter International (Mateus Gaviria, 2013).

Nuestro país ha logrado una posición estratégica en este sector ya que, de acuerdo con Global Trade Atlas, somos el segundo exportador mundial de agujas tubulares de metal y de sutura, el cuarto exportador mundial de mobiliario para medicina, cirugía, odontología o veterinaria, el quinto exportador mundial de instrumentos y aparatos de medicina, cirugía, odontología o

veterinaria y el séptimo lugar mundial en la exportación de aparatos de ozonoterapia, oxigenoterapia, aerosolterapia, aparatos respiratorios de reanimación y demás aparatos de terapia respiratoria (Hernández de Toledo, 2013).

Esto nos coloca no sólo como el principal proveedor del mayor consumidor en el mundo, que es Estados Unidos, sino además nos posiciona como el décimo exportador de la industria y el primer exportador en América Latina.

En este sector, México cuenta con 2,344 unidades económicas, distribuidas principalmente en los estados de Baja California, Jalisco, Chihuahua, Guanajuato, Veracruz, Puebla, Estado de México y la Ciudad de México

En 2014, de acuerdo con cifras del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el valor de la producción de dispositivos médicos en México alcanzó los 15,220 millones de dólares, poco más del 6 por ciento más, con respecto al año 2013. México exportó en ese mismo año 7,699 millones de dólares, ubicándose como el noveno exportador de dispositivos médicos a nivel global.

En este sector, México cuenta con 2,344 unidades económicas, distribuidas principalmente en los estados de Baja California, Jalisco, Chihuahua, Guanajuato, Veracruz, Puebla, Estado de México y la Ciudad de México, empleando a más de 140 mil personas. Este sector está compuesto principalmente por pequeñas y medianas empresas que han demostrado un gran desempeño en procesos de manufactura y ensamble, sin embargo son empresas con pocos años de existencia que, de no encontrar oportunidades de innovación, perderán la ventaja competitiva con facilidad.

Una de las estrategias empleadas desde principios de la década de los noventa es la integración de clústeres industriales. De acuerdo al Michael Porter, un clúster es una concentración de empresas relacionadas entre sí, en una zona geográfica relativamente definida, de modo que conforman un polo productivo especializado con ventajas competitivas (Porter, Michael, 1998). Los clústeres tienen el potencial de afectar a la competencia de tres maneras, la primera es a través de la productividad, ayudando en la identificación de políticas, estrategias y proyectos y acciones que mejoren la competitividad de las empresas que lo conforman. La segunda es a través de actividades de innovación que favorecen la transferencia de conocimiento y tecnología, así como el desarrollo tecnológico coordinado entre las diferentes empresas y el ecosistema de innovación en el que se establezcan. Por último, y aprovechando las ventajas de la aglomeración, pueden ayudar a la competitividad a través de la generación de nuevos negocios identificados como consecuencia del acercamiento geográfico con el que cuentan.

México cuenta con siete clústeres del sector, los cuales agrupan aproximadamente a 130 empresas. El clúster de Baja California es el más importante pues sus empresas representan más del 50 por ciento de las exportaciones totales nacionales del sector. Cuenta con 189 unidades económicas y alrededor de 80 empresas exportadoras de dispositivos médicos. Las principales capacidades de este clúster están relacionadas con la manufactura y ensamble de equipos y componentes

como: catéteres, pipetas, válvulas, respiradores artificiales, nebulizadores, conectores y aparatos ortopédicos, entre otros.

En México, es la norma mexicana NOM 240-SSA1-2012 la que describe los dispositivos médicos como “la sustancia, mezcla de sustancias, material, aparato o instrumento (incluyendo el programa de informática necesario para su apropiado uso o aplicación), empleado solo o en combinación en el diagnóstico, monitoreo o prevención de enfermedades en humanos o auxiliares en el tratamiento de las mismas y de la discapacidad, así como los empleados en el reemplazo, corrección, restauración o modificación de la anatomía o de procesos fisiológicos humanos. Los dispositivos médicos incluyen a los productos de las siguientes categorías: equipo médico, prótesis, órtesis, ayudas funcionales, agentes de diagnóstico, insumos de uso odontológico, materiales quirúrgicos, de curación y productos higiénicos.”

Están aquellos dispositivos convencionales que generan pocos márgenes de utilidad, pero debido a los volúmenes de venta se vuelven negocios rentables

El sector de los dispositivos médicos en nuestro país tiene dos grandes vertientes. En primera instancia, están aquellos dispositivos convencionales que generan pocos márgenes de utilidad, pero debido a los volúmenes de venta se vuelven negocios rentables. Por otro lado, y quizá de nuestro mayor interés, encontramos una vertiente en donde se requiere un alto grado de innovación para la generación de nuevos dispositivos diseñados de forma específica para tratamiento y diagnóstico de diferentes enfermedades. Por supuesto, este tipo de actividades requieren de inversiones de mayor riesgo, pero sobre todo, de actividades científicas y tecnológicas previas que empresas transnacionales o con más años en la industria son capaces de generar por cuenta propia, mientras que otras, quizá la mayoría de las pequeñas y medianas empresas que forman el sector, necesitan de la colaboración de las diferentes universidades y centros de investigación para llevarlas a cabo.

Uno de los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo 2014–2018 es hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación los pilares para el progreso económico y social sostenible. Existe un Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014–2018 que atiende a la evidencia empírica existente que demuestra que las sociedades que ponen al conocimiento en la base de su transformación y desarrollo acceden a mejores niveles de bienestar.

En nuestro país hay muchas oportunidades para llevar a cabo labores de innovación, y no solo eso, hay diferentes programas que estimulan esta interacción. El gobierno mexicano ofrece diversos programas para fomentar la innovación en diversos ámbitos.

Hay programas de la Secretaría de Economía como el Programa para el Desarrollo de la Industria del Software (Prosoft) y del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) como el Programa de Estímulos a la Innovación (PEI) y el Fondo de Innovación Tecnológica (FIT); además, en varios estados de la república hay programas locales. Estos esfuerzos no son nuevos, tienen más de una década.

De manera específica, una de las formas en las que el gobierno federal ha estado impulsando que las empresas lleven a cabo actividades de investigación y desarrollo, es a través del Programa de Estímulos a la Innovación (PEI) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) de nuestro país. Este programa tiene como objetivo general incentivar, a nivel nacional, la inversión de las empresas en actividades y proyectos relacionados con la investigación, desarrollo tecnológico e innovación a través del otorgamiento de estímulos complementarios, de tal forma que estos apoyos tengan el mayor impacto posible sobre la competitividad de la economía nacional.

A través del PEI las empresas que quieren llevar a cabo actividades de investigación y desarrollo son apoyadas económicamente con un porcentaje del total del costo del desarrollo del producto, proceso y/o servicio. Aquellas empresas que lleven a cabo este desarrollo, en colaboración con una o más universidades y/o centros públicos de investigación, serán beneficiadas con un mayor porcentaje de apoyo para el desarrollo del proyecto.

Así es como, en el año 2014, a través del PEI, Conacyt apoyó 32 proyectos de desarrollo tecnológico en dispositivos médicos y farmacéuticos, cuya inversión total fue de 258 millones de pesos, de los cuales sólo 112 millones de pesos fueron de inversión pública otorgada a través de este recurso federal.

Durante 2015, y después del recorte presupuestal de 900 millones de pesos al sector de tecnología e innovación fijado por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, solo se apoyó con inversión pública a diferentes empresas a través del Programa de Estímulos a la Innovación por un monto de 733 millones de pesos, mientras que la industria privada aportó poco más de 90 millones de pesos.

Estos proyectos están englobados principalmente en temas de software, tecnologías de la información y comunicación, diseño de hardware e ingeniería para aplicaciones médicas y de biotecnología, los cuales son desarrollados principalmente por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, la Universidad Autónoma de Nuevo León y el Centro de Investigación en Matemáticas.

Desde el año 2007, existe un laboratorio nacional creado por la Universidad Autónoma Metropolitana e impulsado por Conacyt, llamado Centro de Investigación en Imagenología e Instrumentación Médica—CI3M. Este centro ha estado enfocado a la realización de investigación, pruebas clínicas y educación continua en este rubro de vital importancia para el desarrollo de dispositivos médicos.

Pero el desarrollo de estos dispositivos es sólo el primer paso. En México, los dispositivos médicos son regulados por la Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS), que es una división de la Secretaría de Salud. COFEPRIS es un organismo autónomo y descentralizado y es responsable de la revisión, aprobación y monitoreo postventa de cualquier producto para el cuidado de la salud en México. Para poder competir a nivel global, México es uno de los pocos países de Latinoamérica que ha logrado establecer una legislación lo suficientemente robusta para

A través del PEI las empresas que quieren llevar a cabo actividades de investigación y desarrollo son apoyadas económicamente con un porcentaje del total del costo

asegurarse de que su sistema de salud tenga acceso a las mismas tecnologías que se encuentra disponibles en otras partes del mundo. La mayoría de los dispositivos médicos que se venden en México son importados, principalmente de los [EE.UU.](#) y Canadá, a través de un trato preferencial en el marco del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLC).

En México los dispositivos médicos se clasifican con base en el riesgo sanitario y el tiempo de permanencia de los mismos en el organismo, para lo cual se otorga una de tres clases establecidas; donde la Clase I engloba a aquellos dispositivos cuya seguridad y eficacia han sido ya comprobadas y que generalmente no permanecen en el organismo. La Clase II se otorga a aquellos dispositivos conocidos en la práctica médica y que pueden tener variaciones en el material con el que están elaborados o en su concentración y gradualmente se introducen al organismo, cuya permanencia es de menos de 30 días. Por último, la Clase III está reservada para aquellos dispositivos nuevos o recientemente aceptados en la práctica médica, o bien que se introducen en el organismo y permanecen en éste por más de 30 días.

Todos los dispositivos médicos que se enajenan en territorio nacional, ya sean de origen extranjero o nacional, deben contar con un registro sanitario o, en su defecto, con un permiso previo de importación, cuando se trata de equipos usados. Estos trámites han sido cada vez más eficientes, sin embargo no presentan una claridad detallada a través de manuales de procesos, lo que hace que las empresas que por primera vez se enfrentan a este tipo de trámites deban invertir, en promedio, 30 meses para lograrlo. Con el objetivo de reducir el tiempo de autorización, la COFEPRIS lanzó los denominados lineamientos de tercero autorizado, para medicamentos alopáticos, dispositivos médicos y plantas de fabricación, a través de los cuales terceros autorizados pueden emitir un pre-dictamen que permita a la autoridad reducir significativamente el tiempo de procesamiento de cada solicitud individual, reduciendo, al menos en el caso de nuevos registros, el tiempo de procesamiento de la solicitud en al menos 2 años.

De acuerdo con la base de datos de la COFEPRIS, el Registro Sanitario de Dispositivos Médicos ha reportado 411 registros de productos hasta enero de 2016, de los cuales el 50.49% pertenecen a la Clase I, el 32.04% pertenecen a la Clase II y el 17.45% restante pertenece a dispositivos de Clase III. Siendo los dispositivos más pequeños y no invasivos los que más se registran, debido a que son más genéricos y aprueban menos regulaciones.

La tasa media de crecimiento anual para este sector es de 6.4 por ciento, lo que ha logrado que países como Estados Unidos, Alemania, Italia, España y Países Bajos sean los principales países inversionistas en nuestro país. En el periodo de 2005 a 2014, la industria de los dispositivos médicos tuvo una inversión extranjera acumulada de 1,689 millones de dólares. Tan solo en 2014, el país recibió un monto de 150 millones de dólares de inversión extranjera directa.

En los años 2014 y 2015 se identificaron algunos casos de éxito de proyectos de inversión particulares en la Industria Mexicana de los Dispositivos Médicos.

De acuerdo con información de ProMéxico, en los años 2014 y 2015 se identificaron algunos casos de éxito de proyectos de inversión particulares en la Industria Mexicana de los Dispositivos Médicos.

En marzo de 2015, la empresa estadounidense Medline anunció una segunda etapa de expansión para su planta en Nuevo Laredo, la cual contempla una extensión adicional de 20,900 metros cuadrados así como una ampliación de su plantilla laboral a 1,800 empleados.

En septiembre de 2014, Baxter, empresa líder en la fabricación y comercialización de productos para el cuidado de la salud, anunció una inversión por 30 millones de dólares con la finalidad de incrementar en 40 por ciento la capacidad productiva de su planta ubicada en Cuernavaca, Morelos.

En septiembre de 2014, la empresa colombiana Mediimplantes, dedicada a la fabricación de prótesis para la columna vertebral, anunció sus planes de invertir 1.6 millones de dólares para la apertura de una planta de producción en Guadalajara, Jalisco, la cual será la primera fuera de su país de origen.

En febrero de 2014, Pexco, empresa dedicada al procesamiento de plásticos, anunció que ampliará su planta de Mexicali para fabricar instrumentos médicos y con ello respaldar el crecimiento de su división relacionada con esta industria. Para este proyecto se estima una inversión de 31.3 millones de dólares.

Son varios los países que han apostado a invertir de manera específica en el crecimiento de este sector, lo que ha ayudado no sólo a fortalecerlo, sino a consolidarlo como uno de los sectores más rentables en nuestro país.

Como mencionamos anteriormente, son muchas las pequeñas y medianas empresas que conforman este sector y, para ellas, que no cuentan con departamentos especializados enfocados en la obtención de los registros sanitarios para la venta de los dispositivos, la obtención de los mismos se convierte en una de las mayores barreras.

A pesar de estas barreras, en el registro de dispositivos médicos, los esfuerzos no se han visto mermados y se encuentran varios ejemplos y casos de éxito que no solo nos ayudan a entender que es posible hacerlo, sino que nos enseñan un camino para hacer más eficiente el proceso de registro para poder llegar al mercado.

Existen varias empresas e iniciativas particulares de reciente creación que están en la mira de los medios y están enfocadas a realizar innovaciones en el sector de los dispositivos médicos.

Alandra Medical es una compañía de tecnología médica financiada por capital de riesgo, ubicada en la Ciudad de México y creada por la adquisición de activos de propiedad intelectual y la incorporación de un equipo de médicos y profesionales altamente capacitados en la tecnología médica, ingeniería biomédica, diseño y ensayos clínicos. Esta empresa está vinculada estrechamente con el ecosistema de investigación e innovación que existe en el país. Entre sus servicios destacan la

La empresa colombiana Mediimplantes, dedicada a la fabricación de prótesis para la columna vertebral, anunció sus planes de invertir 1.6 millones de dólares para la apertura de una planta de producción en Guadalajara

Un grupo de jóvenes egresados de la Universidad Nacional Autónoma de México creó Mediprint, una startup mexicana que fabrica dispositivos médicos a la medida con impresión 3D

incubación, innovación, creación de conceptos, la transferencia de tecnología en general, generación de spin off y el desarrollo de dispositivos médicos. Poseen 4 dispositivos médicos en los que destaca el Alandra Medical Electromagnetic Treatment, enfocado al tratamiento de las heridas causadas por la diabetes y prevención de infecciones y amputaciones.

Por otro lado, un grupo de jóvenes egresados de la Universidad Nacional Autónoma de México creó Mediprint, una startup mexicana que fabrica dispositivos médicos a la medida con impresión 3D. Su principal producto se llama NovaCast, un artefacto hecho con impresión 3D que sustituye el yeso e inmoviliza la extremidad y que ya cuenta con patente. Tiene la ventaja de ser 10 veces más ligero, removible, estético y personalizado, incluso permite bañarse con él. Esta empresa ha sido reconocida con el primer lugar en los concursos

Emprendedores (SEFI-UNAM) y StartUP Expo EmpredeTown (Gobierno del Distrito Federal y Cámara Empresarial Mexicano Libanesa), ganador del Premio Unitec y finalista en la categoría de Biotecnología y Salud de Premio Fundación Everis Madrid, concurso internacional de emprendedores.

Innovamédica S.A. de C.V. nació en el año 2000 con ayuda de Endeavour México, con el objetivo de desarrollar los proyectos que surgían en las universidades, pero que no podían ir más allá por la falta recursos. El director general de la empresa es Emilio Sacristán Rock, quien es doctor en ingeniería biomédica e investigador de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM). Además de dedicarse a la investigación, diseño y desarrollo de equipo médico, Innovamédica ofrece servicios de prototipos rápidos, desarrollo de hardware y software, planeación y coordinación de pruebas in-vivo y clínicas, así como protección de patentes para pequeñas y grandes compañías.

Biosinko es una empresa mexicana resultado de la investigación científica y estudios médicos de más de dos décadas, desarrollado por investigadores del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. En 1999, adquirió los derechos de explotación de una cubierta biológica que ayuda a la piel a crecer más rápido cuando se aplica sobre una lesión. Han desarrollado un producto llamado Epifast que es un equivalente de piel viva producido a partir de verdaderas células humanas. Esta empresa actualmente da trabajo a 27 científicos, médicos y personal altamente capacitado y ofrece empleo indirecto a más de 15 distribuidores y 25 proveedores.

Tecnología y Diseño Industrial (TDI) es una empresa mexicana de tecnología biomédica, dedicada al desarrollo y fabricación de dispositivos médicos especializados en ortopedia y traumatología. TDI ha desarrollado alrededor de

Biosinko es una empresa mexicana resultado de la investigación científica y estudios médicos de más de dos décadas, desarrollado por investigadores del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional

100 dispositivos que abarcan prácticamente todas las partes de la estructura ósea del cuerpo humano. En 2010, la empresa obtuvo el Premio a la Innovación Tecnológica que otorga la Asociación Mexicana de Directivos de la Investigación Aplicada y el Desarrollo Tecnológico (ADIAT).

Con toda esta información nos queda claro que en México hay recursos financieros para promover la innovación, hay universidades y centros de investigación que están llevando a cabo grandes investigaciones, pero muchas de ellas sin el apoyo del sector industrial.

De acuerdo con un mapa de ruta de dispositivos médicos desarrollado por Proméxico (Sandoval Ríos, Manuel, *et al.* 2011), las principales líneas de acción de la estrategia en el sector de dispositivos médicos deberán centrarse en los siguientes temas:

- Diseño e integración nacional de productos.
- Incorporación a redes internacionales.
- Plan estratégico de atracción de inversión extranjera directa.
- Certificación nacional de empresas de diseño mexicanas.
- Sistemas de gestión de talento especializado.
- Consolidación de nichos de especialidad.
- Desarrollo de proveedores.

De manera específica, el sector de los dispositivos médicos es uno de los que tienen una mayor tasa de crecimiento y presenta una tendencia positiva con potencial para crecer, fortalecerse y consolidarse. Es parte de la misión de este sector y de manera específica de las pequeñas y medianas empresas que lo conforman, acercarse a nuestros investigadores para compartirles sus problemas, para que sean estos los que les ayuden a resolverlos y no sigan llevando a cabo investigación que por no ser viable en el sector productivo se quede en los archiveros.

El sector de los dispositivos médicos es uno de los que tienen una mayor tasa de crecimiento y presenta una tendencia positiva con potencial para crecer, fortalecerse y consolidarse

Es misión de nuestro sector académico escuchar y aprender lo que ocurre en este sector productivo tan prominente. Dejar atrás esas líneas de investigación en vías de proponer grandes soluciones a problemas reales.

Es misión de todos apostarle a la innovación en México, haciendo que evolucione de ser aquel país de manufactura que se enorgullece de comprar cosas que dicen “Hecho en México” a convertirnos en un país que se mueva sobre la economía del conocimiento, comprando productos que lleven una etiqueta que diga “Creado en México”.

Hay universidades y centros de investigación que están llevando a cabo grandes investigaciones, pero muchas de ellas sin el apoyo del sector industrial

REFERENCIAS

Dutta, Soumitra et al. (2015). *The Global Innovation Index 2015: Effective Innovation. Policies for Development*. Suiza: WIPO

Hernández de Toledo, Paulo (2013). *La industria de los dispositivos médicos 2012*. México: ProMéxico.

IMD World Competitiveness Center (2015). *IMD World Competitiveness Yearbook 2015*. Suiza: IMD.

Mateus Gaviria, Erika (2013). “La Saludable Industria de los dispositivos médicos” en *Revista Metal Actual*, núm. 28, mayo-julio 2013. Colombia, pp. 68-72.

Porter, Michael E. (1998). *The Competitive Advantage of Nations*. Estados Unidos: Free Press.

Sánchez, Carlos y Ríos, Humberto (2011). La economía del conocimiento como base del crecimiento económico en México. *Enl@ce Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, 8 (2), 43-60.

Sandoval Ríos, Manuel, et al. (2011). *Diseñado en México. Mapa de Ruta de los Dispositivos Médicos*. México. ProMéxico.

SCImago (2016). “SJR—SCImago Journal & Country Rank”. Recuperado de <http://www.scimagojr.com> 03-06-2016.