



## **Innovación y patentamiento en empresas del sector salud en México**

Javier Jasso Villazul  
unam.div@gmail.com  
UNAM y UAM  
Guadalupe Calderón  
Arturo Torres

### **Resumo /Resumen**

El objetivo del trabajo es contribuir a la comprensión del fenómeno de la innovación en el sector salud en México. El trabajo analiza el papel de empresas mexicanas y extranjeras identificando los impactos en patentes y cómo han participado en el sistema de innovación en salud colaborando con otros agentes, en procesos de innovación abierta. Se utilizan métodos mixtos de investigación, en la parte cuantitativa se hace un recuento de patentes y con mayor énfasis en un estudio cualitativo se detalla información acerca del número, tipo y nacionalidad de los solicitantes, características de los inventores y año de concesión de la patente. Asimismo se establece una taxonomía de acuerdo con categorías comunes asociadas a tres categorías: artefactos, métodos y vacunas. En los resultados se encontró una débil capacidad de innovación y aún menor innovación abierta, a pesar de las importantes capacidades científicas y tecnológicas existentes en los centros de investigación mexicanos. Hay poca colaboración de las empresas mexicanas con otras empresas y el dinamismo patentador es más importante en empresas extranjeras ubicadas en el país.

Palavras Chaves / Palabras Claves: innovación abierta, sector salud, empresas, redes, patentes, México.

## EL PROBLEMA Y MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

La preocupación por la salud forma parte del desarrollo de la humanidad y, por ende, es incuestionable su utilidad social. El uso de prácticas, creencias y conocimientos para atender las enfermedades y mejorar la salud han sido diversas y han estado asociados con la medicina científica y tradicional. Ambos aspectos coevolucionan y configuran un conjunto de instituciones públicas, privadas y comunitarias, conformadas por hospitales, universidades, instituciones de investigación, médicos y la medicina tradicional (Jasso, 2012). El sector salud tiene una influencia importante derivada de las políticas gubernamentales, los avances en la tecnología y en la prestación de asistencia sanitaria y de los cambios demográficos.

El proceso de innovación abarca diversas actividades acerca de cómo identificar, asimilar y utilizar el conocimiento externo para mejorar y comercializar los productos y procesos. Las empresas definen en forma consciente (estrategias) o inconsciente (operaciones y reacciones) para acceder al conocimiento externo y asimilarlo (aprendizaje organizacional) (Schumpeter, 1912; Rosenberg, 1982; Von Hippel, 1986).

En este trabajo, se utilizan métodos mixtos de investigación, en la parte cuantitativa se hace un recuento de patentes y con mayor énfasis en un estudio cualitativo se detalla información acerca del número, tipo y nacionalidad de los solicitantes, características de los inventores y año de concesión de la patente. Asimismo se establece una taxonomía de acuerdo con categorías comunes asociadas a tres categorías: artefactos, métodos y vacunas. La innovación abierta es medida a partir de indicadores de patentes solicitadas y otorgadas a dichas empresas mexicanas, identificando la intensidad, frecuencia, tipo de innovación y formas de colaboración o no colaboración con otros agentes como pueden ser empresas, universidades u otros hospitales o agencias gubernamentales.

La unidad de análisis son empresas que han patentado en el sector de la salud en México. Los instrumentos de investigación están integrados por indicadores de patentes y datos publicados de dichas empresas para identificar actividades en colaboración con otras instituciones de investigación o con empresas. Las patentes otorgadas se utilizan como *proxy* de las innovaciones, al ser un indicador eminentemente de invención que en muchos casos se utiliza como un acercamiento al estudio de la innovación. Los datos sobre patentes fueron recopilados del Instituto Mexicano de Propiedad Industrial (IMPI), la Organización Mundial de la Propiedad Industrial (OMPI) y la Oficina Europea de

Patentes (EPO).

Se utilizó la clasificación internacional de patentes (CIP). La CIP divide la tecnología en ocho secciones, con alrededor de 70,000 subdivisiones, cada una de las cuales cuenta con un símbolo que consiste en números arábigos y letras del alfabeto latino. Los símbolos correspondientes de la CIP se indican en los documentos de patente (solicitudes y patentes conferidas publicadas). La clasificación abarca el conjunto de conocimientos que pueden considerarse incluidos en el ámbito de las patentes de invención y se divide en ocho secciones. Las secciones son el nivel jerárquico más alto de la clasificación. Se realizó la búsqueda por institución, por país y por sector. Las patentes identificadas se ubican en tres de las ocho secciones: A. Necesidades Corrientes de la Vida; C. Química; Metalurgia; y G. Física<sup>1</sup>, lo que evidencia el carácter complejo y multidisciplinario de las invenciones de las empresas farmacéuticas en el sector salud.

Se seleccionó un amplio período de análisis desde el año en que hayan patentado por primera vez (la base de datos abarca desde 1920) a 2012 (año del registro más reciente) con la finalidad de ubicar el proceso de apertura que ocurre a partir del ingreso de México a la Organización Mundial de Comercio, y la adscripción a los tratados internacionales, en particular sobre propiedad intelectual en 1991 y al ingreso a la OCDE en 1994. Los períodos de análisis serán los años previos a 1991 y hasta 2012. A partir de la búsqueda de las patentes otorgadas se elaborará un perfil de las empresas que patentan en México, tanto mexicanas como extranjeras, a partir del cual se caracterizará el patrón de innovación considerando los datos incluidos de cada patente, como es el tipo de innovaciones y del grado de colaboración con otras empresas y con otros agentes del sistema de innovación de salud mexicano, el total de patentes otorgadas y la revisión de los datos de cada patente referente a número y nacionalidad de la institución solicitante (s) y titular (es) de la patente, número y nacionalidad del inventor (es), y año de otorgamiento.

Las patentes se agrupan con base en las características comunes asociadas a tres categorías: artefactos, métodos y vacunas. Los *artefactos* incluyen ideas que se materializan en un nuevo o mejorado producto; los *métodos* se refieren a nuevos

---

<sup>1</sup> Cada sección se designa por una letra mayúscula de la A a la H y se divide en varias clases que constituyen el segundo nivel jerárquico de la CIP. Cada clase comprende una o varias subclases que constituyen el tercer nivel jerárquico de la clasificación hasta llegar a un nivel adicional en el que aparece un número.

procesos de aplicación de medicamentos o bien una diferente aplicación de un medicamento existente y las *vacunas* se trata de una nueva formulación o sustancia que incluye principios activos para elaborar medicamentos para atender una enfermedad existente o nueva.

### **Innovación abierta y sistema de innovación en salud**

La tecnología en general, y el conocimiento, en particular, han aumentado en complejidad, incrementando a su vez la importancia de las relaciones entre empresas y otras organizaciones para adquirir conocimiento especializado. En este punto, lo fundamental son los procesos interactivos que permiten generar e intercambiar dicho conocimiento dentro de las empresas y con otras organizaciones (OECD, 2005).

#### *La Invención: una etapa para alcanzar la Innovación*

Las invenciones son los nuevos productos o procesos que puede resultar del avance de científico o del avance técnico. En ambos casos la creatividad y la constancia son importantes, aunque también puede ser circunstancial. La difusión de los inventos y su uso es lo que se convierte en innovación. El empresario innovador (Schumpeter, 1912) es aquel cuya tarea es comercializar los inventos y con ello impulsa la innovación. Estas tareas emprendedoras inciden en el crecimiento industrial y la productividad generando valor agregado y riqueza.

La tecnología se desarrolla a la vez que se difunde, y lo hace en un contexto específico geográfico, sectorial, histórico e institucional. A nivel de las empresa su capacidad de innovar está determinada por sus esfuerzo propios y por el medio que la rodea (Rozga, 1999, Jasso 2012). Como parte del entorno existen empresas, universidades, clientes y el propio gobierno con quienes establece intercambios de información por canales formales e informales (Dosi y Malerba, 1996), explícitos y tácitos (Nonaka y Takeuchi, 1992, Casas 2001) que al internalizarlos y usarlos las empresas mejoran los productos y procesos es decir, innovan.

El ambiente institucional es el que conforma el Sistema Nacional de Innovación (SNI) como un modelo interactivo de creación y uso del conocimiento en el cual participan los diferentes agentes relacionados con la producción y el desarrollo tecnológico. La innovación es un proceso interactivo, es decir, sistémico en el que la estructura y las estrategias, y rutinas posibilitan aprender y difundir las tecnologías (Lundvall, 1992; Nelson 1993; Freeman, 1995 y Metcalfe, 1995, Jasso 2004). Dado que

la innovación y el progreso técnico son el resultado de una compleja serie de relaciones entre los agentes que producen, distribuyen y aplican varios tipos de conocimiento, el desempeño innovador de un país dependerá en gran medida de cómo esos agentes se relacionen entre sí como partes o elementos integrantes de un sistema colectivo de generación de conocimientos (Calderón, 2010).

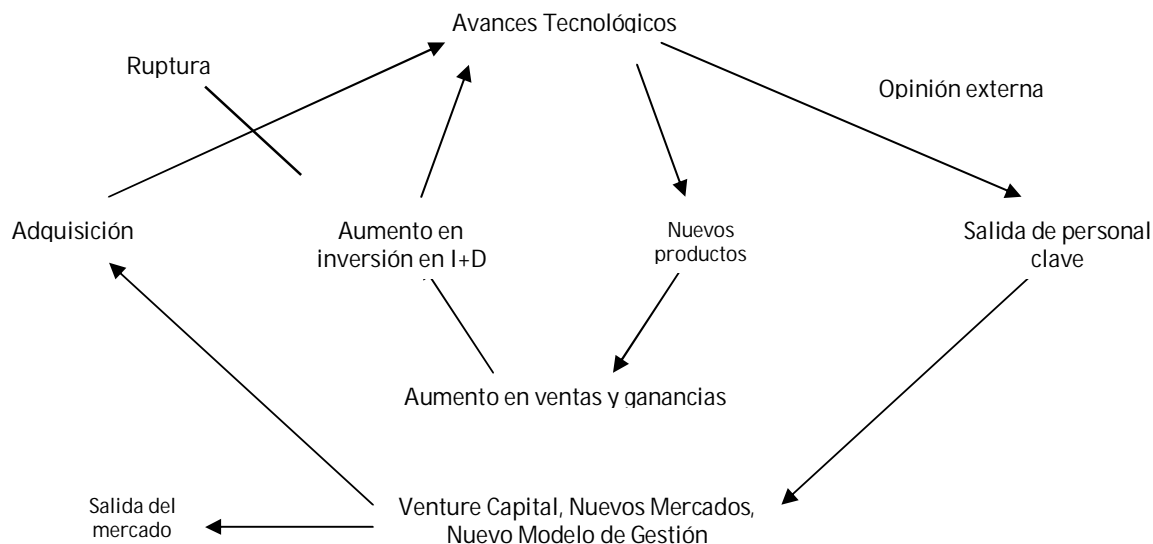
#### *Innovación Abierta: colaborar o competir*

Los procesos de innovación son por su propia naturaleza abiertos, es decir que la empresa al relacionarse con su entorno establece redes. Por lo tanto, la supervivencia y crecimiento de cualquier compañía depende en gran medida de su adaptación continua al medio, del dominio de su cartera de competencias y de la renovación de la misma, dependiendo de su capacidad de aprendizaje. Sin embargo las formas de acceso al conocimiento e información externa son diversas, lo que define sus mecanismos de búsqueda y asimilación en sus procesos productivos.

Desde un enfoque de la estructura industrial, la innovación abierta constituyen una estrategia, alternativa a la integración vertical, que busca la creación de valor donde algunas empresas necesitan identificar conocimiento externo e incorporarlo, mientras que otras buscan mercados externos para sus innovaciones (West y Gallager, 2006). Teece (1989) es uno de los pioneros en demostrar que la cooperación entre empresas incrementa el potencial de conocimiento y reduce la duplicidad de esfuerzos. Otros estudios han señalado que las entidades que participan en diferentes tipos de alianzas, son más innovadoras que aquellas que sólo se involucran en una clase de acuerdos, por la variedad de conocimiento que se puede obtener a través de esta interacción (Powell, *et al.*, 1999, Torres y Jasso, 2012).

Las empresas pueden captar y crear valor a partir de las nuevas ideas de formas diferentes: incorporando la tecnología a su quehacer actual, concediendo licencias o emprendiendo nuevas alianzas para explotar su tecnología en un nuevo ámbito, etc. La innovación abierta evidencia la necesidad de colaborar entre los agentes, dado que en forma propia no puede cerrar el círculo del proceso de innovación (Figura 1)

**Figura 1. Ruptura del círculo virtuoso en la innovación.**



Fuente: Chesbrough (2003).

Un aspecto crítico en este proceso es que la tecnología, por sí misma, no tiene un valor objetivo, el valor económico permanece latente hasta que se comercializa de alguna forma y se obtienen retornos o beneficios.

### **El sistema de salud en México: empresas, universidades y centros públicos de investigación**

El sistema de innovación en salud incluye componentes institucionales clave tales como los gobiernos, los proveedores de servicios, las instituciones de recursos<sup>2</sup>, los compradores institucionales y otros agentes (Cassells, 1995 y Torres y Jasso 2012).

<sup>2</sup> Las instituciones de recursos incluyen todas las organizaciones e instituciones que producen los recursos humanos y materiales para la atención de la salud, incluyendo las universidades y otros institutos de educación superior (IES), las escuelas de medicina, escuelas de salud pública, centros de investigación públicos, departamentos de I+D de las instituciones públicas y de la seguridad social, así como aquellos que son propiedad de empresas privadas (véase Figura1).

En el sector salud, las instituciones de recursos y en particular los CPI y las universidades forman parte del sistema de innovación como creadoras y difusoras de conocimiento, y por ello, participan en alguna medida en los procesos de innovación de productos y procesos. Este sector está integrado por un conjunto de instituciones que proporcionan servicios, actividades de producción e investigación y otras actividades complementarias a las prácticas médicas. Las instituciones incluyen hospitales públicos y privados, consultorios médicos, laboratorios, empresas farmacéuticas y de equipo médico, centros de investigación y universidades (Jasso, 2012).

El sistema de salud mexicano se crea en los años cuarenta a partir de un grupo de instituciones gubernamentales que se crean para proporcionar servicios de salud y seguridad social a los trabajadores salarios en el que el IMSS es considerado el instituto líder<sup>3</sup>.

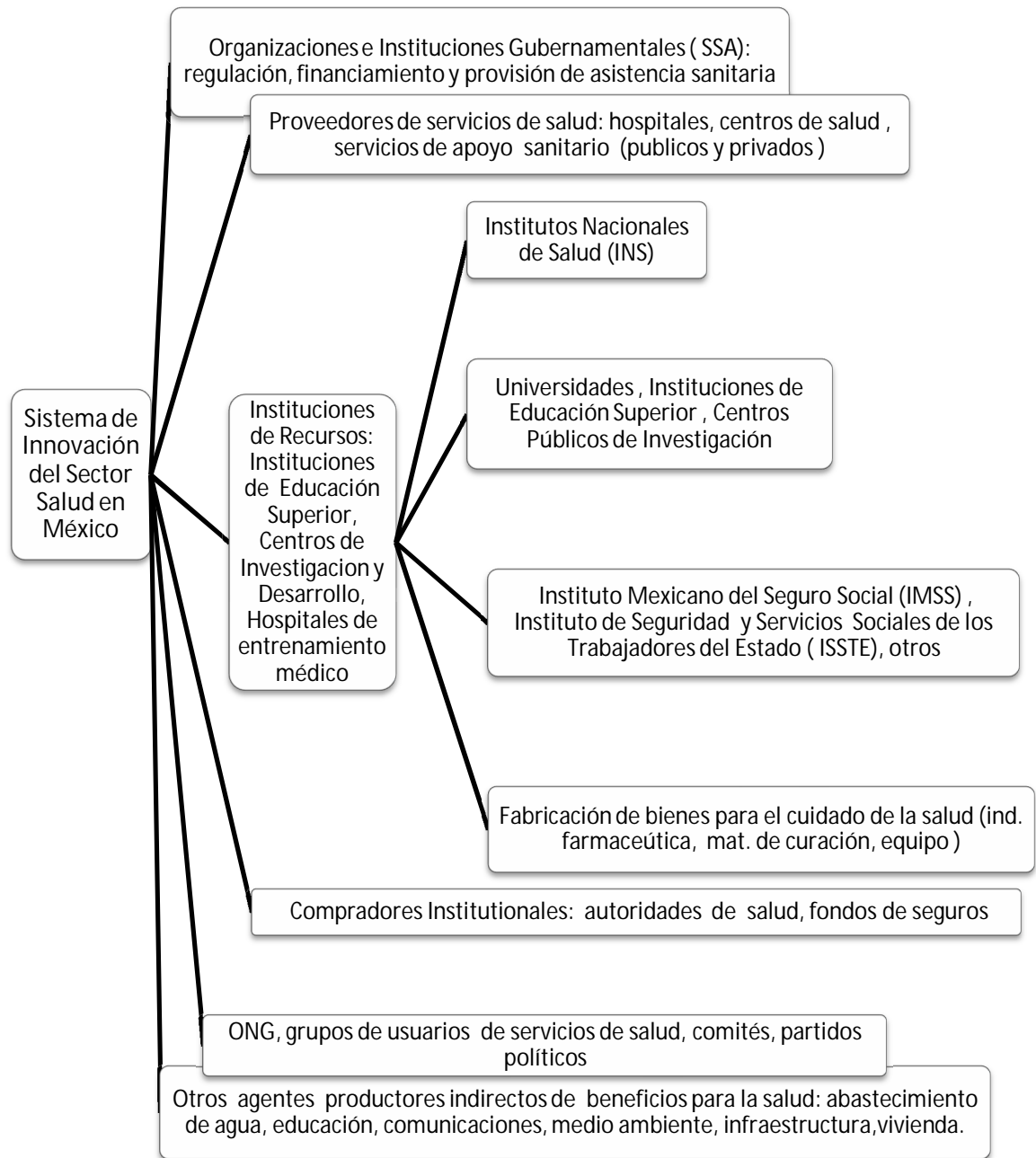
El sector está integrado por esquemas públicos integrado por el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado (ISSSTE), PEMEX, y sociales (Secretaría de Salud); además del sector privado atendido por hospitales, médicos y empresas bajo esquema de seguros y producción y venta de medicamentos. La Secretaría de Salud (SS) es la institución gubernamental que formula las políticas nacionales relacionadas con la salud y controla la red de hospitales e Institutos Nacionales de Salud que prestan servicios principalmente a la población de bajos ingresos. El sector también está integrado por empresas de la industria farmacéutica, producción de material médico y equipo, lentes, y otros artefactos y las del comercio de medicamentos y bienes relacionados con la salud (Jasso, 2012).

Existen otras organizaciones que completan el sistema, como los comités de salud, las organizaciones no gubernamentales y otros agentes cuya actividad tiene efectos sobre la salud de la población (véase Figura 2).

---

<sup>3</sup> Este instituto actualmente ofrece cobertura a más de 69 millones de derechohabientes, siendo de éstos más de 16 millones de asegurados directos (trabajadores).

Figura 2.El Sistema de Innovación del Sector Salud en México



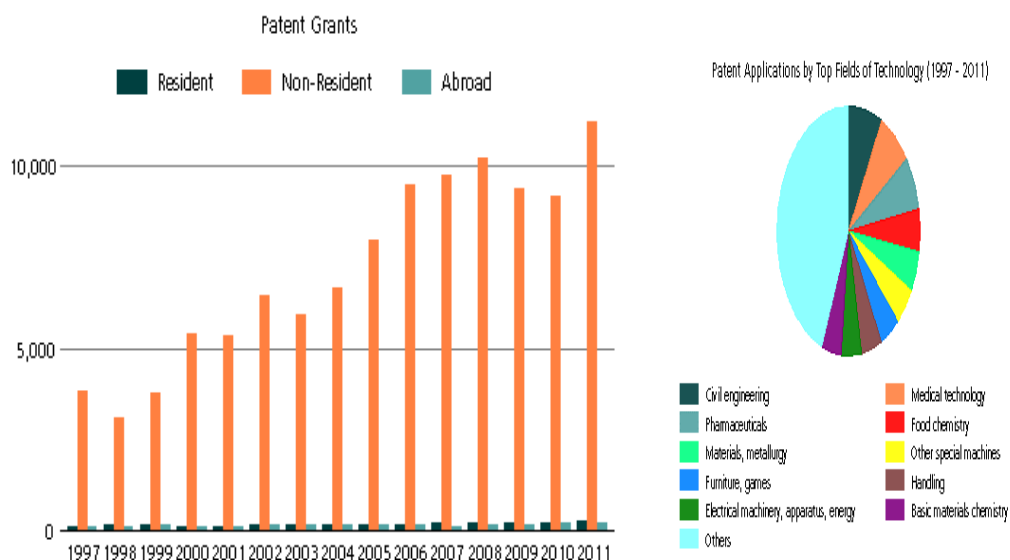
Fuente: Torres y Jasso, 2013.



## El patrón de innovación en las empresas mexicanas: ritmo y composición.

Comparado con otros países México patenta poco, y quienes más patentan son empresas extranjeras. Son muy pocas las patentes de los residentes (mexicanos) y se trata sobre todo de empresas e inventores individuales. Hay un estancamiento inventivo que incide en el atraso innovador. El área de la medicina es uno de los más dinámicos ya que representa el 25 % de las patentes totales otorgadas. (Gráfica 1)<sup>4</sup>.

**Gráfica 1. Intensidad patentadora por nacionalidad del titular y campo tecnológico, México 1997-2011 (Número y porcentaje)**



Fuente: Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (2013).

El promedio de patentes otorgadas en México a los residentes fue de 130 por año en el período 1997 a 2005<sup>5</sup>. En el período de 1969 a 2005 los CI y universidades mexicanas obtuvieron 860 patentes. Destacan el Instituto Mexicano del Petróleo con el 62%, la UNAM con el 14%, Otras universidades con el 13%, otros CI mexicanos con el 10% y sólo dos patentes de CI extranjeros y una patente de una empresa mexicana que es Bioclón. Los INS sólo tienen seis patentes que representa el 1% del total. Sólo quince patentes otorgadas son en colaboración y son realizadas por universidades y centros públicos de investigación. El 80% es de universidades: 53% entre ellas mismas, 20% con los centros públicos de investigación y 7% con una empresa extranjera, el 40% es

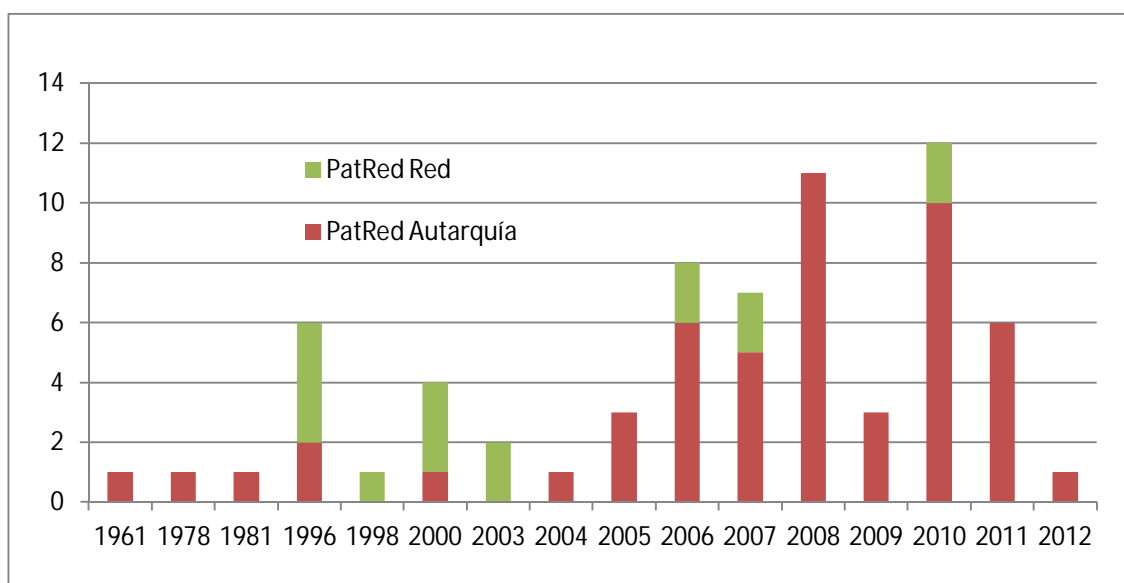
<sup>4</sup> Para mayor detalle véase Foro Consultivo Científico y Tecnológico (2006) y en los datos contenidos en los diversos informes de Conacyt e IMPI.

<sup>5</sup> Entre otros véase Jasso (2011) e IMPI (2008).

de centros públicos de investigación, 20% con universidades, el 14% con empresas (7% con una mexicana y 7% con una extranjera) y el restante 7% con una persona (Jasso, 2012).

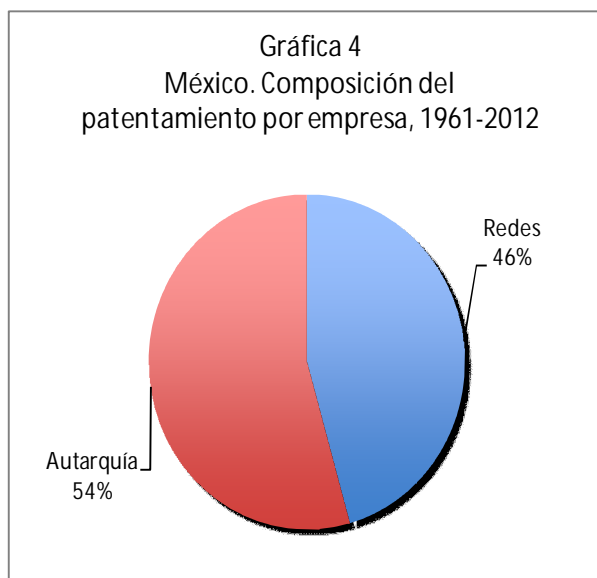
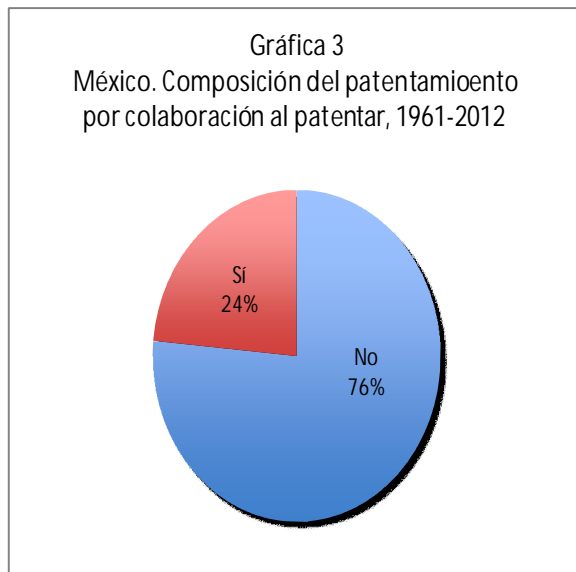
Este débil comportamiento a nivel de empresas residentes se refleja en el escaso patentamiento en el sector de la salud. En los últimos cincuenta años las empresas en el sector de la salud, principalmente farmacéuticas, han patentado obtenido 68 patentes. Solo 22 empresas de las poco más de doscientas que hay en el sector han patentado. El ritmo si bien ha aumentado a partir del año 1992, que es cuando México se adscribe a los convenios internacionales de protección intelectual, el resultado es limitado. Los resultados también evidencian una variable colaboración de las empresas con otros agentes (Gráfica 2).

**Gráfica 2. Titularidad de las patentes otorgadas a empresas en el sector salud en México.**



Fuente: Elaboración propia con datos de European Patent Office (2013).

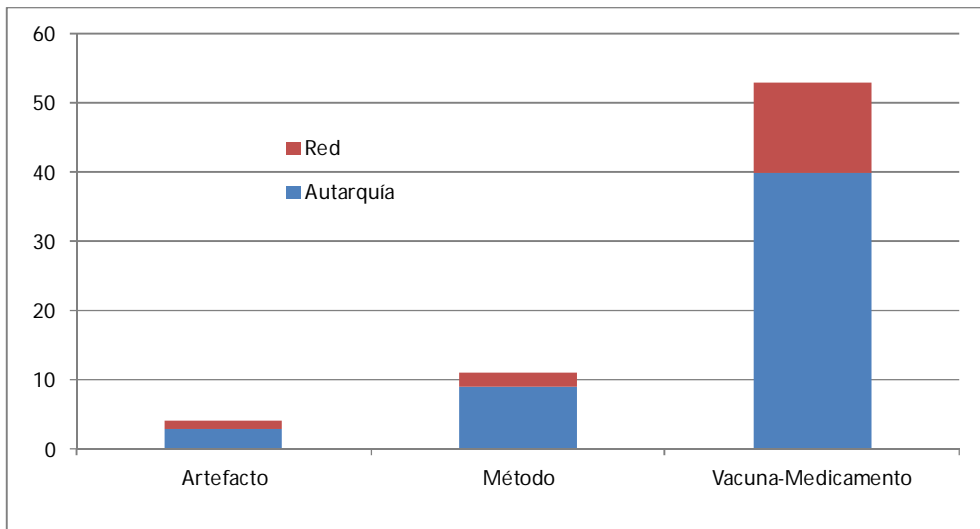
Prevalecen los esfuerzos propios, ya que del total del patentes el 76% lo realizaron las empresas sin colaborar. Por tipo de empresas el 54% de las que han patentado colaboran con algún agente, aunque prevalece la autárquica (Gráficas 3 y 4).



Fuente: Elaboración propia con datos de European Patent Office (2013).

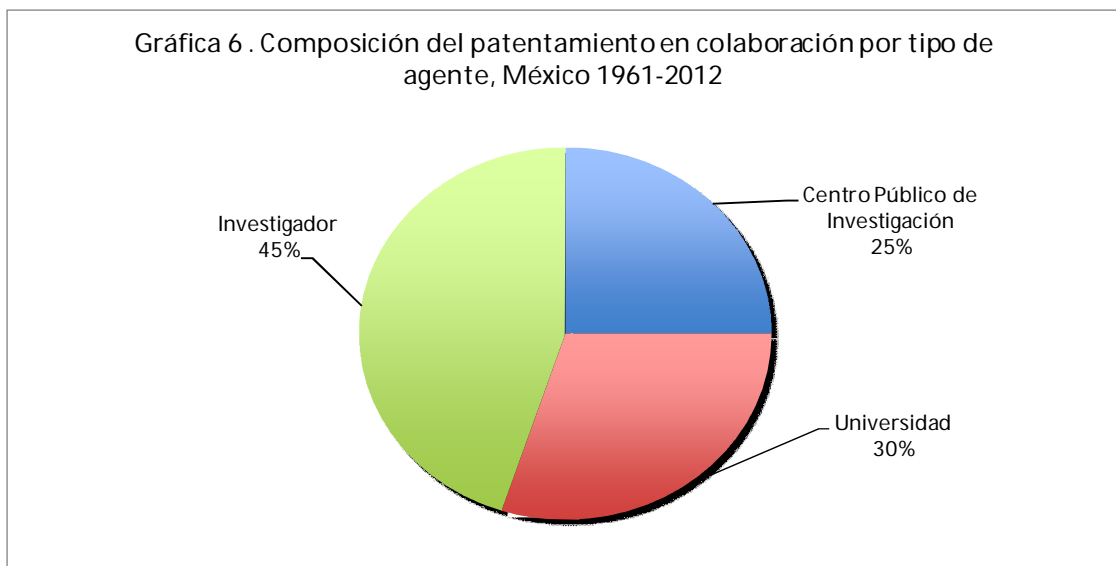
La producción de patentes se da sobre todo en vacunas y medicamentos en donde la colaboración es mayor (Gráfica 5).

### Gráfica 5 Titularidad de patentes en el sector salud, en régimen colaborativo o individual.



Fuente: Elaboración propia con datos de European Patent Office (2013).

En el 55% de los casos se colabora con Universidades y Centros Públicos de Investigación, en donde destacan instituciones localizadas en las metrópolis y ciudades industriales (el D.F. y Monterrey) como son la UNAM, el IPN y CINVESTAV, la UANL y el CIQA (Gráfica 6).



Fuente: Elaboración propia con datos de European Patent Office (2013).

<b>Tabla 2</b>							
<b>Perfil y características inventivas e innovadoras de las empresas en México</b>							
Núm	Nombre de la empresa	Total		Colabora			
		Núm	%	No		Sí	
	<b>Total</b>	<b>68</b>	<b>100%</b>	<b>52</b>	<b>100%</b>	<b>16</b>	<b>100%</b>
	<b>Patentan en redes</b>	<b>31</b>	<b>46%</b>	<b>15</b>	<b>29%</b>	<b>16</b>	<b>100%</b>
1	Silanes [mx]	17	25%	11	21%	5	31%
2	Dynasol elastomeros [mx]	2	3%	0	0%	2	13%
3	Genecor inc [us]	2	3%	0	0%	2	13%
4	Farmaceuticos rayere [mx]	4	6%	3	6%	1	6%
5	Syngenta ltd [gb]	1	1%	1	2%	1	6%
6	Central motzorongo [mx]	1	1%	0	0%	1	6%
7	Agave inc (jp)	1	1%	0	0%	1	6%
8	Danisco inc [us]	1	1%	0	0%	1	6%
9	Research dev corp [us]	1	1%	0	0%	1	6%
10	Sanford scient inc [us]	1	1%	0	0%	1	6%
	<b>Patentan en autarquía</b>	<b>37</b>	<b>54%</b>	<b>37</b>	<b>71%</b>		
1	Senosiain [mx]	19	28%	19	37%		
2	Invest farmaceutica [mx]	4	6%	4	8%		
3	Bayer	2	3%	2	4%		
4	Inst bioclon [mx]	2	3%	2	4%		
5	Pisa lab [mx]	2	3%	2	4%		
6	Siegfried rhein [mx]	2	3%	2	4%		
7	Alpharma lab [mx]	1	1%	1	2%		
8	Cid ct investigacion y desa [mx]	1	1%	1	2%		
9	Hormona lab [mx]	1	1%	1	2%		

10	Janssen farmaceutica	1	1%	1	2%		
11	Liomont lab [mx]	1	1%	1	2%		
12	Hoffmann la roche [ch]	1	1%	1	2%		

Fuente: Elaboración propia con datos de European Patent Office (2013).

Hay una alta concentración por empresas. Dos de las 22 empresas que han patentado (Laboratorios Senosian y Silanes) representan el 53% del patentamiento. Estas empresas reflejan ambos patrones de innovación: Silanes (en red) y Senosian (en autarquía). En ambos casos el perfil de especialización patentadora refleja los esfuerzos y estrategias por avanzar en la búsqueda y protección de principios activos que son la base de la elaboración de medicamentos o también en la búsqueda de nuevas vacunas. En ambos casos la estrategia por maximizar utilidades en segmentos más rentables marca este perfil de especialización (Tabla 2).

Hay pocas patentes generadas en colaboración con empresas extranjeras. Como estrategia lo inician en 1996, una vez que México se adscribe a los convenios de protección intelectual en torno al GATT, así como a la búsqueda de conocimientos existentes en universidades y centros de investigación empieza a cobrar importancia en México. En este sector las empresas que colaboran cuentan con capacidades de absorción del conocimiento proveniente de universidades y centros de investigación y una estrecha colaboración con investigadores inventores. En algunos casos la relación evidencia redes de confianza con investigadores provenientes de estas instituciones de investigación, que en muchos casos se han tratado de procesos surgidos en universidades y centros de investigación ya sea transfiriendo y vendiendo la patente como lo han reportado otros estudios<sup>6</sup>.

La colaboración es el reflejo de la movilidad de trabajadores cualificados, la creciente presencia de *venture capital* especializado para comercializar los resultados de la investigación o bien las opciones externas para llevar al mercado las ideas que la empresa no puede comercializar como lo plantea Chesbrough (2003).

<sup>6</sup> Entre otros Santos y De Gortari, 2003, Dutrenit et al, 2010 y Gonsen y Jasso, 2000.

Las empresas que colaboran utilizan el conocimiento interno y externo, así como las opciones de mercado internas y externas, en cuanto lo que se busque sea el avance tecnológico. Las nuevas ideas pueden seguir originándose mediante un proceso interno, algunas pueden ir al exterior, ya sea en su etapa de investigación o incluso en una fase tardía de su desarrollo. Uno de los principales vehículos para su salida, son las *start-ups* integradas casi siempre a partir del personal de la propia empresa, o de los *spin-offs* impulsados por investigadores-inventores-emprendedores que crean empresas para comercializar y escalar sus invenciones surgidas a partir de las universidades y centros públicos de investigación (Calderón, 2010).

La debilidad inventiva e innovadora también es el reflejo del poco esfuerzo realizado por las empresas para lograrlo. El gasto privado de I+D ha sido en dos veces menor al realizado por el sector público. Sin embargo, en este sector existen vínculos regulares entre las empresas y otros agentes dada la naturaleza del sector y la importante tradición científica de las instituciones de salud y universitarias. Por tratarse de un mercado internacional altamente concentrado por grandes corporaciones multinacionales la competitividad se da por el desarrollo de principios activos para elaborar medicamentos que implican altas inversiones en I+D y un retorno en la inversión incierto dada la posibilidad de avanzar en la comercialización y venta de las investigaciones en laboratorio y clínicas realizadas. Esta característica competitiva del sector a nivel internacional incide en las escasas patentes de empresas extranjeras en México, que realizan la I+D en otros países donde están ubicados sus centros de investigación o bien en donde tienen redes de investigación con relevantes institutos de investigación vinculados con universidades por general en donde se ubica el corporativo o la matriz. Sin embargo es interesante destacar que las escasas patentes muestran la potencial base científica acumulada en el país que las empresas extranjeras asimilan y absorben en colaboración con los centros de investigación y universidades<sup>7</sup> (Tabla 2).

## **CONCLUSIONES Y RESULTADOS PRELIMINARES**

En este trabajo se plantea contribuir a la comprensión del fenómeno de la transferencia tecnológica en los procesos de innovación a partir de los impactos en patentes y cómo han participado en el sistema de innovación colaborando con otros agentes. Con base en el análisis de patentes en las empresas mexicanas y una taxonomía

---

<sup>7</sup> Este planteamiento se ha argumentado con mayor detalle en Jasso, 2012.

por tipo de patentes y tipo de agentes, se concluye que hay dos patrones de innovación en las empresas mexicanas del sector salud. Las patentes son instrumentos de protección y también de difusión de inventos y conocimientos. Al patentarse, se documentan y publican los inventos logrando una amplia difusión. En cambio al protegerse se restringe su uso al asegurar jurídicamente un monopolio para que el titular pueda obtener un beneficio económico a partir del uso de su invención durante un tiempo determinado que no necesariamente coincide con el tiempo de vida comercial del bien patentado. Esta protección de la propiedad intelectual ha impulsado el desarrollo del conocimiento sobre todo por las crecientes invenciones relacionadas con el primer desarrollo de las nuevas industrias basadas en la tecnología.

En su conjunto se encontró una débil capacidad de innovación y aún menor innovación abierta, es decir escasa colaboración con otras empresa y agentes como universidades y centros de investigación, lo que evidencia la escasa capacidad para adquirir, absorber el conocimiento externo y proteger el propio en el sector salud en México, a pesar de las importantes capacidades científicas y tecnológicas existentes en los centros de investigación mexicanos. Hay poca colaboración de las empresas mexicanas con otras empresas y el dinamismo patentador es más importante en empresas extranjeras ubicadas en el país. Estos hallazgos evidencian la necesidad de redefinir una política pública de apoyo a la absorción del conocimiento externo para potencializar la innovación abierta en agentes locales que implique derramas de conocimiento, productivas y económicas para un país en desarrollo como México.

En síntesis el sistema de salud mexicano se caracteriza por la presencia de escasas empresas nacionales, así como por la débil e irregular colaboración con otros agentes como otras empresas o CPI y universidades<sup>8</sup>, lo que limita la difusión y absorción de conocimientos existentes para que haya mayor innovación.

---

<sup>8</sup> Este desempeño coincide con otros estudios realizados a nivel de sectores y regiones por Cimoli, 2000; FCCyT, 2006 y en el sector farmacéutico Dutrénit, De Fuentes y Torres, 2010, Gonsen y Jasso, 2000 y Guzmán, 2005.



## BIBLIOGRAFÍA

- Calderón, G. (2010). "El valor estratégico de los acuerdos de colaboración para la adquisición de conocimiento en innovación abierta". *Revista Contaduría y Administración*, 232: 41-64.
- Casas R. coord. (2001), *La Formación de redes de conocimiento. Una perspectiva regional desde México*, Anthropos, IIS-UNAM, México.
- Cassells, A. (1995). Health sector reforms: key issues in Less Developed Countries, *Journal of International Development*, Vol 7, No. 3, 329-347.
- Chesbrough, H. (2003). *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Harvard Business School Press, Boston.
- Cimoli, M. (ed.) (2000). *Developing Innovation System. México in a Global Context*, Continuum, Reino Unido-EUA
- De Fuentes y Torres, (2010), *Innovación en centros de investigación*, México
- Dosi, G.; Malerba, F. (1996). "Organizational learning and institutional embeddedness". En Dosi, G.; Malerba, F. (Eds.), *Organization and Strategy in the Evolution of Enterprise*, Macmillan, London, pp. 1-16.
- Dutrénit, G., G. De Fuentes, G., y Torres, A. (2010). "Channels of interaction between public research organisations and industry and their benefits: evidence from Mexico". *Science and Public Policy*, 37 (7), p.513-526,
- European Patent Office, (2013). "Espacenet patent search", accesible en: <http://worldwide.espacenet.com> [consultado en marzo de 2013].
- Foro Consultivo Científico y Tecnológico (2006), *Diagnóstico de la política científica, tecnológica y de fomento a la innovación en México (2000-2006)*, FCCyT, México.
- Freeman, C. (1995). "The National System of Innovation in Historical Perspective". *Cambridge Journal of Economics*, 19(1): 5-24.
- Gonsen R. y J. Jasso (2000) "The Pharmaceutical Industry", en Cimoli Mario (ed.), *Developing Innovation System . Mexico in a Global Context*, Continuum, Reino Unido-EUA
- Guzmán, A. (2005), *Naturaleza de la IyD y las patentes de la Industria Farmacéutica en México*, in *Industria Farmacéutica y Propiedad Intelectual: Los países en desarrollo*. Alenka Guzmán and Gustavo Viniegra (eds), UAM-I, M.A. Porrúa, pp.267-322.
- Jasso J. (2011) "Innovación y redes en instituciones de investigación en salud en México", *Congreso Latinoamericano sobre Gestión Tecnológica ALTEC*, Lima, octubre.
- Jasso, J. (2004). "Relevancia de la innovación y las redes institucionales". *Aportes*, VIII (25): 5-18.
- Jasso, J. (2012), "Innovación y redes en el sector salud en México. Una perspectiva de los centros de investigación", en XIII asamblea General ALAFEC 2012, 10 de octubre, Buenos Aires.
- Lundvall, B., ed. (1992). *National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning*. Printer Publishers, London.

- Metcalf, S. (1995). "The Economic Foundations of Technology Policy: Equilibrium and Evolutionary Perspectives". En Stoneman, P. (Ed.), *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*, Blackwell Publishers, Oxford, pp. 513-557.
- Nelson, R. (Ed.) (1993). *National Innovation Systems. A Comparative Analysis*. Oxford University Press, New York.
- Nonaka, I.; Takeuchi, H. (1995). *The Knowledge Creating Company*. Oxford University Press, New York.
- Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (2013): "IP Statistics Data Center", accesible en: <http://ipstatsdb.wipo.org/ipstats/ipstats/patentsSearch> [consultado en marzo de 2013].
- Powell, W.; Koput, K.; Smith-Doerr, L.; Owen-Smith, J. (1999). "Network Position and Firm Performance: Organizational Returns to Collaboration in the Biotechnology Industry". *Research in the Sociology of Organizations*. 16: 129-159.
- Rosenberg, N. (1982). *Inside the Black Box: Technology and Economics*. Cambridge University Press, New York.
- Rozga, R. (1999). "Entre globalización tecnológica y contexto nacional y regional de la innovación, un aporte a la discusión de la importancia de lo global y lo local para la innovación tecnológica". *V Seminario Internacional*. Toluca, México.
- Santos, M.J. y R. De Gortari (2003), "De contactos a redes: la construcción de redes de conocimiento a través de la formación de recursos", en Luna M. (coord.) *Itinerarios del conocimiento: formas dinámicas y contenido. Un enfoque de redes*, Anthropos, IIS-UNAM, México, pp-107-144.
- Schumpeter, J. (1912). *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung*. Duncker & Humblodt, Berlin. Versión en inglés, *The Theory of Economic Development*, Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1934. Citado de la versión en castellano, *Teoría del desarrollo económico*, México: Fondo de Cultura Económica, 1976.
- Teece, D. (1989). "Interorganizational requirements of the innovation process". *Managerial and Decision Economics*. 10(1): 35-42.
- Torres A. y J. Jasso (2012) "Vínculos para la Innovación: el caso de los Centros Públicos de Investigación en el Sector Salud en México", en *IX Jornadas Latinoamericanas de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología*, UNAM, México, mayo.
- Torres, A. y J. Jasso (2013), *Innovación en los centros públicos de investigación del sector salud en México*, en Novelo F. coord., *El Retorno del Desarrollo*, Universidad Autónoma Metropolitana, México, pp. 313-340
- Von Hippel, E. (1986). "Lead Users: A source of novel product concepts". *Management Science*, 32(7): 791-805.
- West, J.; Gallager, S. (2006). "Open Innovation: A New Paradigm for Understanding Industrial Innovation". En Chesbrough, H.; Vanhaverbeke, W.; West, J. (Eds.). *Open Innovation: Researching a New Paradigm*. Oxford University Press. New York. pp 82-106.

