

EMPRESAS INNOVADORAS DE ORDEN MUNDIAL O EL SUEÑO INALCANZABLE DE MÉXICO

Chavez-Cruz, Eduardo.¹, & Alarcón-Contreras, Miguel.²

Universidad La Salle Nezahualcóyotl

*eduguscc@hotmail.com, miguel_puma_@hotmail.com, Av. Bordo de Xochiaca esq. con Av. Adolfo López Mateos
Col. Tamaulipas, Nezahualcóyotl, Estado de México, México, 55 67 18 54 42*

Fecha de envío: 08/Abril/2016

Fecha de aceptación: 16/Mayo/2016

Resumen

El objetivo del documento es identificar a las empresas más innovadoras de orden mundial, los sectores a los que pertenecen y su nacionalidad; mediante la revisión de la literatura en torno a las teorías de la innovación tecnológica en la empresas; se toma como referencia el *Thomson Reuters Top 100 Global Innovator*, analizando los factores contextuales, históricos, económicos, demográficos y sociales que intervienen en la posición que ocupan a nivel mundial, como empresas líderes en innovación, para ello se revisan las variables de tres países de orden mundial en innovación como lo son Japón, Estados Unidos y Francia, en comparación con México; por último, se presentan algunas conclusiones.

Palabras clave: innovación, empresa, investigación y desarrollo, ciencia y tecnología.

Abstract

The aim of the document is to identify the most innovative companies world order, the sectors to which they belong and their nationality; by reviewing the literature on theories of technological innovation in enterprises; it draws on the Thomson Reuters Top 100 Global Innovator, analyzing contextual, historical, economic, demographic and social factors involved in their position worldwide as leaders in innovation companies for this variables three countries are reviewed world order in innovation such as Japan, the United States and France, compared to Mexico; Finally, some conclusions.

Key Words: Innovation, business, research and development, science and technology.

Introducción

El papel del conocimiento en el desarrollo de las naciones, es el tema central en las agendas de los gobiernos, las empresas y las universidades en gran parte del mundo (Etzkowitz, 2011). La importancia que adquiere la Investigación y el Desarrollo (I+D), en los centros de investigación públicos y privados, permite introducir nuevas, o mejoras a los productos, bienes o servicios, de procesos, métodos de comercialización o nuevos métodos organizacionales (OCDE, 2005). Las empresas, particularmente la gran empresa, se han interesado en la inversión en investigación, así como en la protección de sus invenciones.

Sin embargo, el considerar la participación de la empresa como única fuente generadora de innovación, es tanto como concebir dicho fenómeno de forma aislada, determinista, reduccionista y lineal. El éxito de las invenciones creadas por las grandes empresas, se atribuyen a la mixtura de factores endógenos y exógenos, considerando los elementos contextuales de cada una de ellas, en las cuales los Sistemas Nacionales de Innovación (SNI), resulta sumamente importante.

El objetivo del documento es identificar a las empresas más innovadoras a nivel mundial, los sectores económicos a los que pertenecen, así como analizar los factores contextuales de tres de los países con las empresas más innovadoras (Estados Unidos, Japón y Francia) y compararlos con el caso mexicano. El trabajo se divide en cuatro partes, la primera de ellas aborda el marco teórico relativo a la innovación y las empresas; el segundo presenta el *Thomson Reuters Top 100 Global Innovator*, identificando a las 100 empresas más innovadoras del mundo; la tercera parte analiza algunas de las variables económicas de tres de los países con el mayor número de empresas más innovadoras, comparándolo con el caso mexicano; la última parte, pretende evaluar el alcance y la importancia de la empresa innovadora en México.

Planteamiento del problema

La innovación tecnológica se acompaña de factores ambientales y organizacionales, como resultado de múltiples procesos de interrelacionan entre los actores del SNI, procesos en los cuales el contexto, la historia y la cultura juegan un papel importante.

Por lo anterior, es necesario preguntarse ¿cuáles son los mecanismos y estrategias aplicados por los países desarrollados para la generación de innovaciones? ¿Cuáles son los países con empresas más innovadoras? ¿cuáles son los sectores comerciales y económicos de mayor innovación? ¿cuál es el porcentaje del PIB destinado a I + D por parte de los países con empresas más innovadoras? ¿cuál es el porcentaje del gasto en educación de los países con más innovaciones? ¿cuáles son los recursos humanos con que cuentan los países innovadores? ¿cuál es el número de solicitudes de patentes por año que solicitan los países con mayor innovación? ¿cuál es el porcentaje en el financiamiento de la I + D por parte del gobierno, la universidad y las empresas, en los países más innovadores? ¿cuáles han sido las tasas de crecimiento del PIB de los países innovadores?

Hipótesis

A partir de la implementación de estrategias basadas en I + D, en las empresas y en las economías de los países desarrollados, como aumentos en los gastos a I + D, incremento del gasto asignado a educación, aumento en los recursos humanos dedicados a la I + D, aumento en el número de patentes solicitadas por las empresas, los institutos de investigación y las universidades, el aumento de la participación de las empresas privadas en el financiamiento de la I + D, incidirán en la obtención de conocimientos aplicados a los procesos productivos, que traerán como consecuencia el crecimiento económico de las naciones.

Marco teórico

El estudio de la innovación, comprende como un elemento fundamental, el SNI, que engloba al conjunto de instituciones vinculadas a la actividad innovadora en las fronteras nacionales y las articulaciones que se establecen entre los mismos (Dutrénit, 2010).

La innovación y el progreso tecnológico aplicadas a las técnicas productivas son considerados factores de crecimiento económico en las sociedades⁹. La empresa, como actor fundamental dentro de este proceso, asocia su capacidad de aprendizaje y acumulación de conocimientos, aplicados a los procesos productivos, como consecuencia de las rutinas¹⁰ y los conocimientos tácitos (Romo y Hill, 2010).

El proceso de innovación se da por lo menos en función de dos niveles, a nivel empresa y a nivel ambiente. A nivel empresa, identifica la relación entre insumos y productos, insumos como recursos humanos calificados¹¹, bienes de capital (maquinaria y equipo), venta de productos, generación de patentes y reducción de costos. A nivel ambiente, sujeto a variables que la empresa no controla, como el mercado y la competencia.

El proceso de innovación conlleva un alto grado de incertidumbre, asociado a las fallas en el mercado. Por ello, la empresa busca disminuir la incertidumbre, mediante la implementación de procesos racionales, orientados a la protección de los conocimientos generados en la empresa¹², tratando de asegurar la tasa de retorno asociada a la inversión en I + D. Tratando de corregir las externalidades de apropiación del conocimiento, por medio de mecanismos de protección, como políticas públicas, creadas y observadas por el Estado como garante de la protección de

⁹ Como proceso de globalización de la innovación, realizadas por las empresas multinacionales, por medio de la Inversión Extranjera Directa (IED), desde la Segunda Guerra Mundial (Rajneesh y Zanfei, 2005).

¹⁰ Actividades científicas generadoras de conocimiento, resultado de procesos cognitivos de individuos o ambientes institucionales (Jasso, 2004:13). El cambio, motivado por las rutinas (Nelson y Winter, 1982). Rutinas como disposiciones organizacionales que fomentan patrones de comportamiento en la organización (Hodgson, 2007:15).

¹¹ Situación que define las capacidades de absorción de las derramas tecnológicas derivadas de los procesos de innovación al interior de la empresa creadora de conocimiento y en general de las organizaciones que aprenden.

¹² Mecanismos de protección como las patentes, los derechos de autor, las marcas, los derechos conexos, los dibujos y modelos industriales, las indicaciones geográficas y la protección de las obtenciones vegetales.

conocimientos, recurriendo a creación de leyes y en general a los sistemas de protección de los derechos de propiedad intelectual.

En la nueva economía institucional, la reducción de la incertidumbre y el riesgo asociado al proceso de innovación, propone la coordinación del comportamiento de los agentes, mediante la creación y aplicación de las reglas del juego (Lara, 2007).

Otro mecanismo de adquisición de tecnología es la Inversión Extranjera Directa (IED)¹³. IED en razón de la participación de mercado por parte de la empresa inversora, así como de la protección de los derechos de propiedad en el país anfitrión.

El grado de innovación tecnológica se asocia a las capacidades tecnológicas que posea un país, variando dichas capacidades entre países. A continuación se analizan los SNI de tres países Estados Unidos, Japón y Francia.

El sistema nacional de innovación de Estados Unidos

De acuerdo a Mowery y Rosenberg (1993), en el SNI de Estados Unidos (EU) resalta la participación de tres actores, la industria, las universidades y el gobierno. Como consecuencia de la participación del gobierno, destacan dos políticas públicas clave. La Ley Sherman (Ley antimonopolio, de finales del siglo XIX) y el papel de la I + D en la investigación militar.

A principios del siglo XX, el desempeño tecnológico de las empresas en EU es relativamente débil, comparado con las empresas de otros países desarrollados. Como resultado del modelo de sistema americano de fábrica, inspirado en las aportaciones de la administración científica del trabajo propuestas por Taylor y Ford, caracterizado por los bajos niveles de inversión en el mejoramiento de las habilidades de los trabajadores.

¹³ La IED constituye la entrada neta de inversiones para obtener el control de administración de una empresa en un país que no es el del inversionista. Es la suma del capital accionario, la reinversión de las ganancias, capital a corto y largo plazo, reflejados en la balanza de pagos (Banco Mundial, 2016).

De 1921 – 1946 el SNI de EU experimenta un crecimiento notable en las empresas del sector químico, el petróleo, la industria del caucho y la industria del automóvil. En 1946 se da un incremento en la investigación en equipo de transporte, gracias a la participación del gobierno en el financiamiento de este tipo de investigaciones.

Durante la Segunda Guerra Mundial, el ejército opera la I + D. La investigación realizada en las universidades estatales públicas se incrementa, no por la inversión de fondos federales, sino por la inversión de fondos estatales y gracias a la estructura descentralizada de los EU.

La participación de las universidades en la I + D, hace posible la creación de cuadros profesionales humanos altamente preparados, además hace posible la participación de científicos emigrantes de universidades de Europa, situación que tiene como resultado un importante número de físicos ganadores del premio Nobel en este período.

La Segunda Guerra mundial transforma el SNI de EU, se incrementan gradualmente la participación del gobierno federal y de las universidades en I + D, resalta el apoyo federal en investigación básica, comercial y militar. Así como la creación de la Oficina de Investigación Científica y Desarrollo, quien firma contratos con el sector privado para la realizar investigación, permitiéndole la participación de universidades en investigación contratada por empresas privadas, como el *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), con 75 contratos.

Otro papel importante del SNI de EU, lo desempeña el financiamiento a la investigación militar que históricamente ha dominado el presupuesto federal. El apoyo se extendió a una cooperación más estrecha entre universidades y la milicia, en la que el gobierno presta apoyo a las universidades para la adquisición de equipos e instalaciones, contratación de científicos, otorgamiento de becas, equipo e instrumentos de investigación.

La Guerra Fría contribuye a la configuración del SNI de EU, iniciándose así, la carrera tecnológica, en sectores como los semiconductores, computación y biotecnología.

Entre 1950 y 1960 el surgimiento de pequeñas nuevas empresas en universidades, gobierno y empresas privadas, como incubadoras, hace posible el surgimiento de innovaciones; el capital de riesgo, permite acompañar a estas empresas durante sus primeras etapas de vida, apoyadas por un sistema financiero robusto.

El desarrollo y consolidación del SNI de EU, no sería posible sin contener un sistema de propiedad intelectual consolidado; un sistema de financiamiento del gobierno y de las empresas privadas en la I + D; la creación de políticas públicas como el Programa de Enlace Industrial de MIT; y la influencia de la política comercial de EU en la agenda política de la tecnología en el mundo, como la Ronda de Uruguay y la creación de la Ley Bayh-Dole.

El sistema nacional de innovación de Japón

Como lo mencionan Odagiri y Goto (1993), el SNI japonés tiene sus orígenes en la era Meiji de 1868 – 1911, después de más de dos siglos de seclusión¹⁴, y su relativo atraso tecnológico respecto a los países occidentales, se aboca a educar a su gente, contratar a ingenieros extranjeros y a la asimilación de tecnologías por parte de los empresarios japoneses.

El sistema educativo primario comprende un subsistema público para los hijos de los samuráis y un subsistema privado para los hijos de los agricultores y comerciantes más ricos (alrededor de 10,000 escuelas). Sugiriendo una tasa de alfabetización en Japón en los siglos XVII y XVIII mayor que en Europa y América.

El impacto de la Segunda Guerra Mundial sobre la economía japonesa, merma la producción de la industria manufacturera y el suministro de alimentos. Por ello, las políticas del gobierno

¹⁴ La seclusión entendida como la condición de un grupo de individuos (en este caso de una Nación) que experimenta un período de aislamiento y alejamiento de la comunidad.

japonés deciden la restricción del comercio y la inversión. Las empresas de automóviles, equipos eléctricos y las industrias del acero permanecen como propiedad japonesa, la apuesta extranjera japonesa se centra en empresas de equipos eléctricos y de comunicación.

En la década de 1960 la economía japonesa crece a un ritmo elevado y comienza a competir a nivel internacional, desarrolla su propia tecnología y promueve la I + D, acompañada de incentivos como recortes de impuestos, subsidios y préstamos a bajo interés.

Debido al libre comercio y a la IED, las empresas privadas japonesas mejoran su capacidad tecnológica. Sus gastos en I + D se triplican en la última década de 1960. En 1970 las industrias de semiconductores, ordenadores y productos químicos crecen rápidamente. En las décadas de 1970 y 1980 las empresas japonesas aumentan en el mercado mundial de exportación. Las inversiones en I + D, aumentan la productividad y la calidad de los productos.

El papel del gobierno en la financiación de la I + D en Japón, es menor que en otros países, las empresas japonesas están financiando casi en su totalidad la I + D con sus propios fondos, con objetivos a largo plazo. Y la mayor parte de los grandes accionistas son los bancos.

En Japón, la mayor parte de los directores provienen de departamentos de producción, tecnología, comercialización y exportación, por debajo están los de orígenes financieros y contables. Contribuyendo a mejorar el conocimiento y experiencia en la producción y la I + D.

Otras características del mercado laboral japonés son la unión de largo plazo; un plan de formación organizado, que comprende varios meses de entrenamiento; la rotación de los trabajadores al interior de la empresa y los departamentos, dotándolos de una visión total de la empresa y de flexibilidad para los cambios en el entorno de trabajo.

Hoy día el SNI de Japón enfrenta cambios profundos orientados al crecimiento sostenible, la innovación, como resultado de la tecnología y la ciencia, en un proyecto dirigido por el gobierno.

Japón está resolviendo problemas asociados a temas energéticos y del medio ambiente, mediante el uso de las ciencias y tecnologías más avanzadas, cuyos objetivos son el crecimiento económico y la cooperación internacional (Casa Asia, 2007).¹⁵

Sistema nacional de innovación de Francia

De acuerdo a Chesnais (1993), el SNI francés es una creación posterior a la segunda guerra mundial. El SNI tiene tres características fundamentales: *a)* la organización y la financiación de la mayor parte de la investigación básica a través del *Centre National de la Recherche Scientifique* (CNRS); *b)* un sistema de educación superior, financiado por el Estado; y *c)* la participación del Estado en la producción de conocimientos científicos y técnicos, patentes y sus procesos de producción.

En 1945, la base industrial de Francia pequeña y extremadamente atrasada tecnológicamente, no solo en la base industrial sino también en las minas de carbón y de hierro, afectadas por eventos de dos décadas anteriores, la crisis de 1930 y las guerras mundiales.

En 1939 Francia había sido casi completamente privado de los recursos financieros para llevar a cabo su investigación.

Entre los años 1945 – 1975, Francia experimenta un período de éxito considerable. Su proceso de crecimiento y transformación está relacionado con las grandes inversiones en I + D y la creación de grandes instituciones de ciencia y tecnología, como la Oficina Nacional de Estudios e Investigaciones Aeronáuticas; la Oficina de Investigación Científica y Técnica de Ultramar; el Instituto Nacional de Salud por el ministerio de Salud Pública y Población; el Instituto Nacional de Investigación Agronómica y el Centro Nacional para los Estudios Espaciales.

¹⁵ Parea un estudio más profundo acerca de la I+D en Japón revisar:

a) Science and Technology Basic Plan (http://www.mext.go.jp/english/science_technology/1303788.htm);

b) Long-term Strategy "Innovation 25" (http://japan.kantei.go.jp/innovation/index_e.html); y

c) The Gist of Japan's Policy on S&T (<http://gist.grips.ac.jp/en/>).

En general, se considera que entre 1959 y 1966, los militares, la aeronáutica y los programas espaciales representaron el 65% del gasto en I + D.

La innovación tecnológica militar a pesar de ser reciente, es mayor que la tecnología nuclear, debido a que el gasto en I + D militar estimado en al menos 35%, indica que el subsistema militar de la innovación es uno de los más grandes.

Francia es líder mundial en patentes relacionadas con la producción nuclear y también es líder mundial en la eliminación de residuos nucleares. Muchos de esto se lleva a la Haya cerca de Cherburgo, ahora uno de los principales “basureros nucleares”.

El mayor éxito de Francia se produce entre 1975 y 1980, con la planta de energía nuclear y las exportaciones de bienes de capital. Es el periodo espectacular de exportaciones de armas, lo que lleva a una situación en la que la producción militar llega a representar la segunda parte más importante de las exportaciones de bienes de ingeniería después de los automóviles, la producción de armas se convirtió en el 40% de los mercados de exportación.

Método

El presente trabajo es un estudio empírico, descriptivo – explicativo y documental. Basado en un diseño no experimental, se analiza el fenómeno observado dentro de su ambiente natural. El enfoque es de tipo cuantitativo, desarrollándose en una etapa: que pretende captar, revisar y analizar la información a obtenerse de las bases de datos del el *Thomson Reuters Top 100 Global Innovators*, Banco Mundial, la *Organisation for Economic Co-operation and Development* y la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual; de cuatro de los países en los que se centra el estudio, Japón, Estados Unidos, Francia y México. No se prueban hipótesis.

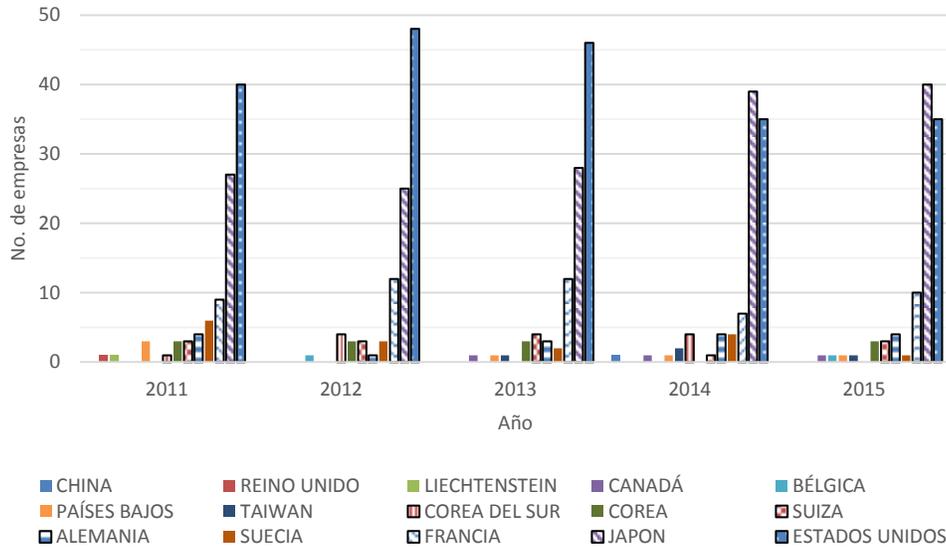
Metodología del *Thomson Reuters Top 100 Global Innovator*

Para el desarrollo y análisis del estudio se toma como base los datos del *Thomson Reuters Top 100 Global Innovator*, con la finalidad de identificar las empresas y los sectores a los que pertenecen las empresas más innovadoras del período comprendido entre 2011 – 2015.

La metodología empleada por *Thomson Reuters Top 100 Global Innovator*, considera el análisis de patentes y datos de citas a través de cuatro criterios: *a)* el volumen, considerando el volumen de patentes; *b)* el éxito, el éxito comercial de las patentes publicadas; *c)* la globalización, la protección de la invención en los mercados mundiales globalizados; y *d)* la influencia, la influencia que tiene la invención para otras organizaciones, sirviendo como referencia las patentes consultadas.

La Gráfica 1. Presenta la nacionalidad y el número de empresas más innovadoras por los años comprendidos entre el período 2011 - 2015, según el *Thomson Reuters Top 100 Global Innovators*. Como se puede observar, en primer término, el país que cuenta con el mayor número de empresas innovadoras en el mundo es Estados Unidos, seguido de cerca por Japón y Francia (2011 – 2013). Sin embargo, resulta necesario mencionar el desplazamiento de la primera posición del *ranking* ocupada por Estados Unidos, por Japón en los años 2014 y 2015, ubicándose en primer lugar.

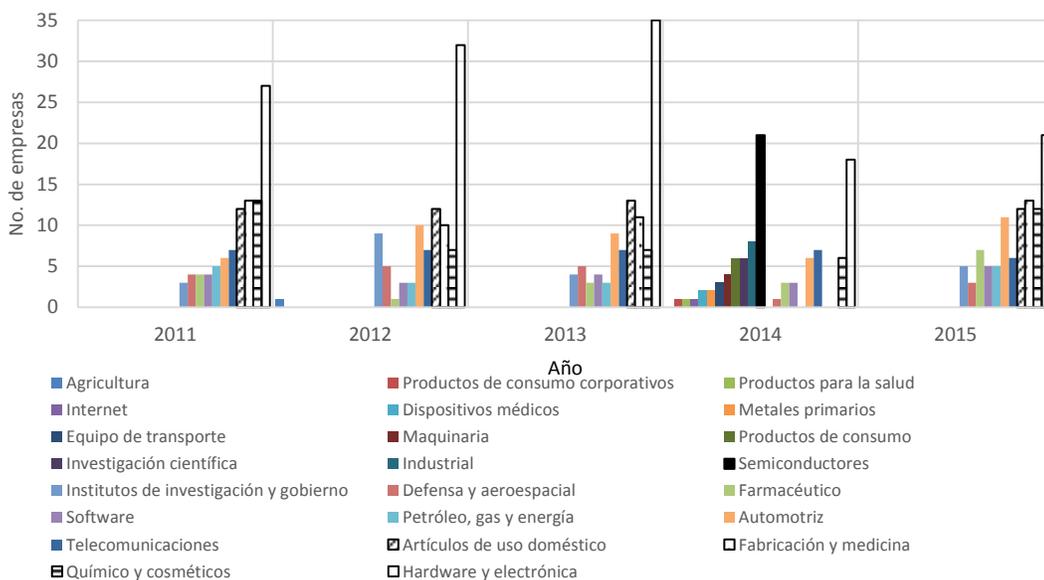
Gráfica 1. Países con empresas innovadoras por el período de 2011 – 2015, de acuerdo al *Thomson Reuters Top 100 Global Innovators* (año y No. de empresas)



Fuente: Thomson Reuters Top 100 Global Innovators. Elaboración propia.

La Gráfica 2. Presenta el número de empresas innovadoras por sector de acuerdo al Thomson Reuters Top 100 Global Innovators, observándose en los años 2011, 2012, 2013 y 2015, una concentración en el sector de hardware y electrónica. En el año 2014 el sector con las empresas más innovadoras es el sector de semiconductores.

Gráfica 2. Empresas innovadoras por sector por el período de 2011 – 2015, de acuerdo al Thomson Reuters Top 100 Global Innovators (año y No. de empresas)



Fuente: Thomson Reuters Top 100 Global Innovators. Elaboración propia.

La Tabla 1. Muestra las empresas más innovadoras de Japón en 2015, de acuerdo al Thomson Reuters 2015 Top 100 Global Innovators.

Tabla 1.

Empresas más innovadoras de Japón		
1. Aisin Seiki	15. Kobe Steel	29. Seiko Epson
2. Bridgentone	16. Komatsu	30. Shin-Etsu Chemical
3. Canon	17. Kyocera	31. Showa Denko
4. Casio Computer	18. Makita Corporation	32. Sony
5. Daikin Industries	19. Mitsubishi Electric	33. Sumitomo Electric
6. Fujifilm	20. Mitsubishi Heavy Industries	34. Toray
7. Fujitsu	21. Mitsubishi Chemicals	35. Toshiba
8. Furukawa Electric	22. NEC	36. Toyota Motor
9. Hitachi	23. Nippon Steel & Sumitomo Metal	37. Yamaha
10. Honda Motor	24. Nissan Motor	38. Yamaha Motor
11. Idemitsu Kosan	25. Nitto Denko	39. Yaskawa Electric
12. Japan Science and Technology Agency (JST)	26. NTT	40. Yazaki
13. Jtekt	27. Olympus	
14. Kawasaki Heavy Industries	28. Panasonic	

Fuente: Thomson Reuters 2015 Top 100 Global Innovators. Elaboración propia.

La Tabla 2. Muestra las empresas más innovadoras de Estados Unidos en 2015, de acuerdo al Thomson Reuters 2015 Top 100 Global Innovators.

Tabla 2.

Empresas más innovadoras de Estados Unidos		
1. <i>3M Company</i>	15. <i>Emerson Electric</i>	29. <i>Microsoft</i>
2. <i>Abbott Laboratories</i>	16. <i>ExxonMobil</i>	30. <i>Nike</i>
3. <i>Advanced Micro Devices</i>	17. <i>Freescale Semiconductor</i>	31. <i>Oracle</i>
4. <i>Air Products</i>	18. <i>General Electric</i>	32. <i>Qualcomm</i>
5. <i>Amazon</i>	19. <i>Google (Ahora Alphabet Inc.)</i>	33. <i>Seagate</i>
6. <i>Analog Devices</i>	20. <i>Honeywell International</i>	34. <i>Symantec</i>
7. <i>Apple</i>	21. <i>Intel</i>	35. <i>Xilinx</i>
8. <i>Avago Technologies (formely LSI Corporation)</i>	22. <i>InterDigital</i>	
9. <i>Becton Dickinson</i>	23. <i>Johnson & Johnson</i>	
10. <i>Boeing</i>	24. <i>Johnson Controls</i>	
11. <i>Bristol-Myers Squibb</i>	25. <i>Lockheed Martin</i>	
12. <i>Chevron</i>	26. <i>Marvell</i>	
13. <i>Dow Chemical Company</i>	27. <i>Medtronic</i>	
14. <i>DuPont</i>	28. <i>Micron</i>	

Fuente: Thomson Reuters 2015 Top 100 Global Innovators. Elaboración propia.

La Tabla 3. Muestra las empresas más innovadoras de Francia en 2015, de acuerdo al Thomson Reuters 2015 Top 100 Global Innovators.

Tabla 3.

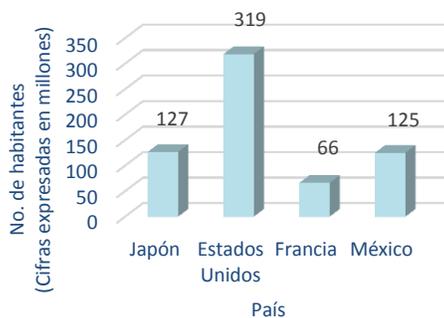
Empresas más innovadoras de Francia		
1. Alcatel-Lucent	5. CNRS (French National Center for Scientific Research)	9. Thales
2. Alstom	6. IFP Energies Nouvelles	10. Valeo
3. Arkema	7. Safran	
4. CEA - The French Alternative Energies And Atomic Energy Commission	8. Saint-Gobain	

Fuente: Thomson Reuters 2015 Top 100 Global Innovators. Elaboración propia.

La Gráfica 3. Presenta el número de habitantes (en millones) de Japón, Estados Unidos, Francia y México.

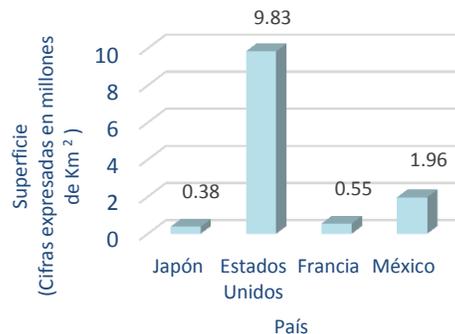
La Gráfica 4. Muestra en la extensión territorial (en millones de kilómetros cuadrados), de Japón, Estados Unidos, Francia y México.

Gráfica 3. Población total de Japón, Estados Unidos, Francia y México en el año 2014 (país y No. de habitantes)



Fuente: Banco Mundial (BM). Elaboración propia (BM, 2016).

Gráfica 4. Superficie total de Japón, Estados Unidos, Francia y México en el año 2014 (país y superficie)



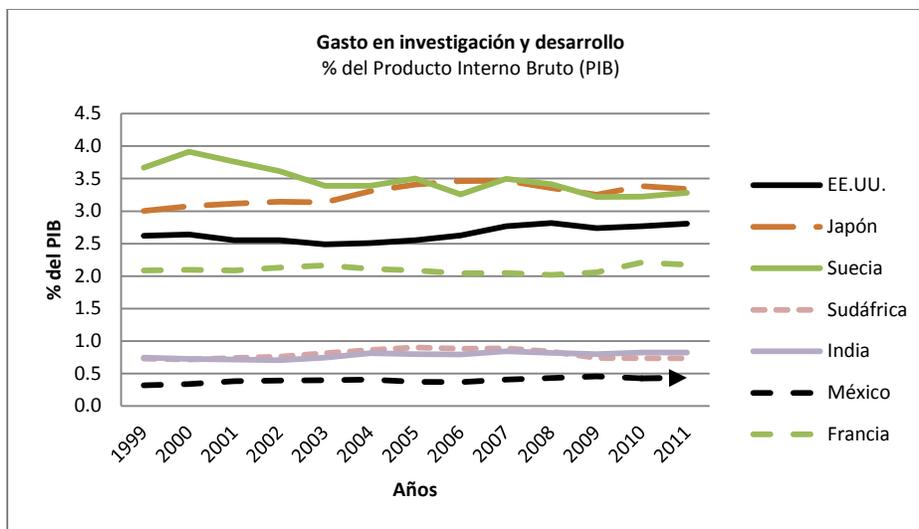
Fuente: Banco Mundial (BM). Elaboración propia (BM, 2016).

La gráfica 5. Presenta el gasto en I+D en proporción al PIB, de Japón, Estados Unidos, Francia, México y otros países que resultan interesantes conocer.

En relación al gasto asignado a I + D, las cifras expresadas en % del PIB son diferentes dependiendo del valor total del PIB, con una tasa de crecimiento anual favorable, el PIB tiende a subir y por lo tanto sus fracciones porcentuales tendrán un incremento, serán más altas en valores absolutos, en cambio con tasas pobres de crecimiento anual, las fracciones porcentuales aunque sigan siendo las mismas, serán cada vez más reducidas en términos absolutos, además, tendrán cada vez menor poder adquisitivo, debido al efecto de la inflación y devaluación (Pérez, 2010).

Los porcentajes de participación en I + D por los distintos actores del SNI en Japón, Estados Unidos, Francia y México, se encuentran en el Anexo A, al final de este documento.

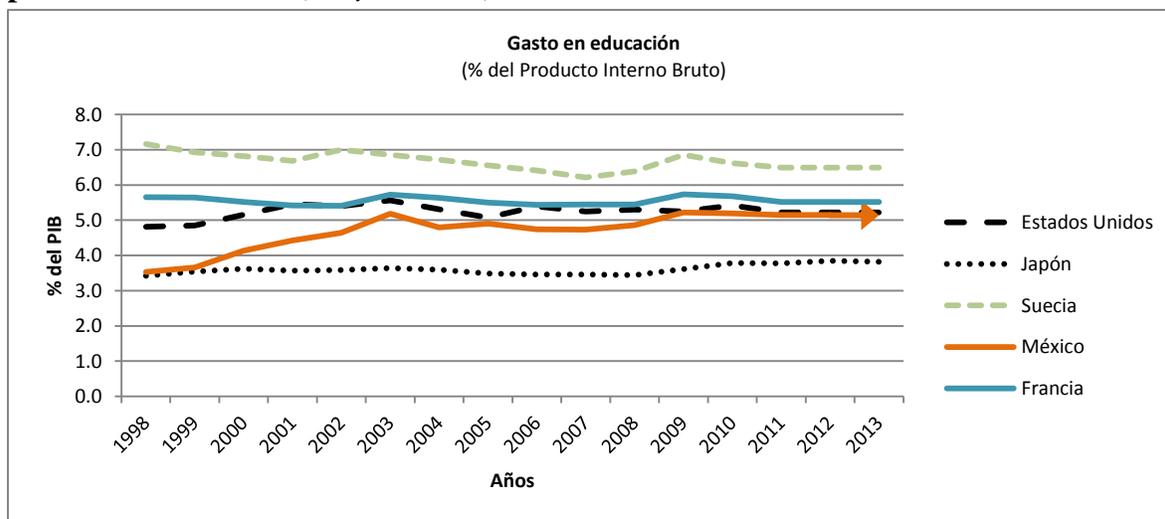
Gráfica 5. Gasto en Investigación y Desarrollo (I + D) de Japón, Estados Unidos, Francia, México y otros países de 1999 - 2011 (año y % del PIB)



Fuente: Banco Mundial (BM). Elaboración propia (BM, 2016).

La Gráfica 6. Muestra el gasto asignado a educación en Japón, Estados Unidos, Francia, México y otros países. México destina alrededor del 5% del PIB. Sin embargo, el 95% de los recursos federales para educación básica se asigna al pago de sueldos.

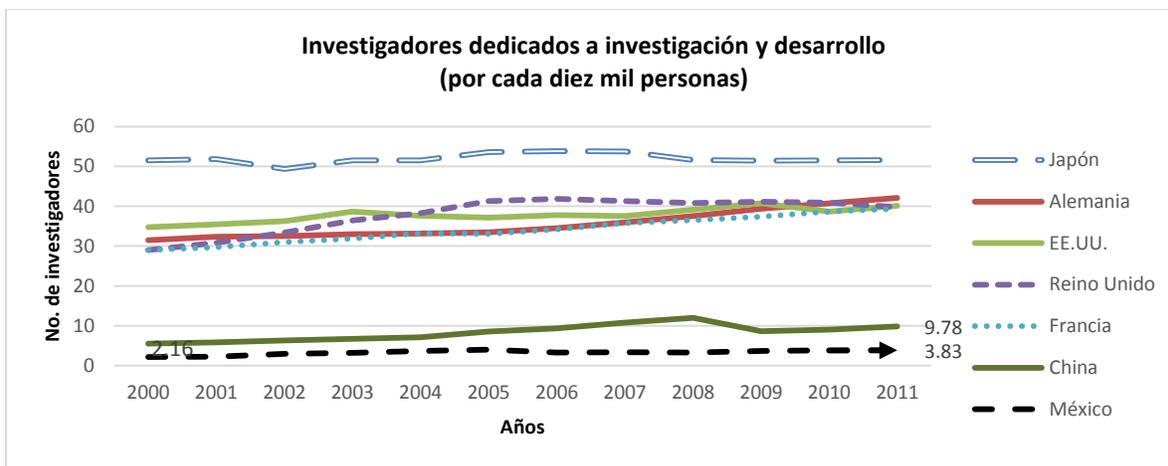
Gráfica 6. Gasto en educación de Japón, Estados Unidos, Francia, México y otros países de 1998 – 2013 (año y % del PIB)



Fuente: Banco Mundial (BM). Elaboración propia (BM, 2016).

La Gráfica 7. Muestra el número de personas dedicadas a la I+D, en Japón, Estados Unidos, Francia, México y otros países, En el año 2011, Japón tiene 52 investigadores, Estados Unidos 40, Francia 39 y México 4 (en todos los casos por cada diez mil personas).

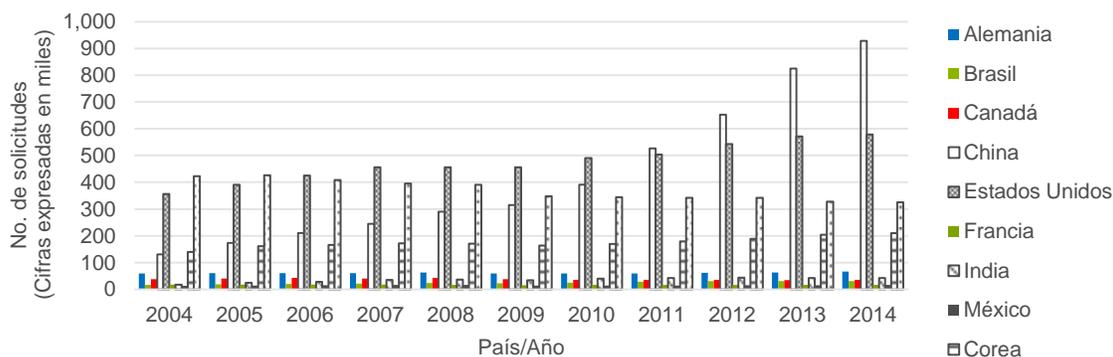
Gráfica 7. Personas dedicadas a la I + D, 2000 - 2011 (año y No. de investigadores)



Fuente: Banco Mundial (BM). Elaboración propia (BM, 2016).

La Gráfica 8. Muestra el número de solicitudes de patentes por los países líderes en patentamiento. México no destaca en esta gráfica.

Gráfica 8. Solicitudes de patentes, 2004 – 2014 (país/año y No. de solicitudes)



Fuente: Banco Mundial (BM). Elaboración propia (BM, 2016).

La Tabla 4. Muestra las principales solicitudes de patentes en Japón en el año 2015.

Tabla 4.

Principales solicitudes de patentes por empresa en Japón en el año 2015		
No.	Solicitante	Publicación
1.	<i>Panasonic Corporation</i>	1,682
2.	<i>Mitsubishi Electric Corporation</i>	1,593
3.	<i>Toyota Jidosha Kabushiki Kaisha</i>	1,378
4.	<i>Sharp Kabushiki Kaisha</i>	1,227
5.	<i>NEC Corporation</i>	1,215
6.	<i>Fujifilm Corporation</i>	1,072
7.	<i>Hitachi, Ltd.</i>	996
8.	<i>Sony Corporation</i>	982
9.	<i>Kabushiki Kaisha Toshiba</i>	856

10.	<i>Denso Corporation</i>	665
Fuente: Organización Mundial de la Propiedad Intelectual.		

La Tabla 5. Muestra las principales solicitudes de patentes en Estados Unidos en el año 2015.

Tabla 5.

Principales solicitudes de patentes por empresa en Estados Unidos en el año 2015		
No.	Solicitante	Publicación
1.	<i>Qualcomm Incorporated</i>	2,409
2.	<i>INTEL Corporation</i>	1,539
3.	<i>Microsoft Corporation</i>	1,460
4.	<i>United Technologies Corporation</i>	1,013
5.	<i>Google Inc.</i>	914
6.	<i>Hewlett-Packard Development Company, L.P.</i>	826
7.	<i>Halliburton Energy Services, INC.</i>	800
8.	<i>3M Innovative Properties Company</i>	696
9.	<i>General Electric Company</i>	604
10.	<i>Apple Computer, INC.</i>	514
Fuente: Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI).		

La Tabla 6. Muestra las principales solicitudes de patentes en Francia en el año 2015.

Tabla 6.

Principales solicitudes de patentes por empresa en Francia en el año 2015		
No.	Solicitante	Publicación
1.	<i>Commissariat A L'energie Atomique Et Aux Energies Alternatives</i>	434
2.	<i>Alcatel Lucent</i>	367
3.	<i>L'oreal</i>	346
4.	<i>Renault S.A.S.</i>	257
5.	<i>Compagnie Generale Des Etablissements Michelin - Michelin & CIE</i>	249
6.	<i>Peugeot Citroen Automobiles SA</i>	201
7.	<i>Societe Nationale D'etude Et De Construction De Moteurs D'aviation</i>	185
8.	<i>Centre National De La Recherche Scientifique (CNRS)</i>	150
9.	<i>Thomson Licensing</i>	146
10.	<i>Orange</i>	145
Fuente: Organización Mundial de la Propiedad Intelectual OMPI.		

La Tabla 7. Muestra las principales solicitudes de patentes en México en el año 2015. Cabe mencionar que la mayor parte de las patentes solicitadas corresponden a institutos de investigación o universidades, las pocas solicitudes de patentes realizadas por empresas privadas, son de origen extranjero.

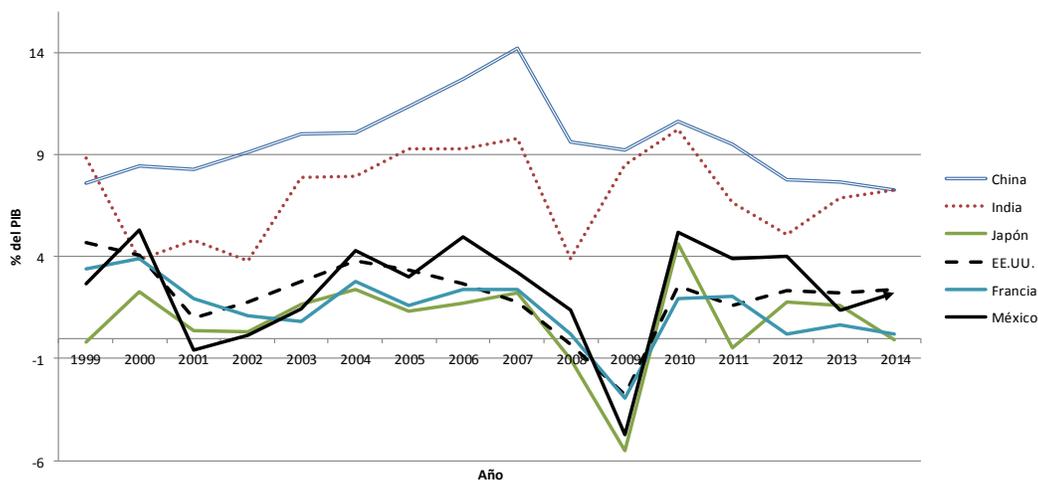
Tabla 7.

Solicitudes de patentes de México en el año 2015		
No.	Solicitante	Publicación
1.	Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)	12
2.	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM)	7
3.	Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV).	6
4.	Mexichem Amanco Holding S.A. DE C.V.	6

5.	Equipos Médicos Vizcarra S.A.	4
6.	Siegfried Rhein S.A. DE C.V.	4
7.	Eleven Solutions RFE S.A. DE C.V.	3
8.	Landsteiner Scientific, S.A. DE C.V.	3
9.	Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM)	3
10.	Alparis S.A. DE C.V.	2
Fuente: Organización Mundial de la Propiedad Intelectual OMPI.		

La Gráfica 9. Presenta el crecimiento del PIB de 1999 a 2014 en ella se puede observar que los países con mayor crecimiento en el PIB son China e India, un dato interesante es que México tiene un crecimiento del PIB por arriba de Francia y Japón.

Gráfica 9. Crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) de 1999 – 2014 de Japón, Estados Unidos, Francia, México y otros países (año y % Porcentaje)



Fuente: Banco Mundial (BM). Elaboración propia con base al banco de datos del BM (2016).

Resultados

A través del análisis de los datos es posible identificar que Estados Unidos, Japón y Francia, son los países con empresas más innovadoras, mientras que México no cuenta con empresas innovadoras de orden mundial; en el caso de México, las universidades e institutos de investigación públicos juegan un papel importante en el proceso de patentamiento, no obstante México no figura en el *Thomson Reuters 2015 Top 100 Global Innovators*; es posible conocer cuáles son las empresas más innovadoras por país; los sectores a los que pertenecen, destacando el hardware y electrónica, así como los semiconductores; se identifica el PIB asignado al gasto en I + D en los países con dichas empresas, USA 2.8%, Japón 3.3%, Francia 2.2% y México el

0.4%; se observa el % del PIB asignado al gasto en educación en 2013 en dichos países, en Estados Unidos 5.22%, Japón 3.82%, Francia 5.52% y México 5.15%. El número de solicitudes de patentes en el año 2015 en Estados Unidos es de 578,802, en Japón es de 325,989, en Francia es de 16,533 y en México es de 16,135; respecto a la participación del sector privado y del sector público en el número de solicitudes de patentes se observa que en Japón el mayor número de patentes son solicitadas por empresas privadas, en el caso de Estados Unidos se observa un comportamiento similar a Japón, en el caso de Francia el gasto es mixto y en el caso de México la mayoría de sus patentes son solicitadas por universidades e institutos de investigación públicos; el gasto asignado a la educación en Estados Unidos es del 5% en promedio, en Japón del 4% en promedio, en Francia es del 10% en promedio y en el caso de México es del 5% en promedio. Por último, al analizar el crecimiento del PIB de las economías con las empresas más innovadoras; a pesar de no figurar en el *Thomson Reuters 2015 Top 100 Global Innovators*, el crecimiento del PIB en México a sido constante, desde la crisis mundial del 2008.

Conclusiones

La innovación, particularmente la innovación tecnológica, es un factor fundamental para el crecimiento y desarrollo económico de las sociedades. Sin embargo, no solamente basta transferir la tecnología por los diversos mecanismos que refiere la literatura, toda vez que es necesario considerar los factores contextuales que inciden e intervienen (más no determinan) la innovación, en este sentido resulta pertinente un análisis crítico respecto al impacto de las innovaciones de las empresas mexicanas, con respecto a las empresas de los países desarrollados. Si bien es cierto que las aspiraciones de las empresas y los empresarios mexicanos es la generación, desarrollo y aplicación de conocimientos, para ello se hace necesaria la participación

de tres actores clave en este proceso, asumiendo su papel, las empresas, las universidades y centros de investigación y el gobierno; mediante esfuerzos coordinados que permitan el desarrollo de relaciones institucionales por medio del SNI; retomando, criticando y emulando las experiencias recientes de los países líderes en innovación, al resultar la innovación un proceso social, técnico, económico, financiero, institucional y por supuesto organizacional, lejos de ser un proceso determinista, lineal, exógeno en el mercado.

Si bien la innovación tecnológica resulta un elemento fundamental dentro de los procesos de crecimiento económico, no bastan los indicadores macroeconómicos como elementos de análisis para el desarrollo de las naciones, se hace necesario, el acompañamiento de oportunidades de desarrollo para sus ciudadanos, acompañados del incremento en los niveles de vida de sus pobladores, el aumento de fuentes de empleo, el acceso a las prestaciones de seguridad social, a la seguridad de sus ciudadanos y por supuesto a un Estado democrático en la legítima defensa de los derechos de sus ciudadanos. ¿Acaso el crecimiento económico está peleado con el desarrollo social?

Referencias

Banco Mundial (BM). Datos del Banco Mundial: Datos sobre desarrollo de los países en todo el mundo.

<http://www.bancomundial.org/> [Consultado el 25 de marzo de 2016].

Casa Asia (2007). Políticas de I+D en Asia: Japón, India, China y Corea del Sur, Barcelona, España, Casa Asia, pp. 12 – 37.

http://www.casaasia.es/documentos/politicas_id_asia.pdf [Consultado el 25 de marzo de 2016].

Chesnais, François (1993). "The French National System of Innovation". En Nelson, R. (Ed.) *National Innovation System: A Comparative Analysis*. New York. Oxford University Press, pp. 192 – 227.

Dutrénit, G., Capdeville, M., Corona, J., Puchet, M., Santiago, F. y José A. Oliveira (2010). El Sistema Nacional de Innovación Mexicano: Instituciones, Políticas, Desempeño y Desafíos, México: UAM-X / Textual S. A., p. 63.

Etzkowitz, Henry (2011). "The triple helix: A University – Industry – Government, innovation model" en Aboites, Jaime y Juan Manuel, Corona (Coordinadores), Economía de la innovación y desarrollo, Siglo XXI Editores, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, México, pp. 149 – 169.

Hodgson, Geoffrey (2007). Economía institucional y evolutiva contemporánea, Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), México, pág. 15.

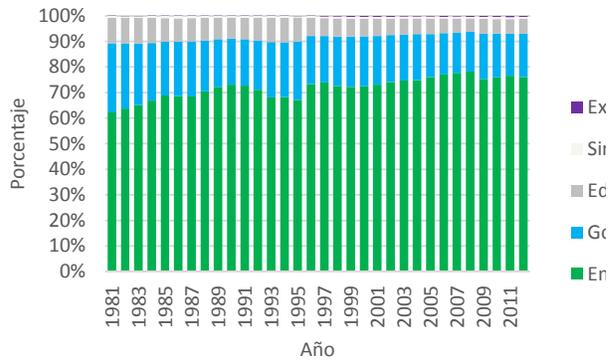
Jasso, Javier (2004). "Relevancia de la innovación y las redes institucionales". *Aportes*: Revista de la Facultad de Economía – Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), Año VIII, Núm. 25 Ene-Abril 04, 5 – 18.

- Lara, Arturo (2007). “Naturaleza y Evolución de la organización. La teoría de la empresa de Herbert Simon”. En Taboada, Eunice L. (Coordinadora) (2007), *Hacia una nueva teoría de la empresa. Elementos desde la economía institucional contemporánea*, Ediciones Eón/Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), Azcapotzalco-Cuajimalpa, pp. 113 – 134.
- Mowery y Rosenberg (1993). “The U.S. National Innovation System”. En Nelson, R. (Ed.) *National Innovation System: A Comparative Analysis*. New York. Oxford University Press, pp. 29 – 75.
- Narula, Rajneesh and Antonello Zanfei (2005). “Globalization of Innovation: The Role of Multinational Enterprises”. En Fagerberg, J., David C. Mowery y Richard Nelson (Editors), *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford: Oxford University Press, pp. 291 – 317.
- Nelson, Richard y Sydney Winter (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Cambridge University Press, pp. 11 – 21.
- Odagiri, H. y Akira G. (1993). “The Japanese System of Innovation: Past, Present, and Future”. En Nelson, R. (Ed.) *National Innovation System: A Comparative Analysis*. New York. Oxford University Press, pp. 76 – 114.
- OECD y EUROSTAT (2005): *Oslo Manual, Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data, The measurement of Scientific and Technological Activities, Third Edition. A joint publication of Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) and European Statistical Office (EUROSTAT), Paris.*
- Pérez, Ruy (2005). Historia general de la ciencia en México en el siglo XX, Fondo de Cultura Económica, México, págs. 319.

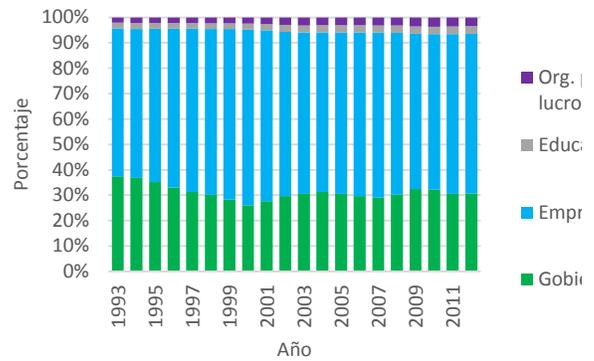
Romo, David y Pablo Hill (2010). “Los determinantes de la innovación tecnológica en la industria manufacturera mexicana”. En Bazdresch, Carlos y Liliana Meza (Compiladores). *La tecnología y la innovación como motores del crecimiento de México*, Fondo de Cultura Económica, México, pp. 73 – 135.

Anexo 1.

Gráfica 10. Gasto en I + D por sector de financiamiento en Japón, 1981 - 2011 (Año y porcentaje)



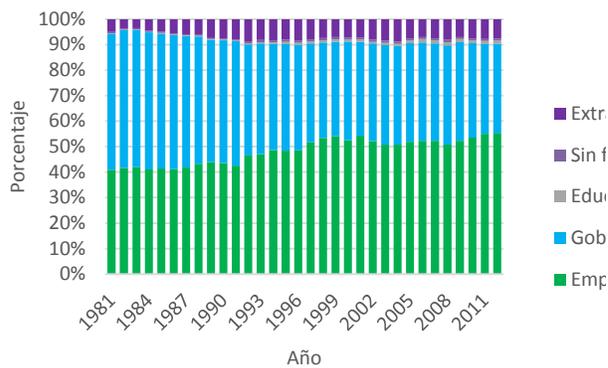
Gráfica 11. Gasto en I + D por sector de financiamiento en Estados Unidos, 1993 - 2011 (Año y porcentaje)



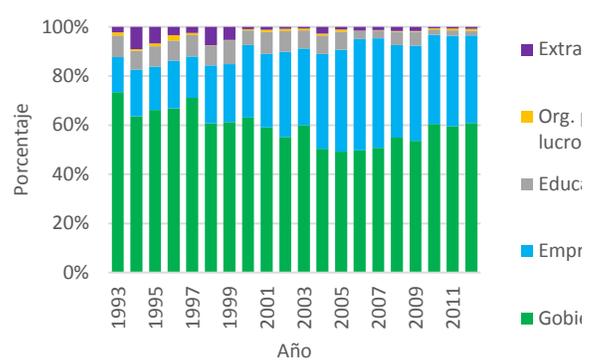
Fuente: *Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)*. Elaboración propia (OECD, 2016).

Fuente: *Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)*. Elaboración propia (OECD, 2016).

Gráfica 12. Gasto en I + D por sector de financiamiento en Francia, 1981 - 2011 (Año y porcentaje)



Gráfica 13. Gasto en I + D por sector de financiamiento en México, 1993 - 2011 (Año y porcentaje)



Fuente: *Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)*. Elaboración propia (OECD, 2016).

Fuente: *Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)*. Elaboración propia (OECD, 2016).