

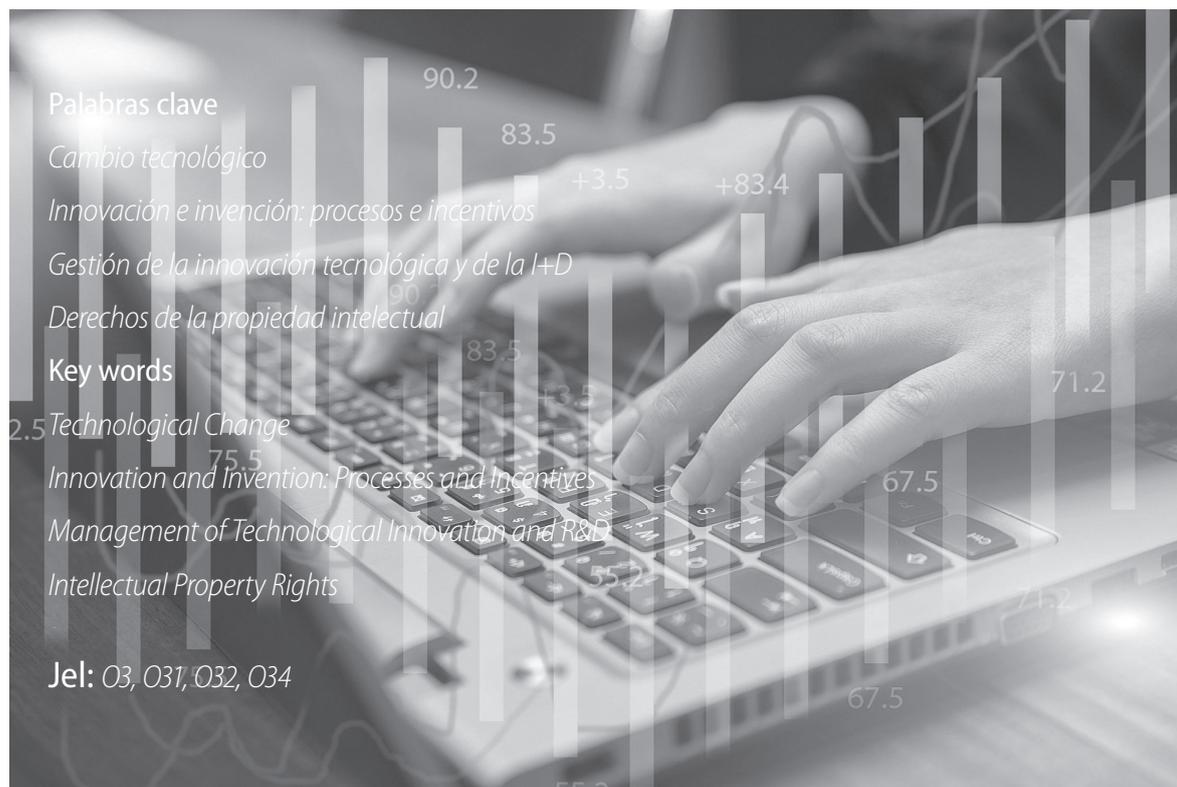
Propiedad intelectual en México.

Avances en el contexto del PECiTI 2014-2018

Intellectual Property in Mexico. Challenges in the context of the PECiTI 2014-2018

Claudia Díaz Pérez
Jaime Aboites Aguilar

60



Resumen

El desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación (CTI) es un eje para el crecimiento económico y la distribución de beneficios sociales. La CTI forma parte de los objetivos de la meta nacional México con educación de calidad en el Plan Nacional de Desarrollo (PND 2013-2018). En este objetivo cuyas acciones, estrategias y metas se detallan en el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECiTI 2014-2018) se busca hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación, pilares para el progreso económico y social sostenible. En este marco, la producción de conocimiento codificado en patentes y los inventores que las producen son fundamentales para fortalecer la CTI. El objetivo de este artículo es analizar la producción de conocimiento codificado en patentes en México, y los patrones de patentamiento que emergen en el marco de las metas definidas en el PECiTI. El análisis pretende contribuir a explorar los avances en propiedad intelectual del país, y generar información que permita la evaluación de los logros, y la identificación de los problemas centrales para el diseño de política de CTI basada en evidencia. El diseño de política de CTI a partir de diagnósticos permite disminuir los costos de aprendizaje que conllevan las transiciones gubernamentales. Particularmente, la evaluación es relevante para el diseño de las nuevas políticas, programas y leyes de CTI.

Abstract

The development of science, technology, and innovation (STI) is fundamental to economic growth and for the distribution of social benefits. The STI development is part of the objectives to achieve "Mexico with quality education" in the National Development Plan (NDP 2013-2018). This objective, whose actions, strategies, and goals are detailed in the Special Program for Science, Technology, and Innovation (PECiTI 2014-2018), seeks to make scientific, technological, and innovation development pillars for sustainable economic and social progress. In this framework, the production of knowledge encoded in patents and the inventors who produce them are essential to strengthen STI. This article explores Mexican patent production, and the main patenting indicators and patenting trends emerging in the context of PECiTI. This analysis aims to review the country's advances in intellectual property and to generate information that allows the evaluation of achievements and the identification of the central problems for the design of evidence-based STI policy. The design of STI policy based on diagnoses reduces the learning costs that go with government transitions. Particularly, the evaluation is useful for the design of the new STI policies, program, and law.

Introducción

En México es común que los cambios de gobierno vengan acompañados de lo que podríamos denominar procesos de des-aprendizaje, al cambiar los grupos técnicos encargados del diseño, implementación y evaluación de las nuevas políticas. Además del llamado des-aprendizaje hay una tendencia importante a no considerar los programas previos, poco reconocimiento de los avances logrados a partir de los programas anteriores y una retórica que – al menos en la intención – pretende cambiar el estado de las cosas. A pesar del avance que representa una política basada en evidencia, no hay indicios claros de que el gobierno actual retome lo poco o mucho que se ha hecho bien y evalúe con profundidad aquellas debilidades mayores. La ruptura con las políticas previas es la mejor política a seguir, más allá de los diagnósticos. En este contexto, el análisis de los resultados, del cumplimiento de metas, de la pertinencia de las mismas, así como del diseño y la implementación de la política pública en ciencia, tecnología e innovación (CTI), es no solo un insumo para la reflexión y la crítica, sino una tarea indispensable para mejorar las capacidades en el diseño, evaluación e implementación así como en los resultados que se persiguen.

El objetivo de este artículo es analizar la producción de conocimiento codificado en patentes en México, y los patrones de patentamiento que emergen en el marco de las metas definidas en el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018 (PE-CiTI). El desarrollo de la CTI forma parte de los objetivos de la meta nacional México con educación de calidad en el Plan Nacional de Desarrollo (PND 2012-2018). En este objetivo cuyas acciones, estrategias y metas se detallan en el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECyTI 2014-2018) se

busca hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación, pilares para el progreso económico y social sostenible. En este marco, la producción de conocimiento codificado en patentes y los inventores que las producen son uno de los soportes para fortalecer la CTI. A pesar de las debilidades de la CTI en México, uno de los factores que se ha fortalecido de manera sistemática es el personal altamente calificado, a través de becas y/o programas como el Sistema Nacional de Investigadores (SNI). En el artículo se exploran los patrones de integración de los inventores mexicanos en las empresas, universidades y centros de investigación, las tendencias en la solicitud y otorgamiento de patentes, así como los propietarios de las mismas. Se analiza la tasa de dependencia, que es la relación entre solicitudes de patentes de nacionales y extranjeros en el país, así como el crecimiento de las patentes en los estados. La cultura de la propiedad intelectual es parte de las estrategias definidas en el PECiTI 2014-2018 y también fundamental en algunos programas sectoriales. El análisis empírico explora si, en este último periodo, las políticas y los incentivos derivados del PECiTI 2014-2018 se asocian a un incremento de las metas establecidas en este programa.

El artículo está estructurado en los siguientes apartados: 1) La introducción en donde se plantea el objetivo general y los debates a los que se pretende contribuir. 2) Los enfoques de análisis de la CTI presenta una revisión de algunas perspectivas y las preocupaciones más recientes asociadas a la política de CTI. 3) El PECiTI 2014-2018: innovación y patentes describe las metas del programa asociadas a la propiedad intelectual, y en particular a las patentes, así como la trayectoria que han seguido los programas previos en el sector; 4) El problema de la innovación: avances y retrocesos describe cómo está México en relación al mundo, a partir de

los indicadores más usados para la evaluación de la actividad. 5) ¿Qué sugieren las tendencias? Es un apartado que muestra los resultados alcanzados en función de los indicadores seleccionados. Finalmente, en las conclusiones se incluyen algunas recomendaciones para el gobierno actual que permitan nutrir la reflexión para el diseño de las políticas de CTI.

1. Enfoques en el análisis de la política de CTI

El análisis de la política de CTI (PCTI) se ha convertido en un campo por sí mismo en el cual diferentes disciplinas se integran para su comprensión. A pesar de los avances, los tomadores de decisiones (*policy makers*) parecen recuperar poco de estas tendencias, particularmente en lo que se refiere al diálogo entre los grupos de interés. Se identifican al menos, tres grandes perspectivas que permiten profundizar en la comprensión del diseño, implementación y evaluación de la PCTI: La primera son los estudios sociales de la ciencia y la tecnología. Esta perspectiva emerge en buena medida dentro de la sociología de la ciencia y busca comprender los factores sociales que afectan la producción de conocimiento científico. Merton es uno de los principales iniciadores de esta corriente de pensamiento. Esta perspectiva se centra por ejemplo en los problemas de gobernanza integrando enfoques cualitativos y multidisciplinarios que incluyen a la sociología y a la antropología, entre otras disciplinas (Martin, Nightingale, & Yegros-Yegros, 2012). La segunda perspectiva se deriva de los estudios sobre innovación en el marco de la economía evolutiva y que incluyen como referente analítico a los sistemas nacionales de innovación. Esta perspectiva se ha centrado, principalmente desde una visión económica, en desarrollar indicadores de CTI para monitorear tanto los insumos como los resultados (Martin, Nightingale y Yegros-Yegros,

2012). En buena medida, los índices de clasificación de CTI que comparan el desempeño de diversos países se integran considerando este marco conceptual. En esta visión el indicador cuantitativo y la política basada en evidencias es central. En la tercera perspectiva se identifican los estudios sobre políticas de CTI. Este enfoque, desde la perspectiva de Martin (2012) ha evolucionado constantemente. En una primera fase se centra en las políticas científicas en la década de los sesenta. Entre los setenta y los ochenta el modelo incluye alguna combinación de ciencia, tecnología e innovación, y a partir de la década de los noventa transita hacia modelos más interactivos que parten de la innovación como eje integrador de la ciencia y la tecnología. Las visiones más recientes, como las políticas poscompetitivas (Vasen, 2016; van der Ven y Rubalcaba, 2016) se orientan al diseño de políticas centradas más en el bienestar social que en la búsqueda de crecimiento económico con indicadores que muestren el impacto y no solo las capacidades pueden ser una alternativa que enriquezca el diseño, la implementación y los resultados de la PCTI en México.

Los enfoques de PCTI y las críticas a los mismos han tendido hacia cierta convergencia dados los resultados que se tienen. Los estudiosos de la innovación, desde la economía evolutiva, partieron del supuesto de que la innovación tecnológica generaba mayor riqueza que era la condición para mejorar la distribución y disminuir la desigualdad. Sin embargo, este planteamiento ha recibido críticas por quienes lo impulsaban porque después de algunas décadas de promover la innovación a través de políticas específicas, el tablero internacional solo tiene algunos nuevos jugadores que han logrado un liderazgo científico tecnológico (como Corea del Sur), entre los líderes tradicionales. Ante esta problemática Lundvall *et al* (2013) han planteado que es importante

generar lo que se ha llamado innovación inclusiva o social en los países pobres y de ingresos medios, para lograr salir del atraso tecnológico y la falta de crecimiento económico, ya que los planteamientos tradicionales parecen no tener impacto en la relación innovación-desigualdad. Los enfoques para el análisis de la PCTI enfatizan aquellos ejes sobre los que hay que integrar el diseño, recogen las experiencias fallidas, impulsan nuevas formas de acercarse a la implementación y la evaluación, y también incorporan las preocupaciones de la sociedad y los problemas relevantes o no resueltos. En la siguiente sección se analizan los resultados de la PCTI en el área de propiedad intelectual, considerando como marco, los planteamientos derivados de estos enfoques. La intención es reflexionar sobre qué falta y qué se ha logrado con el diseño específico de la política en el sexenio.

2. El PECiTI 2014-2018: innovación y patentes

La orientación hacia la innovación en la PCTI mexicana empieza a fraguarse en el Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001 al 2006. Si bien el planteamiento central está en construir un sistema de ciencia y tecnología, ya hay un germen de una visión más interactiva de la ciencia y la tecnología que trata de ir más allá del enfoque centrado en la oferta de conocimiento. El programa menciona: “La investigación básica y aplicada, la innovación y el desarrollo tecnológico integran un proceso continuo que permite ampliar las fronteras del conocimiento y aplicar éstas en beneficio de nuestro desarrollo social y económico¹”. A lo largo del mismo se pueden identificar diversas

menciones a la articulación entre ciencia, tecnología, productividad, innovación y desarrollo económico por lo que también hay visos de un modelo más interactivo. También hay una preocupación sistemática de promover el patentamiento. A partir del periodo foxista inicia un viraje importante en los programas de CONACYT para la asignación de recursos económicos en donde las empresas pasan a ser un actor protagónico. Uno de los incentivos más importantes fue el Programa de Estímulos Fiscales que se impulsa a partir del 2001 y se deroga en el 2009 para corregir las debilidades del instrumento, ya que se estaba apoyando a grandes empresas multinacionales sin generar derramas tecnológicas para el país (Unger, 2011).

El Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008-2012 es el primero que parte de la innovación como núcleo duro de la política. Este programa incorpora una visión más sistémica, por lo menos en el diseño, y orientada a lograr el cambio estructural de la economía para mejorar la competitividad. En este programa se hace énfasis en que las patentes son un indicador esencial de innovación y el diagnóstico muestra el pobre desempeño del país en este terreno.² El programa busca incrementar el número de solicitudes de patentes de mexicanos, incrementar el número de empresas mexicanas propietarias de patentes y el uso de patentes vencidas por pequeñas empresas mexicanas. En este periodo se detallan y re-estructuran los programas orientados a impulsar la participación del sector privado en la ciencia, el desarrollo tecnológico y la innovación. El CONACYT establece un conjunto de programas, en buena medida derivados del periodo anterior, como el Programa de Estí-

1 Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006 en el Diario Oficial de la Federación consultado en http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=715647&fecha=12/12/2002, el 12 de enero de 2019.

2 Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008-2012, consultado en <https://www.conacyt.gob.mx/cibiogem/images/cibiogem/normatividad/PECiTI.pdf>, el 12 de enero de 2019.



mulos a la Innovación, para impulsar la creación de nuevos productos y negocios basados en tecnología entre otros.

El Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018 presenta una continuidad importante con los dos programas previos. Esta política surge como parte de la meta 3 del Plan Nacional de Desarrollo 2012-2018 que busca construir un México con educación de calidad. A pesar de la convergencia en las visiones planteadas. Una primera diferencia es que en los programas anteriores la CTI se ubicaba principalmente como una palanca para el crecimiento económico. Este programa posiciona el desarrollo de la ciencia y a la tecnología como mecanismos para mejorar la educación. En el cuadro 1 se presentan las estrategias derivadas de la meta nacional “México con educación de

calidad”, cuyo objetivo es “Hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible”. Dos aspectos se resaltan en la formulación: (i) el objetivo vira hacia la parte económica, y (ii) se incluye el progreso social y la sostenibilidad, en consonancia con los documentos rectores de nivel internacional. Las estrategias planteadas, que se integran y desglosan en el PECiTI son: 1) Incrementar la inversión en CyT hasta llegar al 1% del PIB, 2) El fortalecimiento de los recursos humanos, 3) El desarrollo de vocaciones y capacidades de CTI a nivel local para contribuir al desarrollo local, 4) Transferencia de conocimiento a partir de la vinculación entre oferentes del conocimiento (IES y centros públicos) y los sectores público, social y privado. 5) Fortalecer la infraestructura científica y tecnológica.

Cuadro 1. Estrategias del PECiTI a partir del PND 2012-2018

Meta nacional	Objetivo de la meta nacional	Estrategias
III. México con educación de calidad	3.5 Hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible	<ol style="list-style-type: none"> 1. Contribuir a que la inversión nacional en investigación científica y desarrollo tecnológico crezca anualmente y alcance un nivel del 1% del PIB. 2. Contribuir a la formación y fortalecimiento del capital humano de alto nivel. 3. Impulsar el desarrollo de las vocaciones y capacidades científicas, tecnológicas y de innovación locales, para fortalecer el desarrollo regional sustentable e incluyente. 4. Contribuir a la transferencia y aprovechamiento del conocimiento, vinculando a las IES y a los centros de investigación con los sectores público, social y privado. 5. Contribuir al fortalecimiento de la infraestructura científica y tecnológica del país.

Fuente: PND 2012-2018.

El análisis presentado en este artículo evalúa la estrategia 4.2 que busca “Impulsar e incentivar el registro de la propiedad intelectual en las IES, los CPI y las empresas”. Esta estrategia se concibe como un mecanismo para fortalecer la transferencia de conocimiento a partir de la vinculación. Esta estrategia se desglosa en el PECiTI en dos líneas de trabajo: 1) “Fortalecer las actividades de las Unidades de Vinculación y Transferencia del Conocimiento (UVTC) rela-

cionadas con los instrumentos de protección de propiedad intelectual. 2) Promover una cultura de la propiedad intelectual desde la educación superior. Esta estrategia y sus dos líneas de acción se articulan para su implementación con tres programas sectoriales: (i) Energía; (ii) Desarrollo Agropecuario, Pesquero y Alimentario; y (iii) Desarrollo Innovador. Desde el primero, se establece como línea de acción “Promover el desarrollo de patentes y la generación de rega-

lías”. En el segundo, “Fomentar la protección industrial de los productos desarrollados, y desde el tercer programa se pretende “Promover y fomentar la protección de la propiedad intelectual”, e “Incrementar el desarrollo y registro de la propiedad industrial de emprendedores y mipymes”. Los indicadores para monitorear el avance de estos programas son básicamente dos: la tasa de dependencia y el incremento en las solicitudes de patentes (PECiTI, 2014).

Los programas de CTI en el país a partir del 2001 presentan cierta transición hacia un enfoque más sistémico – a nivel discursivo -. La perspectiva transita de un modelo centrado en la oferta hacia la demanda impulsada por la innovación en el mercado (Dutrénit y Natera, 2017). Los programas de CONACYT se enfocan en buena medida en impulsar la innovación en las empresas así como su mayor participación en el financiamiento a la CTI, con escasos resultados. Aún cuando hay avances en el discurso, el diseño de indicadores sigue bajo un modelo centrado en capacidades que no evalúa el impacto ni las condiciones estructurales para el desarrollo de capacidades de CTI. En la siguiente sección se revisan los principales indicadores relativos a la propiedad intelectual, en particular a las patentes, así como la posición de México en el mundo.

3. Innovación en México: ¿avances o retrocesos?

Los indicadores macro no muestran un desempeño alentador de México, aún cuando algunas políticas han tenido cierto éxito en el fortalecimiento de las capacidades de CTI. En términos de gasto, México no logra traspasar la barrera del .5 como porcentaje del PIB e incluso países como Brasil, cuyo desempeño es mucho más destacado, tiene para el 2014 un gasto de más del 1% (CONACYT, 2016). En la gráfica 1, se

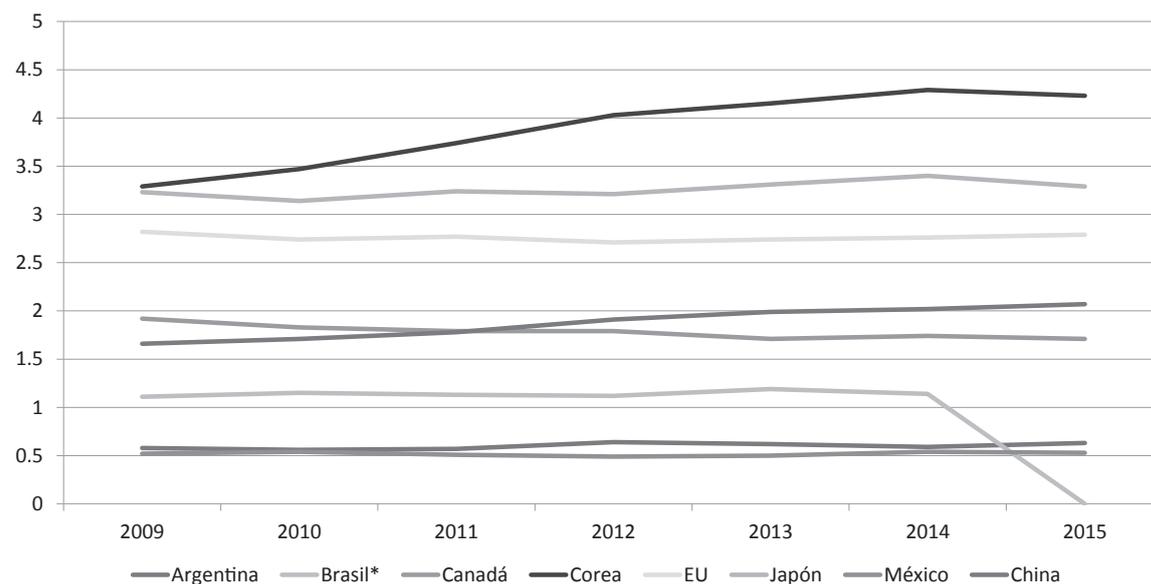
presenta el Gasto en Investigación y Desarrollo Experimental entre el 2009 y el 2015 en países seleccionados. Los datos muestran que países como Estados Unidos, Japón y Corea del Sur invierten entre 2.79 y 4.23%. Le siguen también China con 2.07 y Canadá como 1.71%, mientras que México está en el .53%, un poco por debajo de Argentina con el .63%.

En relación al gasto en investigación y desarrollo experimental (GIDE), otro indicador relevante es la proporción del gasto que se asume por el sector privado. En México sigue siendo muy baja la participación de la industria, se ha estimado en alrededor del 30%³ pero no se cuenta con datos precisos.⁴ En el cuadro 2 se describe la posición de México en el Índice Mundial de Competitividad del 2012 al 2018. Se puede observar una fluctuación importante del país con un mejoramiento inicial del 2012 al 2013 y la posterior pérdida de competitividad hasta llegar en el 2018 a la posición 49. En Latinoamérica el único país que está mejor posicionado que México es Chile que logra el lugar 40 en el 2018, sin embargo enfrenta una pérdida continua de competitividad ya que en el 2012 tenía el lugar 28. El supuesto que emerge en el análisis de la innovación es que a mayor inversión en CTI, mayor competitividad, de ahí su relevancia como indicador de innovación.

3 México, estancado en porcentaje del PIB que destina a investigación y desarrollo <http://www.iberomex.com/prensa/mexico-estancado-en-porcentaje-del-pib-que-destina-investigacion-y-desarrollo>, 28 de noviembre de 2017, consultado el 12 de enero de 2019.

4 En el documento Avances en política de ciencia, tecnología e innovación 2013-2018, el CONACYT señala que el sector privado participa escasamente en el financiamiento de la CTI a diferencia de los países desarrollados, en donde el gasto por parte del sector privado es superior al gasto gubernamental.

Gráfica 1 Coeficiente de exportación, México 1983-2018
 Exportaciones como proporción del PIB (%)



Fuente: Informe General del Estado de... CONACYT (2016)

Cuadro 2. Posición de México en el Índice Mundial de Competitividad

PAÍS/Año	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Estados Unidos	2	1	1	1	3	4	3
Noruega	8	6	10	7	9	11	10
Canadá	6	7	7	5	10	12	9
Japón	27	24	21	27	26	26	27
Corea	22	22	26	25	29	29	19
Argentina	55	59	58	59	55	58	57
México	37	32	41	39	45	48	49
Brasil	46	51	54	56	57	61	55
Chile	28	30	31	35	36	35	40

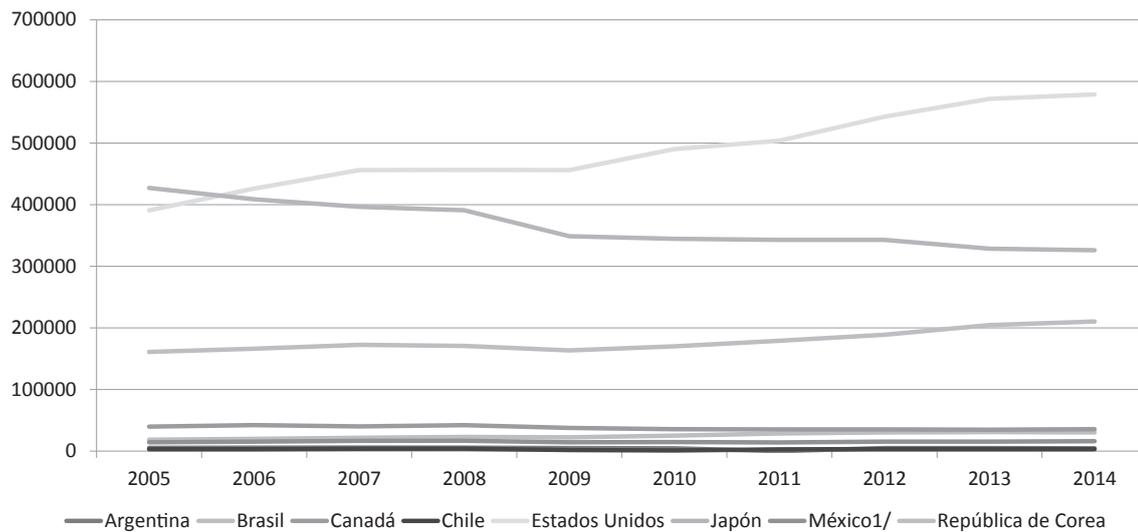
Fuente: **Elaboración a partir de: Competitiveness Yearbook (2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018), World Development Indicators IMD. Ver archivo: IMD_WCY-2012, 2013, 2014, etc., para el caso del año 2018 se consultó directamente del sitio web: <https://worldcompetitiveness.imd.org/rankings/Digital>

En el Informe de la UNESCO para la ciencia 2030 se presenta un análisis del reforzamiento mutuo entre la inversión pública en I+D y el número de investigadores entre el 2010 y el 2011 en los diferentes países del mundo. En este indicador México aparece sólo por arriba de Kuwait, Colombia y Kazajistán en la inversión financiera, y sólo por arriba de Colombia y Kuwait en el número de investigadores. Uruguay, Costa Rica, Colombia y Argentina son algunos de los países Latinoamericanos que se encuentran mejor posicionados que México en la dupla inversión CTI y recursos humanos (UNESCO, 2015).

En cuanto a patentes como indicador de innovación, México participa en el mundo con el .1%, India tiene 1.2%, Corea del Sur 5.3, Canadá 2.8, y Estados Unidos el 50.1% (UNESCO, 2015). En la gráfica 2 se describe la trayectoria en la solicitud de patentes en países seleccionados. Los datos para 2014 muestran que los países que ocupan los primeros lugares son Estados Unidos, Japón y Corea del Sur. En un segundo bloque estarían Canadá con más de 35 mil solicitudes y Brasil con más de 30 mil. Finalmente, de los países seleccionados seguiría México con 16,135 solo por arriba de Chile y Argentina que tienen menos de 5 mil.

68

Gráfica 2 Solicitudes de patentes por país 2005-2014



Fuente: Informe General del Estado de... CONACYT (2016).

La OMPI posiciona a México en el lugar 66 de 143 naciones en el Índice Mundial de Innovación en el 2014. En la evaluación de 2017 se posiciona en el lugar 58 y en el 2018 está en el lugar 56, lo que implica una mejoría de ocho posiciones en el periodo de 2014 al 2018.⁵ Sin embargo, los resultados globales señalados, muestran un panorama más desalentador. El índice de innovación considera tanto indicadores de insumos como de resultados. Entre los primeros está la capacidad institucional, el capital humano, la infraestructura y la sofisticación del mercado y los negocios. Entre los índices de resultados se consideran aquellos relativos al conocimiento y la creatividad, por ejemplo: patentes, modelos de utilidad, publicaciones científicas y tecnológicas, densidad de negocios, gasto total en software, certificaciones ISO, entre otros.

4. ¿Qué sugieren las tendencias?

México no es un país que lidere ninguna disciplina a nivel internacional en producción científica, tampoco es conocido por su contribución al desarrollo tecnológico y la innovación. Se identifica, en la taxonomía de Abramovitz (1986) como uno de los países que van al final (o *falling behind*), frente a los que han logrado alcanzar a los líderes a través del proceso que se conoce como *catching up* o alcance, y los países líderes que encabezan la producción de ciencia y tecnología (o que están a la cabeza - *forging ahead* -). El índice global de innovación muestra un avance de algunas posiciones que muestra un mejoramiento en el último periodo 2014-2018, pasando de la posición 66 a la 56. Sin embargo, su participación tanto en la publicación, como en el patentamiento mundial es sumamente escasa. En esta sección se analizan

⁵ Consultado en <https://www.globalinnovationindex.org/analysis-indicator> el 12 de enero de 2019.

algunos indicadores relativos a la producción de conocimiento codificado en patentes, en el contexto de las metas planteadas en el PND 2012-2018 y en el PECyTI 2014-2018. Entre los más importantes están, además del gasto en I+D, los índices mundiales de innovación, la tasa de dependencia, esto es el número de patentes registradas por mexicanos en México frente al número de patentes registradas por extranjeros en el país; las solicitudes y otorgamientos de patentes; el número de inventores mexicanos; el número de patentes por estado, entre los más importantes.

La meta en la tasa de dependencia en el PECiTI 2014-2018 era llegar en el 2018 a 7.50. El país presentaba en décadas pasadas una dependencia de más de 25 puntos. El registro de patentes de extranjeros en México era muy alto. Aunque no se logró llegar al cumplimiento de la meta de disminuir la relación de dependencia, el indicador muestra una notable mejoría. En el 2018 se llega a un 12.16. En el 2006, la tasa de dependencia era de 26.0, a la fecha se logró disminuir poco más del doble (CONACYT, 2016). Si solo se analiza el periodo 2014-2018 se puede observar que el cambio es mínimo.

Cuadro 3. Tasa de dependencia de México 2003 a 2018

Año	Extranjeros	Mexicanos	TD
2013	14233	1211	11.75
2014	14891	1244	11.97
2015	16707	1364	12.25
2016	16103	1310	12.29
2017	15850	1334	11.88
2018	11070	910	12.16

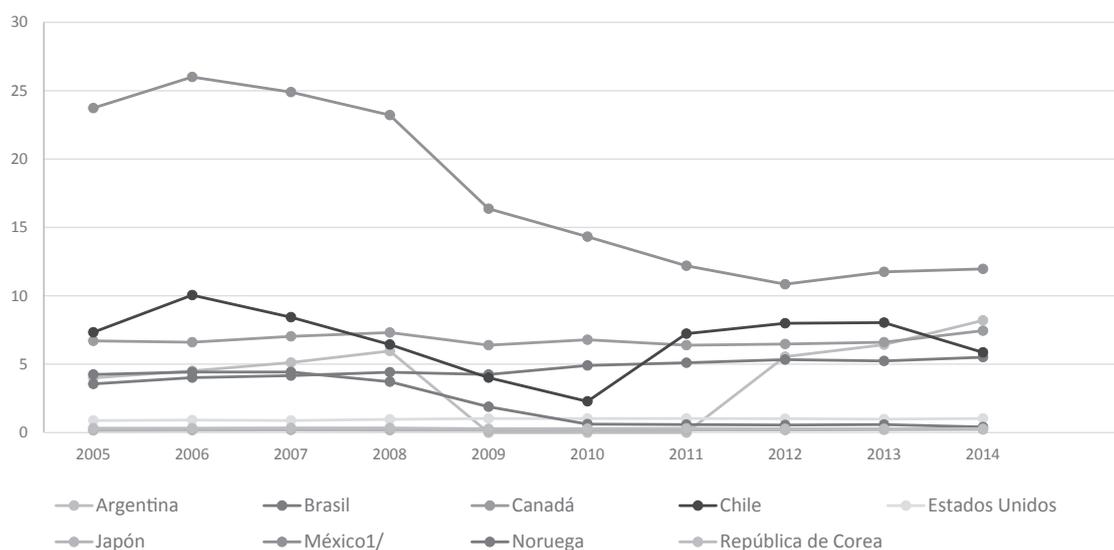
Fuente: IMPI, 2018

En la gráfica 3 se muestra esta relación entre el 2005 y el 2014, se observa como ha habido una disminución sistemática, y la solicitud de

patentes de mexicanos ha crecido aunque todavía no lo suficiente para estar en el nivel de las solicitudes de extranjeros. El indicador muestra,

de acuerdo los especialistas, tanto la actividad inventiva de un país como la propensión a innovar (ver gráficas 3).

Gráfica 3 Relación de dependencia por países 2005-2014



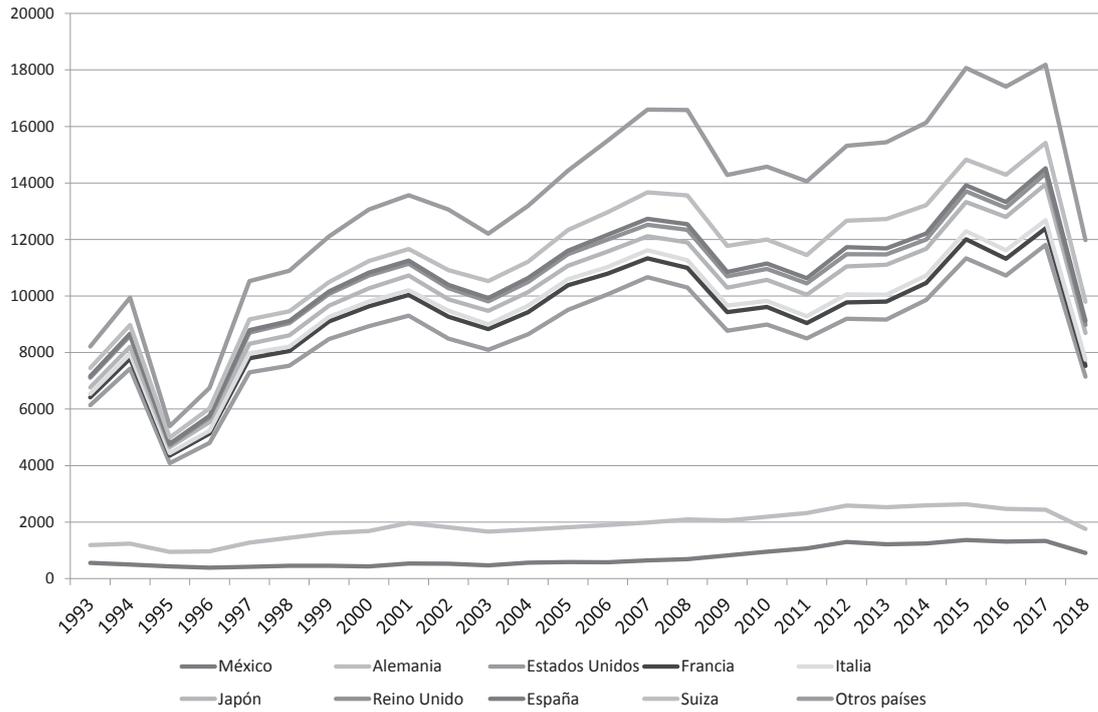
Fuente: IMPI en cifras, 2015.

Las diferencias en los sistemas regulatorios y los requerimientos de las oficinas de patentes nacionales han llevado a que las solicitudes de patente se conviertan en un indicador que se usa sistemáticamente para evaluar la actividad inventiva. Sin embargo, es deseable usar tanto las solicitudes como la concesión ya que permiten identificar el nivel de rechazo, y los liderazgos en la producción de conocimiento codificado en patentes. En México, la solicitud de patentes está encabezada por Suiza, España, Reino Unido, Japón, Francia y Estados Unidos. La participación de estos países ha crecido sistemáticamente entre 1993 y el 2017 (Ver gráfica 4). Los datos para el 2018 están incompletos por lo que se ve una caída dramática. En buena medida, se ha documentado que este crecimiento se explica por la apertura comercial que se gesta en los noventa (Aboites y Soria, 2008).

La industria farmacéutica es una de las que lidera la solicitud de patentes. (ver gráfica 4)

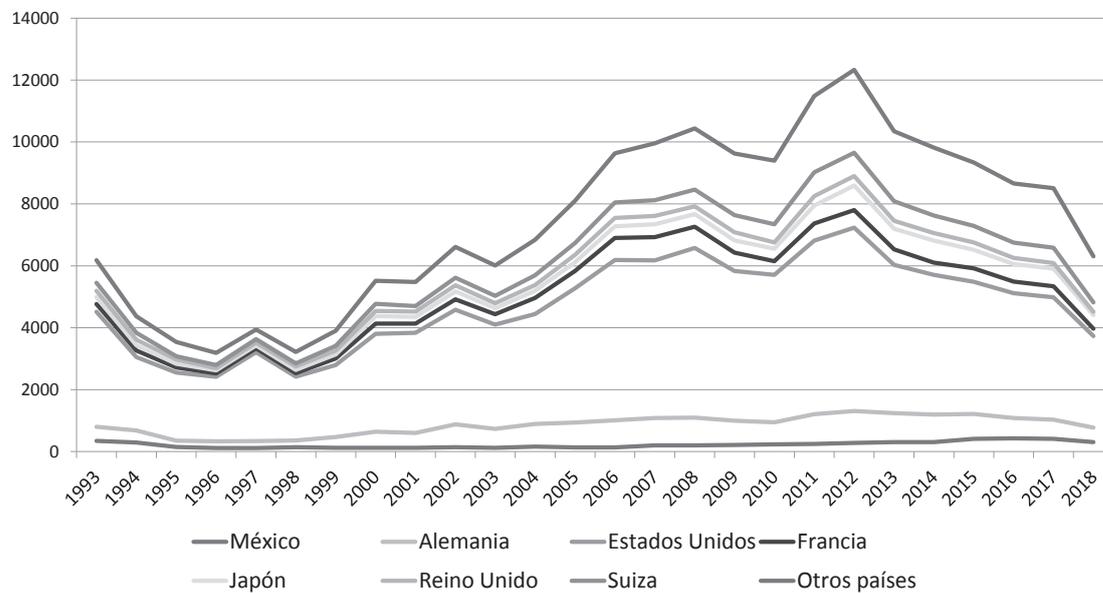
La gráfica 5 muestra la tendencia en el otorgamiento de patentes por el IMPI entre 1993 y 2018. Los datos muestran un paralelismo importante con el número de solicitudes de la gráfica previa. El país que tiene la primera posición en el otorgamiento de patentes en México es Suiza, seguida por Reino Unido, Japón, Francia y Estados Unidos, Alemania queda por abajo más cercano al número que tiene México. El año con mayores patentes otorgadas es 2012 cuando inicia una declinación. En todo el periodo México mantiene relativamente constante el número de patentes otorgadas en el país. Este indicador refleja que somos compradores de tecnología y de innovación y la producción propia es muy escasa, por lo que los avances planteados en la meta del PECITI 2014-2018 son escasos.

Gráfica 4 Solicitud de patentes al IMPI por país 1993 al 2018



Fuente: IMPI, 2016.

Gráfica 5 Patentes otorgadas por el IMPI por país 1993 al 2018



Fuente: IMPI, 2016.

En el cuadro 4 se describe el número de patentes que tienen las IES públicas y privadas en México así como los principales institutos de investigación en el periodo que va de 1980 al 2017. Este indicador refleja la participación que tienen las universidades en México. La división por periodos se realiza para mostrar cómo han ido cambiando los líderes en la producción de conocimiento codificado en patentes. En el primer y segundo periodo el Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) articulado a la mayor empresa de México, PEMEX, era sin duda quien tenía el mayor liderazgo. La desarticulación de PEMEX puede estar asociada al decremento de la participación del IMP en las patentes otorgadas para el periodo que va del 2005 al 2017 (Aboites y Díaz, 2017). Las universidades privadas – lideradas por el ITESM –, al amparo de los incentivos federales para el patentamiento y la innovación, y su relación más estrecha con las empresas, les posiciona en el escenario nacional, aunque las universidades públicas acumulan el mayor número de patentes otorgadas del periodo. Los datos evidencian que si hay un crecimiento importante en el último periodo, donde está incluido el PECiTI 2014-2018 y los programas federales para incentivar el patentamiento. Este crecimiento puede estar asociado a la continuidad de los programas federales para apoyar la innovación que inician en el 2001.

Cuadro 4. Número de patentes de las IES públicas y privadas en México

Titular	1980-1993	1994-2004	2005-2017	Total
IMP	357	195	154	706
UNAM, CINVESTAV, UAM, IIE, IPN y demás IES públicas	92	160	624	876
ITESM y demás IES privadas	2	1	85	88
Total	451	356	863	1670

Fuente: IMPI (2018) y Aboites, J. et al. (2004)

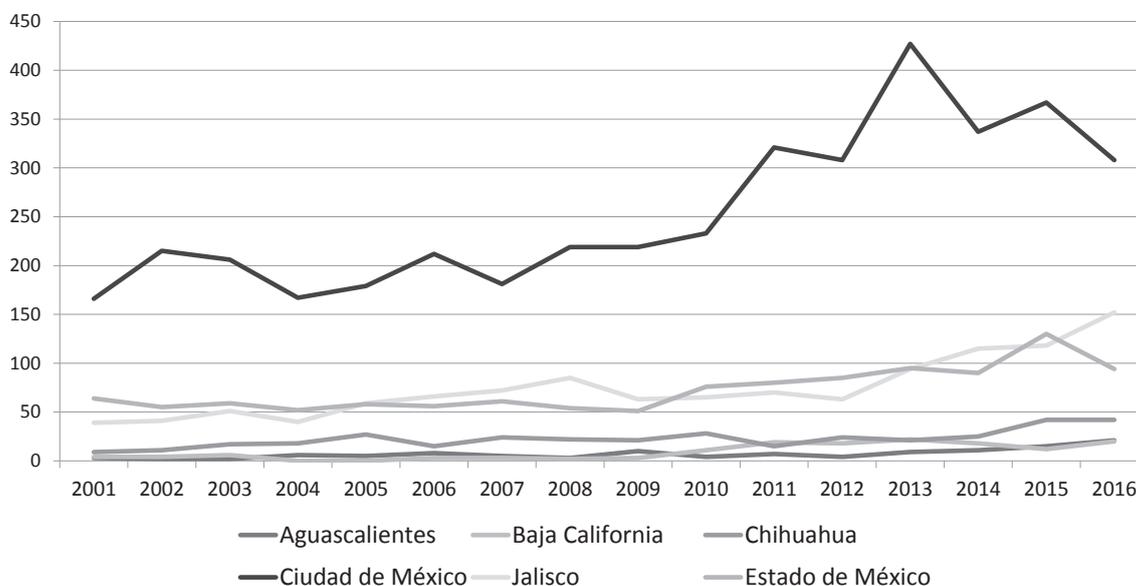
En la gráfica 6 se presenta el número de patentes solicitadas en estados seleccionados en el periodo que comprende 1998 al 2016. La Ciudad de México sigue siendo el estado líder, aún cuando a partir del 2012 ha tenido una disminución sistemática que lo posiciona para finales del periodo en 300 solicitudes de patentes. En segundo lugar emerge el estado de Jalisco, que se ha caracterizado – al menos desde el 2001 – por impulsar políticas explícitas de promoción del patentamiento. En el último periodo sexenal (2012-2018) se impulsó el programa “Cultura de la Propiedad Intelectual” que permitió orientar recursos económicos para apoyar a las empresas, universidades, centros de investigación e individuos a patentar.⁶ En el 2016, tiene un poco más de 150 solicitudes de patente. En tercer lugar y con una leve disminución para ese año está el estado de México que llega casi a 100

6 Programa Jalisciense de Fomento a la Propiedad Intelectual (PROPIN) otorgaba apoyos para actividades de búsqueda del estado del arte y registro a nivel nacional, PCT, internacional, para los diferentes tipos de propietarios. Este programa entró en operación entre el 2012 y el 2018 y dio continuidad al impulso a la innovación en el estado que inició con los gobiernos panistas en el 2001. Para mayor detalle ver <https://info.jalisco.gob.mx/gobierno/programas/10379>, consultada el 12 de enero de 2019.

solicitudes. En México, hay estados en donde no existen ni registros de solicitud ni otorgamiento de patentes por lo que hacer el análisis por entidad federativa es difícil. En un estudio reciente Díaz y Alarcón (2018) identifican que en los estados del país los factores que mayor

peso tienen en explicar la capacidad de innovación son los asociados a políticas que incentivan la demanda de CTI, como el número de organismos incorporados en el Registro Nacional de Instituciones y Empresas de Ciencia y Tecnología (RENIECYT).

Gráfica 6 Patentes solicitadas en entidades federativas seleccionadas de residencia del inventor 2001-2016



Fuente: Informe Anual del IMPI, 2017 y previos. Fecha de consulta: junio 2017

La meta de incrementar las solicitudes de patentes establecida en el PECyTI 2014-2018 no se cumplió cabalmente. En 2012, la tasa de solicitud de patentes de mexicanos fue de 8.8% y el otorgamiento de 2.2%. En el 2017 tenemos que la tasa de solicitud de patentes de mexicanos fue de 7.7% y el otorgamiento de 4.7%. Es cierto que hay un incremento del doble en el número de otorgamientos que resulta relevante en el contexto mexicano, cuyas debilidades estructurales hacen muy difícil que salga del estancamiento tecnológico.

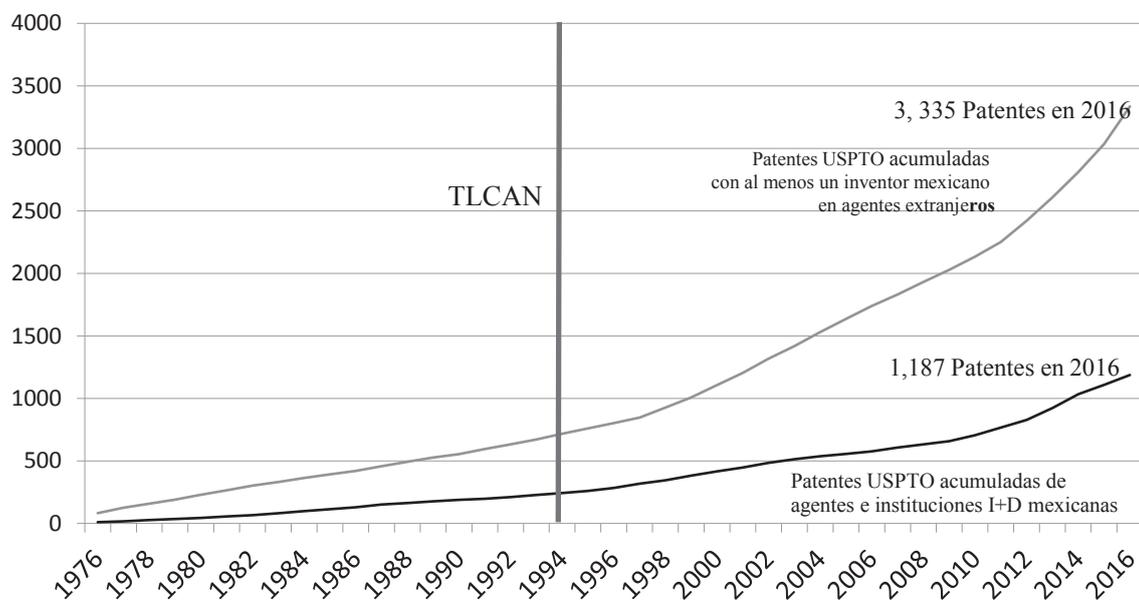
En la gráfica 7 se presenta el número de patentes solicitadas en la oficina de patentes

más importante del mundo –la de Estados Unidos-, la *United States Patent and Trademark Office* (USPTO) en el periodo de 1976 al 2016, en donde participa al menos un inventor mexicano. Este indicador trata de rastrear el destino de los inventores, investigadores y personal calificado de alto nivel. Uno de los indicadores en que México ha tenido un crecimiento sistemático, aún sin llegar a los niveles de otros países similares, es el de la formación recursos humanos de licenciatura y posgrado. Ante el escaso crecimiento de las solicitudes de patentes de mexicanos en el propio país, y el crecimiento constante de las patentes otorgadas a

extranjeros en México, la pregunta que emerge es dónde están esos inventores. La gráfica muestra como línea de corte el TLCAN en 1994, y lo que se observa es un crecimiento muy relevante a partir de ese año, de los inventores mexicanos que están trabajando en empresas no mexicanas. Se muestra también el número de inventores mexicanos que forman parte de empresas

mexicanas que registran patentes en USPTO. En número de patentes se observa que hay inventores mexicanos que participan en un total de 3,335 patentes que son propiedad de empresas no mexicanas (o extranjeras), mientras que los inventores mexicanos que participan en la creación de conocimiento codificado en patentes en empresas mexicanas es de 1187.

Gráfica 7 Patentes USPTO acumuladas con al menos un inventor mexicano en empresas mexicanas y no mexicanas 1976-2016



Fuente: elaborado con datos de USPTO, 2017.

Estos datos sugieren que la fuga o la apropiación de conocimiento por parte de empresas no mexicanas ha crecido de manera constante y que las empresas mexicanas tienen una participación menor en la producción de conocimiento para el país. En el cuadro 6 se describen los propietarios de las patentes referidas en la gráfica 7. Se puede observar que en primer lugar está Delphi Technologies, seguida por Hewlett Packard y en tercer lugar, el Instituto Mexicano del Petróleo (IMP). La estrategia que ha emergido, a partir de las facilidades que el

gobierno mexicano ha otorgado a las empresas multinacionales desde la firma del TLCAN, ha permitido la integración de personal de alto nivel a empresas multinacionales que aprovechan los conocimientos de los inventores. Los datos permiten suponer que, en efecto, si hay producción de conocimiento por parte de los inventores mexicanos, de manera creciente, pero que no existen las condiciones estructurales (por ejemplo, empresas mexicanas de tecnología) en donde se puedan incorporar. De esta manera encuentran lugar en las empresas

multinacionales (MNC), en muchos casos inician en las filiales nacionales y terminan en la casa matriz en el extranjero. Otros estudios han documentado ampliamente las deficiencias estructurales en el mercado: empresas mexicanas que no requieren personal altamente califi-

cado; centros de investigación y universidades públicas que no tienen plazas para los posgraduados; dificultades regulatorias y dinero muy caro para los mexicanos interesados abrir empresas de tecnología en el país, entre otros (Díaz, 2014; Vance, 2013).

Cuadro 5. *Propietarios de patentes donde colaboran inventores prolíficos mexicanos (1995-2017)*

Assignee o propietario	Total de patentes
	-3
Delphi Technologies, Inc. (Troy, MI)	78
Hewlett-Packard Development Company, L.P. (Houston, TX)	78
Instituto Mexicano del Petróleo (Mexico City, MX)	41
Sabritas, S. de R.L. de C.V. (MX)	30
ADC Telecommunications, Inc. (Eden Prairie, MN)	26
Saint-Gobain Glass France (Courbevoie, FR)	25
Hylsa, S.A. DE C.V. (San Nicolas de los Garza, MX)	24
Marcelo Gerardo Garza Laguera Garza (San Pedro Garza Garcia, MX)	23
Coflex S.A. de C.V. (MX)	21
Neology, Inc., San Diego, CA (US)	21
Yale University (New Haven, CT)	20
Agilix Corporation (New Haven, CT)	20
PIONEER HI-BRED INTERNATIONAL, INC. (Johnston, IA)	18
Carrier Corporation (Syracuse, NY)	17
Grupo Pavisa, S.A. de C.V. (Naucalpan Estado de Mexico, MX)	16
Goody Products, Inc. (Freeport, IL)	15
Truper, SA de CV (Jilotepec, MX)	14
RFID Mexico, S.A. DE C.V. (San Pedro Graza Garcia, MX)	11
Taoglas Group Holdings (Wexford, IE)	11
Vitro Global, S.A. (Givisiez, CH)	11
VITRO, S.A.B. DE C.V. (Nuevo Leon, MX)	11
Zodiac Seats US LLC (Gainesville, TX)	11
Avalos Sartorio; Miguel Jose (Zapata, MX)	10
Domenge; Alberto G. (Tecamachalco, Edo de Mex, MX)	10
Ortiz Rivas; Arturo A. (Monterrey, MX)	10
Vidrio Plano De Mexico, S.A. DE C.V. (Tlalnepantla, MX)	10
Total de patentes de los 25 principales propietarios donde colaboran inventores prolíficos mexicanos	562

Fuente: Aboites y Díaz, 2018.

El cuadro 5 presenta la producción de conocimiento codificado en patentes de los inventores prolíficos⁷ en empresas MNC. Estos inventores participan de manera sistemática en la creación de conocimiento codificado en patentes, y suelen integrar habilidades de gestión, de conocimiento, de liderazgo y se convierten en figuras clave en las empresas y organizaciones a las que pertenecen, y tienen al menos diez patentes otorgadas.

El conjunto de evidencia empírica sugiere que hay efectos positivos y negativos de la política de CTI. Es difícil aislar – en un análisis exploratorio –, los efectos de un programa en específico como el PECiTI 2014-2018. Lo que se puede observar es que a partir del 2001 hubo un esfuerzo sistemático por incluir al sector privado en el financiamiento de la CTI, y que a partir del 2012 explícitamente se impulsa el desarrollo de la innovación a partir de programas para incentivar el registro de patentes por parte de las empresas, universidades y centros de investigación. El panorama actual muestra claroscuros que deben estudiarse con mayor profundidad.

Conclusiones

El análisis presentado ha explorado el avance de México en propiedad intelectual y particularmente en el patentamiento, en el contexto del PECiTI 2014-2018. El análisis incluye la comparación del país a nivel internacional en

⁷ Los inventores prolíficos se caracterizan porque la producción de conocimiento codificado en patentes no es una actividad ocasional, eventual o resultado de la investigación básica. Son actores esenciales en los equipos de invención que tienen al menos diez patentes otorgadas y que integran actividades de gestión, de obtención de recursos, de liderazgo, entre otras. Sus características los hacen muy requeridos en las empresas u organizaciones donde están integrados. El concepto lo plantean Gay, Latham y Le Bas (2008).

los principales indicadores de CTI y, en específico, la evaluación de los indicadores y metas establecidos en dicho programa. La evidencia empírica sugiere que, si bien hay avances en indicadores específicos, tanto a nivel nacional como en algunos estados, México se mantiene como un país seguidor, con poco desarrollo tecnológico nacional y como un gran comprador de tecnología. El PECiTI es un programa que da continuidad a las políticas, programas e incentivos que han regulado la CTI desde el 2001 y cuya orientación ha sido impulsar la participación de las empresas en la producción y comercialización de ciencia y tecnología. Se evidencian avances en la disminución de la tasa de dependencia, esto es, el número de solicitudes de patentes de nacionales respecto de extranjeros en el país. También hay un incremento de las solicitudes de patente y en el otorgamiento, en particular es notable el esfuerzo de estados como Jalisco. Sin embargo, hay algunos aspectos centrales para la reflexión. La PCTI aunque trata de incorporar discursivamente las nociones sistémicas no lo logra por completo, carece de compromisos intersectoriales y estrategias para un abordaje de esta naturaleza. Los indicadores y metas que se consideran en el PECiTI son básicamente de capacidades, paso importante pero no suficiente para producir impactos concretos en el desarrollo económico. No existen indicadores de impacto en el PECiTI 2014-2018 ni en los programas previos, por lo que el control de los efectos no deseados es muy relativo. Los logros en innovación y desarrollo tecnológico – a pesar de los avances – son muy escasos en el periodo y muestran algunos de los problemas que deben ser atendidos por la administración actual. En este proceso es fundamental partir de diagnósticos basados en evidencia y no de creencias y descalificaciones a las políticas previas. 🌐

Bibliografía

- Aboites, J., & Díaz, C. (2018). Inventors' mobility in Mexico in the context of globalization. *Scientometrics*, 115(3), 1443-1461.
- Aboites A., J., & Díaz Perez, C. (2017). Producción de Conocimiento Codificado en Patentes en Universidades e Instituciones De I+ D en Mexico (1980-2015). *Memorias del Congreso ALTEC 2017*, ALTEC, 1-16.
- Aboites, J., & Soria, M. (2008). *Economía del conocimiento y propiedad intelectual*. Siglo XXI editores y UAM-Xochimilco, México.
- Abramovitz, M. (1986). Catching up, forging ahead, and falling behind. *The Journal of Economic History*, 46(2), 385-406.
- Conacyt (2016). *Informe General del Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación*. Conacyt, México.
- Cornell University, INSEAD, and WIPO (2018). *The Global Innovation Index 2018: Energizing the World with Innovation*. Ithaca, Fontainebleau, and Geneva.
- Crespi, G. y G. Dutrénit (2013), Políticas de CTel para el desarrollo: La experiencia latinoamericana, FC-CyT/LALICS.
- Díaz-Pérez, C., & Alarcón-Osuna, M. A. (2018). *Ciencia, tecnología e innovación en México: un análisis de la política pública* Estudios Regionales en Economía, Población y Desarrollo. Cuadernos de Trabajo de la UACJ, Número 47, UACJ, 1-33.
- Dutrénit, G., & Natera, J. M. (2017). Procesos de diálogo para la formulación de políticas de CTI en América Latina y España. *Buenos Aires: CLACSO*.
- Dutrénit, G., Moreno-Brid, J. C., Vera-Cruz, A. O., & Torres, A. (2018). *Políticas de Desarrollo Productivo en el México Reciente: La Visión de los Actores*. Reporte técnico, Organización Internacional del Trabajo, México.
- Gay, C., Latham, W., & Le Bas, C. (2008). Collective knowledge, prolific inventors and the value of inventions: An empirical study of French, German and British patents in the US, 1975-1999. *Economics of Innovation and New Technology*, 17(1-2), 5-22.
- Lundvall, B. Å., Fagerberg, J., Martin, B. R., & Andersen, E. S. (2013). An agenda for future research. *Innovation Studies: Evolution and Future Challenges*, edited by Jan Fagerberg, Ben R. Martin, Esben Sloth Andersen, Oxford, 202-209.
- Principio del formulario
- Final del formulario
- Martin, B. R. (2012). The evolution of science policy and innovation studies. *Research Policy*, 41(7), 1219-1239.
- Martin, B. R., Nightingale, P., & Yegros-Yegros, A. (2012). Science and technology studies: Exploring the knowledge base. *Research Policy*, 41(7), 1182-1204
- Unger, K. (2011). La política de estímulos fiscales a ID en México. Alcances limitados en el contexto de innovación de las empresas. *El trimestre económico*, 78(309), 49-85.
- Vance, E. (2013). Why can't Mexico make science pay off?. *Scientific American*, 309(4), 66-71.
- Van der Have, R. P., & Rubalcaba, L. (2016). Social innovation research: An emerging area of innovation studies?. *Research Policy*, 45(9), 1923-1935
- Vasen, F. (2016). ¿Estamos ante un "giro poscompetitivo" en la política de ciencia, tecnología e innovación?. *Sociologías*, 18(41), 242-268.



Estimado(a) colaborador(a):

A continuación presentamos los criterios técnicos para la presentación de artículos de la revista *Economía Informa*.

Requerimientos del texto:

- Una página principal que incluya: título del artículo, nombre completo del autor, resumen académico y profesional, líneas de investigación, dirección, teléfono y correo electrónico.
- Un resumen del artículo de máximo 10 líneas.
- Incluir la clasificación (JEL) y tres palabras clave.
- Usar notas al pie de página ocasionalmente y sólo si son indispensables.
- Citas y referencias en el texto deben cumplir con los requisitos del sistema de referencias Harvard.
- Explicar por lo menos una vez los acrónimos y/o abreviaturas usadas en el texto.
- La bibliografía final debe también cumplir los criterios del sistema de referencia Harvard. La lista de referencias debe corresponder con las citas del documento.

78

Extensión y características técnicas:

- Ningún artículo puede exceder 30 páginas; incluyendo todas las secciones del manuscrito.
- Debe estar en Word.
- La letra debe ser Times New Roman, tamaño 12.
- El formato es tamaño carta (A4).
- No se usa sangrías (ni en el texto ni en las referencias bibliográficas)
- El uso de itálicas está reservado para el título de libros, journals, nombres científicos y letras que no estén en castellano.
- El uso de comillas está reservado para el título de: artículos, capítulos de libros y citas incluidas en el texto.

Tablas, gráficos y otros materiales de apoyo:

- Preferiblemente en Excel. De lo contrario usar: jpeg, tiff, png o gif.
- Se deben proporcionar los archivos originales en un sólo documento.
- Incluir los materiales también en el texto.
- Deben ser auto contenidos. Es decir, no se necesita del texto para ser explicados. No incluir abreviaciones. Indicar de manera clara las unidades de medida así como citas completas.
- Deben encontrarse en blanco y negro.
- Las tablas deben ser simples y relevantes.
- Los títulos, notas y fuentes del material deben ser capturados como parte del texto del documento. No deben ser insertados en el cuerpo del gráfico, figura y/o tabla.