

CONOCIMIENTO PATENTADO E INDICADORES ECONÓMICOS:
EL CASO DE LA INDUSTRIA AERONÁUTICA MEXICANA

PATENTED KNOWLEDGE AND ECONOMIC INDICATORS:
THE CASE OF MEXICAN AEROSPACE INDUSTRY

Juana Hernández Chavarria*
Agostina Costantino**

* Doctora en Investigación en Ciencias Sociales por la Flacso, México. Becaria posdoctoral en la Facultad de Economía, Universidad Nacional Autónoma de México (Unam). juana.bernandez@flacso.edu.mx y bernandez.juanny6@gmail.com Parte de este trabajo se realizó con el apoyo del Programa de Becas Posdoctorales de la Unam.

** Doctora en Investigación en Ciencias Sociales por la Flacso, México. Investigadora asistente del Conicet en el Instituto de Altos Estudios Sociales de la Universidad Nacional de San Martín, Argentina.

RESUMEN

En este trabajo se analiza el grado de actividad inventiva del sector aeronáutico en México, medido por el número de patentes (solicitadas y otorgadas) tanto en este país como en los Estados Unidos. Además, se analizan indicadores de eficiencia dinámica como productividad del sector, exportaciones y tipo de bienes producidos de acuerdo a su ubicación en la cadena de valor aeronáutica. Este sector es considerado estratégico por las derramas de conocimiento para el desarrollo de proveedoras mexicanas, difusión de know how, y para empujar a la creación de nuevas fronteras en el campo de la ciencia y la tecnología.

PALABRAS CLAVE: sector aeronáutico, patentes, productividad, exportaciones, México.

Clasificación JEL: L62.

ABSTRACT

This paper analyzes the degree of inventiveness in the aeronautics sector in Mexico, measured by the number of patents (applied for and granted) in both Mexico and the United States. In addition dynamic efficiency indicators such as productivity of the sector, exports and type of goods produced according to its location in the aviation value chain. This sector is considered strategic by the spillovers of knowledge for development of Mexican suppliers, dissemination of know-how, and to push the creation of new frontiers in the field of science and technology.

KEYWORD: Aeronautics, patents, productivity, exports, Mexico.

JEL CODES: L62.

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Este trabajo tiene como objetivo analizar el dinamismo del sector aeronáutico en México, mediante el análisis del conocimiento patentado del sector aeronáutico tanto en la oficina de patentes del país como de Estados Unidos, así como de indicadores económicos para medir la eficiencia dinámica, como son: las exportaciones y la competitividad del sector con respecto a esta última unión de Estados. La importancia del uso de indicadores como las patentes puede dar luz sobre las empresas más innovadoras del sector, pues son una forma de medir los resultados tecnológicos de un país en un sector determinado, además de su valor en cuanto indicador de actividad inventiva, innovadora y de progreso tecnológico. Este trabajo pretende hacer un bosquejo de las patentes en este sector para identificar el número de patentes registradas y otorgadas entre 1990 y 2011, buscando inferir el nivel de actividad inventiva del sector y de las empresas o instituciones con mayor dinamismo.

Asimismo, la utilización de indicadores económicos permitirá tener elementos para ubicar a México a nivel internacional en términos de competitividad y dinamismo del sector aeronáutico e indagar acerca de cuáles son las ventajas que observan las empresas trasnacionales al momento de decidir instalarse en un país de sus características, dada la incidencia que en materia de crecimiento sectorial tiene tal decisión.

El presente trabajo es relevante ante la gran importancia que hoy día tiene el sector aeronáutico en México, por las inversiones en general, por la creación de empleos, por el potencial desarrollo de proveedores locales y por su alto contenido de innovación y desarrollo tecnológico. Desde el año 2003 en este país comenzaron a desencadenarse una serie de inversiones extranjeras en diversos estados como Querétaro, Chihuahua, Baja California, Coahuila, Sonora, Nuevo León, México, motivados por políticas públicas de atracción de inversores tanto del gobierno federal como estatal, además del esfuerzo conjunto de algunas universidades y empresas, a fin generar las capacidades técnicas y de infraestructura que permitan manufacturar y diseñar productos del sector aeronáutico en este territorio (Secretaría de Economía, 2012; Hernández, 2010).

Debido a las acciones antes mencionadas, el crecimiento de la industria aeronáutica en México ha sido acelerado, hasta convertirse en un sector estratégico en el quehacer nacional, no solo por las inversiones que genera, sino también por el impulso que otorga a la creación de fuentes de empleo y al desarrollo tecnológico. Según datos de la Secretaría de Economía entre 2006 y 2012 el número de empresas en el país se duplicó, pasando de 109 a 249 organizaciones y entidades de apoyo, localizadas en 18 estados del país, y que han generado más de 31,000 empleos (Secretaría de Economía, 2012).

2. MÉTODO

Para este trabajo se realizará una primera aproximación de la situación del sector a nivel internacional, teniendo en cuenta las exportaciones y la balanza comercial del sector; y además se realizará un análisis de competitividad a nivel internacional a fin de deducir en qué áreas México posee ventajas.

En el caso de las patentes, se analizan todas las del sector aeronáutico que han sido solicitadas y otorgadas tanto en México como en Estados Unidos. Para el caso de México, la búsqueda se realizó en la información de la Gaceta de la Propiedad Industrial (SIGA) del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI), y en los Estados Unidos en the United States Patent and Trademark Office¹ (USPTO, por sus siglas en inglés). La USPTO es la oficina de patentes con mayor prestigio en el mundo, y en ausencia de un sistema mundial unificado, su base de datos es la más representativa y goza de un gran reconocimiento internacional en la medida que asegura la protección de la patente en el mercado comercial más grande en el mundo (Huang et al., 2003). A esta oficina de patentes acuden solicitantes de todas partes del orbe pues es más factible obtener una patente en Estado Unidos que en sus países de origen u otros, con lo cual protegen la tecnología generada.

¹ La USPTO emite más del 80,000 patentes anuales entre residentes de países extranjeros, de las cuales un poco más del 40 % pertenecen a Japón y alrededor de 10 % a Alemania (fuente USPTO).

La estrategia de obtención de la información fue concentrar todas las patentes de aeronáutica desde 1990 hasta 2011. Para la búsqueda se tomó en cuenta la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), en la cual se identifica que el sector aeronáutico como rama industrial se encuentra dentro de la CIP B64, que corresponde a *aeronaves, aviación y astronomía*; cabe aclarar que si bien es cierto que esta industria abarca múltiples ámbitos de conocimiento, puede estar relacionado con otras CIP de otros rubros que no entran propiamente en la B64. Sin embargo, para este artículo se analiza la industria en general, tomando como base la clasificación de la OMPI. Por otro lado, como se tomó a México como país de análisis, esta clasificación es la que mejor se adapta a las actividades realizadas, y la temporalidad tiene ver con el acceso a la información, pero debido a la juventud de la industria en este lugar, algunos datos son limitados.

El análisis comenzó desde obtener el número total de las patentes y a partir de ahí se procedió a clasificar las que han sido solicitadas y las que ya han sido otorgadas; una vez obtenida esta información se identificó el número de patentes que han registrado diez de las empresas transnacionales más importantes instaladas en México, para tener un acercamiento al dinamismo del sector, e identificar tanto las empresas más innovadoras como aquellas que son líderes en el mercado.

2.1. IMPORTANCIA DE LOS INDICADORES COMO FACTOR DE DINAMISMO TECNOLÓGICO

Una patente² es un tipo especial de tecnología documental, a modo de código abierto de conocimientos, que posee un valioso contenido de innovaciones tecnológicas y es accesible para el público en general (Huang et al., 2003). Se considera un indicador estadístico de la actividad inventiva y reflejo de los resultados

² The Unites States Patent and Trademark Office (USPTO) define una patente como la concesión de un derecho de propiedad al inventor por el plazo de 20 años desde la fecha en que la solicitud de la patente es presentada y que está sujeto al pago de mantenimiento.

de la actividad intensiva en investigación y desarrollo. Según la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), " (...) el número de patentes que solicita una empresa es un reflejo muy bueno de su rendimiento tecnológico" (OCDE, 2009). Así mismo una patente es un derecho de propiedad intelectual otorgado por el Gobierno a un inventor, que excluye a otros de la fabricación, uso, oferta para la venta, o la venta o la invención en un territorio determinado, por un tiempo limitado a cambio de la divulgación pública de la invención cuando se conceda la patente (USPTO)³.

Según la USPTO, existen tres tipos de patentes: i) *las patentes de utilidad*, que se pueden conceder a cualquier persona física o moral que invente o descubra cualquier proceso novedoso, máquina, artículo de fabricación o composición de materia, o cualquier mejora nueva y útil a los mismos. ii) *Patentes de diseño*, se pueden conceder a cualquier persona que invente un nuevo, original y ornamental diseño para un artículo de fabricación. iii) *Las patentes de plantas* se pueden conceder a cualquier persona que invente, descubra y reproduzca asexualmente cualquier variedad distinta y nueva de plantas. Mediante el análisis de patentes se pueden obtener diferentes indicadores, entre ellos están los siguientes:

- a. **Índice de dependencia tecnológica:** indica el número de patentes de inventores no residentes en el país, en relación con el número de patentes de residentes.
- b. **Índice de difusión tecnológica:** indica el número de patentes de inventores del país, solicitadas en el extranjero, en relación con el número de patentes de residentes.
- c. **Índice de autosuficiencia tecnológica:** indica el número de patentes de residentes, en relación con el número de patentes nacionales.

³ En <http://www.uspto.gov/patents/index.jsp>.

- d. **Especialización tecnológica:** indica la distribución de las patentes según la clasificación de las mismas, refleja la importancia relativa de los diferentes sectores tecnológicos en los distintos países y la propensión a patentar de las diferentes industrias (Sancho, 2002).

En cuanto a los indicadores utilizados para analizar el dinamismo sectorial a nivel macroeconómico, se tomaron los siguientes:

- i. **Balanza comercial sectorial:** Exportaciones del sector aeronáutico menos importaciones del mismo sector.
- ii. **Índice de competitividad:** Es un índice construido por la corporación *KPMG Competitive alternatives* para 14 países a nivel sectorial, este se calcula con respecto a los costos sectoriales de Estados Unidos y toma valores entre 0 y 100.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El sector aeronáutico mexicano ha mostrado un gran dinamismo en los últimos años. Más adelante veremos cómo se expresa este dinamismo en términos de las patentes solicitadas y otorgadas a las empresas radicadas en el país; sin embargo, resulta necesario presentar como una primera aproximación las características que tiene el sector a nivel macroeconómico.

Las exportaciones del sector aeronáutico han crecido a un ritmo del 13.75 % anual promedio desde 2006, y como vemos en la gráfica 1, la balanza comercial del sector es positiva desde hace más de 10 años. Esto significa que las empresas aeronáuticas instaladas en el país exportan valores mayores a los importados en materia de insumos y maquinarias. Un dato importante muestra que Estados Unidos, Canadá y Francia resultan ser los 3 principales destinos de estas exportaciones, pero también son simultáneamente los 3 países de donde provienen la mayoría de las partes importadas (Secretaría de Economía, 2011). Dado que casi todas las empresas aeronáuticas instaladas en México provienen de estos 3 países, este dato da una

idea del grado de dependencia que tiene esta industria trasnacional respecto de los 3 países mencionados.



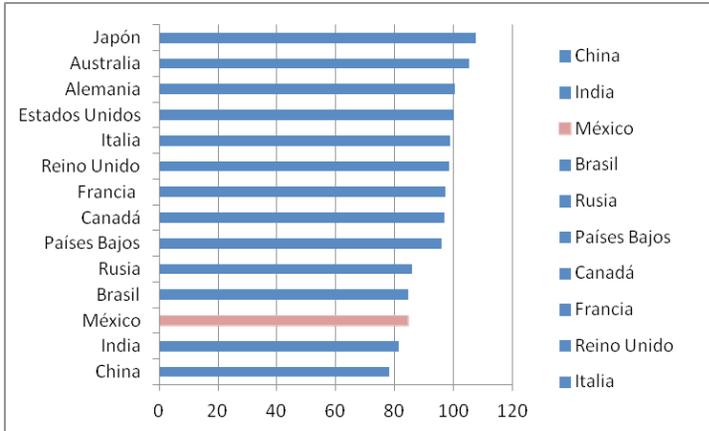
Fuente: Secretaría de Economía (2012).

Figura 1. Balanza comercial de la industria aeronáutica (millones de dólares)

El dinamismo de las exportaciones y la instalación de empresas trasnacionales aeronáuticas en México están relacionados con la competitividad, en términos de costos, con que este país cuenta. La KPMG elabora un índice de competitividad para 14 países a nivel sectorial. Este índice mide 26 componentes del costo que incluyen, entre otros, mano de obra, impuestos, bienes raíces y servicios públicos, y que se aplican a 17 operaciones de negocios en un horizonte de planeación de 10 años (KPMG, 2012). El índice es un valor entre 0 y 100 y se calcula como el total de los costos en cada país con respecto al total de los costos en Estados Unidos. En definitiva, este índice nos da una idea de la competitividad sectorial con respecto al país norteamericano.

La siguiente gráfica muestra los índices para el sector aeronáutico en cada uno de los 14 países a los que se realizó el cálculo. Como vemos, México ocupa el 3.º lugar en términos de costos de este sector a nivel mundial, con una ventaja de 15.7 % en comparación con Estados Unidos. Esta ventaja está explicada principalmente por los

costos laborales en este país, que lo ubican también en el 3.º lugar en el *ranking* de costos salariales más bajos, después de China e India.



Fuente: elaboración propia con base en datos de KMPG, 2012.

Figura 2. Índice de competitividad para el sector industrial (2013)

Este resultado muestra que la industria mexicana en su conjunto es competitiva en la medida en que posee bajos costos en términos de salarios e impuestos a nivel mundial: solo los bajos salarios de China e India compiten con la industria mexicana. Y en particular la competitividad de México en el sector aeronáutico a nivel mundial no estaría dada tanto por la productividad o la eficiencia dinámica en materia de innovación o incorporación de tecnología, sino más bien por los bajos salarios pagados por las empresas trasnacionales instaladas. Es decir, esta “ventaja comparativa” de la economía mexicana se cumple sin exclusiones: tanto en sectores industriales de baja calificación laboral, según revela este caso, como también en aquellas ramas que emplean trabajadores de calificaciones medias y altas. Con el análisis que realizaremos a continuación veremos, además, que los registros de patentes que realizan estas empresas se realizan, en su gran mayoría, afuera del país. Es decir, no solo aprovechan la “ventaja” de los bajos salarios, sino que las regalías por las innovaciones realizadas ni

quiera quedan dentro del circuito de producción nacional. La teoría de la dependencia (Osorio 2004; Marini 1979) advierte que este es un comportamiento típico de los capitales en los países dependientes, que son aquellos donde la mayor parte del valor producido se transfiere al exterior (en forma de intercambio desigual, regalías por patentes, intereses pagados, precios de transferencia, etc.). En este sentido, el caso de la industria aeronáutica en mención ilustra claramente esta condición de la economía mexicana.

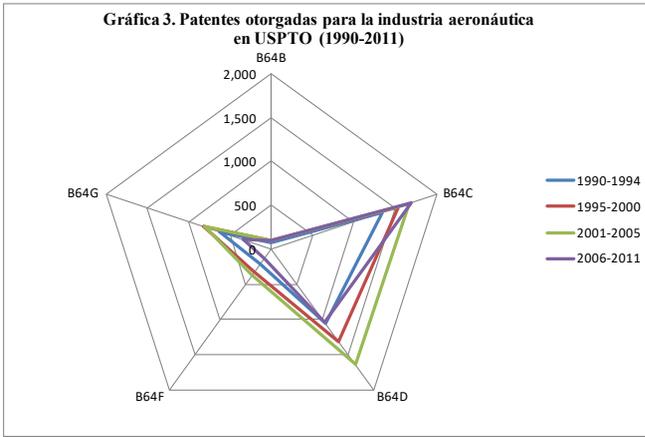
Para el análisis de la producción del conocimiento patentado se tomó la CIP B64 y su desglose como se presenta en la tabla 1. A partir de esta clasificación se llevó a cabo la búsqueda de las patentes.

Tabla 1. Clasificación internacional de patentes (CIP) de la industria aeronáutica

Aeronáutica	B64	Aeronaves, aviación, astronáutica
	B64B	Aeronaves más ligeras que el aire.
	B64C	Aeroplanos, helicópteros y equipamiento interior.
	B64D	Equipamiento interior o acoplable a aeronaves, trajes de vuelo y paracaídas.
	B64F	Instalaciones en tierra o instalaciones en cubierta de portaaviones.
	B64G	Astronáutica, vehículos o equipos a este efecto.

Fuente: elaboración basándose en la OMPI, <http://www.wipo.int>.

La primera gráfica que se presenta es la del total de patentes del sector aeronáutico otorgadas en el USPTO, la cual muestra que la clasificación que incluye aeroplanos, helicópteros y el equipamiento interior o acoplable a aeronaves, trajes de vuelo y paracaídas son las más dinámicas y poseen el mayor número de patentes otorgadas en el periodo analizado. Por el contrario, el área de menor dinamismo es la correspondiente a la B64B que refiere a la de aeronaves más ligeras que el aire, y ello puede entenderse por la baja aplicación que tienen estos productos en la industria como tal, pues las empresas actualmente se dedican a la fabricación y diseño de aeronaves de transporte ejecutivo, de carga y del sector comercial enfocándose en las aerolíneas.



Fuente: elaboración propia en base a USPTO, <http://www.uspto.gov/>

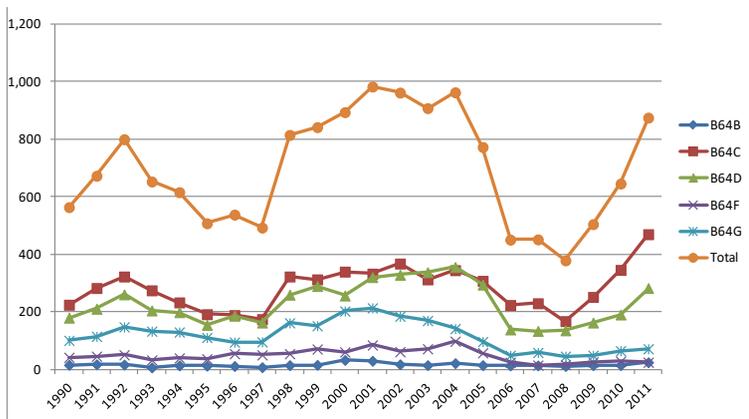
Figura 3. Patentes otorgadas para la industria aeronáutica en USPTO (1990-2011)

Pasando al comportamiento tendencial del total de las patentes otorgadas en Estados Unidos, para esta industria se tienen tres momentos a analizar; el primero comenzó en el año 1994 cuando hubo una caída en el número de patentes otorgadas cuyo impacto llegó hasta los años 1995, 1996 y 1997, y que se puede explicar por la crisis económica de México en 1994. Su origen tiene lugar durante los años 1988-1994, periodo en el que el Gobierno realizó acciones para lograr una rápida transición al neoliberalismo capitalista entre ellas la especial importancia que dio a la inversión extranjera. Por ello se privatizó la banca nacional, y se invirtió en infraestructura con el objetivo de aprovechar las posibilidades del Tratado de Libre Comercial de América del Norte con Estados Unidos y Canadá (Miguel Rivera, 1997). La crisis afectó el nivel de patentamiento en esta industria, y tuvo consecuencias en los siguientes tres años; fue en 1998 donde se comienza a ver una recuperación, con el aumento en el número de patentes de 493 en 1997 a 815 en 1998.

Otro momento que se puede observar en la gráfica es el número más alto al que ha llegado el registro de patentes en esta industria, en el periodo analizado; esto se observa en el 2001, año donde alcanzó

su máximo histórico con 983 patentes, y las cifras se mantuvieron constantes hasta el año 2005. Después de este periodo se observa una disminución hasta alcanzar la cifra más baja en el año 2008: solo se otorgaron 379 patentes, hecho que podría tener una explicación por la crisis económica mundial en este año, y que comenzó y se desarrolló principalmente en los Estados Unidos⁴.

La recuperación de esta crisis se comienza a observar en el año 2010 donde el número de patentes registradas comienza de nuevo a ascender. Lo anterior demuestra que la industria aeronáutica es vulnerable a la dinámica económica mundial, y principalmente la estadounidense, al considerarse este país como uno de los mercados más importantes para este sector.



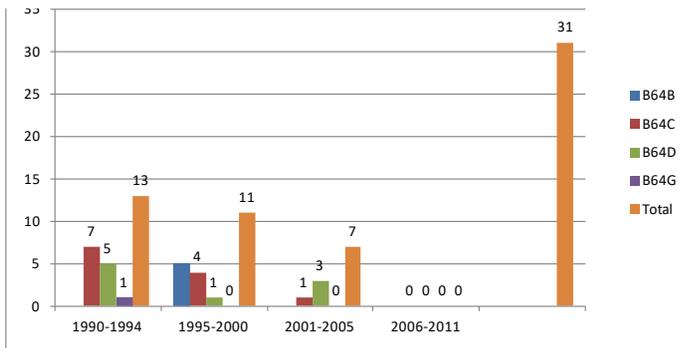
Fuente: elaboración propia en base a USPTO, <http://www.uspto.gov>

Figura 4. Patentes otorgadas para la industria aeronáutica en USPTO (1990-2011)

⁴ La crisis de 2008 tiene su origen en el estallido de una burbuja inmobiliaria que se había extendido por EE. UU. y Europa. Se trata de una crisis que trasciende con creces lo financiero o bancario y afecta a la economía real en todos sus departamentos, así como a la economía global y que va mucho más allá de las fronteras estadounidenses, sus principales causas son estructurales, por lo que se considera una crisis de superproducción y a la vez de subconsumo (Giriberts, 2009).

Respecto a las patentes otorgadas en México en el IMPI, se observa que la dinámica de patentamiento es mucho menor que en los Estados Unidos, lo cual se puede explicar porque las empresas toman la opción de patentar en el USPTO debido a que en Estados Unidos se concentra el 85 % del total de las patentes del mundo de todas las industrias, no solo de la aeroespacial,⁵ ya que además de ser el mercado más grande del mundo de esta industria, es sede de la empresa más importante del mundo: la Boeing.

Conforme se observa en la gráfica 5, las CIP más dinámicas en México son la B64C y B64D al igual que en Estados Unidos. En cuanto a los años con mayor número de patentes otorgadas se tiene el periodo 1990-1994, que se puede explicar por ser un tiempo previo a la firma del tratado de libre comercio con Estados Unidos y Canadá, posteriormente el número de patentes fue disminuyendo hasta llegar al periodo de 2006-2011 en el que no se tiene ninguna patente otorgada en México para esta industria.



Fuente: elaboración propia con base en SIGA-IMPI, www.impi.gob.mx

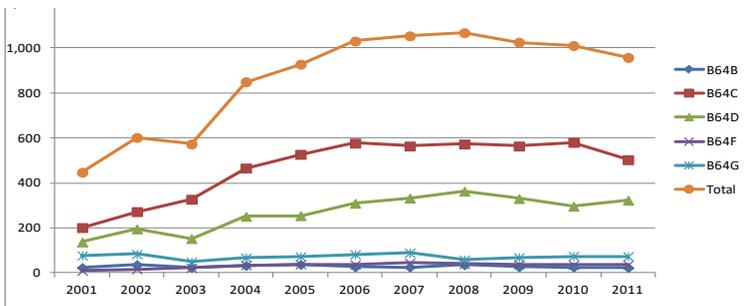
Figura 5. Patentes otorgadas para la industria aeronáutica en SIGA IMPI (1990-2011)

⁵ The USPTO is the most popular destination for foreign oriented patent families – around 67 % of foreign-oriented patent families from non-US residents included at least one filing at the USPTO. More than four-fifths of foreign oriented patent families originating in Japan and the Republic of Korea included filings at the USPTO (WIPO Economics y Statistics, 2012).

También se registra una caída tendencial de número de patentes, lo cual parece indicar que a medida que la industria gana integración trasnacional, se vuelve menos relevante patentar innovaciones en México. Esto es exactamente lo que se explica desde la interpretación dependentista de las cadenas globales de valor, donde los países de la periferia abastecen de mano de obra y recursos baratos, mientras que los centrales acaparan las tareas de mayor contenido científico y tecnológico (Treacy 2013). La comparación con la gráfica 4 indica esto, pues en aquel se observa que existen varias fases de crecimiento del patentamiento en Estados Unidos, mientras que la misma industria en México desciende sin pausas (gráfica 5).

Lo mismo ocurre en el caso de las solicitudes de patente en ambas oficinas, tanto en México como en Estados Unidos. Si bien no se contó con todas las bases de datos disponibles para el periodo analizado, lo que se presenta es la información encontrada en ambos casos para tener un panorama de la tendencia en las solicitudes de patente en este sector.

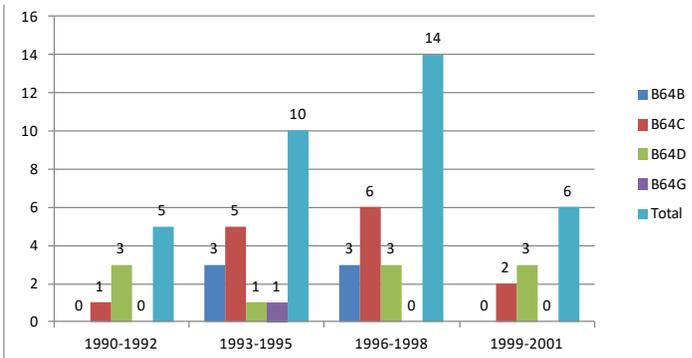
Como se observa en la gráfica 6, la información de USPTO entre 2001 y 2011 corresponde a un periodo de diez años donde se muestra como la tendencia de patentamiento ha ido creciendo, lo cual refleja que se trata de una industria dinámica e innovadora.



Fuente: elaboración propia en base a USPTO, <http://www.uspto.gov/>

Figura 6. Patentes solicitadas para la industria aeronáutica en USPTO (1990-2011)

Para el caso del SIGA del IMPI, solo se tienen datos desde 1990 hasta 2001; como se observa en la gráfica, el número de solicitudes es muy bajo comparado con el de Estados Unidos, y también se aprecia que los años con mayor dinamismo corresponden al periodo 1996-1998. Sin embargo, también se registra que las empresas no muestran mucho interés en solicitar patentes en México, pues en muchas ocasiones cuando llegan a instalarse en este país ya han protegido su innovación en Estados Unidos.



Fuente: elaboración propia con base en SIGA-IMPI www.impi.gob.mx

Figura 7. Patentes solicitadas para la industria aeronáutica en SIGA INPI (1990-2011)

En definitiva, tanto en el caso de las patentes solicitadas como en el de las efectivamente otorgadas, México no parece ser el lugar elegido para el registro legal de las innovaciones, muy probablemente por la alta capacidad de Estados Unidos, que resulta más seguro, en contraposición a la baja capacidad que tiene su condición de país periférico con respecto a garantizar el pago de regalías de dichas patentes a nivel mundial. Además, todas las empresas analizadas son trasnacionales, y si bien algunas realizan actividades de diseño e innovación en países como México (como veremos a continuación), la mayor parte de ellas patentan estas innovaciones en Estados Unidos, aumentando de esta forma los fondos transferidos al exterior en concepto de regalías.

En México están instaladas 249 empresas transnacionales en diferentes estados del país, por lo que para conocer a fondo las condiciones de esta industria aeronáutica, se eligieron diez empresas tomando como criterios de selección los niveles de inversión y que se dedicaran a alguna actividad de ingeniería y diseño (Femia, 2012). En el cuadro 1 se muestran el número de patentes otorgadas por empresas en el USPTO, donde se observa que son 4 empresas las que tienen mayor dinamismo en cuanto a patentes otorgadas se refiere. Esto demuestra como en México se han instalado empresas innovadoras a nivel mundial, que dinamizan el sector y crean nuevas oportunidades de negocio y constituyen una fuente de atracción de nuevas inversiones para la generación de nuevos productos o procesos.

Número de patentes otorgadas por empresa en USPTO (1990-2011)						
	Nombre de la Empresa	1990-1995	1996-2000	2001-2005	2006-2011	Total
1	Bombardier Aerospace México, S. A. de C.V.	0	0	5	3	8
2	Aritexcading México, S.A. de C.V.	0	0	0	0	0
3	AVNTK, S.C.	0	0	0	0	0
4	ITP Ingeniería y fabricación, S.A. de C.V.	0	0	0	0	0
5	EG Product Engineering Solution	0	0	0	0	0
6	European Aeronautic Defense and Space Company, S.A.	0	0	0	0	0
7	Aeroriel, S.A. de C.V.	0	0	0	0	0
8	Messier Dowty	0	0	8	0	8
9	SNECMA México, S.A. de C.V.	0	7	15	9	31
10	Eurocopter de México	22	111	65	39	237
Total		22	118	93	51	284

Cuadro 1. Número de patentes otorgadas por empresa en USPTO (1990-2011)

Fuente: elaboración propia con base en USPTO, <http://www.uspto.gov/>

3.1. EMPRESAS DE LA AERONÁUTICA INSTALADAS EN MÉXICO

Es importante conocer el país de origen de las empresas transnacionales más dinámicas del sector aeronáutico instaladas en México. La empresa con mayor número de patentes de este sector es Eurocopter, de origen francés, aunque también tiene participación de capital español, pertenece a la European Aeronautic Defense and Space Company (EADS). Eurocopter en México se dedica al desarrollo de soluciones

de comunicación, sobre todo en áreas de seguridad. En el USPTO cuenta con 237 patentes otorgadas, por lo que es una de las empresas más innovadoras del sector a nivel mundial.

Otra empresa muy dinámica desde las patentes es SNECMA México, S. A. de C.V., instalada en el estado de Querétaro y en el estado de México; pertenece al Grupo Safran y sus principales actividades en México son fabricación de componentes de motor, ensambles de componentes y fuselajes de avión, así como en actividades de mantenimiento, reparación y *overhaul* (MRO, por sus siglas en inglés). Esta compañía cuenta con 31 patentes en Estados Unidos. La tercera empresa más dinámica en pedidos de patentes es Messier Dowty, también perteneciente al grupo Safran, de origen canadiense, e instalada en el estado de Querétaro; su principal actividad es la fabricación de componentes de motor y trenes de aterrizaje y como se observa en el cuadro 1, en Estados Unidos tiene 8 patentes otorgadas.

Bombardier Aerospace México, S.A. de C.V. también es considerada una de las empresas con mayores inversiones en México. Es una empresa de origen canadiense, que llegó al país en 2005, año en que instaló una planta de manufactura en Querétaro y además ha ofrecido servicios de mantenimiento y reparación en el aeropuerto de Toluca. Sus actividades principales son la fabricación de componentes de motor y trenes de aterrizaje, ensamble de componentes y fuselajes de avión. Como se observa en el cuadro, en el periodo analizado cuenta con 8 patentes en el USPTO.

4. CONCLUSIONES

Este análisis permitió conocer la cantidad de patentes otorgadas en la industria aeronáutica a nivel mundial y saber quiénes son las empresas líderes en este sector que están instaladas en México, cabe destacar que en este análisis no se identificaron empresas de origen mexicano. Una de las inferencias que permite hacer dicho análisis es que si la mayor parte de estas solicitudes provienen de empresas que no son mexicanas, entonces no son expresión cabal del dinamismo innovador de las empresas de la región. Sin embargo, significa que otras organizaciones

de la región pueden interactuar con estas empresas para beneficiarse de derramas de conocimiento y redes de conocimiento y producción que las lleven a desarrollar capacidades en el sector.

Asimismo, este análisis permite inferir que las empresas más importantes instaladas en México se dedican a la fabricación de componentes de motor y trenes de aterrizaje, ensamble de componentes y fuselajes de avión y MRO, por lo que se puede decir que México se está especializando en este tipo de actividades. También se observa que en el país se tiene un alto índice de dependencia tecnológica, pues el número de patentes no son de empresas mexicanas, sino de las extranjeras que han invertido en instalaciones productivas en México, por lo que México necesita trabajar en tener mayor presencia en el sector con capital nacional y un mayor dinamismo en la producción de conocimiento patentado.

Por último, encontramos que el sector ha venido creciendo en los últimos años en el país, sobre todo en términos de exportaciones. Sin embargo, uno de los principales hallazgos del análisis de competitividad reveló que si bien el país ocupa uno de los primeros lugares a nivel internacional, esto no se debe al grado de innovación y productividad del sector aeronáutico en México, sino a los bajos costos laborales (salarios y cargas sociales) pagados en este país, que les permiten a las empresas trasnacionales instalarse y reducir costos. Al mismo tiempo, la mayor parte de los patentamientos por innovaciones de estas empresas se realizan en los Estados Unidos, lo cual, en conjunto con el punto anterior, reflejan el carácter dependiente y periférico de la economía mexicana, donde se instalan las empresas trasnacionales por sus bajos costos salariales y transfieren al exterior el valor producido internamente a través, entre otros, de los pagos de regalías.

REFERENCIAS

- Dirección General de Industrias Pesadas y Alta Tecnología. (2011). *Industria Aeronáutica en México* (monografía). Recuperada de http://www.economia.gob.mx/files/Monografia_Industria_Aeronautica.pdf
- Femia, SE. (2012). *Programa Estratégico de la Industria Aeroespacial*.

- Hernández, J. (2010). *Mecanismos de aprendizaje en la transferencia de conocimientos del modelo 400 y Global Express. El caso de Bombardier Aerospace*, Querétaro. México: UAM-X.
- KPMG. (2012). *Competitive alternatives. City Profiles*. Recuperado de <http://www.competitivealternatives.com/cityprofiles/default.aspx>
- Marini, R. M. (1979). El ciclo del capital en la economía dependiente. En Úrsula Oswald (Ed.), *Mercado y dependencia* (pp. 37–55). México: Nueva Imagen.
- OCDE. (2009). *Manual de estadísticas de patentes de la OCDE*. París, Francia: Autor.
- Osorio, Jaime. 2004. *El Estado en el centro de la mundialización. La sociedad civil y el asunto del poder*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Rivera, M. (1997). *México: Modernización capitalista y crisis. Antecedentes y consecuencias de la devaluación de diciembre*. México: Unam.
- Sancho, R. (2002). Indicadores de los sistemas de ciencia, tecnología e innovación. *Economía Industrial*, 343.
- Secretaría de Economía. (2012). *Industria Aeronáutica en México*. México: Autor.
- Treacy, M. (2013). *Teoría de la dependencia: reflexiones sobre el capitalismo periférico latinoamericano y elementos para analizar la transferencia de excedentes en la Argentina en la actualidad* (tesis de maestría). México: Flacso.
- WIPO Economics & Statistics. (2012). *World Intellectual Property Indicators*.

Sitios electrónicos

- Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual: www.impi.gob.mx
- Secretaría de Economía: <http://www.economia.gob.mx/>
- Organización Mundial de la Propiedad Intelectual: <http://www.wipo.int>
- Oficina de Patentes de Estados Unidos: <http://www.uspto.gov/>