

Dinamismo del sector aeronáutico en México. Una mirada desde la producción de conocimiento patentado e indicadores económicos

Juana Hernández Chavarria

Agostina Constantino Giglio¹

Resumen

Este trabajo tiene como propósito mostrar el dinamismo del sector aeronáutico en México, este sector es considerado estratégico por su alto grado de innovación, por las derramas de conocimiento que puede generar para empresas mexicanas, la creación de redes de colaboración, difusión de know how, desarrollo de proveedores locales y para empujar a la creación de nuevas fronteras en el campo de la ciencia y la tecnología.

Este trabajo pretende hacer un bosquejo del grado de actividad inventiva del sector, medido por el número de patentes (solicitadas y otorgadas) tanto en México en el Sistema de Información de la Gaceta de la Propiedad Industrial (SIGA) del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI), como en los Estados Unidos en the United States Patent and Trademark Office (USPTO, por sus siglas en inglés), mediante este análisis se busca identificar el número de patentes registradas y otorgadas de 1990 al 2011, con ello se podrá hacer inferencia del nivel de actividad inventiva del sector, así también se pretende identificar las empresas con mayor número de patentes.

Las patentes se consideran un indicador estadístico de la actividad inventiva, se consideran como el reflejo de los resultados de la actividad intensiva en investigación y desarrollo; es decir, que el aumento en las patentes significa un mayor número de este tipo de invenciones. Según la OCDE, " (...) el número de patentes que solicita una empresa es un reflejo muy bueno de su rendimiento tecnológico." (OCDE, 2009:30)

Para medir el dinamismo de este sector y cumplir con el objetivo del trabajo se analizarán los siguientes indicadores de eficiencia dinámica: número de patentes, productividad del sector con respecto a la productividad sectorial en Estados Unidos, exportaciones y tipo de bienes producidos de acuerdo a su ubicación en la cadena de valor aeronáutica.

Abstract

This paper aims to show the dynamism of the aviation sector in Mexico, this sector is considered strategic because of its high degree of innovation, the knowledge spillovers it can generate for Mexican companies regarding collaborative networking, the dissemination of know-how, the development of local suppliers and to push for the creation of new frontiers in the field of science and technology. This paper aims to sketch the level of inventiveness of the sector, measured by the number of patents (applied for and granted), both in Mexico's Information System of the Gazette of Industrial Property (SIGA) of the Mexican Institute of Industrial Property (IMPI), and in the United States' United States Patent and Trademark Office (USPTO, for its acronym in English) by this analysis is to

¹ Ambas son estudiantes del Doctorado en Investigación en Ciencias Sociales en la FLACSO- sede México. juana.hernandez@flacso.edu.mx y agostina.costantino@flacso.edu.mx

identify the number of patents filed and granted in 1990 to 2011, this will be able to infer inventive activity level of the sector and also the company or institution with greater dynamism.

Patents are considered a statistical indicator of inventive activity and are considered as reflecting the results of intensive research activity and development, that is, the increase in patents means a greater number of such inventions. According to the OECD, "(...) the number of patents that a company requires is a very good indicator of its technological performance." (OECD, 2009:30)

To measure the dynamism of this sector and meet the objective of the study, this article will analyze the following dynamic efficiency indicators: patents, productivity of the sector with regard to sectorial productivity in the United States, exports, and type of goods produced according to its location in the aviation value chain.

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 de México como de Estados Unidos, así como de indicadores económicos para medir la eficiencia dinámica como: las exportaciones y la competitividad del sector con respecto a Estados Unidos. La importancia del uso de indicadores como las patentes puede ayudar a dar luz sobre las empresas más innovadoras del sector, pues las patentes son una forma de medir los resultados tecnológicos de un país en un sector determinado, además de su valor como indicadores de actividad inventiva, innovadora y del progreso tecnológico. Se pretende hacer un bosquejo de las patentes en este sector para identificar el número de patentes registradas y otorgadas de 1990 al 2011, con ello se podrá hacer inferencia del nivel de actividad inventiva del sector, así también se pretende identificar la empresa o institución con mayor dinamismo.

Asimismo, la utilización de indicadores económicos permitirá dar una idea de la ubicación de México a nivel internacional en términos de competitividad y dinamismo del sector aeronáutico; además de permitir indagar acerca de cuáles son las ventajas con las que cuenta este país para la instalación de empresas trasnacionales y el “desarrollo” del sector.

Este trabajo es relevante porque el sector aeronáutico en México actualmente tiene gran importancia por las inversiones que genera, por la creación de empleos, por el impulso en el desarrollo de proveedores locales y por su alto contenido de innovación y desarrollo tecnológico. Desde el 2005 en México comenzaron a desencadenarse una serie de inversiones extranjeras a Estados como: Querétaro, Chihuahua, Baja California, Coahuila, Sonora, Nuevo León, Estado de 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 el país. Debido a las acciones antes mencionadas, el crecimiento de la industria aeronáutica en México ha sido acelerado, esta industria se ha convertido en un sector estratégico en el quehacer nacional, no sólo por las inversiones que genera, sino también por el impulso que otorga a la generación 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 empresas y entidades de apoyo, localizadas en 18 estados de la República, generando más de 31,000 empleos. (Secretaría de Economía, 2012)

2. Método

Se realizará una primera aproximación de la situación del sector a nivel internacional, donde se tendrán cuenta las exportaciones y la balanza comercial del sector; y además se realizará un análisis de competitividad a nivel internacional a manera de poder deducir en qué áreas posee ventajas México.

En el caso de las patentes, se analizan todas las patentes del sector aeronáutico solicitadas y otorgadas tanto en México como en Estados Unidos. Para el caso de México la búsqueda se realizó en 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 Office² (USPTO, por sus siglas en inglés). La USPTO es la oficina de patentes con mayor prestigio en el mundo, pues en ausencia de un sistema mundial de patentes unificado, la base de datos de la USPTO es la más representativa y tiene un gran reconocimiento internacional, debido a que se asegura la protección de la patente en el mercado comercial más grande en el mundo, (Huang et al. 2003). A esta oficina de patente acuden solicitantes de todas partes del mundo, pues al tener una patente en Estado Unidos es más factible que les sea otorgada en sus países de origen y en otros países, con lo cual protegen la tecnología generada.

La estrategia de obtención de la información fue concentrar todas las patentes de aeronáutica de 1990 a 2011; para la búsqueda se tomo 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 esta industria abarca múltiples ámbitos de conocimiento, y por ende puede estar relacionado con otras CIPs de otros rubros, que no entran propiamente en la B64, para este artículo se analiza la industria en general, tomando como base la clasificación de la OMPI, por otro lado, como se está tomando como país de análisis México, esta clasificación es la que mejor se adapta a las actividades realizadas en este país.

Asimismo esta CIP está integrada por las siguientes subclases: B64B: aeronaves más ligeras que el aire; B64C: aeroplanos y Helicópteros; B64D: equipamiento interior o acoplable a aeronaves, trajes de vuelo, paracaídas, disposiciones o montaje de grupos motores o de transmisiones de propulsión; B64F: instalaciones en tierra o instalaciones en cubierta de portaaviones, y B64G: astronáutica, vehículos o equipos a este efecto.

El análisis que se hace a partir de obtener la información de las patentes, es ver el número total de las patentes y de ahí clasificar cuantas son solicitadas y cuantas ya han sido otorgadas, una vez obtenida esta información se busca identificar el número de patentes que han registrado diez de las empresas transnacionales más importantes instaladas en México, lo cual permitirá tener un acercamiento del dinamismo del sector, así como identificar que empresas son las que más están innovando y cuáles son líderes en el mercado.

2.1 Importancia de los indicadores como factor de dinamismo tecnológico

Una patente³ es un tipo especial de tecnología documental, a modo de código abierto de conocimientos, contiene un valioso contenido de innovaciones tecnológicas y es accesible

² El 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)

³ The United States Patent and Trademark Office (USPTO) también especifica que la patente es una 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 sujeto al pago de mantenimiento.

para el público en general, (Huang et al. (2003). Se consideran un indicador estadístico de la actividad inventiva y como el reflejo de los resultados de la actividad intensiva en investigación y desarrollo, es decir, que el aumento en las patentes significa un mayor número de este tipo de invenciones. Según la OCDE, ” (...) el número de patentes que solicita una empresa es un reflejo muy bueno de su rendimiento tecnológico.”(OCDE, 2009:30). Una patentes en 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 de 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)⁴

Según la USPTO, existen tres tipos de patentes: i) *las patentes de utilidad* que se pueden conceder a cualquier persona 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 de forma asexual cualquier variedad distinta y nueva de plantas. Mediante el análisis de patentes se pueden obtener diferentes indicadores entre ellos se mencionan los siguientes:

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.

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.

Índice de autosuficiencia tecnológica: indica el número de patentes de residentes, en relación con el número de patentes nacionales.

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).

Por su parte, los indicadores utilizados para analizar el dinamismo sectorial a nivel macroeconómico son:

Balanza comercial sectorial: Exportaciones del sector aeronáutico menos importaciones del mismo sector.

Índice de competitividad: Es un índice construido por la consultora KPMG para 14 países a nivel sectorial. 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 dar una primera aproximación a las características que tiene el sector a nivel macroeconómico.

Las exportaciones del sector 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 aproximadamente 10 años. Esto significa que las empresas aeronáuticas instaladas en el país exportan valores mayores a los importados en materias de insumos y maquinarias. Un

⁴ En <http://www.uspto.gov/patents/index.jsp>

dato importante es que Estados Unidos, Canadá y Francia son, al mismo tiempo, los 3 principales países a donde se destinan estas exportaciones y los 3 principales países de donde provienen las partes importadas (Secretaría de Economía, 2011). Dado que la mayor parte de las empresas aeronáuticas instaladas en México provienen de estos 3 países, este dato da una idea del grado de dependencia que tiene esta industria mexicana respecto de los 3 países mencionados.

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

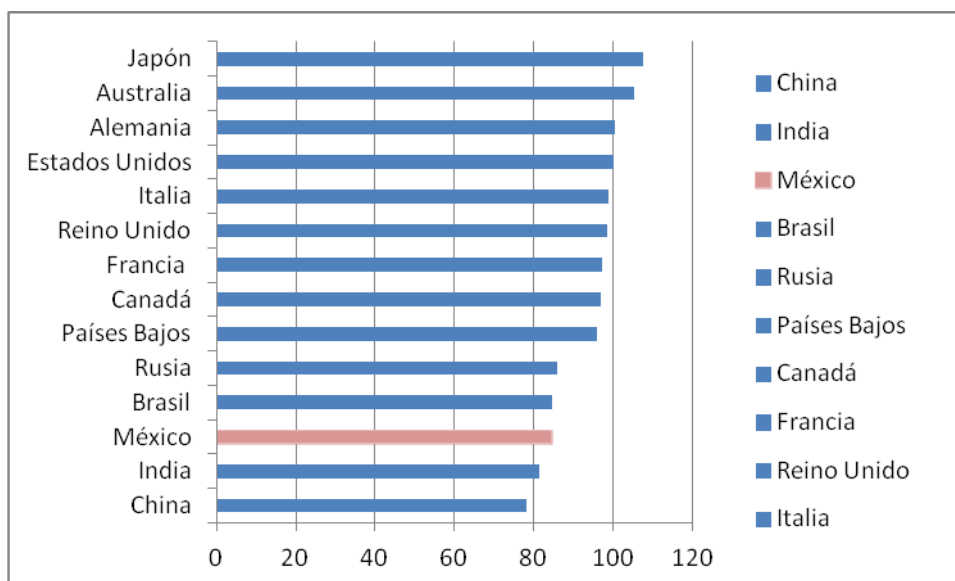


Fuente: Secretaría de Economía (2012)

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 consultora 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, 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.

El siguiente gráfico muestra los índices para el sector aeronáutico para los 14 países para los que se realizó el cálculo. Como vemos, México ocupa el 3° 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 principalmente explicada por los costos laborales en este país, que lo ubican para este sector también en el 3° lugar en el ranking de costos salariales más bajos, después de China e India.

Gráfica 2: Índice de competitividad para el sector industrial, (2013)



Fuente: Elaboración propia en base a datos de KMPG.

Es decir, 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 transnacionales instaladas. Con el análisis que realizaremos a continuación veremos, además, que los registros de patentes que realizan estas empresas se registran, en su gran mayoría, afuera del país. Es decir, no sólo aprovechan la “ventaja” de los bajos salarios, sino que las regalías por las innovaciones realizadas ni siquiera quedan dentro del circuito de producción nacional.

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.

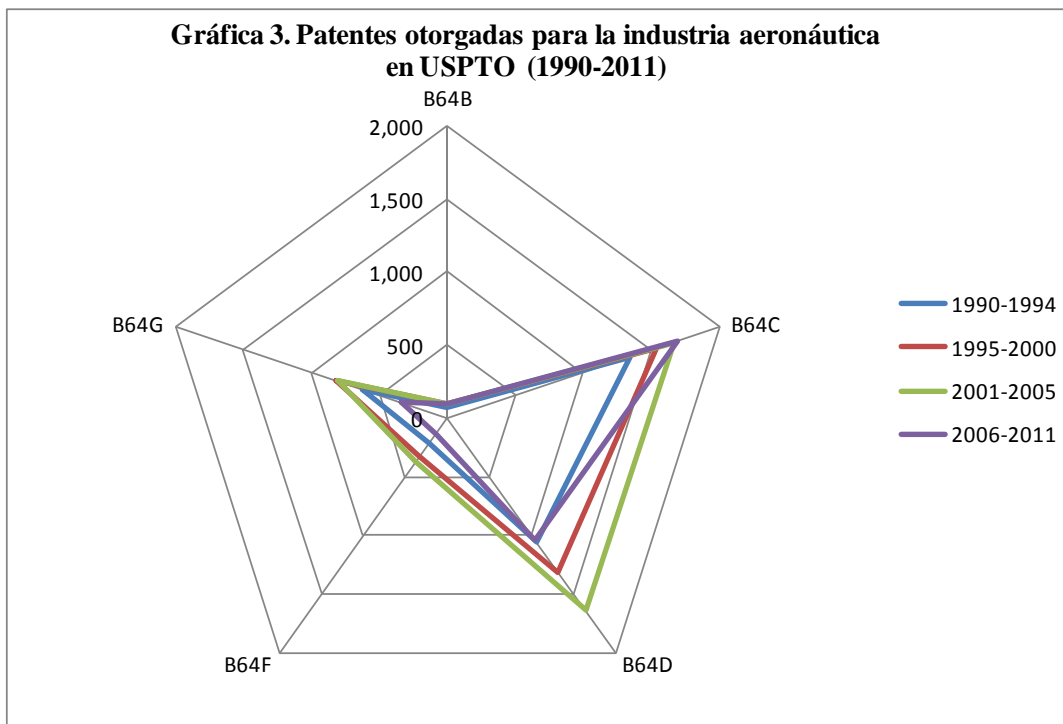
Tabla 1 Clasificación internacional de Patentes (CIP) de la industria aeronáutica

Aeronáutica	B64	Aeronaves, aviación, astronáutica
	B64B	Aeronaves más ligeras que el aire
	B64C	Aeroplanos, Helicópteros
	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

Elaboración en base a la OMPI <http://www.wipo.int>

La primera gráfica que se presenta es la del total de patentes otorgadas del sector aeronáutico en el USPTO, la cual muestra que la clasificación correspondiente a 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, el área de menor dinamismo es la correspondiente a la B64B que corresponde a la de Aeronaves más ligeras que el aire, lo cual puede entenderse por la baja

aplicación que tienen en la industria como tal, pues las empresas actualmente se dedican a la fabricación y diseño de aeronaves de transporte ejecutivo, de carga y para el sector comercial enfocándose a las aerolíneas.



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

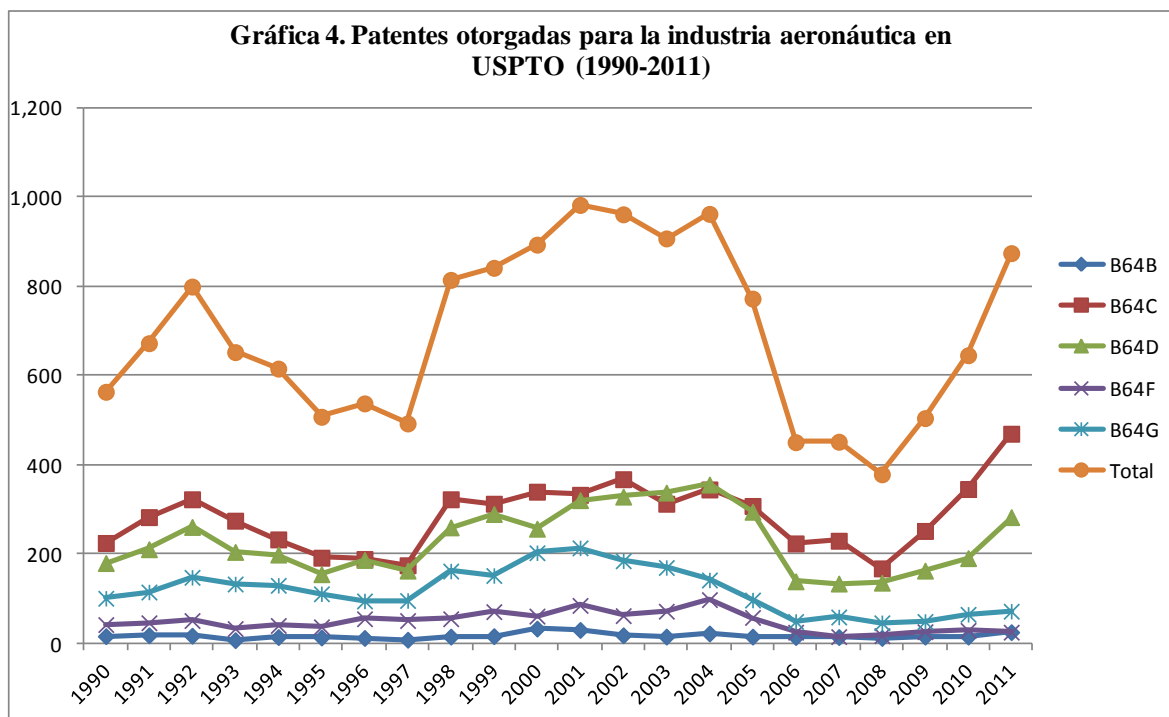
Pasando al comportamiento tendencial del total de las patentes otorgadas en Estados Unidos para esta industria se tienen tres momentos para analizar, el primero comenzó en el año 1994 donde hubo una caída en el número de patentes otorgadas y tuvo un impacto hasta los años 1995,1996 y 1997, lo cual se puede explicar por la crisis económica de México en 1994, la cual tuvo repercusiones mundiales, ésta fue provocada por la falta de reservas internacionales, causando la devaluación del peso mexicano⁵, y cómo se observa afectó el patentamiento en esta industria, esta crisis tuvo consecuencias en los siguientes tres años y no es sino hasta 1998 donde se comienza a ver una recuperación, al aumentar 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, la cual se observa en el año 2001 donde alcanzo su máximo histórico con 983 patentes, cifras que se mantuvieron constantes hasta el año 2005, después de este periodo se observa un disminución hasta el alcanzar la cifra más baja en el año 2008 donde sólo se otorgaron 379 patentes, lo cual podría tener una explicación por la crisis económica mundial en este año, que comenzó y se desarrollo principalmente en los Estados Unidos⁶.

⁵ La crisis tiene su origen durante los años 1988-1994, en las que el gobierno, realizó acciones para lograr una rápida transición al neoliberalismo capitalista y dio especial importancia a la inversión extranjera. Esta administración privatizó la banca nacional, los fondos provenientes de estas ventas y de las de otras compañías del gobierno, se invirtieron en infraestructura con el objetivo de aprovechar las posibilidades del Tratado de Libre Comercial de América del Norte con Estados Unidos y Canadá, (Rivera, 1997).

⁶ La crisis de 2008 tiene su origen en el estallido de una burbuja inmobiliaria que se había extendido por EEUU 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, afecta a la economía global y 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).

La recuperación de esta crisis se comienza a observar en el años 2010 donde el número de patentes registradas comienza 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.

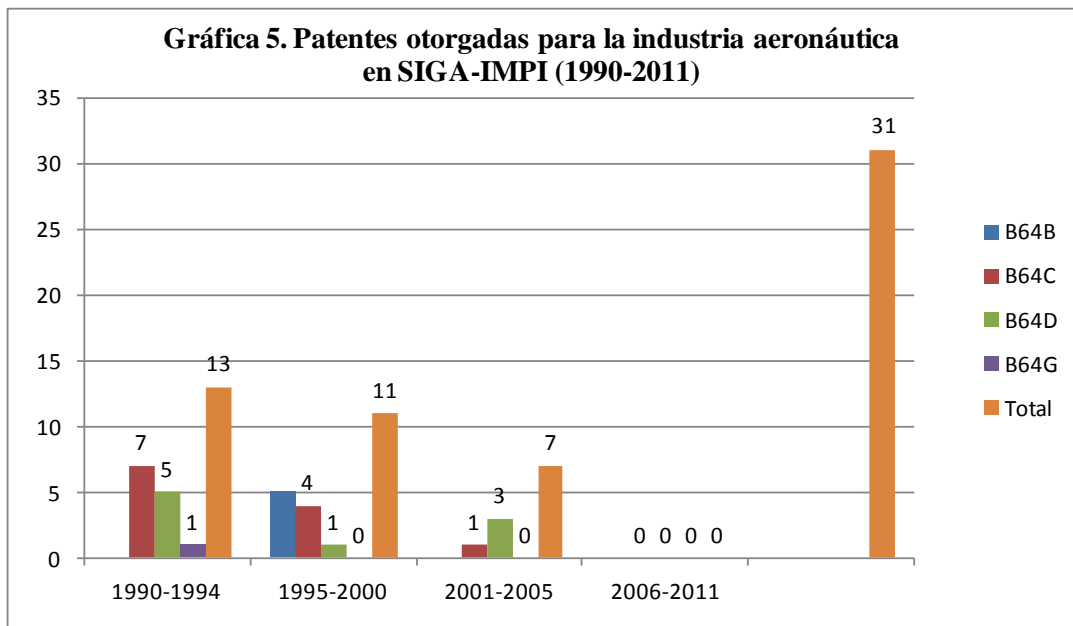


Fuente: Elaboración propia en base a USPTO, <http://www.uspto.gov/>

Pasando 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 sólo de la aeroespacial,⁷ además de ser el mercado más grande del mundo de esta industria, pues es sede de la empresa más importante del mundo la Boeing.

Como se observa en la gráfica 5, las CIP's 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 al periodo de 1990 a 1994, que se puede explicar por ser un periodo previo a la firma del tratado de libre comercio con Estados Unidos y Canadá, pues posterior a este periodo el número de patentes fue disminuyendo hasta llegar al periodo de 2006 a 2011 en el que no se tiene ninguna patente otorgada en México para esta industria.

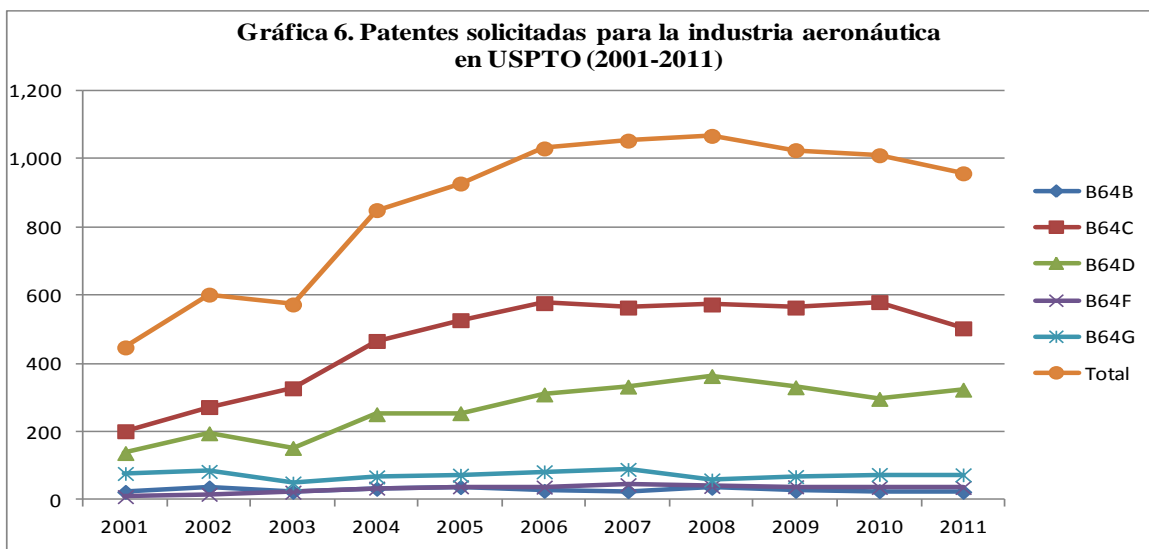
⁷ The USPTO is the most popular destination for foreign oriented patent families – around 67% of foreign-oriented patent families from non- US residents included at least one filing at the USPTO. More than four-fifths of foreign oriented patent families originating in Japan and the Republic of Korea included filings at the USPTO (WIPO Economics & Statistics Series 2012)



Fuente: Elaboración propia en base a SIGA-IMPI www.impi.gob.mx

Pasando a la parte de solicitudes de patente en ambas oficinas, tanto en México como en USA, no se tienen todas las bases de datos disponibles para el periodo analizado, por lo que a continuación se presenta la información encontrada en ambos casos que permite tener un panorama de la tendencia en las solicitudes de patente en este sector.

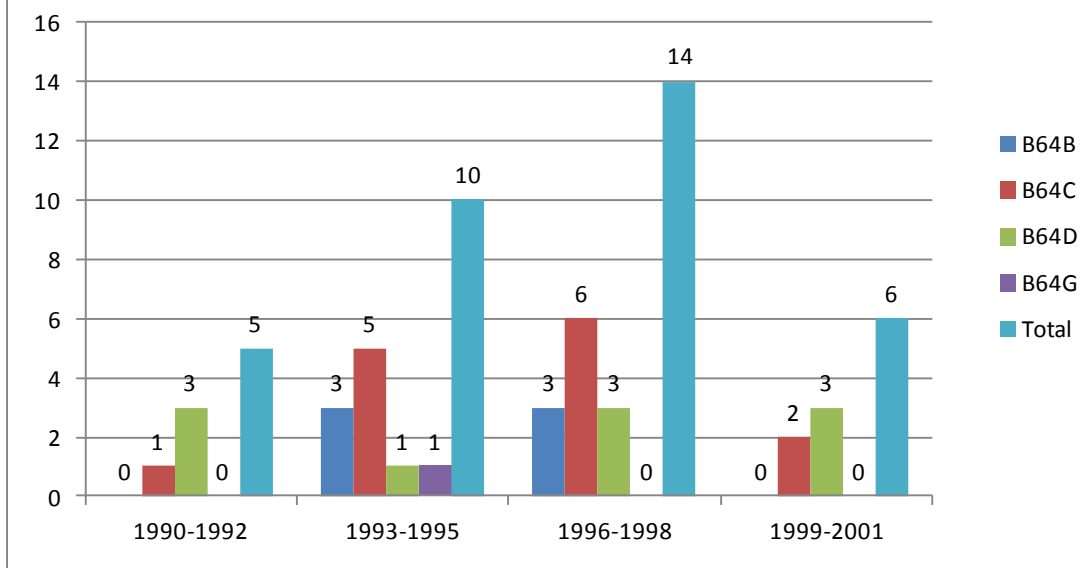
Cómo se observa en la gráfica 6, en el USPTO se tiene información de 2001 al 2011, este periodo de diez años ha mostrado que la tendencia de patentamiento ha ido creciendo, lo que refleja que es una industria dinámica e innovadora.



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

Para el caso del SIGA del IMPI sólo se tienen datos de 1990 al 2001, como se observa en la gráfica el número de solicitudes es muy bajo comparado con el de USA, los años con mayor dinamismo es el correspondiente a los años 1996-1998, sin embargo también se observa que las empresas no muestran mucho interés en solicitar patentes en México, pues en muchas ocasiones cuando llegan a instalarse en México ya se ha protegido su innovación en Estados Unidos.

Gráfica 7. Patentes solicitadas para la industria aeronáutica en SIGA-IMPI (1990-2001)



Fuente: Elaboración propia en base a SIGA-IMPI www.impi.gob.mx

Como se mencionó en la introducción de este trabajo, 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. En el cuadro 1 se muestran el número de patentes otorgadas por empresa en el USPTO, donde se muestra que son 4 empresas las que tienen mayor dinamismo en cuanto a patentes otorgadas se refiere, lo que demuestra que en México se han instalado empresas innovadoras a nivel mundial, que dinamizan el sector y crean nuevas oportunidades de negocio, para atraer nuevas inversiones para la generación de nuevos productos o procesos, que generen derramas económicas y generación de empleo en el País.

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

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	AerorieI,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

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

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., instalado 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), esta compañía cuenta con 31 patentes en Estados Unidos. La tercera empresa más dinámica desde las patentes es la empresa Messier Dowty también perteneciente al grupo Safran, es de origen Canadiense, está 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 la cuadro 1, en Estados Unidos tiene ocho 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, esta empresa llegó a México en el 2005, en ese año 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 ocho patentes en el USPTO.

4. Conclusiones

Este análisis permitió conocer la cantidad de patentes otorgadas en la industria aeronáutica a nivel mundial y conocer 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 y, en este sentido, no son expresión cabal del dinamismo innovador de las empresas de la región, sin embargo, significa que las empresas de la región pueden interactuar con estas empresas para beneficiarse de derramas de conocimiento y redes entre ellas 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, fuselajes de avión y MRO, por lo que se puede decir que México se está especializando en este tipo de actividades. También se puede decir que en México se tiene un alto índice de dependencia tecnológica, pues el número de patentes no son de empresas mexicanas, sino de empresas 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 tener mayor dinamismo en la producción de conocimiento patentado.

Por último, encontramos que 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 sociales⁸) pagados en este país, que les permiten a las empresas transnacionales instalarse y reducir costos.

Referencias

Giribets, M. **Algunas consideraciones sobre la crisis actual del capitalismo**, México 2009.

Guerrero, R. **Consecuencias para la industria farmacéutica mexicana de la aplicación de los TRIPS, asociados a la firma del TLCAN, en la estructura del comercio exterior y en la producción de conocimiento patentado**, tesis maestría, UAM-X, México 2010.

Huang, Z., Chen, H., Yip, A., Ng, G., Guo, F., Chen, Z., & Roco, M. C. (2003). **Longitudinal patent analysis for nanoscale science and engineering: Country , institution and technology field**, 333–363.

Hernández, J. **Mecanismos de Aprendizaje en la transferencia de Conocimiento del los componentes estructurales del Modelo Q400 y Global Express: El caso de Bombardier Aeroespacial, Querétaro**, tesis maestría, UAM-X, México 2010.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) **Manual de estadísticas de Patentes** de la OCDE.

Pro- Aéreo 2012-2020 **Programa Estratégico de la Industria Aeroespacial**, Reporte, Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial y Secretaría de Economía, México.

Rivera, R. México: **Modernización capitalista y crisis. Antecedentes y consecuencias de la devaluación de diciembre**, UNAM, México 1997.

Sancho, R. **Indicadores de los sistemas de ciencia, tecnología e innovación**. Economía Industrial, N 343, 2002.

WIPO Economics & Statistics. (2012). **World Intellectual Property Indicators - 2012** (p. 227).

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/>

⁸ Las cargas sociales se refieren al monto que deben pagar los empleadores (según la ley) por concepto de la seguridad social del trabajador (jubilación, seguro médico, seguro de accidentes en el trabajo, asignaciones familiares, etc.).

Secretaría de Economía (2011). Industria Aeronáutica en México. Monografía elaborada por la Dirección General de Industrias Pesadas y Alta Tecnología. Disponible en: http://www.economia.gob.mx/files/Monografia_Industria_Aeronautica.pdf

KPMG (2012). Competitive alternatives. City Profiles. Disponible en: <http://www.competitivealternatives.com/cityprofiles/default.aspx>