



Universidad de Sonora

División de Ciencias Económicas y Administrativas
Departamento de Economía
Posgrado en Integración Económica

**La integración de la industria aeroespacial en
Sonora: un espacio para la transferencia
tecnológica. Estudio de casos en Hermosillo**

Tesis presentada por

Francisco Chávez Martínez

como requisito para obtener el grado de
Maestro(a) en Integración Económica

Directora: Dra. Ramona Flores Varela

Hermosillo, Sonora, México

Junio, 2016.

ÍNDICE

Introducción.....	5
Capítulo 1. Integración económica y transferencia tecnológica.....	9
Introducción.....	9
1.1 Globalización e integración económica eslabones de la competitividad.....	10
1.2 Innovación, IED y redes: condiciones para la transferencia tecnológica.....	13
1.3 Tecnología y Transferencia tecnológica.....	18
Conclusiones.....	25
Capítulo 2. Ascenso y consolidación de la industria aeroespacial global.....	26
Introducción.....	26
2.1 Poder dual de la industria aeroespacial.....	27
2.2 Conformación de la industria aeroespacial en México.....	31
2.3 Germinación de la industria aeroespacial en Sonora.....	39
Conclusiones.....	48
Capítulo 3. Metodología, técnicas y diseño.....	49
Introducción.....	49
3.1 La investigación científica cualitativa: estudio de caso y la entrevista a profundidad.....	49
3.2 La entrevista de actores clave.....	53
3.2.1 Delimitación del campo y entidades de estudio.....	54
3.2.2 Identificación del trabajo de campo.....	55
Conclusiones.....	56
Capítulo 4. Interpretación y evaluación de la transferencia tecnológica en la industria aeroespacial hermosillense	59
Introducción.....	59
4.1 Inversión extranjera directa y la red tecno-productiva	59
4.2 Tipos y Mecanismos de transferencia en la industria aeroespacial hermosillense.....	63
4.3 Conclusiones.....	67
Conclusiones generales: ausencia de redes estratégicas.....	69

Bibliografía.....	78
Anexo.....	91

ILUSTRACIONES

Figura No. 1.1 Elementos del proceso de transferencia tecnológica.....	22
Figura No. 1.2 Mecanismos de transferencia tecnológica.....	23
Figura No. 2.1 Inversión de la industria aeroespacial en el mundo 1990-2009.....	27
Figura No. 2.2 Distribución de la inversión en la industria aeroespacial en el mundo al 2009.....	28
Figura No. 2.3 Los principales países acreedores de los ingresos derivados de la actividad aeroespacial (MMUSD).....	30
Figura No. 2.4 Inversión de la industria aeroespacial en México 2007-2012.....	12
Figura No. 2.5 Distribucion de la inversion de la industria aeroespacial en México 2012.....	33
Figura No. 2.6 Estructura de la industria aeroespacial por actividad en México.....	33
Figura No. 2.7 Empleos creados de la industria aeroespacial en México 2005-2009....	34
Figura No. 2.8 Tendencia empleos y empresas de la industria aeroespacial en México 2007-2012.....	34
Figura No. 2.9 La industria aeroespacial en México, ubicación y distribución geográfica 2012.....	35
Figura No. 2.10 Principales clusters de la industria aeroespacial en México.....	36
Figura No. 2.11 Proporción de empresas según su tamaño en México al 2011.....	37
Figura No. 2.12 Numero de empresas de la industria aeroespacial creadas en México 2005-2011.....	38
Figura No. 2.13 Ventajas competitivas de México y Sonora.....	39
Figura No. 2.14 IED para la fabricación de equipo aeroespacial en Sonora 1999-2014 (USD).....	40

Figura No. 2.15 Origen de las empresas que conforman la aeroespacial en Hermosillo al 2014.....	41
Figura No. 2.16 Algunas de las empresas más importantes establecidas en Sonora 2014.....	41
Figura No. 2.17 Comportamiento de la instalación de empresas de la industria aeroespacial en Sonora 1994-2001.....	42
Figura No. 2.18 Dimensión empresas de la industria aeroespacial en Sonora 1994-2001.....	42
Figura No. 2.19 distribución geográfica de empresas de la industria aeroespacial en Sonora.....	43
Figura No. 2.20 Aportación de la industria aeroespacial al PIB de Sonora.....	45
Figura No. 2.21 Cronograma de capacidades del sector aeroespacial y de defensa en Sonora.....	46
Figura No. 3.1 Composición y descripción del método científico.....	50
Figura No. 3.2 Elementos de diseño metodológico.....	53
Figura No. 3.3 Descripción de empresas aeroespaciales de Hermosillo.....	54
Figura No. 3.4 Modelo de secuencia para una entrevista.....	56
Figura No. 3.5 caracterización de la T.T de la industria aeroespacial en Hermosillo.....	68

Problema de investigación

La importancia de la investigación de temas como la transferencia tecnológica, en las últimas décadas adquiere relevancia en la economía moderna basada en el conocimiento, la nueva estructura del paradigma tecnológico-productivo exige acceder al grupo exclusivo de países en la vanguardia tecnológica.

Las industrias globales son un ejemplo de este paradigma tecnológico-productivo, a su vez estas empresas son fuente de tecnologías para países en vías de desarrollo que pretenden alcanzar crecimiento económico sostenido para sus sociedades. Por tanto, no entender la dimensión de la transferencia tecnológica supondría obstáculos para el crecimiento y desarrollo económico un serio problema para las economías locales. El estudio y análisis de la estructura de estas empresas, proceso y segmentación de su producción y reconfiguración geográfica es posible idear estrategias que permita acceder a ese crecimiento sostenido.

México es un país que se caracteriza por albergar un número considerable de empresas extranjeras, particularmente en el sector industrial. De lo anterior se concluye que la inversión extranjera directa (IED) dentro de la economía mexicana juega un papel elemental, y por tanto un tema de discusión en términos de efectos indirectos y directos que está tiene en las empresas locales.

La industria aeroespacial representa una fuente de innovación y transferencia de tecnologías a otros organismos o entidades con quienes entra en contacto y que, a su vez, componen la vida socioeconómica local. La transferencia tecnológica forma parte central del análisis, ¿Existe transferencia tecnológica por parte de la industria aeroespacial para el caso de Hermosillo? ¿Cómo se expresa este concepto en la industria aeroespacial en Hermosillo? De existir esa transferencia tecnológica, ¿Qué impacto tiene en los organismos con quien entra en contacto? De esta manera, se contarán con elementos que nos lleven a la reflexión sobre el proceso de integración económica de Sonora que a través de la industria aeroespacial tiene con la economía internacional.

Objetivo general

Identificar, definir y evaluar la transferencia tecnológica por parte de la industria aeroespacial en el caso de Hermosillo.

Objetivos específicos

1. Identificar los fundamentos teóricos y conceptuales de la transferencia tecnológica.
2. Conceptualizar, describir y analizar el contexto histórico y actual de la industria aeroespacial.
3. A través de entrevistas a profundidad identificar la transferencia tecnológica de la industria aeroespacial para el caso de Hermosillo.
4. Describir, explicar y evaluar la transferencia tecnológica que tiene lugar en la industria aeroespacial para el caso de Hermosillo.

Justificación

Algunas de las variables importantes que incrementan la productividad es la innovación. Las teorías de crecimiento y la teoría de desarrollo endógeno coinciden en el elemento tecnológico como condición para el análisis del crecimiento y desarrollo económico de las naciones. Por otro lado, la transferencia tecnológica permite el acceso a innovaciones exclusivas a aquellos que no les ha sido posible generar las propias.

Existen países con la capacidad de crear la tecnología, otros países no poseen esta capacidad que es el caso de los países en vías de desarrollo como México y una de las maneras de obtener tecnología es por medio de la IED (Inversión Extranjera Directa) que las industrias de alto nivel tecnológico realizan en estos países.

La industria aeroespacial es un ejemplo de la IED que por sus características y capacidades tecnológicas representa una fuente de innovación, difusión y transferencia tecnológica para las partes receptoras de inversión. La industria aeroespacial es considerada de alto valor debido a los grandes recursos que destina para el desarrollo tecnológico.

La localización geográfica de los países es una ventaja competitiva, en este sentido México posee una posición geográfica importante, su cercanía con Estados Unidos uno de los mercados más grandes del mundo le ha otorgado una ventaja competitiva que ha impulsado el comercio internacional mexicano.

Los estados de la frontera norte se han ido integrando a actividades relacionadas con la exportación internacional. El Estado de Sonora es parte de la frontera norte, este hecho automáticamente, otorga una ventaja competitiva con “valor agrado” a la entidad. En este sentido, existe la oportunidad de conjugar factores como la localización geográfica que permita la atracción de industrias con alto nivel tecnológico y con ello, establecer las condiciones que den pie a iniciar el proceso de difusión y transferencia tecnológica que logre materializarse en un incremento de la productividad en la economía local y regional, de esta manera es posible un crecimiento y desarrollo económico para Sonora.

La industria aeroespacial es novedosa en Sonora, es oportuno realizar investigaciones que busquen concretar en términos económicos las potencialidades de la posición geográfica que ocupa Sonora y la presencia industrial aeroespacial en la entidad. Con esta investigación se aportará una mejor concepción y comprensión del proceso de difusión y transferencia tecnológica consecuente de la relación entre la industria aeroespacial en Sonora. De esta manera, se identificarán las estrategias entre los actores económicos, políticos y sociales para obtener un máximo de beneficios, que se materialicen en crecimiento, desarrollo económico y así cual modelo económico aeroespacial se está conformando para el Estado de Sonora.

Hipótesis de investigación

La inversión extranjera directa (IED) objetiva una serie de intereses y vínculos en red que representa una forma de acceso a la reorganización del proceso productivo, acceso a la innovación y mejoras tecnológicas.

Variables

- Variable independiente: Inversión extranjera directa (IED), Tejido productivo y socio-institucional (Red).
- Variable dependiente: Transferencia tecnológica.

Capítulo 1. Integración económica y transferencia tecnológica

Introducción

Para abordar el tema es necesario revisar conceptos básicos que son clave para formar un marco teórico de análisis que aporte una mejor comprensión y reflexión sobre las temáticas en cuestión en esta investigación.

La integración económica es la estrategia por la cual países recurren para obtener posiciones favorables que permitan explotar capacidades, y así, dar respuesta a los problemas económicos, sociales y políticos que aquejan a sus sociedades.

La globalización y la integración económica han mantenido una interrelación muy estrecha, esta interrelación se intensifica a través de tiempo gracias al desarrollo tecnológico, pilar fundamental para la integración económica.

La integración económica facilita la circulación de la IED, particularmente la IED tiene como destino países en vías de desarrollo y para estos resulta una fuente de efectos directos e indirectos. Normalmente expresadas en empresas globales, la IED es un canal de acceso a innovaciones y tecnologías para economías atrasadas tecnológicamente, se argumenta que es necesario encausar la IED a través de un marco de relaciones socio-institucionales (red) para obtener un valor agregado de estas inversiones extranjeras y pasar de una retórica clásica de la IED a un escenario activo de colaboración e intercambio de ideas.

Este apartado tiene como objetivo de exponer los conceptos de integración económica y globalización para asimilar e interrelacionar estos términos. De igual manera, se expone la importancia y la lógica con la cual se mueven y se relacionan conceptos como; la inversión extranjera directa (IED), red y transferencia tecnológica, necesarios para dar forma a esta investigación.

1.1 Globalización e integración económica eslabones de la competitividad

La globalización, por sus diferentes manifestaciones, ha sido foco de variadas discusiones a través del tiempo, como la que existe entre globalistas, anti-globalistas, pro-globalistas¹. Este apartado tiene por objetivo definir el concepto de globalización para dimensionar este fenómeno. El recurso tecnológico ha sido vital para el avance y la manifestación de la globalización se apoya en la tecnología. La tecnología permite construir tendencias económicas, políticas y culturales.

Según el FMI (1997:50): *“La globalización se refiere a la creciente dependencia económica mutua entre los países del mundo ocasionada por el creciente volumen y variedad de transacciones transfronterizas de bienes y servicios, axial como por la de flujos internacionales de capitales y por la aceleración de la difusión tecnológica en más lugares del mundo.”*

Fernando Rivas (1996:957) cita a Giddens para conceptualizar a la globalización como *“la intensificación en escala mundial de las relaciones sociales que enlazan localidades muy distantes, de tal modo que lo que ocurre en una está determinado por acontecimientos sucedidos a muchas millas de distancia y viceversa”*.

La comisión europea (citado por Thompson, 1999: 2) define la globalización como: *“El proceso mediante el cual los mercados y la producción de diferentes países están volviéndose cada vez más interdependientes debido a la dinámica del intercambio de bienes y servicios y a los flujos de capital y tecnología. No se trata de un fenómeno nuevo, sino de la continuación de desarrollos que habían estado funcionando durante tiempo considerable”*.

De acuerdo con Sáez (1998:11) la globalización: *“Hace referencia a la creciente internacionalización de los procesos económicos (producción, inversión, comercio y finanzas), políticos y culturales, dando como resultado su acelerada interdependencia a nivel mundial y la generación de poderes y dinámicas que tienden a rebasar la capacidad de acción de los Estados y de los actores tradicionales condicionando claramente sus intervenciones”*.

¹ Idea extraída de Lerman. Debate sobre la globalización y la regionalización.

Para Bonnet (2002:1) el término globalización: *“designa una determinada combinación de procesos económicos, sociales, políticos, ideológicos y culturales que puede ser entendida como una nueva etapa de acelerada extensión e intensificación de las relaciones sociales capitalistas. Esta combinación no remite a un mero agrado de procesos dispersos, pero tampoco a una estructura cohesionada por relaciones funcionales. Se refiere en cambio a una combinación de procesos, a una constelación, determinada por el único principio que puede considerarse articulador y convertir en inteligibles este tipo de totalidades complejas y antagónicas: la lucha de clases”*.

Por último, la CEPAL (2002:107) define a la globalización como *“la creciente gravitación de los procesos económicos, sociales y culturales de carácter mundial en los ámbitos nacional y regional”*.

Thomas Friedman (2005) muestra su punto de vista haciendo un recuento de la globalización en su libro “la tierra es plana” resaltado la tecnología como factor importante para la manifestación de la globalización como un hecho benéfico. Peter Dicken (2011), expresa su punto de vista, tiene una posición más radical que Friedman. Su pensamiento sobre la globalización se proyecta en el trabajo; “la tierra no es plana”, no es muy optimista respecto a la globalización argumentando que bajo la globalización se han acentuado las desigualdades, además, no es un factor de convergencia entre los países.

Los efectos de la globalización rebasan los espacios nacionales debido al aumento de interacciones e interdependencia entre las personas, países y mercados. Sin lugar a duda, este fenómeno apoyado en el factor tecnológico ha permitido a las empresas establecer presencia a nivel global.

La integración económica², es un proceso que se inicia cuando varios países geográficamente cercanos se unen y forman un bloque económico regional sustentado en las preferencias comerciales de los miembros del bloque, también hay que considerar que la integración

² La palabra integración proviene del latín; integratio, sin embargo, en esta lengua significa renovación. Según el profesor Fritz Machlup (1977:1) el término integratio usado en el sentido de combinar las partes en un todo y data de 1600. Por tanto, el término integración económica tiene una historia bastante corta. Quien finalmente estableció y difundió el término de integración económica fue Jan Tinbergen en su libro Integración económica International donde hace relación entre integración económica internacional con el libre comercio, (Conesa, 1982).

económica es vista como un medio y no un fin (Conesa, 1982), es decir, contribuye y es parte del proceso de crecimiento y desarrollo económico.

La diferencia entre cooperación y coordinación, Andrés Franco y Francisco Robles (1995) mencionan que son solo ejemplos de interacción estatal con diferentes grados de formalidad. También es importante hacer hincapié en la diferencia entre el término integración y cooperación, es que la integración se entiende como la creación de una soberanía en común.

Otros autores, como León Lindbergh en su trabajo sobre la comunidad europea (1963:6), dice que: *“Son los procesos por los cuales las naciones anteponen el deseo y la capacidad para conducir políticas exteriores e internas clave de forma independiente entre sí, buscando por el contrario tomar decisiones conjuntas o delegar su proceso de toma de decisiones a nuevos órganos centrales”*. Por su parte (Mariño, 1999:112), dice *“se entiende por proceso de integración regional el proceso convergente, deliberado, fundado en la solidaridad, gradual y progresivo entre dos estados o más, sobre la acción en común en aspectos económicos, sociales, culturales y político”*.

J. Tinbergen (citado por Guillen Romo, 2001: 1) para quien: *“la interacción es la creación de la estructura más deseable de la economía internacional mediante la remoción de los obstáculos artificiales y la introducción deliberada de todos los elementos deseables de coordinación de unificación”*.

Para la CEPAL (2012)³, *“es un proceso donde dos o más naciones concretan o comienzan a trabajar por unirse para formar un solo mercado”*. Para esto es necesario realizar una serie de acoplamientos de las estructuras y las políticas nacionales, que exigen a medida que avanza y se profundiza la creación de órganos supracionales que permitan una coordinación política cada vez más estrecha”.

Para G. Haberler (citado por Guillen Romo, 2001: 1) la integración como: *“relaciones económicas más estrechas entre las áreas a las que concierne la libre circulación de los factores de producción y la coordinación de las políticas económicas con el propósito de favorecer la igualación de los precios de los productos y los servidores”*.

³ CEPAL. La Inversión Extranjera Directa en América Latina y El Caribe. Versión electrónica; www.eclac.cl/.../publicaciones/xml/3/28393/P28393.xml&xsl=/ddpe/tpl/p9f.xsl&base=/tpl/op-bottom.xsl-47k_2005

Por último, Bela Balassa (1962), ~~que~~ nos dice que la integración económica es un fenómeno dinámico y a la vez estático que debe considerarse como un proceso con varias etapas donde se exige poderes supranacionales para desempeñar un papel importante en el cumplimiento de estos niveles de integración.

Rescatando la idea de las definiciones de integración económica se obtiene que es una unión de países con toda la disposición de cooperar, formar y aplicar políticas de forma conjunta y aprovechar los beneficios económicos que hoy en día ofrece la integración económica, y además teniendo como plataforma el fenómeno de globalización la integración se vuelve apremiante y necesaria. La integración económica ofrece un abanico de posibilidades que deben ser capitalizadas por los países.

1.2 Innovación, IED y Redes: Condiciones para la transferencia tecnológica

En la década de 1990, el término innovación tecnológica se incrusto en nuestro vocabulario como resultado del boom tecnológico que se vive en esa época. En el ámbito económico se reconoce que el factor tecnología ocupa un lugar elemental del proceso de producción, por tanto, es imposible formular ideas sobre crecimiento económico sin tener presente el término innovación tecnológica. La tecnología permite a las empresas crear ventajas competitivas; la tecnología minimiza costos. Además, el factor tecnológico y el desarrollo existente y continuo del mismo, facilitó a empresas establecer presencia simultánea en el mundo.

En la integración económica el factor tecnológico es la fuente principal de las diferencias de ingreso entre empresas y países. Siendo esta una condición, el nivel de desarrollo de un país depende de la capacidad para crear y asimilar nuevos conocimientos para adaptarlos a usos productivos. Adquirir esta habilidad es tardío puesto que el proceso de invención es aleatorio, discontinuo⁴.

Es importante señalar que el desarrollo e innovación tecnologías implica cuantiosas inversiones de recursos, estas inversiones poseen una tendencia muy marcada de concentración pues cerca del 90% de los gastos mundiales en inversión y desarrollo (I+D) se llevan a cabo en cinco países, mientras que países pobres no poseen capacidades para gestionar nuevas tecnologías⁵. La cifra anterior supone que la disparidad de ingreso entre los

⁴ <http://fci.uib.es/Servicios/libros/investigacion/groizard/La-inversion-extranjera-y-la-difusion.cid216940>

⁵ <http://datos.bancomundial.org/indicador/GB.XPD.RSDV.GD.ZS/countries/1W?display=map>

países aumentara si la tecnología no se difunde internacionalmente. Este interés por realizar inversiones en desarrollo tecnológico gira entorno a las posibles aplicaciones económicas. Sin embargo, países en vías de desarrollo no tienen la capacidad económica para realizar estas inversiones para la creación de tecnologías que permitan a sus sistemas productivos ser competitivos en mercados internacionales.

La integración económica ofrece un extenso abanico de oportunidades para los países en vías de desarrollo como lo es la inversión extranjera directa (IED). La IED se convierte en canal de acceso a nuevas tecnologías y nuevos conocimientos⁶ para estos países, como México.

El papel que ha tenido la IED es crucial en la transferencia tecnológica través de las fronteras, (Romer, 1986). Además, es posible desencadenar un efecto *catching up* por parte de los países receptores. Por esto, en el marco de la integración económica países en vías de desarrollo han elaborado políticas de atracción de inversiones extranjeras con objetivo de incentivar su propio desarrollo tecnológico, (Blomstron y Kokko, 1996). La idea anterior se apoya en la suposición que el aumento de la productividad se genera por la presencia de IED, ya que esta implica una mejora de la competitividad de las empresas y muchos autores creen que este efecto se sustenta especialmente en el desbordamiento de las innovaciones de las empresas extranjeras, (Joost Heijs, 2004).

La IED realizada en un lugar específico, se expresa en una empresa multinacional⁷. Es posible formar conjeturas sobre el impacto que tendrá en el conjunto de la economía (empleos, demanda de servicios, etc.). La experiencia ha mostrado que la interpretación convencional de IED a través de empresas internacionalizadas es muy limitada por la ausencia de medidas socio-institucionales⁸ que permita explotar los efectos indirectos y/o externalidades que subyacen de IED de acuerdo a las necesidades de la parte receptora de la IED.

La idea anterior pone en la mesa la existencia de un problema, no considerar medidas socio-institucionales supondría que la IED tiene efectos limitados para el crecimiento y desarrollo, por tanto, resulta apremiante redimensionar el alcance de la IED.

⁶ Idea extraída de Crespo Velázquez. F. en Difusión tecnológica e inversión extranjera directa; caso de la OCDE.

⁷ Definición tomada de Lascurain Fernández (2012). Empresas multinacionales y sus efectos en los países menos desarrollados.

⁸ El concepto *socio-institucional* se refiere al entorno de las empresas en un espacio específico.

Específicamente, la IED debe ser entendida como parte del proceso de transferencia de nuevas tecnologías y conocimientos que exige ser complementado. La idea de Hymer (1960/1976), retomada por (Joost Heijs, 2004:32), dice *“la inversión extranjera no solo es una transferencia de capital sin más, sino que los países receptores reciben una combinación de capital, organización empresarial y nueva tecnología”*. Evidentemente el autor se refiere a los efectos indirectos y externalidades que subyacen de la IED.

Las externalidades o efectos indirectos son los beneficios que se adquieren derivado a la presencia de empresas extranjeras y que no serían posibles sin ellas. La idea anterior responde al efecto de desbordamiento (spin-off) por parte de las empresas internacionalizada. La IED genera estos efectos a partir de su superioridad y ventajas tecnológicas propias de la empresa extranjera sobre a las empresas locales.

Concretamente, la transferencia de tecnología y conocimiento se inicia con el efecto desbordamiento (spin-off). Por lo tanto, estos efectos indirectos y externalidades se interpretan en términos de transferencia internacional de tecnologías y conocimiento, también se incluye capacidades de gestión y organización, mejoras de capital humano y la combinación de las herramientas ya existentes (Joost Heijs, 2004).

La transferencia de tecnologías y conocimiento es uno de los mecanismos más importantes del proceso de innovación, y de manera simultánea también representa un canal de acceso a nuevas tecnologías y conocimiento entre un país líder y un país rezagado tecnológicamente y básicamente este último depende de las capacidades de aprendizaje o absorción reflejadas en el capital, social y humano de las empresas del país receptor (Narula, 2004).

El interés en los efectos indirectos y externalidades que posibilita la IED radica en aumentar simultáneamente las capacidades competitivas en términos generales de la región o localidad y la capacidad creadora e innovadora de las empresas a través de la transferencia de las innovaciones y a partir de la relación empresa transnacional - economía receptora. En este contexto, el concepto de transferencia adquiere valor porque enriquece la idea convencional de IED, el concepto transferencia se convierte en un efecto indirecto y/o externalidad generada por la IED.

Son las empresas que se establecen en países en vías de desarrollo un canal de acceso a nuevas tecnologías e innovaciones. Existen industrias que muestran una vanguardia

tecnológica a través del tiempo, la industria aeroespacial es un ejemplo de ello. El contenido tecnológico en su proceso de producción es muy intensivo respecto a otras actividades industriales, la lógica indica que la interacción e integración entre la industria aeroespacial economía receptora es estratégica.

A partir de la IED se pueden generar diversas modalidades de transferencia tecnológica. Estas modalidades incluyen la importación de tecnología incorporada (maquinaria y equipo) y no incorporada (patentes, saber hacer, etc), además de jugar un papel en la formación de capital humano del país receptor, (Joost Heijs, 2004).

Los vínculos que establece el económico local con las empresas internacionalizadas se tornan elementales. Estos representan canales de acceso a nuevas tecnologías. El autor Joost Heijs, (2004:38), retoma a Lall (1978) y Evans (1977), y agrega al respecto que; *“la cooperación entre empresas locales con otras empresas extranjeras puede mejorar la respuesta competitiva, incluso en países de desarrollo”*.

El concepto de red tiene una lógica organizativa, y cobra relevancia por ser un medio de transferencia. La red es la imagen donde se puede analizar la organización de los sistemas productivos locales y el tipo de intercambio que existe con las empresas extranjeras. La red es definida, Vázquez Barquero (1999:98), como: *“el sistema de relaciones y/o contactos que vinculan a las empresas entre sí, cuyo contenido puede referirse a bienes materiales, información y tecnología”*. También, Madhavan (2001: 433) la define como *“un conjunto de relaciones cooperativas formalizadas que implican flujos de intercambio de activos, información y estatutos”*.

La red se transforma en una herramienta que permite alcanzar ventajas competitivas a través del intercambio de información, conocimiento, tecnología, *savoir faire*, etc. De esta manera el concepto de red representa una estructura organizacional con características propias Cheriet F. (2010)⁹. En este sentido, Bianchi y Ballini (1991) agregan que los agentes que cooperan a través de una red genera aprendizajes comunes, reducen costos de información, coordinación y contribuye a economías de escala

⁹ La idea de características propias de red es debido que están determinadas también por las características propias del territorio y los elementos que lo componen.

Los sistemas de innovación vigentes otorgan una particular importancia al concepto de red. Las redes son una nueva dinámica de relaciones para la cooperación, coordinación y competencia en el desempeño económico.

Cimoli (2005) indica que la competencia y eficiencia global se sustenta en redes de organizaciones disímiles, públicas y privadas. El entorno económico en constante cambio dificulta a las empresas de generar y acceder a todo el conocimiento necesario. Las empresas se especializan para reducir riesgos, y minimizar los tiempos, apoyadas cada vez más en el conocimiento y prácticas de otras organizaciones. Por otro lado, Balconi y Laboranti (2006) definen a la red en términos de vínculos e interacciones de información. Además, existe una complejidad en los conocimientos intercambiados, que les exige una interacción directa. También, el carácter experiencial del conocimiento intercambiado implica intercambios tangibles e intangibles de formación, experiencias productivas. Este carácter da a las redes el carácter de espacio social, (Bianchi y Ballini, 1991).

Del aspecto económico, (Casalet et al., 2005), indica que las redes suponen intercambios intangibles. La complejidad de la red dependerá o sea explicada por la complejidad del producto que se produce. A su vez, una simplicidad en las tramas y mayor presencia de componentes codificados, vuelven al a red vulnerable debido que se disminuyen las probabilidades de apropiación del producto. Por lo anterior, (Erbes et al., 2007) agrega, que la circulación de conocimiento al interior de las redes, dependen de las capacidades cognitivas y del tipo de protección construido.

El resultado práctico de la implementación de este concepto es; red industrial. La definición de red industrial se recurre a Hakansson y Johanson (1993): *“la red está formada por actores (las empresas, localizadas en un territorio), por los recursos (humanos, naturales, infraestructura), por actividades económicas (de carácter productivo, comercial, técnico, financiero, asistencial), y sus relaciones (interdependencia e intercambio)”*.

La red industrial es funcional en gran medida por un factor que resulta sorprendente cuando se ignora la idea sobre la competencia entre empresas ha escalado hacia un nivel mayor; no se trata de una empresa contra otra en el mercado local, sino, grupo de empresas contra otro grupo de empresas en un mercado nacional o internacional. Así pues, el factor que vuelve funcional a la red industrial es la *confianza* (Vázquez Barquero, 1999). El factor confianza

encuentra argumento empírico en la experiencia vivida en Europa del sur respecto al crecimiento y desarrollo de los clusters industriales en los países de desarrollo tardío, (España e Italia).

Por último, el concepto de red industrial también puede entenderse como una forma de regulación y gobernanación del sistema productivo ya que permite controlar, encauzar y modificar las actividades productivas de modo que se adapte al medio económico cambiante. Y en un contexto de constantes interacciones entre empresas a través de una red industrial la experiencia que se genera es una riqueza potencial dentro de la economía del conocimiento. Sin embargo, la experiencia generada no será útil hasta integrarla con éxito al sistema productivo local, por esto el concepto de aprendizaje hace su aparición y se interpreta como medio para transformar la experiencia en mejoras e innovaciones en los sistemas productivos.

1.3 Tecnología y Transferencia tecnológica

La necesidad presente y futura de contar con mejores medios y conocimientos tecnológicos para el proceso de producción de las empresas hace que el término tecnología es objeto de análisis para tener un mejor provecho de la tecnología. Básicamente este es el origen y la justificación de investigaciones que buscan obtener ventajas indirectas de la IED. Para el tema de transferencia tecnológica, es necesario tener claro lo que implica el concepto tecnología para dimensionar la importancia de la transferencia de tecnologías.

La tecnología consiste en un “saber hacer”, es decir, un método o procedimiento. De igual manera puede consistir en un conocimiento de carácter propio o en un producto único. El concepto tecnología siempre arrastra consigo otro concepto como el de técnica, por tanto, Mansfield (1968) aclara el panorama; para él, la técnica es un método utilizado en un proceso de producción, y tecnología es la manera en la cual la sociedad gestiona el conocimiento en relación a la industria.

Morejón (2015), indica que existen dos corrientes que definen la tecnología. Una primera perspectiva considera que la tecnología está compuesta por las maquinarias, equipos, productos terminados y semielaborados. La segunda perspectiva señala que el término tecnología tiene una arista de conocimientos sistematizados de carácter y aplicación industrial. El mismo autor encuentra una variante en esta última perspectiva: es considerar la

tecnología como indisoluble de conocimientos; conocimiento igual a–maquinaria igual a producto.

Las posiciones anteriores no resultan consistentes. La primera no es consistente por el hecho de reducir a la transferencia tecnología a una compra y venta de maquinarias, sin conocimientos que permitan utilizarlas. La segunda posición, al definir una relación indisoluble entre conocimiento y tecnología, no considera como transferencia tecnológica al uso de patentes, a través del cual se transmite un saber hacer, una innovación.

Por lo anterior, en la actualidad existen diferentes definiciones del termino tecnología. Para iniciar se toma la definición propuesta por la real academia española en internet¹⁰ de tecnología: *“conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento practico del conocimiento científico”*. De igual manera, el documento realizado por CONICYT (2008:47) *Conceptos básicos de ciencia, tecnología e innovación* apoya esta definición.

El autor, Juan M. Farina (2005), define la tecnología como *“una actividad socialmente organizada, planificada que persigue objetivos conscientemente elegidos y de características esencialmente prácticas”*.

En el taller internacional sobre administración y comercialización de invenciones y tecnología; organizado por el OMPI (2002:6), presenta una definición científica de tecnología: *“la tecnología es un conjunto de conocimientos e información propios de una actividad, que pueden ser utilizados en forma sistemática para el diseño, desarrollo, fabricación y comercialización de productos o la prestación de servicios, incluyendo a la aplicación adecuada de las técnicas asociadas a la gestión global”*.

Para completar estas definiciones de tecnología, Morejón (2005) hace la recomendación de agregar también los conocimientos de tipo organizativo y comercial. Aun si la importancia no es posible medir en la industria moderna, por lo que es posible afirmar que la tecnología, además de nutrirse de aplicaciones científicas, se nutre también del propio que hacer tecnológico y la practica concreta en sí misma.

¹⁰ Recuperado en <http://dle.rae.es/?id=ZJ2KRZZ>

Después de exponer rápidamente el concepto tecnología, también es necesario aportar una breve tipología de este concepto. Para ello se recurre al texto realizado por la Universidad Nacional de Quilmes (1996) “La difusión tecnológica”.

Este trabajo aporta bases para deducir que la tecnología se clasifica en tecnología incorporada o no incorporada a bienes tangibles. Es decir, la tecnología es, por mencionar algunos; textos, diseños, maquinarias, productos inter medios o terminado, y hasta el llamado *humanware*¹¹.

La vinculación entre los sectores de investigación, sector público e industria es necesaria y puede tomar formas muy diversas. Los estudios realizados sobre transferencia hacen énfasis en cómo se dan esos procesos y el impacto de la vinculación. Para una comprensión más efectiva de los procesos de transferencia no hay que olvidar la dimensión relacional, aspecto importante en este trabajo.

La transferencia tecnológica es un canal de acceso a nuevas tecnologías y conocimiento entre un país líder y un país rezagado tecnológicamente y básicamente este último depende de las capacidades de aprendizaje o absorción reflejada en el capital, social y humano de las empresas del país receptor, (Narula, 2004).

Para Spielman (1981:79), la transferencia de tecnología es: *“la tecnología es el diseño para la acción instrumental que reduce la incertidumbre en las relaciones de causa y efecto relacionadas con alcanzar resultados deseados”*.

Gaynor, 1996; De la Rosa (et al., 1997), define; *“la transferencia tecnológica es el proceso mediante el cual se identifica, categoriza y caracterizan las necesidades y demandas de los productos de un sector determinado, se formulan recomendaciones o alternativas de solución tecnológica (por ejemplo, adquisición de equipo), con el propósito de lograr su adopción y asimilación para lograr así la satisfacción de las necesidades y demandas analizadas”*

La transferencia de tecnología y de conocimiento no es un fenómeno automático inalterable, por el contrario, la transferencia se potencializa y modifica con el buen funcionamiento interno de las empresas y por las relaciones que las empresas mantienen con su entorno. La

¹¹ Recuperado en <http://www.empresario.com.co/sarkis/humanware.html>

CEPAL (citado por Sierra, 2012) apunta: “se trata de procesos de intercambio de información, propiedad intelectual, experticia y tecnología entre una institución y otra”.

El comercio internacional se sustenta en empresas internacionalizadas que intercambian productos y servicios. Los procesos productivos de estas empresas operan siempre a la vanguardia tecnológica en sus respectivas actividades económicas. Por tanto, estas empresas internacionalizadas se consideran fuentes de tecnologías. La transferencia de tecnología se manifiesta cuando una empresa (internacionalizada) presenta y comparte un conocimiento y este a su vez es usado por otra empresa (local/receptora) que toma la decisión de hacer suyo el conocimiento. La transferencia impulsa el progreso tecnológico necesario para aumentar la productividad. Además, la transferencia tecnológica y de conocimiento permite a los componentes de los territorios receptores adquirir tecnología y conocimientos que sirvan de apoyo para gestionar y dirigir su destino económico.

La apertura comercial y políticas económicas de la actualidad incentivan el contacto entre economías locales con grandes industrias poseedoras de un alto nivel tecnológico. Sin duda la eliminación de barreras comerciales impulsa el contacto con tecnologías extranjeras e impulsa el proceso de transferencia tecnológica¹² necesario para la convergencia económica entre los países.

El proceso de transferencia de tecnología, según López Fierros (2010), es posible entenderlo como el conjunto de actividades y acciones que realizan los actores; universidades, empresas, interesados en concretizar la tecnología desde principio a fin. Además, menciona que son los actores quienes juegan un rol preponderante, puesto que son ellos quienes interactúan.

Figura No. 1.1 Elementos del proceso de transferencia tecnológica

Actores	Mecanismos
Instrumentos de apoyo para la T.T	Etapas

Fuente: Elaborado por López Fierros (2010)

¹² Banco internacional de reconstrucción y fomento / banco mundial (2008).

De igual manera, el trabajo de López Fierros (2010) retoma la idea de González Sabater cuando se refiere a la universidad y centros de investigación como proveedores del conocimiento o tecnología. Un segundo actor, la empresa. Un tercer actor es identificado, señala la necesidad de la existencia de un organismo de enlace que apoye a centros de investigación, universidades y empresa para agilizar el proceso de transferencia tecnológica. Para puntualizar los mecanismos de transferencia tecnológica se recurre al trabajo realizado por López Fierros (2010) cita a Solleiro (2008) para señalar que diversos estudios identifican mecanismos de transferencia, de los cuales destacan los siguientes:

Figura No. 1.2 Mecanismos de transferencia tecnológica

Publicaciones	Este mecanismo informal considera todas las formas de difundir el conocimiento como son: conferencias, publicaciones técnicas (memorias de patentes, artículos científicos, revistas técnicas), libros y como fuentes más importantes las bibliotecas y escuelas
Investigación y desarrollo en colaboración	Cuando existen programas gubernamentales que favorecen la investigación en colaboración entre la universidad y la empresa con el objetivo de facilitar la transferencia de tecnología
Spin-off	Son empresas formadas por los investigadores universitarios con base en tecnología que fue desarrollada y transferida desde la universidad
Parques científicos	Los organismos creados en las universidades ofrecen acceso a laboratorios avanzados, equipo y a otros recursos técnicos y de investigación como profesores, estudiantes y bibliotecas así como acceso a financiamiento
Compra de equipo o maquinaria	Se da cuando los equipos o maquinaria adquiridos van acompañados de documentación sobre la producción de la misma maquinaria así como sobre su utilización o contratos de asistencia técnica
Transferencia contractual de tecnología	Se incluye todos los contratos con el objetivo de transferir conocimientos útiles, una de las figuras de transferencia de tecnología más usadas es el licenciamiento en donde se definen las

	responsabilidades, las actividades, los costos, resultados técnicos, ganancias, los contratos adecuados y la propiedad de los resultados
Consultoría	Los consultores ayudan a las empresas a descubrir tecnologías con potencial de mercado dentro de sus laboratorios. Entre las diversas funciones que cumplen se encuentran: evaluaciones tecnológicas sobre el valor de los portafolios tecnológicos, asistencia en decisiones vinculadas a patentes, valoraciones y evaluaciones de mercado, funciones de marketing, asistencia en la localización de potenciales licencias, negociación de acuerdos de licencia y transferencia de propiedad intelectual
Incubación de empresa	Provee servicios focalizados para el apoyo a pequeña y mediana empresa de base tecnológica. El apoyo se centra en las etapas para el crecimiento y éxito empresarial, hasta que las empresas adquieren relativo grado de madurez. Suelen relacionar con la universidad u otros organismos

Fuente: elaboración propia a partir de información López Fierros (2010:27)

Por último, López Fierros (2010) cita a Solleiro para mencionar y enumerar las características que presenta el proceso de transferencia tecnológica:

- ✓ La transferencia no es un evento definido por la firma de un contrato, como una licencia o un acuerdo de desarrollo conjunto.
- ✓ La transferencia de tecnología es un proceso que no se termina hasta que el receptor de la tecnología.
- ✓ La transferencia de tecnología es un proceso que ocurre muchas veces durante la vida de una tecnología.
- ✓ La transferencia es estratégica y es guiada por el valor de la tecnología: es decir, la transferencia es implantada como parte de una estrategia corporativa para la solución de problemas y la creación de beneficios económicos para el proveedor y receptor de la tecnología.

- ✓ La transferencia es realizada por agentes capacitados, promotores de cambio que utilizan sus habilidades técnicas y de mercado para motivar y administrar el proceso de cambio que beneficia a todas las partes involucradas.
- ✓ La transferencia se entiende como un proceso interrelacionado con las fases de desarrollo.

Conclusiones

Este capítulo ha expuesto las temáticas que dan forma a esta investigación. Se ha construido el contexto dentro del cual se puede ubicar a cada una de las temáticas desarrolladas y como se relacionan entre sí. Es decir, a estas instancias del texto, es posible tener claridad sobre cuál es el marco de en el que se desenvuelven las relaciones económicas internacionales en la actualidad y la dimensión de conceptos en cuestión.

En la práctica, la relación de los conceptos expuestos en este apartado, la lógica y retórica de este trabajo es como los procesos de integración económica aunado y apoyado en el proceso de globalización facilitan e incentivan el flujo de capitales buscando lugares que permitan su máxima rentabilidad a través de la IED. A su vez, la IED ofrece a países en desarrollo diferentes atractivos para la parte receptora; efectos directos y efectos indirectos. Existen diversos efectos indirectos, uno de ellos es la transferencia tecnológica.

También, se resalta la importancia de un sistema productivo que se encuentra siempre en la vanguardia tecnológica. No es evidente para países en vías de desarrollo como México generar tecnología de punta, por esto, la IED a través de la transferencia tecnológica es posible a acceder a tecnología que permita la actualización de los sistemas productivos y afecte positivamente la correlación directa con el crecimiento económico. Por lo anterior, esta investigación hace énfasis en el concepto de transferencia tecnológica para señalar la necesidad de elaborar un balance que permita la construcción de manuales que detonen la transferencia tecnológica. Así pues, se pretende abordar y analizar casos específicos de transferencia en un lugar específico.

Capítulo 2. Ascenso y consolidación de la industria aeroespacial global

Introducción

El presente apartado tiene como finalidad describir y analizar los antecedentes y el contexto actual de la industria aeroespacial. Para efectos de esta investigación es necesario abordar la industria aeroespacial desde tres ópticas diferentes: global, nacional y local. De esta manera habrá elementos que permitan observar cambios y tendencias de la industria aeroespacial. Estos elementos aportan una mejor comprensión de la industria aeroespacial y desde una perspectiva de crecimiento y desarrollo es fundamental tener claro lo que representa económica y socialmente. Del lado económico es claro y conocido lo que implican las inversiones y la sinergia que genera una empresa de la industria aeroespacial, del lado social, la industria aeroespacial representa una fuente de conocimientos, rutinas, tecnologías que al entrar en contacto con una sociedad determinada puede modificar las relaciones económicas y cambiar la percepción de hacer negocios de la esa sociedad.

El desarrollo de este apartado inicia con un recuento breve sobre los antecedentes y evolución de las empresas que han conformado la industria aeroespacial a nivel mundial. Las cifras y estadísticas que se muestran en este apartado justifican y respaldan la evolución y el impacto positivo que puede generar las empresas de la industria aeroespacial que se instalan en los países en vías de desarrollo.

Dentro de este marco, se puede concluir que México representa un país estratégico para la industria aeroespacial. La industria aeroespacial ha concentrado sus actividades dentro del territorio nacional de tal manera que se han conformado regiones, la región noroeste es la que concentra más del 50% de las empresas de la industria aeroespacial. Sonora es parte de la región noroeste y actualmente posee una actividad industrial aeroespacial importante, las cifras y estadísticas que se presentan en relación a Sonora ayudan a identificar por un lado el grado de importancia de la industria aeroespacial para Sonora, por otro lado, el grado en que Sonora es importante para la industria aeroespacial.

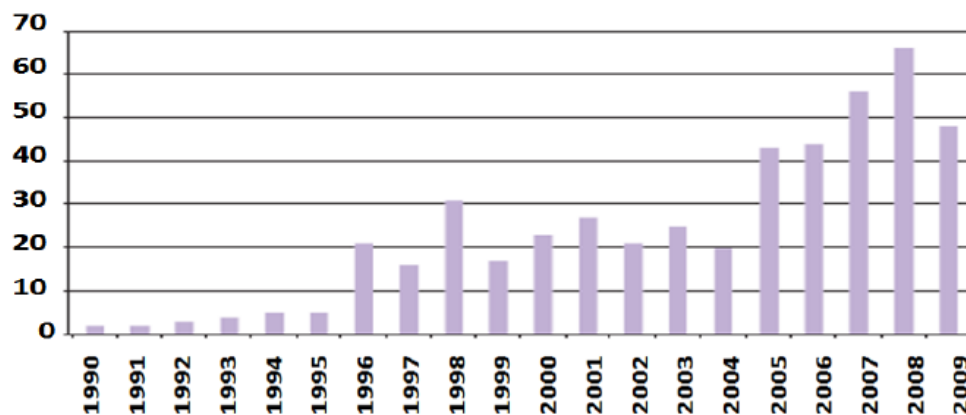
2.1 Poder dual de la Industria Aeroespacial

La industria aeroespacial, (Arturo Gama Barranco, 2013: 2); “*se encarga del diseño, fabricación, comercialización y mantenimiento de aeronaves (aviones, helicópteros, vehículos aéreos, no tripulados, misiles, etc.), y satélites espaciales*”. La industria aeroespacial es origen de trabajos especializados, con funciones muy familiarizadas con las nuevas tecnologías, las cuales aportan condiciones que desencadenan la actividad innovadora”.

Existe una tendencia de utilizar y creer que el nombre aeronáutica y aeroespacial son sinónimos. La diferenciación estriba, (J. Carrillo y A. Hualde,2009), en que los productos de la aeronáutica circulan dentro de la atmósfera terrestre, en cambio los productos de la aeroespacial circulan también fuera de la atmósfera terrestre. En el caso particular de este trabajo se utiliza el término *aeroespacial*, es decir, se incluyen artefactos que vuelan por fuera y dentro de la atmosfera.

Las actividades que se realizan en el seno de la industria aeroespacial son de alto contenido tecnológico. Realizar el tipo de productos que se han menciona en la definición no es una tarea fácil.

Figura No. 2.1 Inversión de la industria aeroespacial en el mundo 1990-2009 (MMUSD)



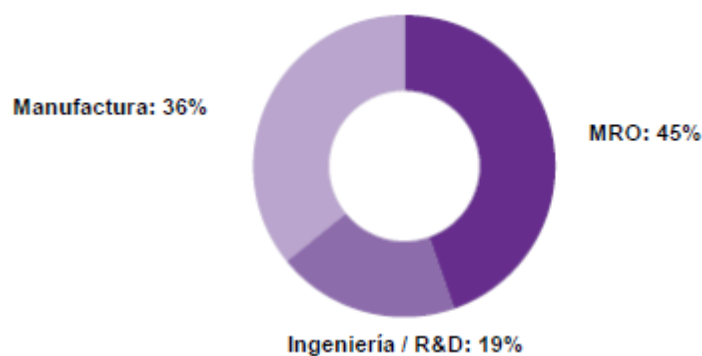
Fuente: FEMIA Pro-Aéreo 2012-2020 programa estratégico de la industria aeroespacial

Lo anterior es el resultado de grandes inversiones en infraestructura, logística, capital humano y particularmente en investigación y desarrollo tecnológico. A nivel global la inversión en la industria aeroespacial ha seguido una tendencia hacia las siguientes proporciones: “*algo más del 60% en producción, 18% en investigación y desarrollo y*

aproximadamente 20% en mantenimiento”, y además comparado con otros sectores de alta tecnología, la industria aeroespacial es líder en inversiones en investigación y desarrollo (Universidad Politécnica de Madrid 2011)¹³.

La importancia de esta inversión es la oportunidad de crecimiento para las entidades que entran en contacto con esta industria. Además de los efectos económicos directos de inversiones de este tipo; la industria aeroespacial constituye una formidable fuente de transferencia tecnológica para la sociedad receptora ya que podría implicar modificaciones de relaciones, rutinas y hasta crear una nueva percepción de hacer negocios en la localidad, (Vázquez Barquero, 1999).

Figura No. 2.2 Distribución por actividad de la inversión en la industria aeroespacial al 2009



Fuente: FEMIA Pro-Aéreo 2012-2020 programa estratégico de la industria aeroespacial

Según (Salvador Medina Ramírez, 2012), los principales mercados de la industria aeroespacial son Norte América (Estados Unidos y Canadá) y Europa (Francia, Reino Unido y Alemania). Concentran 75% del mercado. Así como el mercado sigue una tendencia de concentración, la producción aeroespacial también se caracteriza por su concentración: Estados Unidos 50%, Europa 35%, Japón y Canadá con 6% cada uno (Carrillo y Hualde 2009: 375).

Las firmas que componen la industria en Europa son EADS, BAE Systems. Thales, Dassault, Saab y Finmeccanica. Rusia no se cuenta propiamente no es considerado como un país

¹³ <http://www.aero.upm.es/departamentos/economia/investiga/informe2011/introduccion/introduccion.html>

emergente en la industria aeroespacial. En Estados Unidos las compañías Technologies Corporation y Lockheed Martin son las empresas transnacionales líderes.

La producción de la industria aeroespacial está dividida en: *aviación comercial* y las empresas dominantes son la Boeing-McDonell y EADS, *campo de defensa*, aquí sobresalen tres empresas: Northrop-Gruman, Lockheed-Martin y Raytheon (Carrillo y Hualde, 2009). Sin embargo, las compañías que conforman la industria aeroespacial también se han fusionado y reestructurado como resultado de las exigencias de la nueva economía global (la producción y gestión de bienes y servicios se organiza a nivel planetario)¹⁴. Lo anterior ha llevado a la conformación, dentro de la industria aeroespacial, de un oligopolio, cuyos efectos han desembocado en un control mundial de la producción y del mercado.

Las fusiones y la reagrupación de la industria tienen origen en la *amplitud de los ciclos* necesarios para desarrollar un artefacto (Gama Barranco, 2013). Además, simultáneamente, como efecto de estas reestructuraciones, surgieron nuevos productores en países en desarrollo. El avance tecnológico ha permitido la producción y gestión a nivel global, la industria aeroespacial se ha servido de ellos para distribuir sus etapas de producción para reducir costo.

El dinamismo de la industria aeroespacial se debe, según (Coperio, 2002: 20), “*a partir de la segunda guerra mundial la industria aeroespacial empezó a tomar una importancia cada vez más acusada y con un ingrediente de aceleración, el poder aéreo*”. Lombo (2002:233), el *poder aéreo* es una herramienta maleable y rentable para su utilización en cualquier crisis, humanitarias y bélicas.

Originalmente el concepto de *poder aéreo* tiene connotación bélica, la EURAC es el foro que es conformado por 17 países europeos y definen el *poder aéreo* como “la capacidad de proyectar fuerza militar en el aire o en el espacio”, (ibid:233). En la actualidad el *poder aéreo* no se limita al ámbito militar se ha vuelto más flexible en el sentido que los productos que se fabrican no solo han servido para destrucción, muchos de sus productos han hecho posible el mundo moderno que podemos admirar; aviones comerciales que transportan a personas a diferentes partes del mundo facilitando el intercambio de ideas, mercancías, apoyos

¹⁴ Ver Kelly, Kevin en *Nuevas reglas para la nueva economía*.

humanitarios. Los satélites hacen posible la existencia de radares, telecomunicaciones, GPS e Internet.

Según (Santiago Copero, 2002) este ingrediente, el *poder aéreo*, aceleró el desarrollo de la industria aeroespacial volviéndolo cada vez más intensivo en tecnología ya que sus necesidades militares y civiles así lo exigían. Por tanto, la industria aeroespacial posee una dualidad según el estudio realizado por la (Universidad politécnica de Madrid, 2011)¹⁵, una dualidad formada por el ámbito militar y el civil que se refleja en la inversión y en los mercados. De tal forma que, podemos señalar que el poder dual de la industria aeroespacial radica en su potencialidad militar y el uso civil.

Para el 2008 el valor del mercado de la industria aeroespacial asciende a 450 mil millones de dólares, según el estudio realizado por (AeroStrategy, 2009)¹⁶.

Figura No. 2.3 Los principales países acreedores de los ingresos derivados de la actividad aeroespacial

No.	País	Ingresos (Mmd)
1	Estados Unidos	\$204.00
2	Francia	\$50.40
3	Reino Unido	\$32.70
4	Alemania	\$32.10
5	Canadá	\$22.30
6	Japón	\$14.10

Fuente: Pro-Aero 2012-2020 programa estratégico de la industria aeroespacial, 2011

En el cuadro se observa la concentración de la producción en la industria aeroespacial en países desarrollados como Estados Unidos y Francia, lo cual a decir de Rodríguez y Lara (2015) en un contexto de fragmentación y subcontratación del proceso productivo global, se convierte en una desventaja competitiva. Lo cual ha llevado a las empresas transnacionales aeroespaciales a un proceso dinámico en la fragmentación y subcontratación hacia países en desarrollo como China, Brasil, India, Singapur y México.

¹⁵ <http://www.aero.upm.es/departamentos/economia/investiga/informe2011/introduccion/introduccion.html>

¹⁶ Aerospace Globalization 2.0, AeroStrategy, November 2009.

2.2 Conformación de la industria aeroespacial en México

La industria aeroespacial en México es de reciente aparición, comenzó a principios de los años 2000, pero particularmente a partir del año 2003 su crecimiento alcanzando un promedio de 20% anual, y se coloca en el lugar número 15 de los principales del mundo¹⁷. Esta cifra de crecimiento en la industria se ha traducido en un aumento en las exportaciones de la industria aeroespacial “*para el 2011, el monto de exportaciones mexicanas ascendió a 4,337 millones de dólares, logrando un saldo a favor de 555 mdd*”¹⁸.

La industria aeroespacial forma parte fundamental y estratégica de la agenda nacional, no solo por las inversiones que representa y el impacto multiplicador en el comercio, sino también por los efectos económicos que puede significar para las localidades y regiones: formación de mano de obra calificada y desarrollo tecnológico, (Juana Hernández Chavira, 2013).

Uno de los indicadores es La inversión extranjera directa (IED) de la industria aeroespacial crece y crece en el mundo desde 1990, (Salvador Medina Ramírez 2012:3). Dentro de esta dinámica, México se ha visto beneficiado de esa tendencia de relocalización de la industria por ofrecer características que lo colocan como un país atractivo para la inversión extranjera. Según, (J. Carrillo y A. Hualde, 2009), México observo un crecimiento promedio anual de 14%, que se duplico en 10 años, entre 1995 y 2005.

Entre las ventajas competitivas de México destacan en primer lugar, “*localización geográfica*”, (Hernández Chavira, 2012:3). En segundo lugar “*...el sector aeroespacial mexicano ha creado una plataforma industrial competitiva en el ámbito mundial gracias a sus bajos costos empresariales (costos laborales)*”, (Academia de la ingeniería de México, 2013:18).

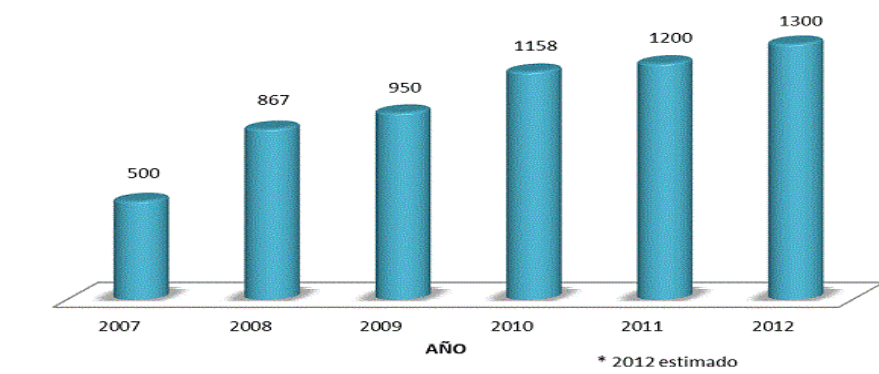
¹⁷ Ann Arbor, “Aerospace Globalization 2.0: Implications for Canada’s Aerospace Industry”, November 2009. BANCOMEXT, “La visión estratégica del Bancomext”, Diciembre 2010, http://www.revistacomercioexterior.com/noticias/print.php?story_id=206

¹⁸ Pro-Aero 2012-2020 programa estratégico de la industria aeroespacial, FEMIA y Secretaria de Economía, 2011.

La cercanía con el mercado estadounidense, hace atractivo a México como destino de inversiones de la industria aeroespacial. México provee principalmente a Estados Unidos en un 81%, de la producción total en México¹⁹.

México ha logrado convertirse en el principal receptor de inversiones destinadas a la *manufactura*. La estimación es que del año 1990 al 2009 las cifras han alcanzado los 33 000 millones de dólares (Pro-Aero 2012-2020 programa estratégico de la industria aeroespacial, 2011; véase figura 1). En este panorama manufacturero México se coloca delante de países como China, y Rusia.

Figura No. 2.4 Inversión de la industria aeroespacial en México 2007-2012



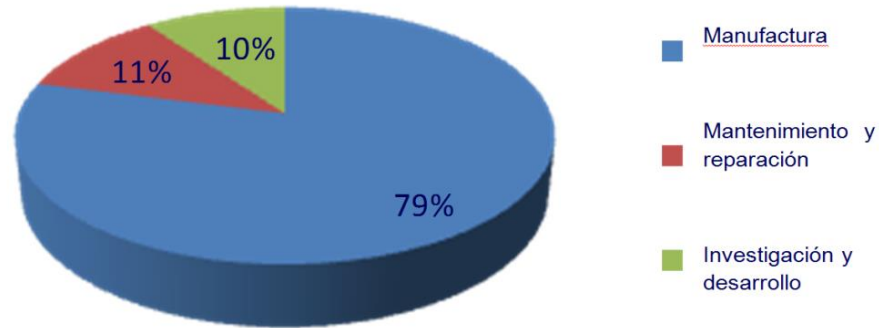
Fuente:

https://www.aero.upm.es/departamentos/economia/investiga/informe2011/estructura_industria/estructura_industria.html

La inversión de la industria aeroespacial de México se encuentra distribuida de la siguiente forma; 79% es para manufactura; 11% para mantenimiento y reparación; y 10% en investigación y desarrollo. A continuación, se muestran la distribución porcentual en la siguiente figura:

¹⁹ “México va a feria por firmas aeroespaciales”, El Excelsior, 2010, http://www.excelsior.com.mx/index.php?m=nota-especial&id_nota=593700

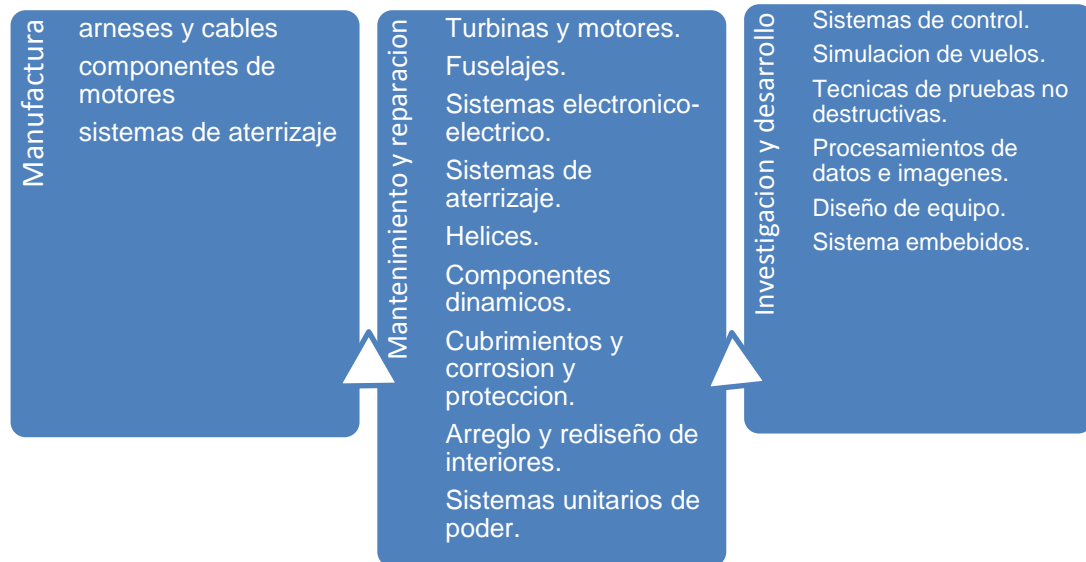
Figura No. 2.5 Distribucion de la inversion de la industria aeroespacial en México 2012



Fuente: Elaboración propia a partir de la información contenida en Salvador Medina Ramirez (2012: 5)

La manufactura de productos aeroespaciales es la actividad más común en México y algunas de las actividades manufactureras son: arneses y cables, partes de motores, sistemas de aterrizaje, inyección y moldes de plásticos, fuselajes, composturas; intercambiadores de calor y maquinado de precisión (Salvador Medina Ramírez, 2012). Para complementar esta información a continuación se presenta una tabla especificando las actividades realizadas por las empresas de la industria aeroespacial en México de acuerdo a la topología de inversión.

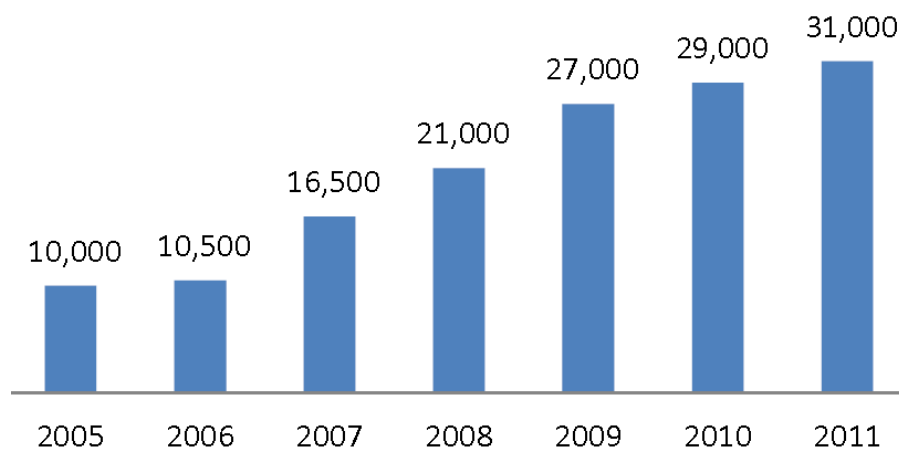
Figura No. 2.6 Estructura de la industria aeroespacial por actividad en México



Fuente: Elaboración propia con información de Secretaria de Economía

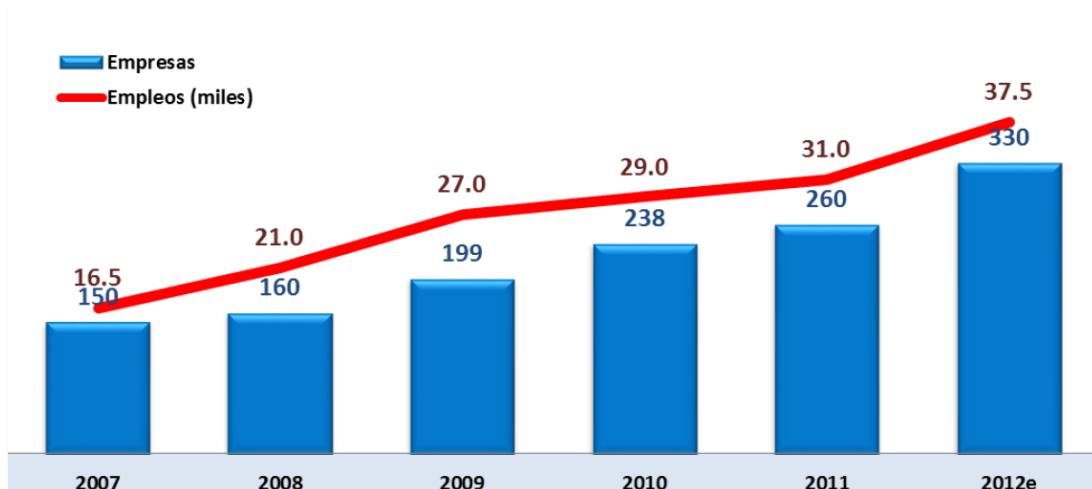
Las inversiones realizadas han tenido impacto directo en el empleo, el crecimiento de esta industria ha dado lugar a la creación de nuevos empleos y nuevas empresas, de manera que cuando las inversiones han aumentado el empleo repunta junto con ello. Es en el periodo 2005-2011 que el porcentaje de empleo de aumenta significativamente (calificada o no calificada) absorbidos por la industria aeroespacial hasta triplicar su crecimiento en el periodo mencionado. En la siguiente figura se aprecia la evolución de empleos en México y el ritmo de creación de empresas y el empleo.

Figura No. 2.7 Empleos creados de la industria aeroespacial en México 2005-2011



Fuente: Secretaría de Economía, DGIPAT

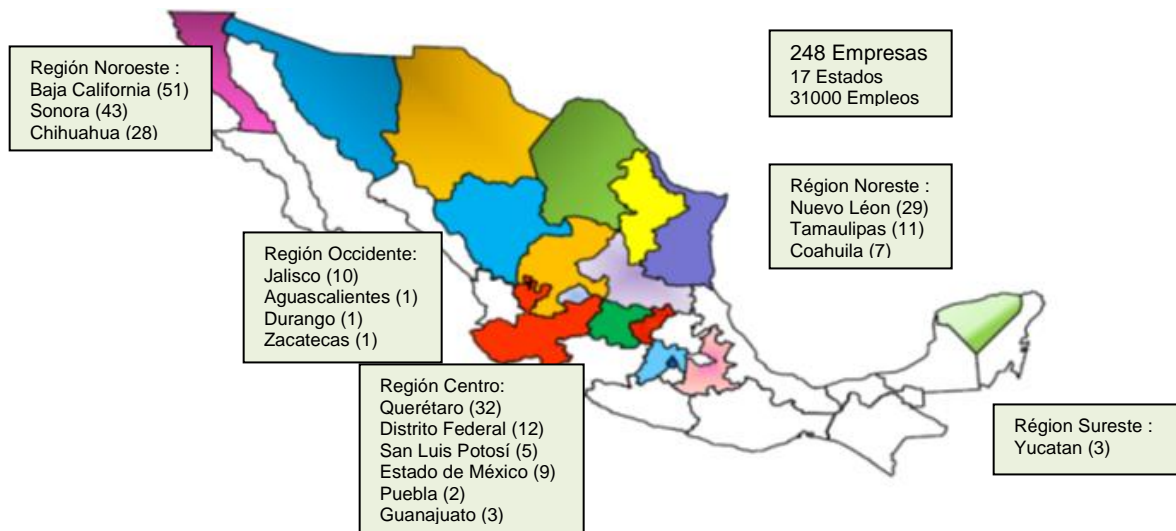
Figura No. 2.8 Tendencia empleos y empresas de la industria aeroespacial en México 2007-2012



Fuente: Academia de ingeniería (2013)

La industria aeroespacial emplea actualmente 31,000 personas de las cuales 64.5% se concentra en los estados de Baja California y Querétaro. Y de acuerdo con el estrato de trabajadores, el 70% de los empleos son creados por las pequeñas y medianas empresas (PyMES), mientras tanto el 23% son generados por grandes empresas y únicamente el 7% se encuentra en microempresas, (Gama Barranco, 2013). En la siguiente figura se presenta la distribución geográfica que tienen las empresas de la industria aeroespacial en México:

Figura No. 2.9 La industria aeroespacial en México, ubicación y distribución geográfica 2012



Fuente: Secretaria de economía, SE-DGIPAT en Pro-Aéreo

A partir de la información contenida en el mapa 2.8 se observa una concentración de más del 50% de las empresas de la industria aeroespacial nacional en la Región Noreste (Baja California, Sonora y Chihuahua)²⁰, seguida por la Región Centro. Esta conformación de regiones, según FEMIA y Secretaria de Economía, surge como las de mayor capacidad logística y de innovación de las empresas establecidas, proximidad con su principal mercado Estados Unidos, accesibilidad de infraestructura de comunicaciones, suministro de energía, así como la existencia de universidades e institutos.

El tamaño de las empresas que conforman la industria aeroespacial en México, las capacidades tecnológicas y de aprendizaje difiere según el tamaño de la empresa y siendo

²⁰ Pro-Aero 2012-2020 *Programa estratégico de la industria aeroespacial*, FEMIA y Secretaria de Economía, 2011.

estas capacidades las cuales permiten afrontar y sobreponerse a las nuevas realidades económicas, (H. Vianna et al. 1994).

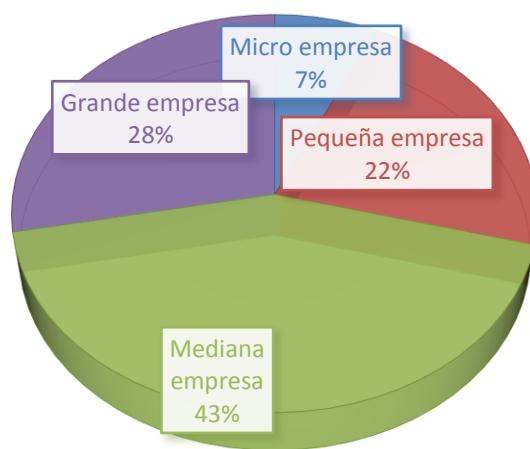
Figura No. 2.10 Los principales clusters de la industria aeroespacial en México

Principales clusters	Especialidad	Principales jugadores
En Baja California: <ul style="list-style-type: none"> • Mexicali • Tecate • Tijuana 	Eléctrico - Electrónico Manufactura de partes	51 empresas entre las que destacan: <ul style="list-style-type: none"> • Honeywell • Gulfstream interiores aéreos
En Chihuahua: <ul style="list-style-type: none"> • Chihuahua • Ciudad Juárez 	Manufactura de partes y fuselajes, eléctrico-Electrónico, interiores, mecanizados	28 empresas entre las que destacan: <ul style="list-style-type: none"> • Labinal, de grupo Safran • Cessna Aircraft • Textron international • Grupo American Industries
En Querétaro: <ul style="list-style-type: none"> • Querétaro 	Fabricación de componentes de motor y trenes de aterrizaje, Ensamble de componentes y fuselajes de avión MRO	32 empresas entre las que destacan: <ul style="list-style-type: none"> • Bombardier • ITP Ingeniería y fabricación • SNECMA de grupo Safran • GE-IQ • Aerrnova
En Sonora: <ul style="list-style-type: none"> • Hermosillo • Guaymas • Ciudad Obregon 	Manufactura de componentes para motores y turbinas, fuselaje y materiales compuestos	43 empresas entre las que destacan: <ul style="list-style-type: none"> • Goodrich Aerostructures de México • ESCO
En Nuevo Leon: <ul style="list-style-type: none"> • Apodaca • Monterrey • Santa Catarina 	Forjas y maquinados, fabricación de componentes, ensambles de fuselajes de helicópteros	29 empresas entre las que destacan: <ul style="list-style-type: none"> • Frisa forjados • MD Helicopters

Fuente: Secretaría de Economía, DGIPAT

El tamaño de las empresas aeroespacial en México, de acuerdo a la información de la secretaria de economía, el 28% de las empresas que integran el sector aeroespacial superan los 251 empleados por lo que son consideradas empresas grandes, el 43% de las empresas emplean entre 51 y 250 trabajadores se consideran empresas medianas, por último, el 29% de las empresas emplean menos de 50 trabajadores son consideradas pequeñas y microempresas²¹. A continuación, se observa gráficamente estas proporciones:

Figura No. 2.11 Proporción de empresas según su tamaño en México al 2011



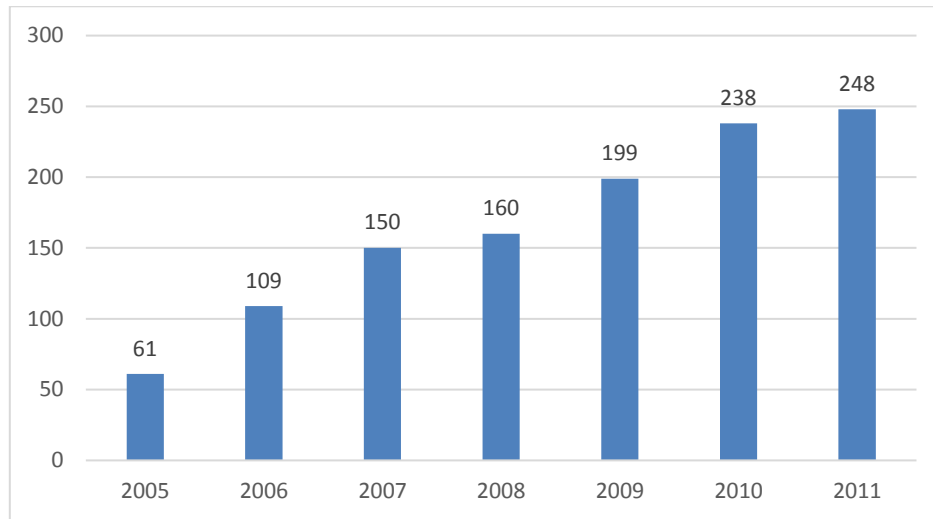
Fuente: Secretaria de Economía, DGIPAT

Las empresas que conforman la industria aeroespacial son principalmente de origen estadounidense, pero las empresas mexicanas que han visto en la industria aeroespacial una oportunidad de crecimiento y desarrollo en actividades de manufactura, ingeniería y diseño, mantenimiento, reparación y supervisión para el sector aeroespacial, (FEMIA y Secretaria de Economía, 2011).

En el 2005 solo se contaba con 61 empresas en actividades industriales de la aeroespacial, sin embargo, para el año del 2011 se cuenta con 248 empresas. La siguiente figura muestra gráficamente la evolución de la creación de empresas de la aeroespacial:

²¹ Pro-Aero 2012-2020 *Programa estratégico de la industria aeroespacial*, FEMIA y Secretaria de economía, 2011.

Figura No. 2.12 Número de empresas de la industria aeroespacial creadas en México 2005-2011.



Fuente: Secretaría de Economía, DGIPAT

Se ha descrito el panorama de la industria aeroespacial en México. De esta manera se tiene idea de la distribución geográfica de las inversiones y empresas que conforman los principales clusters de la industria aeroespacial. Los beneficios positivos resultado de las inversiones en la industria aeroespacial realizadas en México se han traducido en crecimiento de la tasa de empleo, una balanza comercial favorable y una serie de demanda de servicios han vuelto de cierta manera más dinámica la economía mexicana.

El panorama actual nacional de la industria aeroespacial se presenta optimista debido al comportamiento observado a través del tiempo, con un futuro aún más prometedor. Los frutos obtenidos han convencido a actores públicos de las potencialidades económicas y sociales de la industria aeroespacial, por otro lado, los actores privados también se han persuadido que México es un país capaz de ofrecer factores competitivos y de certidumbre a sus inversionistas extranjeros.

2.3 La germinación de la industria aeroespacial en Sonora

Sonora es el segundo estado que concentra la mayor cantidad de empresas del sector aeroespacial en México, solamente por detrás de Baja California Norte. En Sonora se ubica el cluster aeroespacial mecanizado más importante e integral del país: las actividades que se realizan son el proceso de fundición, mecanizado y secundario. Particularmente el área de Guaymas-Empalme, es el hogar del clúster más importante de manufactura de componentes para turbina. Este sector se compone por 12 compañías, 10 de las cuales están situadas en el parque industrial Rocafuerte de Guaymas; clúster turbinero.

Las primeras actividades dieron inicio hace más de 20 años y consistieron en ensamblajes electrónicos simples. Las operaciones metalmecánicas iniciaron hace poco más de una década en 1999 y fue en el año 2007 cuando se estableció en Sonora la primera operación de materiales compuestos.

Según el trabajo realizado por (F. Contreras y Álvaro Bracamonte, 2012), los elementos que influyen en la instalación de empresas de la industria aeroespacial son la experiencia de la región en la industria electrónica incluyendo productos elaborados con fibra óptica, y por supuesto la experiencia en la industria automotriz y la cercanía de clientes y proveedores en Estados Unidos.

Las ventajas competitivas de México, (posición geográfica, costos laborables), se expresan de igual manera en Sonora; geográficas y laborales. A continuación, se presenta la tabla que muestra la sincronía de las ventajas competitivas entre México y Sonora.

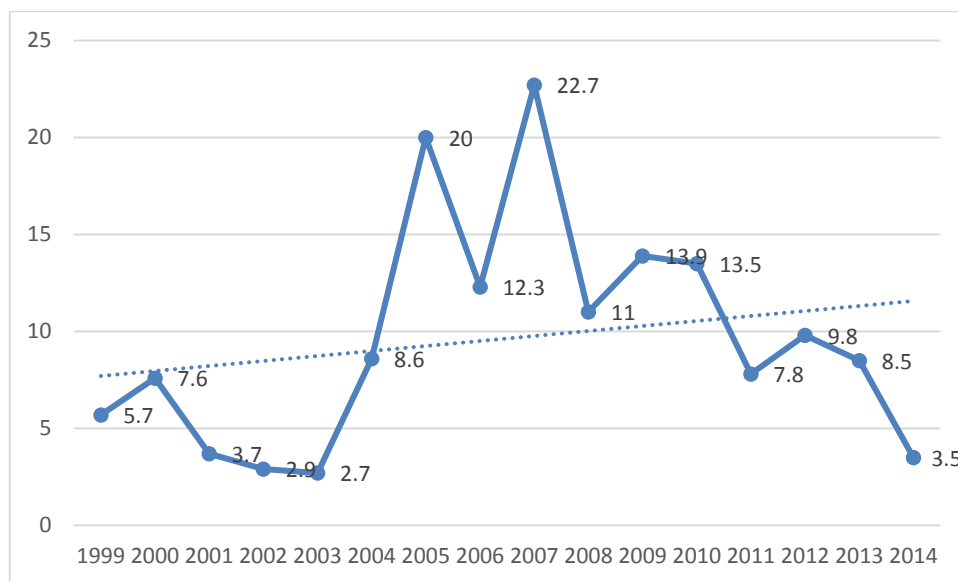
Figura No. 2.13 Ventajas competitivas de México y Sonora

Posición geográfica	Mano de obra calificada
Costos de operación	Apoyo gubernamental
Protección a la propiedad intelectual	Tratado de libre comercio de América del Norte
Clústeres	Shelters (maquiladoras)

Fuente: Alessa Guerrero, (2015)

El proceso de integración de la industria aeroespacial que se inicia con la economía sonorenses es el resultado de las inversiones extranjeras directas realizadas en la región, la variable IED en Sonora ha experimentado un ascenso marcado a partir del año dos mil.

Figura No. 2.14 IED para la fabricación de equipo aeroespacial en Sonora 1999-2014 (MUSD)



Fuente: Elaboración propia con datos²² de Alessa Becerra (2013)

Esta conjunción de factores transforma a Sonora en el hogar de más de 45 empresas de manufactura e ingeniería siendo todos estos proyectos de inversión extranjera y exporta cerca de 190 millones de dólares²³, la exportación tiene como destino principalmente los Estados Unidos. Las empresas instaladas en la región de Sonora tienen origen extranjero, principalmente estadounidense, francés e inglés. A continuación, se presenta figuras para especificar origen y empresas de la industria aeroespacial instaladas en Sonora:

²² Para el año 2014 solo se presenta hasta el primer trimestre.

²³ Plan nacional de vuelo industria aeroespacial mexicana julio 2014.

Figura No. 2.15 Origen de las empresas aeroespaciales instaladas en Sonora 2014

Origen de IED	No. Empresas
EE.UU	41
Reino Unido	5
Francia	4
Canada	2
Alemania	1
Total	53

Fuente: Elaboración propia con datos de Alessa Guerrero (2015)

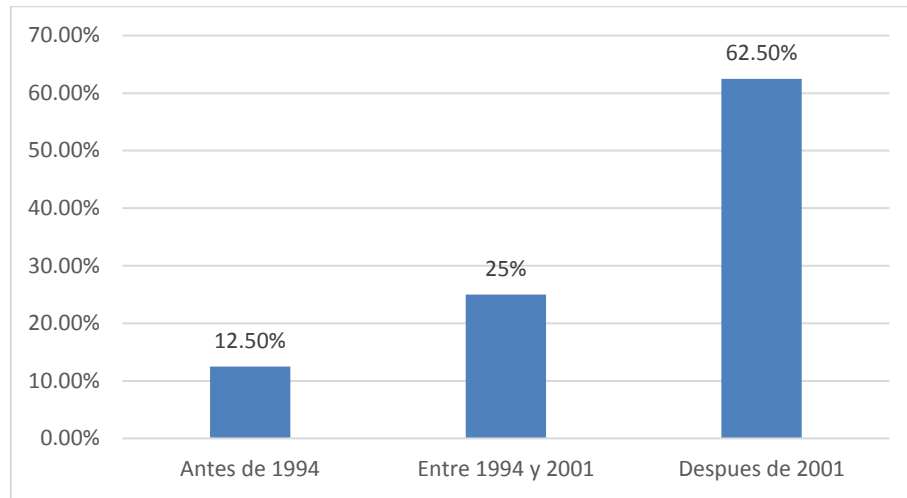
Figura No.2.16 Algunas de las empresas más importantes establecidas en Sonora 2014



Fuente: Secretaria de Economía del Estado de Sonora/COPRESON

En cuanto a creación de empresas de la industria aeroespacial se puede agregar que en Sonora hasta antes de 1994 solo estaban instaladas 3 empresas. En el trabajo de (F. Contreras y A. Bracamonte, 2012), se expresa que antes del tratado de libre comercio (TLCAN) unas pocas empresas se habían instalado en Sonora, la mayoría de las empresas se instalan después de que entra la vigencia del tratado de libre comercio (TLCAN) y particularmente después del año 2001 es que se establece la mayoría de las empresas que existen actualmente. A continuación, se presenta grafica con lo cual se argumenta la evolución de la instalación de empresas en Sonora:

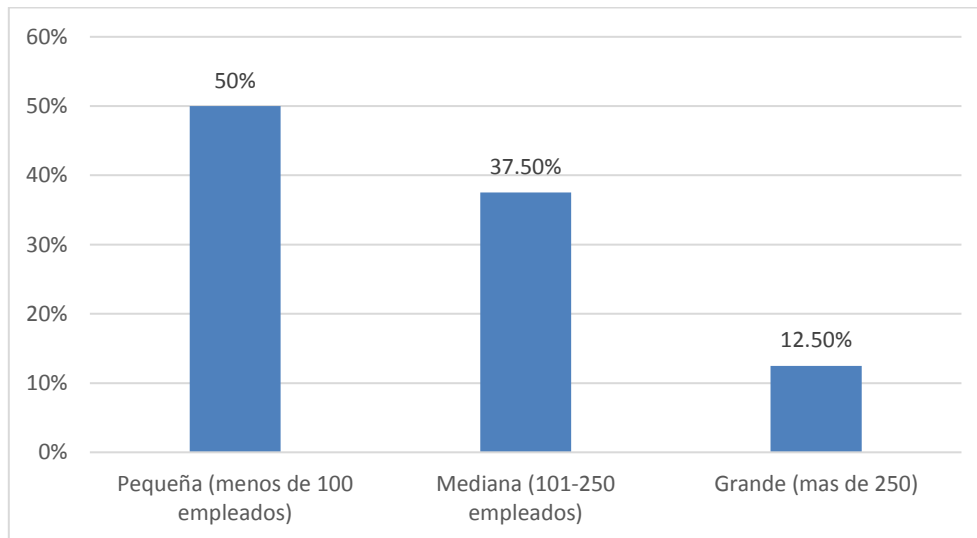
Figura No. 2.17 Comportamiento de la instalación de empresas de la industria aeroespacial en Sonora 1994-2001



Fuente: F. Contreras y A. Bracamonte (2012:207)

Al hablar de empresas es importante especificar sus dimensiones, como se mencionó en el apartado anterior; las capacidades tecnológicas y de aprendizaje difieren según el tamaño de la empresa. De esta manera permite a la región tomar decisiones que lleven a una relación más eficaz y benéfica entre la región y la industria aeroespacial. A continuación, se presenta grafica que muestra el tamaño de las empresas de la industria aeroespacial en Sonora:

Figura No. 2.18 Dimensión empresas de la industria aeroespacial en Sonora, 1994-2001



Fuente: F. Contreras y A. Bracamonte (2012:207)

Se observa en la gráfica que el porcentaje de las empresas consideradas pequeñas se encuentra por encima de las otras dos clasificaciones; medianas y grandes. Además, la gráfica muestra la realidad, si bien el crecimiento ha sido constante por parte de la industria aeroespacial, aún hace falta una política industrial que impulse la convergencia en la dimensión de las empresas creadas e instaladas en Sonora.

Como resultado de la creación e instalación de empresas de la industria aeroespacial se puede apreciar una concentración de estas en diferentes municipios de la entidad: Hermosillo, Nogales, Obregón, Guaymas y Empalme. Es especialmente en la zona formada por Guaymas y Empalme donde se observa la mayor concentración de empresas debido a la gestión de la empresa Shelter Maquilas Tetakawi, de capital local, que en 1999 logro un contrato para albergar a Smith West, la primera de las empresas aeroespaciales, (F. Contreras y A. Bracamonte, 2012). A continuación, se presenta imagen que detalla la distribución geográfica de las empresas de la industria aeroespacial en Sonora:

Figura No. 2.19 Distribución geográfica de empresas de la industria aeroespacial en Sonora



Fuente: COPRESON 2013

La importancia de las actividades realizadas por las empresas de la industria aeroespacial aumenta al mismo tiempo que el número de empresas en la región, en el trabajo “*integración de la economía de Sonora a la industria aeroespacial. Fundamentos teóricos*”, (Alessa Guerrero, 2013), se aporta un dato que ayuda a dimensionar la importancia y la potencialidad que la industria aeroespacial representa para Sonora. La aportación que la industria aeroespacial hace al PIB es de 4%, una cifra significativa teniendo en cuenta que se ha alcanzado en un lapso muy corto de tiempo.

Otra variable clave que juega en favor de la industria aeroespacial mexicana es la generación de empleos de calidad, como se vio con anterioridad, la cifra alcanzada de empleos en México ascendió hasta 31 mil personas empleadas por la industria. En este sentido Sonora ha tenido tendencia al alza en su tasa de empleo correspondiente a la industria aeroespacial, las cifras presentadas, (Alessa Guerrero, 2013:126), muestran que hasta el 2013 la industria aeroespacial ha creado 9 mil empleos directos y 4 mil empleos indirectos. Entiendo que directos son los creados por las propias empresas de la aeroespacial y los indirectos son derivados (creados) de la demanda de insumos por parte de sector aeroespacial para llevar a cabo sus actividades.

En un sentido económico de la industria aeroespacial es resultado y consecuencia de la conjugación de factores. Sin embargo, existe un factor de particular importancia, la inversión extranjera directa (IED) es en gran medida quien desencadena esta serie de ascensos en la tasa de indicadores clave de la industria aeroespacial. Evidentemente las inversiones extranjeras se concretan por la rentabilidad del sector aeroespacial y el ambiente de certidumbre que ofrece Sonora por proyectarse como una región que aporta de alguna u otra manera competitividad en favor de la industria aeroespacial.

Los datos proporcionados, (ibid.), la inversión extranjera directa (IED) en el periodo 2009-2013 se alcanzó la cifra de 128.43 millones de dólares. Se puede concluir que las estrategias se deben concentrar en atracción de inversión extranjera para concretar proyectos industriales en la aeroespacial sonorenses.

A continuación, se presenta tabla contenida en el artículo anteriormente citado donde se resumen los puntos abordados:

Figura No. 2.20 Aportación de la industria aeroespacial al PIB de Sonora

Aportación al PIB: 4%	Fabricación: manufactura de componentes de turbina, mantenimiento y reparación de aeronaves, ensambles de aeroestructuras, tratamientos térmicos y procesos secundarios
Localización: Guaymas-Empalme, Nogales, Hermosillo y Cd. Obregón	Número total de empresas: 50 empresas
Empleos directos: 9000 empleos	Empleos indirectos: 4000 empleos
Inversión concretada 2009-2013: 15 proyectos aeroespaciales (7 en expansión y 8 nuevas inversiones)	Inversión extranjera directa (IED) 2009-2013: 128,43 millones de dólares

Fuente: Alessa Guerrero, (2013:126)

El desarrollo acelerado de la industria aeroespacial la coloca como parte fundamental de la política para el desarrollo económico que aplican las administraciones estatales. Se busca la atracción de inversión para el fortalecimiento industrial. Así la industria aeroespacial en Sonora se considera un sector estratégico donde se concentran recursos públicos para la conformación de una plataforma que catapulte a Sonora hacia un crecimiento económico sostenido²⁴.

Las capacidades de Sonora en el sector se limitaban con el ensamblaje de electrónicos; conectores y arneses. Actualmente las capacidades de Sonora han alcanzado un nivel superior; existen relaciones y tecnologías más complejas entre Sonora y la industria aeroespacial. A continuación, se presentan algunos de los procesos existentes en la entidad:

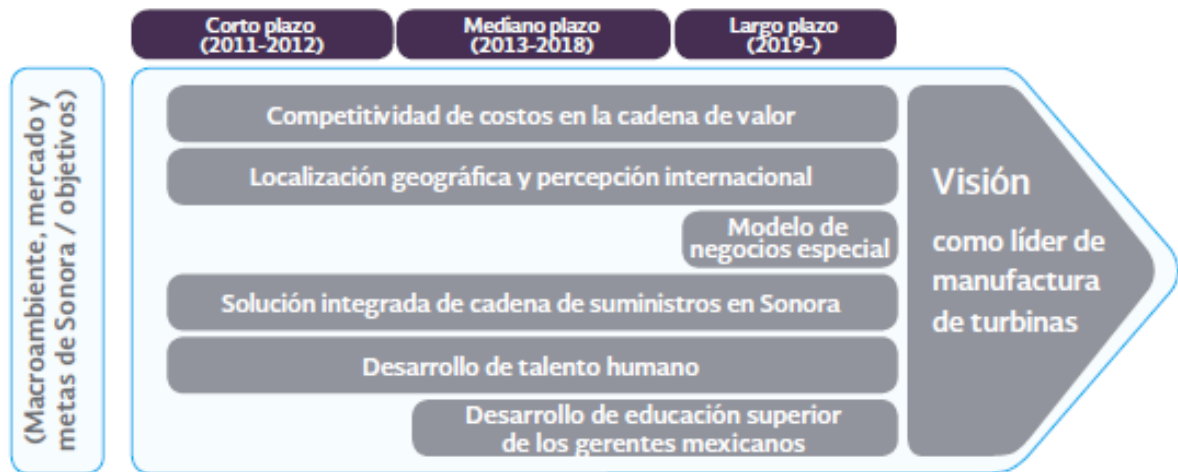
- Investment Casting (fundición a la cera perdida)
- Die Casting (fundición a presión)
- Sand Casting (fundición en molde arena)
- Heat treatment, Vacuum Heat Treating, Passivation, Brazing, Sintering, CAD Planting, (tratamientos)

²⁴ Presentación cumbre Sonora, 2013, Secretaría de Economía.

- Surface Treatment, HVOF Spray, VPA, Plasma Spray, Platinum Plating, Gold Plating, Sulfuric Anodise, Chromic Anodise, Prime & Paint (tratamientos superficiales)

El panorama actual de las capacidades en Sonora permite plantear objetivos de corto, mediano y largo plazo para integrar la economía sonorenses con la industria aeroespacial. Aquí debajo se muestra la figura (2.20) y se aprecia los objetivos que persigue la estrategia nacional de la industria aeroespacial. Los objetivos planteados por las autoridades están perfilados a consolidar la posición líder que ocupa México en la manufactura de productos aeroespaciales:

Figura No. 2.21 Cronograma de capacidades del sector aeroespacial y de defensa en Sonora



Fuente: Plan de vuelo, industria aeroespacial mexicana, julio 2014, Secretaria de Economía y PROMEXICO

En este sentido, la estrategia del Estado de Sonora se basa en el desarrollo de la cadena de proveeduría con un enfoque de innovación principalmente en la fabricación de turbinas, así como la generación del talento especializado en el tema con el enfoque en las necesidades de la industria aeroespacial. El Estado planea continuar las estrategias de corto, mediano y largo plazo que le permitan ser un líder mundial en la manufactura de turbinas, las acciones para

lograr esto se encuentra: costos competitivos en toda la cadena de producción, el desarrollo de talento y un desarrollo de los administradores locales²⁵.

El logro de estos objetivos planteados en teoría implicaría un resultado económico positivo para la sociedad en general, evidentemente en la actualidad la industria aeroespacial presenta ciertas características debido las exigencias de mercado actual, en un futuro el contexto económico las características de la industria aeroespacial serán diferentes. Por esto, los objetivos deben de construirse conforme a los cambios si se tiene la intención de aprovechar la oportunidad que representa la industria aeroespacial para el crecimiento y desarrollo económico de Sonora y de las localidades donde se localizan las empresas de la aeroespacial.

²⁵ <http://www.promexico.gob.mx/es/mx/aeroespacial-inversion>

Conclusiones

Las cifras que describen a la industria aeroespacial nos muestran que se ha registrado un importante crecimiento principalmente en la última década. Como se mencionó, el crecimiento observado por la industria aeroespacial tiene diferentes explicaciones relacionadas con los bajos costos de producción, la experiencia mexicana en la industria automotriz y electrónica aportan factores que favorecen el desarrollo de la industria aeroespacial en el territorio nacional.

La industria aeroespacial representa una fuente de empleos de calidad, además las actividades desarrolladas en los procesos de producción están estrechamente ligadas al desarrollo de nuevas tecnologías, tales atributos convierten a la industria aeroespacial en una industria altamente atractiva.

En esta lógica, México obligado por exigencias de la nueva economía internacional debe consolidar sus ventajas competitivas, es imperativo la inserción nacional en la cadena global de la industria aeroespacial. Representa un campo de oportunidad para el crecimiento y desarrollo de la economía nacional y regional gracias a la atracción de inversiones, actividades de mayor valor agregado y ser detonador de difusión de tecnologías.

Cabe mencionar que la dinámica de la industria aeroespacial dentro del límite nacional y regional, debe estar acompañada de un entorno socio-institucional. Un componente fundamental de ese entorno son las autoridades federales, estatales y municipales pues su desempeño influye de manera directa en la dinámica de la industria aeroespacial.

Para el caso de Sonora se puede asegurar que es la representación arquetipo de la industria aeroespacial en México. El comportamiento nacional de la industria aeroespacial es muy similar al comportamiento que presenta la industria en Sonora.

Por lo anterior, Sonora debe crear las condiciones a través de estrategias que permitan mantener y acrecentar la relación económica que existe con la industria aeroespacial.

Capítulo 3. Metodología, técnicas y diseño del instrumento

Introducción

En el presente capítulo se presenta la construcción y especificación de la metodología con la cual se realiza este trabajo y así como el objeto específico de estudio donde se aplica el método seleccionado y de esta manera alcanzar el objetivo planteado por esta investigación.

El objetivo de este apartado es proporcionar la metodología con la cual se construyó el instrumento utilizado. Lo anterior se intenta lograr a través de él origen y relación de los conceptos que componen finalmente la entrevista a profundidad. Esta técnica de recabar información juega un rol elemental ya que permita comprender la individualidad de un agente en un espacio y tiempo determinado, es decir, es un método cualitativo que se basa en la comprensión de la realidad social²⁶.

Por lo anterior es necesario exponer las bases y lógica que sigue esta investigación para cumplir los objetivos planteados al inicio. Es decir, a partir de la estructura de investigación propuesta por Sampieri, R, Fernández, C, Baptista, P. (2010), se justifica y se convierte en directriz para la construcción del instrumento.

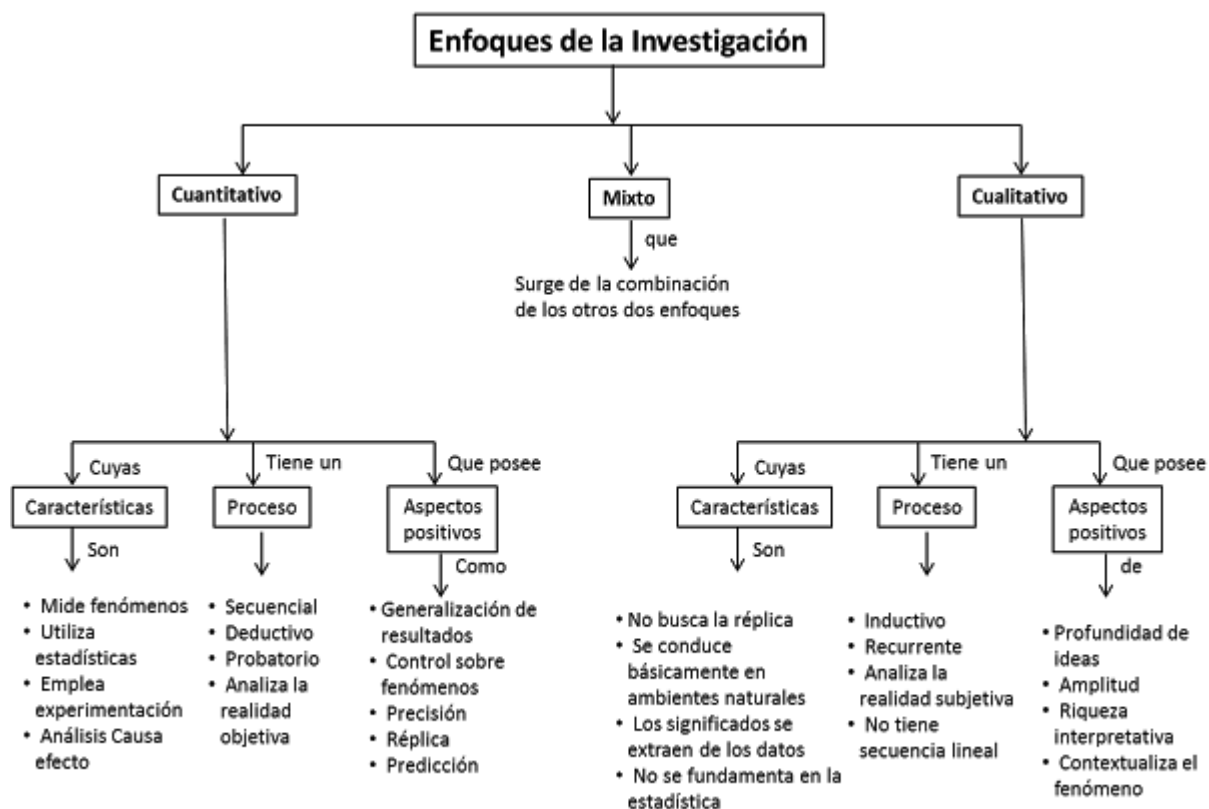
3.1 La investigación científica cualitativa: Estudios de caso y la entrevista a profundidad

Sampieri, R, Fernández, C, Baptista, P. (2010), en la síntesis de su primer capítulo está dirigido para definir los enfoques cuantitativo y cualitativo, igual que sus características esenciales de cada enfoque. Por último, se destaca que ambos han sido herramientas valiosas para el desarrollo de la ciencia. En la investigación cualitativa, destaca la técnica de Estudios de caso para acercarse a la comprensión de la realidad desde la perspectiva de los actores sociales, económicos, laborales, institucionales que intervienen en la llegada de empresas transicionales aeroespaciales.

²⁶ Hace referencia a conceptos como valores, costumbres, ideologías y cosmovisiones.

Para la elaboración del cuerpo metodológico se selecciona la estrategia de indagación *estudio de casos*, una herramienta cualitativa que permite comprender profundamente procesos particulares en lugares específicos, (Denzin y Lincoln, 1994). La justificación del uso de esta estrategia es por el interés de observar, identificar e interpretar más que contrastar hipótesis. Además de estas ventajas de estudio de casos, se agrega la idea de Stake (1994) que esta estrategia es muy concreta y contextual y puede dar origen a identificar particularidades.

Figura No. 3.1 Composición y descripción del método científico



Fuente: Sampieri, R, Fernández, C, Baptista, P. (2010).

a) Estudio de caso como construcción de la realidad

El estudio de casos es un proceso que normalmente se caracteriza por tratar de interpretar fenómenos en contextos en los cuales tienen lugar, concentrándose en la descripción y explicaciones holísticas, (Cronbach, 1975). Es decir, analiza e interpreta un actor o entidad en términos cualitativos, complejos y completos.

Cañedo Ibarra (2009), en su tesis doctoral, señala la importancia del estudio de casos, al decir: *“las características especiales del estudio de casos es que es particularista, descriptivo y heurístico. El estudio de casos es particularista porque se enfoca en una situación, acontecimiento fenómeno particular. El caso en sí mismo es importante por lo que revela acerca del fenómeno y por lo que representa. Es descriptivo, ya que el producto final es una descripción rica y densa del fenómeno bajo estudio. Incluye tantas variables como sea posible y retrata sus interacciones, por lo general, en un período de tiempo. Es heurístico, porque ilumina al investigador en la comprensión del fenómeno bajo estudio. Puede dar lugar al descubrimiento de nuevos significados, ampliar la experiencia del investigador o confirmar lo que ya se sabe”*.

Otro aspecto imprescindible es conocer la orientación disciplinaria del proceso para ver cuales dimensiones adquiere el estudio de casos; Etnográfica, histórica, psicológica y sociológica, (Merriam, 1998). El estudio etnográfico se enfoca, por ejemplo, en la cultura de una escuela, un grupo de estudiantes. El estudio histórico hace descripciones de la evolución de instituciones, programas y prácticas a través del tiempo. El estudio psicológico se centra en el individuo, y el estudio sociológico enfatiza en los constructores de la sociedad y la socialización en los fenómenos.

Por último, Cañedo Ibarra (2009), señala que los estudios de casos son; descriptivos, interpretativos y evaluativos. El descriptivo, explica minuciosamente el fenómeno en cuestión. A menudo, en este tipo de estudios se forma una base de datos para futuras comparaciones y construcciones de modelos. El interpretativo, realiza una descripción rica y densa, y estos datos descriptivos sirven para formular categorías conceptuales, para mostrar, sustentar, o refutar supuestos. El evaluativo, describe y explica, pero además orienta a la formulación de juicios de valor que constituyan la base para la toma de decisiones.

De acuerdo a las características y tipos del estudio de casos, la presente investigación posee un perfil sociológico, descriptivo e interpretativo. Es decir, a través de estudio de casos se pretende analizar; primero, el aspecto relacional-social de la transferencia tecnológica, describir el fenómeno de transferencia y hacer propuestas que encausen este fenómeno.

b) Entrevista a profundidad como instrumento para comprender la realidad

En este apartado se expone la herramienta directa de investigación práctica; entrevista a profundidad. Es el medio por el cual se quiere recabar información en torno a acontecimientos experimentados y aspectos subjetivos de la persona: creencias, actitudes, opiniones, etc. Como introducción es posible decir que la entrevista a profundidad puede catalogarse como una técnica propiciadora en sí misma de datos asociada a la investigación cualitativa.

Para definir la entrevista a profundidad se retoman las expuestas en el trabajo realizado por Murillo Torrencilla (2014:6). Primeramente, Corbetta (2007): *“opina que la entrevista a profundidad es una conversación provocada por un entrevistador con un número considerable de sujetos elegidos según un plan determinado con una finalidad de tipo cognoscitivo. Siempre está guiada por el entrevistador, pero tendrá un esquema flexible no estándar”*. Nahoum (1985): *“cree que es más bien un encuentro de carácter privado y cordial, donde una persona se dirige a otra y cuenta su historia o da la versión de los hechos, respondiendo a preguntas relacionadas con un problema específico*. Por último, la definición de Taylor y Bogan (1986) que entienden la entrevista a profundidad: *“como un conjunto de reiterados encuentros cara a cara entre el entrevistador y sus informantes, dirigidos hacia la comprensión de las perspectivas que los informantes tienen respecto a sus vidas, experiencias o situaciones*.

Después de definir la entrevista a profundidad, Murillo Torrencilla (2014:7), rescata una serie de conclusiones al respecto que se enlistan a continuación:

- ✓ *Implica un sistema de comunicación interpersonal que integra tanto al entrevistador como al entrevistado.*
- ✓ *Su objetivo fundamental es la recogida de información, tanto la objetiva que aclaren los sujetos, como los rasgos subjetivos que se desprendan de su observación (sensaciones, estados de ánimo, ...)*
- ✓ *Precisa tener claro un referente, un código, un mensaje y un medio de transmisión.*
- ✓ *El entrevistador debe enfocar y dirigir la conversación para conseguir los objetivos que se ha propuesto.*

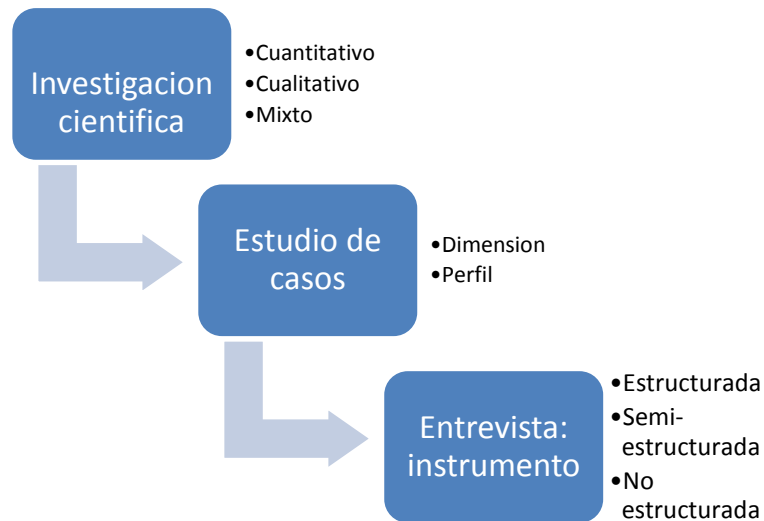
- ✓ *La información es costosa de recoger. Requiere planificación, tiempo, buena codificación y un minucioso análisis.*
- ✓ *Para darle validez y fiabilidad debería llevarse a cabo una triangulación comparando la información obtenida con la de otras entrevistas y complementándola con la de otras técnicas de recogida.*

3.2. La entrevista de actores claves

En este apartado se expone el tipo de instrumento que se emplea para llevar a cabo esta investigación. A continuación, se da paso a la elaboración del instrumento. Después de puntualizar los diferentes puntos respecto a la investigación y del instrumento, ahora se describe y se explica la lógica del diseño del instrumento.

Para el instrumento, la entrevista a profundidad, se diseña un guión de entrevista (anexos) a partir de preguntas elaboradas con sustento y relación directa con las preguntas, objetivos, hipótesis y variables de esta investigación. A continuación, se presenta resumen grafico en la siguiente figura:

Figura No. 3.2 Elementos de diseño metodológico.



Fuente: elaboración propia a partir de información de Cañedo Ibarra (2009).

a) *Delimitación del campo y entidades de estudio*

Como se puede apreciar en el capítulo dos, la industria aeroespacial en Sonora es una industria joven. Hasta antes de 1994 solo existen tres empresas, es a partir del tratado de libre comercio (TLCAN) que las empresas de la industria aeroespacial inician su instalación en Sonora y particularmente después del año 2001 es que se establece la mayoría de las empresas que existen actualmente, (F. Contreras y A. Bracamonte, 2012). La cifra exacta de empresas localizadas en Sonora es de 64, según el documento; Aerospace Directory state of Sonora de junio 2015, COPRESON, distribuidas principalmente en Guaymas-Empalme, Nogales, Hermosillo y Obregón.

En el mismo documento se indica que en la ciudad de Hermosillo se encuentran instaladas seis empresas de la industria aeroespacial. Para recabar información que aporte al cumplimiento de objetivos de este trabajo, se decide que el instrumento se aplica a estas empresas de la aeroespacial ubicadas en la ciudad de Hermosillo. En la siguiente figura se enlistan el nombre y descripción de las empresas:

Figura No. 3.3 Descripción de empresas aeroespaciales en Hermosillo

Nombre de empresa	Origen	Actividad	Número de empleados
APA American Precision Assemblers	Illinois, Estados Unidos	Interconexiones y sistemas electromecánico: manufactura mazos de cables, arneses y sub-montajes electrónicos	116
BOSCH	Stuttgart, Alemania	Interconexiones y sistemas electromecánico: manufactura Audífonos y micrófonos	132
Federal Electronics	Rhode Island, Estados Unidos	Interconexiones y sistemas electromecánico: manufactura cables, arneses e interconectores de fibra óptica	53
LATELEC	Toulouse, Francia	Interconexiones y sistemas electromecánico: manufactura de arneses	300

TECOERE	Toulouse, Francia	Aeroestructuras: manufacturan puertas para avión	120
TE Conectivity	Pensilvania, Estados Unidos	Interconexiones y sistemas electromecánico: manufactura y ensamble de arneses y sensores	305

Fuente: elaboración propia con información de COPRESON (2015).

Para el año del 2009, según el documento de INEGI²⁷, la ciudad de Hermosillo fue económicamente el principal municipio de Sonora, participó con el 30.6% de las unidades económicas, el 34.8% del personal ocupado, el 41% de las remuneraciones y el 49.5% de la producción bruta total del estado. En la industria manufacturera es la capital sonoreense donde se emplea el 25.6% total. La industria manufacturera es muy importante para la economía hermosillense, y es 1986 que la economía hermosillense se transforma y mantiene su identidad manufacturera con el inicio de operaciones de la planta FORD Motor Co. Por tanto, no es sorpresa que hoy en día sea posible encontrar empresas manufactureras de diferentes rubros instaladas en la ciudad de Hermosillo.

La reseña anterior respecto a la ciudad de Hermosillo no deja a duda que es el nodo central de la actividad económica en el estado de Sonora. Para esta investigación es necesario identificar los actores y el espacio en el cual se hace el análisis y para cumplir con este requisito se hace mención que la ciudad de Hermosillo es el campo de estudio de esta investigación puesto que en ella contiene los actores de esta investigación que son las seis empresas de la industria aeroespacial.

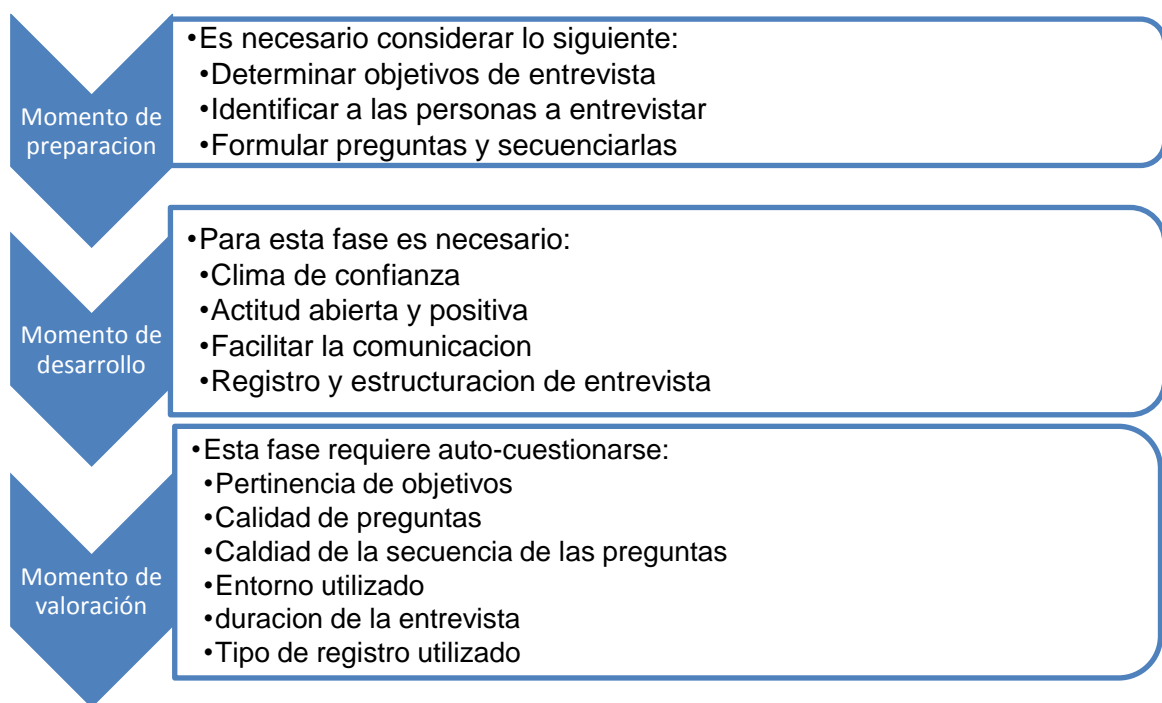
Se ha especificado el campo y actores de estudio con el fin de tener la claridad en donde y con qué actores se aplica el instrumento con el fin de recabar información que aporte al análisis de la transferencia tecnológica y su expresión en el seno de estas seis empresas de la industria aeroespacial instaladas en la ciudad de Hermosillo.

²⁷ http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/censos/ce2009/pdf/M_Sonora.pdf

b) *Identificación del trabajo de campo*

En este apartado se intenta narrar de manera detallada como se elabora el instrumento y el recorrido que se realiza para aplicar el instrumento con las personas oficiales e indicadas para hablar de las temáticas que contiene el instrumento. La planificación de una entrevista se realiza, según Bisquerra (2004), siguiendo un modelo que secuencia la planificación de este instrumento. Este autor identifica tres momentos: *momento de preparación*, *momento de desarrollo* y *momento de evaluación*.

Figura No. 3.4 Modelo de secuencia para una entrevista



Fuente: Bisquerra (2004).

Hay que mencionar que en la fase de desarrollo es necesario tener presente que el objetivo es obtener información valiosa del entrevistado. Para el momento de valoración es vital cuestionar las decisiones tomadas respecto a la elaboración del instrumento.

Listo el instrumento, se realiza la primera visita el 29/octubre/2015 en las instalaciones de COPRESON (comisión para la promoción económica de Sonora). El instrumento se aplica al Lic. Candelario Medina, promotor de inversión de la industria aeroespacial de este organismo. Continuando con la investigación, se visita a la empresa LATECOERE-

LATELEC (descrita en figura No. 3.2) esta visita se realiza el 13/Enero/2016. El instrumento se aplica a Eric Ibáñez, Plant Manager. La tercera visita se realiza a TE connectivity (descrita en figura No. 3.2) el día 10/Marzo/2016. El instrumento se aplica al Ing. Hiram Aganza, jefe del departamento de desarrollo y diseño del producto de esta empresa. La cuarta visita se realiza a la empresa BOSCH el día 29/Marzo/2016. El instrumento se aplica a Guadalupe Miranda, jefa de Recursos Humanos de esta empresa.

Hasta el momento se ha informado sobre la visita a tres empresas y a un organismo gubernamental que es COPRESON. Hasta aquí se ha cubierto la mitad de las empresas instaladas en la ciudad de Hermosillo, según el directorio oficial de Aerospace Directory state of Sonora de junio (2015). Sin embargo, de las tres empresas restantes, por ejemplo, al momento de establecer contacto con la empresa Federal Electronics afirma no fabricar ningún tipo de producto de la industria aeroespacial.

Se intenta establecer contacto con la empresa APA American Precision Assemblers por diferentes medios (visita, teléfono, email) sin tener ninguna orientación ni respuesta por parte de la empresa.

Haciendo un resumen de este apartado, se visita a 4 empresas faltando 2 empresas para completar el estudio de caso de la transferencia tecnológica de la industria aeroespacial en Hermosillo con datos de primera mano y con la aplicación de un mismo instrumento a las cinco empresas. Por tanto, para completar el estudio se recurre a la base de datos (entrevistas) recabada por Alessa Becerra (2015) "*La integración de la economía de Sonora a la industria aeroespacial 2000-2012*" por contener información de las empresas, Federal Electronics y APA american precision ensambles, y elementos que aportan de manera considerable al objetivo de esta investigación

Conclusiones

Con la construcción de este instrumento se intenta analizar un efecto indirecto y/o externalidad de la IED; transferencia tecnología. A través del método e instrumento especificado se analiza este concepto de transferencia tecnológica en micro-entorno específico para describir su expresión, evaluar y concluir sobre este concepto. Al lograr un análisis completo, es posible abrir una línea de investigación que aporte y retroalimente el estudio de la transferencia tecnológica.

La naturaleza del tema hace que esta investigación se torne de orden cualitativo de tipo experimental y descriptivo pues no existe trabajo alguno referente a la difusión tecnológica en el sector aeroespacial de la región desde la perspectiva de efectos indirectos o externalidades de la IED. Como se ha mencionado el orden cualitativo de la investigación, las variables analizadas son analizadas a partir de indicadores, los cuales serán recaudados por la modalidad de entrevista a profundidad con personas oficiales y conocedores de las temáticas que se tratan en este trabajo.

Lo fuerte de un estudio de caso es que, por medio de él, es posible obtener un conocimiento bastante extenso de fenómenos actuales, proporciona esa singularidad necesaria para identificar y diferencias de un mismo fenómeno en diferentes entornos.

Capítulo 4. Interpretación y evaluación de la transferencia tecnológica en la industria aeroespacial hermosillense

Introducción

La información recabada es analizada e interpretada. Este análisis e interpretación se realiza tomando la referencia de conceptos clave como; la IED, RED. Además, es necesario tener en cuenta los mecanismos y concepto de transferencia. Este capítulo tiene como objetivo de analizar los resultados de trabajo de campo e intentar identificar y el fenómeno de transferencia tecnológica en el seno de las empresas seleccionadas pertenecientes a la industria aeroespacial hermosillense.

Los fundamentos teóricos plasmados, en el capítulo uno, indica que los resultados son una transferencia tecnológica profunda, sin embargo, el trabajo empírico arroja resultados y conclusiones diferentes a lo estipulado en la teoría. Por esto, en este capítulo se hace un contraste entre la expectativa teórica de los resultados con los resultados del estudio empírico. Así mismo, se explica las posibles causas del estado específico de la transferencia tecnológica entre los actores y el campo de estudio.

Por último, en este apartado se agregan conclusiones generales sobre los resultados obtenidos para estos casos específicos con la finalidad de abrir líneas posibles de investigación que permitan dirección y control la industria aeroespacial.

4.1 Inversión extranjera directa y la red tecno-productiva

La IED es crucial para el proceso de transferencia tecnológica. Como se indica en el capítulo dos la IED representa un canal de acceso a nuevas tecnologías, al respecto Joost Heijs (2004) indica que la IED es una combinación de capital, organización empresarial y nueva tecnología.

El planteamiento teórico presentado respecto a la IED y la experiencia de campo permite concluir que efectivamente la IED expresada en cuatro de seis empresas de la industria aeroespacial en Hermosillo, de origen francés, alemán y estadounidense, representa un canal de acceso de nuevas tecnologías a través de la importación de máquinas y equipos.

A partir de estas afirmaciones, es posible decir que cada empresa expresa de manera individual que todo el equipo y maquinaria utilizada para llevar a cabo la producción es muy especializado y complejo, por tanto, es importado desde países como Francia, Alemania y mayormente de Estados Unidos. Lo anterior es indicador que existe una transferencia tecnológica incorporada, es decir, conocimiento expresado en bienes tangibles. Simultáneamente, se encuentra transferencia tecnológica desincorporada, es decir, no tangible como técnicas y prácticas de empresas matrices. Al tener lugar una transferencia de maquinaria trae consigo una importación de conocimiento no tangible, que permita el uso de la misma maquinaria y equipo.

Al introducir la variable de red, concepto utilizado como analogía del establecimiento de vínculos necesarios para desencadenar procesos de transferencia tecnológica y también una condición para la transferencia, las evidencias se matizan, Lall (1978) y Evans (1977), agrega al respecto que; *“la cooperación entre empresas locales con otras empresas extranjeras puede mejorar la respuesta competitiva, incluso en países de desarrollo”*. Desde esta perspectiva los vínculos que establece el económico local con las empresas internacionalizadas se tornan elementales para el proceso de transferencia tecnológica.

Para la empresa BOSCH, los resultados obtenidos a partir de la entrevista realizada a la persona indicada: Guadalupe Miranda, jefa de recursos humanos de la empresa, señala que no existe evidencia del establecimiento de redes con fines de transferencia tecnológica o realización de I&D. Sin embargo, (GM, entrevista 4, 16/abril/2016) hace énfasis que hay una red interna con dichos fines, es decir, solo opera de manera endógena en el grupo BOSCH localizado en Estados Unidos; a través de la cual se hace llegar la capacitación del personal, las prácticas y técnicas propias de la empresa, es decir, dotación tecnológica desincorporada (DTD) que trae consigo el mecanismo *maquinaria y equipo* de la empresa, pero no hay evidencia de una red estratégica con actores locales. No obstante, existen contactos con proveedores de materia prima; que son cartón y cable de cobre. Por otra parte, existen vínculos con los departamentos de ingenierías de la UNISON y el ITH, pero estos vínculos tienen la finalidad de promover a la empresa como posible destino laboral.

LATECOERE y LATELEC. La primera empresa manufactura puertas de avión para Boeing, con lo cual es posible decir que fortalece el sector de aeroestructura, la segunda empresa,

manufactura arneses con lo cual se fortalece el tradicional sector eléctrico-electrónico de Sonora, (Blanca Lara 1991). Estas dos empresas pertenecen al mismo grupo industrial. A partir de la entrevista realizada con la persona indicada; Eric Ibáñez, gerente de planta del grupo, se obtiene que, en cuanto vínculos establecidos, estas empresas no presentan evidencia de tener establecida una red con fines de I&D o transferencia de tecnología. En cambio, la empresa LATECOERE presenta un vínculo; Instituto de manufactura avanzada para la industria aeroespacial de Sonora (SIAAM)-COPRESON-LATECOERE; este vínculo tiene el objetivo de otorgar las cualificaciones necesarias al personal para operar dentro de la empresa.

Esta transferencia tecnológica se identifica como la dotación tecnológica desincorporada (DTD) la cual se entiende como la suma de información contenida en la tecnología que se adquiere o llega a la empresa, más el conjunto de cursos y capacitaciones de personal y la etapa de aprendizaje en el uso de dicha tecnología; lo cual se puede traducir por el momento que se está frente a una transferencia tecnológica débil. A pesar que la industria aeroespacial hermosillense tiende a especializarse en aeroestructuras como la manufactura de puertas para aviones que fabrica LATECOERE y una industria arnesera de vieja tradición en Hermosillo como los arneses que manufactura LATELEC, el entrevistado señala que no existe vínculo de ningún tipo con empresas locales lo cual abona al concepto a una transferencia tecnológica débil en el entendido que no se identifica vínculos intra-empresariales a pesar de haber llegado la industria maquiladora de exportación a Sonora hace más de 40 años.

La DTD provee de cualificaciones para el uso de que trae consigo la maquinaria y equipo de la empresa, y no de una relación que tenga por objetivo generar conocimiento extra, como dato hay que mencionar que este vínculo se adecua y activa de acuerdo las necesidades de personal de la empresa LATECOERE. Para el caso de la empresa LATELEC, no tiene un vínculo con SIAAM ni con ninguna institución educativa local ya que esta provee los cursos de capacitación al interior de la empresa, (EI, entrevista 2, 28/enero/2016).

Estas dos empresas destacan una buena relación con el gobierno de Sonora. Sin embargo, al adentrarse en este tema, se encuentra evidencia que este vínculo de estas dos empresas con la administración sonorensis no es de contenido relevante para la transferencia tecnológica.

El análisis continuo con la empresa TE connectivity. Después aplicación del instrumento a la persona indicada y autorizada la empresa: Ing. Hiram Aganza, jefe del departamento de ingeniería y diseño de producto, se llega a resultados particularmente interesantes.

Para el caso de esta empresa se encuentra la evidencia de la existencia de una red estratégica que posibilita una transferencia tecnológica profunda (TTP). Sin numerosos nodos o entidades, pero de enorme importancia. Esta empresa además de presentar el mecanismo de transferencia de *compra de maquinaria y equipo* y la dotación tecnológica desincorporada (DTD), ha establecido vínculos con clientes y proveedores para realizar actividades de I&D; un segundo mecanismo de transferencia tecnológica.

Es a partir del departamento de ingeniería del producto que se establecen estos vínculos que tienen el objetivo de mejorar calidad y costo del producto. Un ejemplo en concreto, es el proyecto que existe entre esta empresa localizada en Hermosillo y Boeing para rediseñar el producto MT6 un conector que llevan todos los aviones de Boeing 737 para disminuir el costo del componente; por tanto, se están realizando investigaciones sobre que materiales, tornillos, pegamentos, podrían sustituir al material actual del componente. Generalmente, el vínculo es en este sentido.

Sin embargo, según (HA, entrevista 3, abril/13/2016), también se presenta la necesidad de establecer vínculos con proveedores y no solo con clientes. Debido a esta necesidad se elabora un proyecto entre ambas empresas para solucionar el problema.

Por otro lado, no se encuentra evidencia de la existencia de vínculos que conformen una red con organismos gubernamentales o de investigación. Lo que se identifica, según (HA, entrevista 3, abril/13/2016), un vínculo con universidades locales, el cual se construye a partir de dos objetivos; el objetivo es promocionar a la empresa como destino labora; el segundo, es de difusión y retroalimentación. Por ejemplo, el ingeniero titular del departamento de ingeniería del producto asiste e imparte platicas como “el diseño sustentable de productos para la industria aeroespacial” en eventos organizados por universidades de Hermosillo. El resultado para el caso de esta empresa indica la existencia de una red, que si bien por ser limitada no deja de ser importante para el proceso de transferencia tecnológica.

Para el presente caso se identifica a COPRESON como gestor natural de política industrial en el Estado. Para ello se entrevista a Lic. Candelario Medina promotor de inversión de

COPRESON (Comisión para la promoción económica de Sonora), quien señala el interés de atraer las principales empresas armadoras de la industria aeroespacial (Boeing, Air Bus, Bombardiere, Roll Royce). Según (CM, entrevista 1, 29/octubre/2015), es gracias a estas relaciones tan puntuales que se tiene con las diferentes empresas han surgido inversiones; un caso concreto es que por medio de Boeing se logra concretar la inversión del grupo LATELEC-LATECOERE en la ciudad de Hermosillo y para febrero del dos mil catorce se inicia operaciones. Detrás de este proyecto, COPRESON pretende desarrollar en la fabricación de aeroestructuras en la ciudad de Hermosillo. Es posible ver que el tipo de vínculo que fomenta el gobierno de Sonora es con el objetivo de concretizar inversiones.

Lo anterior se identifica como una iniciativa más que una gestión estratégica y dirigida de transferencia tecnológica característica principal del proceso de transferencia tecnológica.

4.2 Tipos y Mecanismos de transferencia en la industria aeroespacial hermosillense

Como lo apunta Narula (2004), la transferencia tecnológica es un canal de acceso a nuevas tecnologías y conocimiento entre un país líder y un país rezagado tecnológicamente y básicamente este último depende de las capacidades de aprendizaje o absorción reflejada en el capital, social y humano de las empresas del país receptor. En este sentido, el presente apartado se trata de identificar, a partir de los conceptos descritos y relacionados en el capítulo dos, los tipos de tecnología y mecanismos por los cuales se expresa la transferencia tecnología que tiene lugar gracias a la interacción con cuatro empresas de la industria aeroespacial hermosillense.

Para iniciar con el análisis de transferencia tecnológica se hace un breve recuento del tipo y mecanismos. Los mecanismos son los siguientes; publicaciones, I&D en colaboración, spin-off, parque científico, compra de maquinaria y equipo, consultoría e incubación de empresas. En el concepto tecnología es posible observar dos tipos; incorporada (en bienes tangibles) y desincorporada (técnicas, prácticas, conocimiento).

La transferencia tecnológica que tiene lugar, para el caso de la empresa BOSCH, tiene una expresión mínima. Si bien es cierto que se cumple con el supuesto que indica expresa a la IED como crucial en la transferencia tecnológica, esta transferencia en particular puede identificarse como incipiente entendida esta como aquella transferencia tecnológica como DTD. Es decir, la transferencia tecnológica que existe en este caso se manifiesta a través del

mecanismo de *compra de maquinaria y equipo* que hacen posible las operaciones de la empresa; conocimiento necesario para operar las máquinas y equipos transferidos.

Como se menciona en apartados anteriores los vínculos, analizados desde una perspectiva de red, son igual de importantes para que el proceso de transferencia tecnología profunda (TTP) se inicie y además, que este fenómeno tenga mayor impacto en la economía local (perspectiva ideal). Sin embargo, al reflexionar a partir de la entrevista a Guadalupe Miranda jefa de recursos humanos de la empresa BOSCH, no hay evidencia que dentro de esta empresa se gestione iniciativas para la transferencia tecnológica estratégica, es decir, no se identifica acciones tendientes a la generación y difusión de conocimiento.

Los resultados que arroja el instrumento respecto a la transferencia tecnología en la empresa BOSCH evidencian una red de vínculos débil y apenas existente; esta solo implica a dos proveedores que se reduce al de cartón y de cobre. Por tanto, es posible concluir que el único beneficio es directo y limitado, es decir, la red expresada en vínculos es prácticamente inexistente y no se favorece ni se incentiva el aprovechamiento de efectos indirectos de la IED.

A partir de la conclusión anterior, se observa que esta empresa global presenta una integración económica limitada con la ciudad de Hermosillo debido a que presenta características tradicionales de la industria manufacturera sonoreense, es decir, no se realizan actividades que generen valor agregado.

Al seno de las empresas hermanas; LATELEC y LATECOERE, este fenómeno de transferencia en estas empresas presenta similitudes que se encuentran en el caso anterior de BOSCH. Los primeros resultados indican que efectivamente tiene lugar el fenómeno de transferencia tecnológica, sin embargo, esta puede clasificarse como transferencia tecnológica débil (TTD). Esto es debido a que la transferencia tecnológica se genera a través del mecanismo de *compra de maquinaria y equipo* y de la dotación tecnológica desincorporada (DTD) que implica este mecanismo.

En estas empresas es posible observar una característica en el proceso de transferencia tecnológica, implica una transferencia de tecnología incorporada; conocimiento aplicado en bienes tangibles. Además, como se ha venido mencionando el mecanismo de *compra de maquinaria y equipo* trae consigo una dotación de conocimiento desincorporado ya que no

se trata de conocimiento aplicado en un bien tangible, sino que se trata del conocimiento necesario para el uso de la maquinaria y equipo importados. De manera que en estas empresas no tiene lugar el efecto indirecto de la IED; la transferencia tecnológica.

Si bien es cierto que existe vínculo de una empresa analizada con el gobierno sonorense, este vínculo tiene el objetivo de proveer las capacidades técnicas necesarias al personal y de esta manera ser apto para operar dentro de la empresa. Evidentemente, este vínculo permite una transferencia de tecnología, no obstante, esta transferencia es la dotación tecnológica desincorporada (DTD) que hace posible el manejo de la maquinaria y equipo. Por parte, todas las empresas analizadas presentan vínculos con el gobierno sonorense, este vínculo no está dirigido a la formación de personal, este tiene el objetivo de solucionar problemas en aquellas áreas de competencia de la administración sonorense.

Por último y partiendo de la idea que el establecimiento de redes es crucial para la transferencia, la ausencia de las mismas permite deducir el porqué del reducido alcance del proceso de transferencia tecnológica que se vive en el seno de estas empresas.

Analizar los resultados obtenidos en el caso de la empresa TE connectivity. En los casos anteriores se observa que la transferencia tecnológica se manifiesta únicamente por el mecanismo de *compra de maquinaria y equipo*. En cambio, en el caso de TE connectivity hay evidencia que posee una red estratégica que hacen de la transferencia tecnológica de esta empresa expresarse también por el mecanismo de *actividades en I&D*, en colaboración con clientes y proveedores y al interior de la empresa. Hay que mencionar la importancia de la realización de actividades en I&D para el desempeño de las empresas. Esta idea es sostenida ampliamente en la literatura, (Damanpour, 1991; OCDE, 1999; Damanpour & Gopalakrishnan, 2001; López, 2006; Muscio, 2006).

Un hallazgo muy interesante es que dentro de la empresa instalada en la ciudad de Hermosillo cuenta con el departamento de ingeniería y diseño de producto en el cual se realizan actividades en I&D. Según los resultados obtenidos, estas actividades en I&D en colaboración con clientes para la mejora constante del producto en términos de costo-calidad. Además, esta empresa también muestra un vínculo estrecho con proveedores; establecen proyectos en colaboración dirigido a proporcionar capacidades técnicas y certificaciones necesarias que exige la prestación de servicio a TE connectivity. Estas colaboraciones

permiten señalar que se cumple con la característica elemental del proceso de transferencia tecnológica, el cual indica que la transferencia es estratégica y dirigida.

Si bien es cierto, en este caso los resultados, al igual que en los otros casos de análisis, no permiten hablar de una red de vinculo numerosa o extensa. No obstante, el hecho de no ser una red de vínculos extensa, pero sí distintiva al resto de los casos revisados en esta investigación. Los vínculos establecidos por esta empresa son clave, puesto que la información que circula a través de estos vínculos es crucial para la competitividad de las empresas que aquí se relacionan.

Analizando la existencia de vínculos con fines de I&D permite afirmar que la transferencia tecnológica que existe al seno de esta empresa es una transferencia tecnológica profunda (TTP). Este hallazgo muestra que existe una integración económica, sin lugar a duda, diferente y más importante con la economía local que el resto de los casos.

Este mecanismo es posibilitado y potencializado al hecho que existe una red estratégica con el objetivo de generar conocimiento. Es sabido que la relación de empresas con su entorno es un pilar clave para la generación y transferencia de tecnologías, y se apuntalan los mecanismos de aprendizaje de las empresas relacionadas, (Capello, 2002; Belusi& Pilotti, 2002; Capello & Faggian,2005). La existencia de esta red y los efectos que esta tiene en las empresas, refuerza el argumento de esta investigación el cual afirma que el concepto red es elemental para el proceso de transferencia tecnológica. Esta red permite el flujo continuo de transferencia tecnológica de tipo desincorporada que hace posible la competitividad de estas empresas vinculadas en red y no solo el conocimiento desincorporado que ofrece la *compra de maquinaria y equipo*.

Conclusiones

Al analizar los resultados de la investigación, y resumidos en este capítulo, desde la perspectiva de las variables seleccionadas es posible dimensionar el papel que juegan estas variables en la explicación del proceso de transferencia tecnológica; la IED y la red son elementos indispensables para que el proceso de T.T se inicie. Por otro lado, el marco teórico propuesto para abordar la transferencia tecnológica permite identificar, definir y evaluar el proceso de transferencia tecnológica en el seno de las cuatro empresas de la industria aeroespacial hermosillense.

El razonamiento teórico que sigue este trabajo es que el comercio apoyado en la globalización y en la integración económica permite acceder a un abanico de oportunidades de crecimiento económico para países en vías de desarrollo. La IED es una oportunidad a través la cual estos países obtienen beneficios *directos e indirectos*, un efecto directo indirecto es la transferencia tecnológica que puede generar la presencia de IED en la economía local. Sin embargo, no solo la IED es importante para la transferencia tecnológica; el concepto RED también es clave en este fenómeno.

Por tanto, cuando se conjuga IED y RED de vínculos estratégicos se obtiene como resultado una transferencia tecnológica profunda. En este sentido, el trabajo práctico evidencia que para el caso de estas cuatro empresas de la industria aeroespacial hermosillense no son los resultados esperados si se toma en cuenta que para el gobierno del Estado de Sonora el sector industria aeroespacial es estratégico para la política de desarrollo económico, (según el documento cumbre Sonora 2013)²⁸. Por último, el análisis de resultados permite la elaboración de una descripción puntual del proceso de transferencia tecnológica en las empresas de la aeroespacial hermosillense, (ver figura No. 3.5).

²⁸Consultado en http://www.leconomiasonora.gob.mx/presentaciones/presentacion_cumbre_sonora_2013.pdf

Figura No. 3.5 Caracterización de la T.T de la industria aeroespacial en Hermosillo

EMPRESAS	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA						MECANISMOS DE T.T.
	Incorporación		Característica		Fuerza		
	Incorporada	desincorporada	Estratégica	No estratégica	Débil	Prof.	
1	Maquinaria y equipo	Técnicas y practicas propias de la empresa		✓	✓		Compra de maquinaria y equipo
2	Maquinaria y equipo	Técnicas y practicas propias de la empresa		✓			Compra de maquinaria y equipo
3	Maquinaria y equipo	Técnicas y practicas propias de la empresa		✓	✓		Compra de maquinaria y equipo
4	Maquinaria y equipo	<ul style="list-style-type: none"> • Técnicas y practicas propias de la empresa • Actividades en I&D 	✓			✓	<ul style="list-style-type: none"> • Compra de maquinaria y equipo • I&D en colaboración

Fuente: Elaboración propia a partir de información recabada

Nota: Solo se contemplan cuatro de las 6 empresas instaladas en Hermosillo: Empresa 1: Bosch, empresa 2: Latelec, empresa 3: Latecoere, empresa 4: TE conectivity. Los cocneptos expuestos en la figura son resultado de la investigación de campo.

Conclusiones generales: ausencia de redes estratégicas

El objetivo general de esta investigación plantea identificar, definir y evaluar la transferencia tecnológica por parte de la industria aeroespacial para el caso de Hermosillo. La aplicación del instrumento en el campo de estudio permitió obtener resultados que apoyan el cumplimiento de dicho objetivo

Al ubicar actores y campo de estudio se observó que la industria aeroespacial hermosillense se compone por 6 empresas, según documento COPRESON (2015). Tres de estas empresas son de reciente instalación; el resto tienen una antigüedad de al menos quince años. Este trabajo abarca solo cuatro de seis empresas instaladas en Hermosillo.

La interpretación se hace desde la óptica de la IED y RED, los resultados permiten identificar y tipificar la transferencia tecnológica que existe entre la industria aeroespacial hermosillense y la economía local. En los resultados se observa que en estas empresas la expresión de RED tiene diferentes manifestaciones y sentidos. No obstante, estos tipos de RED son mínimos.

La experiencia empírica permite concluir que los procesos de transferencia tecnológica tienen impacto limitado en la economía local, aun no se comprende la importancia tecnológica de la industria aeroespacial ya que según información consultada en FEMIA²⁹, son solo dos empresas de la aeroespacial hermosillense se encuentran registradas en este organismo; LATELEC y LATECOERE.

La presencia de IED sin duda es un canal de acceso a nuevas tecnologías, sin embargo, la teoría señala que la instalación de IED debe complementarse con el establecimiento de redes estratégicas con actores de la economía local. Es evidente que esta complementariedad expresada en redes es prácticamente inexistente en la industria aeroespacial hermosillense.

En estos casos analizados la transferencia tecnológica identificada en los casos analizados es una transferencia débil; es decir, transferencia a través del mecanismo *compra de maquinaria y equipo* y la dotación tecnológica desincorporada (DTD) que implica dicho mecanismo.

²⁹ <http://www.femia.com.mx/index.php?module=femia§ion=1>

Solo un caso específico muestra una empresa en la cual es posible hablar de una transferencia tecnológica profunda apoyada en una red estratégica de I&D.

La descripción de los resultados se logra a través de la correcta selección de variables. Las variables IED y red permiten identificar, definir y evaluar la transferencia tecnológica en los casos específicos analizados. Estas variables permiten puntualizar que la IED es fuente de transferencia tecnológica profunda siempre y cuando este apoyada en una red estratégica, de lo contrario el resultado es una transferencia tecnológica débil. Sin embargo, la experiencia apunta a la variable tiempo como una variable explicativa de la transferencia tecnológica; las empresas analizadas muestran que el tiempo era factor para explicar el establecimiento de redes.

La hipótesis de esta investigación indica que la IED objetiva una serie de intereses y vínculos en red que representa una forma de acceso a la reorganización del proceso productivo, acceso a innovación y mejoras tecnológicas. Al confrontar la descripción de resultados con la hipótesis planteada existe evidencia para rechazar esta hipótesis. Si bien es cierto que la IED objetiva una serie de ventajas, las redes estratégicas creadas son débiles y no permite una transferencia tecnológica profunda.

Es claro que la interacción entre sectores productivos, universitarios y gubernamental se encuentran en una dinámica totalmente desfasada e individual, no existen redes estratégicas que intente integrar la industria y desencadenar procesos de transferencia tecnológica. Para redireccionar el sistema productivo local basado en la innovación se propone el modelo triple hélice.

Este modelo pretende que el accionar de la universidad sea un creador de conocimiento, que juega un papel importante en la relación empresa y gobierno; y como estos se desarrollan para crear innovación en las organizaciones como fuente de creación del conocimiento. primer estudio analizando las relaciones entre Estado, universidad y empresa en un contexto económico es realizado, y finalmente propuesto como modelo, por Etzkowitz y Leydesdorft (1997). Este modelo es recomendable en condiciones donde las redes de vínculos entre estos actores son prácticamente inexistentes, es decir unas hélices rotas.

La complementariedad entre globalización e integración económica que basada en el comercio posibilita un abanico de oportunidades de crecimiento económico para países en

vías de desarrollo. La IED es una oportunidad a través la cual estos países obtienen beneficios *directos e indirectos*, un efecto indirecto es la transferencia tecnológica que puede generar la presencia de IED en la economía local. Sin embargo, no solo la IED es importante para la transferencia tecnológica; el concepto RED estratégica también es clave en este fenómeno. Por tanto, cuando se conjuga IED y RED estratégica se obtiene como resultado una transferencia tecnológica profunda.

Los resultados indican que la industria aeroespacial hermosillense cuenta con la presencia de IED en la industria aeroespacial que permite tener efectos directos; empleos, cumpliendo un supuesto de este trabajo. También se observa en los resultados que la IED por si misma presenta un mecanismo de transferencia tecnológica; *compra de maquinaria y equipo*, hay que agregar que este mecanismo no es derivado de la existencia de una red estratégica e implica también una dotación transferencia tecnológica desincorporada.

Por otro lado, estos resultados muestran que solo una empresa presenta dos mecanismos de transferencia tecnológica; *compra de maquinaria y equipo*, y *actividades de I&D*. Existe la evidencia que este último mecanismo es el resultado del establecimiento de redes con; clientes y proveedores. Este hecho vuelve particularmente importante el caso de esta empresa, no solo por presentar un mecanismo de más y diferente al resto, sino por el hecho de contar dentro de la empresa con el departamento de ingeniería del producto que permite establecer vínculos con fines de realizar actividades en I&D en colaboración. A nivel global estas empresas aseguran realizar actividades en I&D, sin embargo, a nivel local no se encuentra evidencia que dentro de las empresas instaladas en Hermosillo haya un departamento en el cual se realicen estas actividades estratégicas. Debido a lo anterior, este caso es importante para demostrar el hecho que la red es la infraestructura por la cual circula y se transfiere la información generada.

El estudio de estos casos arroja resultados que, al interpretarlos con ayuda del marco teórico, se logra identificar e interpretar la expresión de la transferencia tecnológica de la industria aeroespacial hermosillense. El siguiente paso es buscar explicar el porqué de estas manifestaciones de transferencia tecnológica en Hermosillo.

El factor tiempo puede ser un indicio para poder explicar los escasos vínculos que existen actualmente en la industria aeroespacial con empresas locales. Los resultados indican que

tres de cuatro empresas son de reciente instalación y es por esto que prácticamente no presentan vínculos con empresas locales. En cambio, en una sola empresa con treinta años de antigüedad se presentan vínculos estratégicos de transferencia tecnológica con empresas nacionales³⁰. El establecimiento de redes estratégicas estaría sujeto al tiempo, es decir, las empresas pasan un proceso largo de aprendizaje técnico para poder ser base de vínculos estratégicos para el proceso productivo.

La cadena de valor puede explicar esta la falta de vínculos estratégicos para la producción. El nivel que se ocupó en la cadena de valor condiciona la complejidad productiva. Según FEMIA³¹ la industria aeroespacial la cadena de valor se divide en cinco segmentos principales basados en sus actividades:

1. Aeronaves y sus partes
2. Motores de aeronaves y sus partes
3. Sistemas eléctrico-electrónicos y aviónica
4. Mantenimiento, reparación y overhaul, simuladores y entretenimiento
5. Espacial, misiles, armamento y otros.

En este sentido, el documento señala que la industria aeroespacial se concentra en actividades básicas de todos los segmentos, o sea, proveedores de primer y segundo nivel de componentes de aeronaves.

Al encasillar la actividad de las empresas que se analizan se observa que entran en el perfil descrito por el documento, por tanto, no se realizan actividades productivas de alto valor. Solo un caso presenta actividades del quinto segmento; misiles. Debido a esto, se cuenta con vínculos estratégicos para realizar e incentivar actividades que generen alto valor en el producto.

También, es posible explicar los resultados obtenidos con la política industrial. La política industria juega un papel importante para la configuración de empresas. Ruiz Duran (2013)

³⁰ El entrevistado menciona la dificultad para encontrar proveedores locales, y es por esto que recurren a buscar en otros Estados. Es tan escasa la disponibilidad de proveedores que cumplan los estándares de calidad, solo se cuenta con dos en México: Monterrey y Saltillo. Para esto, recomienda un directorio de proveedores con especificaciones técnicas o capacidades.

³¹ En FEMIA “Pro-aereo 2012-2020 programa estratégico de la industria aeroespacial.

subraya que México se ha configurado como una de las economías manufactureras del mundo. Para el 2009 en el país se cuentan 415,587 establecimientos industriales, cifra comparable con Estados Unidos que en el 2007 contaba con 293,919 establecimientos. Sin embargo, este autor señala que el tamaño de las empresas es muy pequeño para el caso mexicano, ya que el nivel de ingreso promedio por establecimiento es de 974 mil dólares contra 18 millones de dólares en Estados Unidos. Esto indica que México ha logrado crear capacidades productivas en el sector manufacturero, no obstante, la mayoría de estas empresas continúan generando un bajo valor agregado.

La política industria es un proceso de descubrimiento de capacidades económico. Ruiz Duran (2013), indica que la política industrial debe verse como un proceso interactivo de cooperación estratégica entre sector público y privado para facilitar primeramente la información sobre las oportunidades de negocios y la generación de políticas. Todo esto, para descubrir donde es necesario actuar y cómo actuar. En este sentido, México requiere de iniciativas que incentiven la competencia para lograr procesos de crecimiento más incluyentes. Es decir, una renovación en la política industrial que responda a las demandas del mercado internacional y las demandas del mercado doméstico.

El modelo de triple hélices se presenta como una solución al problema que enfrenta la transferencia tecnológica, este modelo es un proceso intelectual orientado a visualizar la evaluación de las relaciones entre universidad y sociedad, y por otro lado caracterizado por la intervención de la universidad en los procesos económicos y sociales, (Chang, H. 2010). Por otro lado, esta misma autora, expone que el modelo triple hélice y sus implicaciones han captado la atención del mundo occidental como una herramienta para fomentar las innovaciones y el crecimiento. Este modelo permite la coordinación entre las partes involucradas para crear un ambiente de innovación, este tipo de actividades se han desarrollado en economías emergentes como por ejemplo en el sur de África, Asia y América Latina.

Recientemente se han propuesto tres modelos para explicar las relaciones socioeconómicas existentes dentro del proceso de producción:

1. el modelo de sistema de innovación nacional (ver Lundvall, 1998 y 1992; Nelson, 1993),

2. el modelo “mode 2” que surge de la producción conocimiento científico (Gibbons et coll., 1994), y finalmente,
3. el modelo de la triple hélice de relaciones entre la universidad, industria y gobierno (Etzkowitz y Leydesdorff, 1995, 1997 y 2000).

El modelo de la triple hélice se diferencia de los precedentes al incluir la variable de la función gubernamental y se concentra en cubrir la dinámica formada por las negociaciones y alianzas entre las partes implicadas en este modelo. La información es continuamente transformada en nuevos conocimientos cuando se transmite de manera reflexiva al interior de cada hélice por recursividad y por interacción entre las hélices. El flujo de información y conocimiento se convierte en un nuevo mecanismo de coordinación de la sociedad, y paralelamente y en interacción con las relaciones de intercambio (económico) y los mecanismos de control (políticas) ya existentes. La economía política hoy en día tiende a basarse cada vez más en el conocimiento, (Leydesdorff et Etzkowitz, 2000).

El objetivo de este modelo es propiciar un entorno innovador en el cual las universidades jueguen un papel importante en la creación de empresas, estimular iniciativas basadas en el conocimiento y con origen tripartita (alianzas entre empresas de diferentes tamaños que participa en diferentes sectores y con distintos niveles tecnológicos, laboratorios financiados por el Estado y grupos de investigación universitarios) que busquen desencadenar el desarrollo económico. Además, las partes o hélices que componen el modelo no imponen acuerdos, sino que tienden a favorecerse unos a otros para alcanzar sus objetivos. (Leydesdorff et Etzkowitz, 2000).

La importancia de que en una localidad o región exista un entorno en el cual la capacidad de generación de conocimiento e innovaciones sea alta es que esta forma parte esencial calidad del sistema productivo local y también parte fundamental para lograr los objetivos trazados por el desarrollo endógeno.

Este entorno propicio para promover las innovaciones trata de alcanzarse a través de la generación de interacción, vinculación y cooperación entre las instituciones gubernamentales, empresariales y educativas (de producción científica). Las líneas anteriores se expresan y cobra relevancia en el modelo triple hélice, como se menciona el modelo es desarrollado por Leydesdorff y Etzkowitz, y se centra en el análisis de las relaciones e

interacciones entre las instituciones anteriormente citadas. Para estructurar el modelo estos autores ubican a las instituciones educativas y de investigación científica en una hélice, las empresas e industrias las sitúan en una segunda hélice y al gobierno en la tercera hélice, ya que se da por hecho que la innovación tiene origen en las interacciones entre estos organismos, (González, 2009:270).

La lógica de este modelo radica en lo siguiente, la vinculación e interacción entre estas tres hélices tienen que darse con el objetivo de la creación de empresas de base tecnológica inmersas dentro de procesos de innovación en los cuales los riesgos se comparten dada la cooperación y organización existente entre los actores que conforman las hélices. Lo anterior con fines de reducir la incertidumbre y compartir los beneficios obtenidos de este proceso. De esta manera la innovación y el progreso tecnológico se convierten en la ventaja competitiva en la parte central para la generación de crecimiento y desarrollo económico.

El trabajo realizado por M.A. Martínez (2010:32), puntualiza que el modelo triple hélice no se concentra en el estudio del entorno de las innovaciones de manera aislada, sino en los sistemas de innovación que se consideran como dinámica de cambio en los sistemas productivos, y se desarrollan en las economías basadas en conocimiento. Por último esta misma autora aporta lo siguiente: de acuerdo con Etzkowitz (2002:2) el modelo triple hélice es un modelo en espiral de la innovación (análogo a la composición del ADN) que capta las múltiples relaciones recíprocas en diferentes etapas del proceso de innovación. Dicho modelo presenta tres dimensiones:

1. La primera dimensión consiste en la transformación interna en cada una de las hélices, es decir, el cambio de un modo de operación contenido en sí mismo.
2. La segunda dimensión implica la influencia de una hélice sobre otra, al haber interdependencia entre las tres esferas institucionales, necesariamente las acciones que implemente unas esferas afectarán obligadamente a las otras dos.
3. La tercera dimensión es la creación de una nueva superposición de redes trilaterales y organizaciones derivadas de la interacción de las tres grandes hélices.

Las interacciones entre universidad – empresa – gobierno conforman el motor de la innovación. En donde las empresas se conciben como generadoras de recursos y fines,

mientras que las instituciones (académicas y gubernamentales) proporcionan valores y normas.

Figura 5.1 Modelo de la triple hélice entre universidad, empresa y gobierno.



Fuente: Etzkowitz, H. Leydesforff, L. (2002)

Bibliografía

- Abramovitz M. (1956). Resource and Output Trends in the United States Since 1870. *American Economic Review*, mayo.
- Abramovitz, M. (1986). Catching up, forging ahead and falling behind. *Journal of Economic History*, junio.
- Amartya, Sen (2000). *Desarrollo como Libertad*. Madrid: Editorial Planeta.
- Antón, M. C. (1996). Modelos de difusión tecnológica una revisión. *Anales de Estudios Económicos y Empresariales*, 11, pp. 35-64.
- Antonelli, C. (1990). La difusión internacional de innovaciones: pautas, determinantes y efectos. *Pensamiento iberoamericano*. No. 16, pp 45-56.
- Antúnez Irgoin, César (2010). “Crecimiento Económico”. Edición electrónica gratuita. Texto completo en <http://www.eumed.net/libros/2010d/761/index.htm>. 31
- ARROW, K. (1962): «The Economic Implications of Learning by Doing», *Review of Economic Studies*, 29 (2).
- Astebro, T. (2002). Noncapital investment costs and the adoption of CAD and CNC in Us metalworking industries. *Rand journal of economic*. No. 33, pp. 672-688.
- Balassa, Bela (1962). *The Theory of Economic Integration*. Londres: George Allen and Unwin.
- Barré, Philippe (2001). Innovation, connaissances et avantages compétitifs territoriaux. *Créativité et innovation dans les territoires: une stratégie d'avenir? ; 5e université d'été “employ, compétences et territoires*. Pp. 11-22.
- Bass, F. M. (1969). A new product growth model for consumer durables. *Management Science*, 15(1), pp. 215-227.
- Becattini G. (1992). *Distretti industriali*. Enciclopedia Dell' economía. Garzanti, Milano.
- Becerra, A. (2013). Integración de la economía de Sonora a la industria aeroespacial. Fundamentos teóricos y de contexto. *Tendencias económicas*. Año 4 , vol. 7, enero-junio, pp. 117-134.
- Bianchi, Patricio y Nicola Bellini. (1991) Public policies for local networks of innovators. *Research Policy*. No.20, pp. 363-379. Elsevier: EE.UU.
- Biscay (2007). http://www.skyminds.net/economie/20_progres_technique.php
- Bonnet, Alberto (2002). La globalización y las crisis latinoamericanas. *Globalización, Revista Mensual de Economía, Sociedad y Cultura*, Enero.
- BLOMSTRÖM, M. y KOKKO, A. (1998): Multinational Corporations and Spillovers. *Journal of Economic Surveys*, No. 12, pp. 247-277.
- Belussi, F. y Pilotti, L. (2002): “Knowledge creation, learning and innovation in italian industrial districts En: *Geografiska Annaler* No. 84, pp. 125 – 139. SW, Swedish Society for Anthropology and Geography

- Canepa, L., Stoneman, P. (2005). Financing constraints in the inter firm diffusion of new process technologies. *The journal of technology transfer*. No. 30, pp. 159-169.
- Cañedo Ibarra, S. (2009). Contribución al estudio del aprendizaje de las ciencias experimentales en la educación infantil: cambio conceptual y construcción de modelos científicos precursores. *Universitat de Barcelona*.
- Capello, Roberta (2002). Spatial and sectoral characteristics of relational capital in innovation activity. En: *European Planning Studies*, Vol.10, No.2, pp. 177 –200. BE, Catholic University of Leuven.
- Capello, Robertta y Alessandra, Faggian (2005). Collective learning and relational capital in Local innovation processes. *Regional Studies*. Vol.39, No.1 pp. 75–87.
- Cappellari, L. Jenkins, S. (2003). Multivariate probit regression using simulated maximum likelihood. *The stata journal*. No.3, pp. 278-294.
- Carrillo, J. y Hualde, A. (2009). Potencialidades y limitaciones de sectores dinámicos de alto valor agregado: la industria aeroespacial en México. Neffa, de la Garza y Muñiz Terra (coord.) trabajo, empleo. *Calificaciones profesionales, relaciones de trabajo e identidades laborales*. Vol. 1, Buenos Aires, pp. 373-396.
- Casalet, Mónica. (2005) *Los cambios en el diseño institucional y la construcción de redes de modernización tecnológica*. Redes, jerarquías y dinámicas productivas. Casalet, M., Cimoli, M. y Yoguel, G. (compiladores); FLACSO, OIT y Miño Dávila Editores; Agosto.
- Chang, H. (2010) El modelo de la triple helice como un medio para la vinculacion entre la universidad y la empresa. *Revista nacional de administracion*. No.1(1). pp.85-94, enero-junio.
- CEPAL (2002). Globalización y desarrollo (Síntesis), Vigésimonoveno Período de Sesiones, Brasilia, Brasil, 6 al 10 de mayo 2002, p. 3.
- Cheriet F. (2010), *Performance et dynamiques des réseaux d'alliances stratégiques asymétriques*, Working Paper Moisa.
- Cohen, W. M., Levinthal, D. (1990). North-south R&D spillover. *Economic review*. No. 39, pp. 134-149.
- Conesa, Eduardo R. (1982). Conceptos fundamentales de integración económica. *Integración latinoamericana* 71, pp.2-27.
- Contreras, O. y Bracamonte, A. (2012). “Capacidades de manufactura global en regiones emergentes. La industria aeroespacial en Sonora”. En Casalet (coord.), *La industria aeroespacial: complejidad productiva y relacional en las regiones de localización*. México: FLACSO.
- Copero, S. (2002). La industria aeroespacial: un modelo de integración para la industria de defensa. *Arbor* CLXXI, No. 674, pp. 419-456.
- Corbetta, P. (2007). *Metodología y técnicas de investigación*. Italia: McGraw-Hill.
- Cimoli, Mario. (2005). Redes, estructuras de mercado y shocks económicos. Cambios estructurales en los sistemas de innovación en América Latina. En: Casalet, Mónica;

- Cimoli, Mario y Gabriel Yoguel (compiladores) *Redes, jerarquías y dinámicas productivas*. FLACSO México, OIT, Miño y Dávila: Buenos Aires
- Crane-Herve, Bernard-Pierre, (1969). La diffusion des innovations scientifiques. *Revue Française de sociologie*, 10-2. Pp. 166-185.
- Crevoisier Olivier, (1994). Dynamique industrielle et dynamique régionale: l'articulation par les milieux innovateurs, *revue d'économie industrielle*. Vol. 70. pp 33-48.
- Crespo, J. Velázquez. F. (2004) Difusión tecnológica e inversión extranjera directa; caso de la OCDE. *Economía internacional: nuevos aportes*. Marzo-abril No. 814.
- Cronbach, L. J. (1975) Some evaluation problems in a course content improvement project. *Journal of research in teaching*. No. 1, pp. 129-132.
- Damanpour, Fariborz (1991): "Organizational Innovation: A meta-analysis of effects of determinants and moderators". En: *Academy of Management Journal*, No.34, US, Academy of Management pp.555 – 590.
- Damanpour, Fariborz y Santhi Gopalakrishnan (2001). The dynamics of the adoption of product and process innovations in organizations. En: *Journal of Management Studies*, Vol.38, No.1, US, Babson College, pp. 45 – 65
- Denzin, N. & Lincoln, Y. (1994). *Handbook of qualitative research*. London: Sage.
- Develaar, (1991). *Regional economic analysis of innovation and incubation*. Aldershot: Avebury.
- Destinobles, A. (2007). Introducción a los modelos de crecimiento económico exógeno y endógeno. Edición electrónica gratuita. p 7
- Dicken, Peter (2011). *La tierra no es plana*. Inédito.
- Domar, E. D. (1946). Capital Expansion, Rate of Growth and Employment. *Econométrica*. 14, 137-147.
- Dosi, G. (1984). *Technical change and industrial transformation: the theory and application to the semiconductor industry*. Milan.
- Dupuigrenet-Desroussilles Guy. Balassa (Bela) - The theory of economic integration. In: *Revue économique*. Volume15, n°1, 1964. pp. 145-146.
- Erbes, Analía; Robert, Verónica y Gabriel Yoguel. (2007) *Apropiación y difusión del conocimiento, retornos crecientes*. Stezano, Federico y Gabriel Vélez (ed); Propuestas interpretativas para una economía basada en el conocimiento, pp. 29-65. Buenos Aires: Miño y Dávila.
- Etzkowitz, H. et L. Leydesdorff (1995), The Triple Helix—University-Industry-Government Relations : A Laboratory for Knowledge-Based Economic Development. *EASST Review*, vol. 14, no 1 , p. 14-19.
- Etzkowitz, H. & Leydesdorff L. (1997). *Universities in the global economy: A Triple Helix of University-Industry-Government relations*. London: Cassell Academic.

- Etzkowitz, H. & Leydesdorff L. (2000). Le "Mode 2" et la globalisation des systèmes d'innovation "nationaux" : le modèle à Triple hélice des relations entre université, industrie et gouvernement. *Sociologie et sociétés*, vol. 32, No.1, pp. 135-156.
- Farina, Juan M. Transferencia de tecnología/ Marta Moreno: En Selección de lecturas de propiedad industrial. —Cuba: Editorial Félix Varela, 2005.
- FEMIA-SE. (2012). *Programa Estratégico de la Industria Aeroespacial, Pro-Aéreo 2012-2020*. México.
- Fondo Monetario Internacional (1997). *Perspectivas de la economía mundial*, Washington. Mayo. 50.
- Fourt, L. y Woodlock, J. (1960). Early prediction of market success for grocery products. *Journal of marketing*. Vol. 25, Octubre, pp. 31-38.
- Franco, Andrés y Robles, F. (1995). Integración: un marco teórico. *Revista Colombiana*, 30, 16-22.
- Freeman, C. y Soete, L. (1997). *The economics of industrial innovation*. Editor. Routledge. Ed. 3rd revised.
- Friedman, Thomas (2005). *La tierra es plana*. Madrid: ediciones Martínez Roca.
- Gama, Barranco A. (2013). *Desarrollo internacional de la industria aeroespacial Mexicana*. Universidad autónoma de Querétaro.
- Gibbons, M., C. Limoges, H. Nowotny, S. Schwartzman, P. Scott et M. Trow (1994). *The New Production of Knowledge: the Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*, London, Sage.
- González de la Fe, Teresa, (2009). *El modelo de triple hélice de relaciones universidad, industria y gobierno: un análisis crítico*, en ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura. Obtenido en la Red Mundial el 21 de octubre de 2009.
- Gómez, J. Salazar, I. Vargas, P. (2012). El acceso a canales de información y la adopción de tecnologías de proceso. *Cuadernos de economía y dirección de la empresa*. No. 15, pp. 169-180.
- Gómez, G. Juan Carmona, M. Ana. (2003). Modelos de difusión de innovaciones: aplicación a la agricultura ecológica en España. *Anales de economía aplicada*, pp. 1-28.
- Grabher, G. (1993). The weakness of strong ties; the lock-in of regional development in the ruhr area, in the embedden firm. *On the socioeconomics of industrial networks*. Ed. G Grabher (Routledge, London), pp. 255-277.
- Haberlen, Gottfried von (1965). Integration and Growth of the World Economy. *The American Economic Review*.
- Hakansson, Hakan and Jan Johanson (1993). *The network as a governance structure. Interfirm cooperation beyond market and hierarchies*. Grabher, Gernot (eds.) *The embedded firm. On the socioeconomics of industrial networks*, London: Routledge.
- Harrod (1939). An Essay in Dynamic Theory. *Economic Journal*. 49, 14-33.

- Havelock, R. (1969). Planning for innovation through dissemination in Canadian public administrations. *Ann Arbor: University of Michigan press.*
- Heijs, J. (2004). El papel de las empresas extranjeras en el desarrollo tecnológico de las economías nacionales. *Los intangibles de la internacionalización empresarial.* Mayo – Junio 2006, No. 830, pp. 31-53.
- Hernandez, J. (2010). *Mecanismos de aprendizaje en la transferencia de conocimiento de los componentes estructurales del modelo Q400 y global express: el caso de bombardier aeroespacial, Querétaro.* Universidad autónoma metropolitana.
- Herrera, M. (2010). *Modelación de la difusión tecnológica intrasectorial: el caso de las estaciones de servicio de gnv en el valle de aburra.* Universidad nacional de Colombia.
- Julien, Pierre-André (2005). Entrepreneuriat régional et économie de la connaissance. Une métaphore des romans policiers. *Québec press de l'université du Québec.*
- Kaldor, N. (1956). Alternative Theories of Distribution. *The Review of Economics Studies.* 23, 83-100.
- Kelly, K. (1999). *Nuevas reglas para la nueva economía.* Ed. Granica. México.
- Kendrick, J. (1956). *Productivity Trends: Capital and Labor.* National Bureau of Economics Research.
- Kutznets, S. (1996). Economics Growth and Income Inequality. *The American Economic Review.* 45, 1-28.
- Lara, Blanca (1991). *Los patrones de producción de la industria maquiladora en sonora 1980 1989. El caso de un grupo de plantas eléctricas y electrónicas tesis de maestría COLSON.*
- LALL, S. (1978). Transnationals, Domestic Enterprises and Industrial Structure in LDSS: A Survey *Oxford Economic Papers,* vol. 30, pp. 217-248.
- Lekvall, P. y Wahlbin, C. (1973). A study of some assumptions underlying innovation diffusion functions. *The Swedish journal of economics.* Vol. 75(4), pp. 362-377.
- Lerma, Aida (2006). El debate sobre la globalización y la regionalización. *Comercio exterior,* 56/12.
- Lindbergh, L. (1963). *The Political Dynamics of European Economic Integration.* USA: Stanford University Press.
- López Fierros, H.S. (2010) *El proceso de transferencia tecnología: caso UPDCE.* Instituto Politécnico Nacional.
- López, N., Montes, J. y Vázquez, C. (2003). Fuentes Tecnológicas para la Innovación. Algunos Datos para la Industria Española. *Madrid+d,* diciembre, 6-20.
- López, Giovanni (2006). Perspectivas para el análisis de la innovación: un recorrido por la teoría. En: Cuadernos de Administración, Vol. 19 No. 31, Pontificia Universidad Javeriana pp. 243– 273. Colombia
- Lucas, Robert (1988). On the Mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics,* 22, 3-42.

- Lundvall, B.-Å. (1988). Innovation as an Interactive Process: from User-producer Interaction to the National System of Innovation. in G. Dosi, C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg et L. Soete (éd.), *Technical Change and Economic Theory*, London, Pinter, p. 349-369.
- Lundvall, B.-Å. (1992). *National Systems of Innovation*, London, Pinter.
- Machlup, Fritz (1977). *A History of Thought on Economic Integration*. New York: Columbia University Press.
- Maddison, A. (1991). *Dynamic Forces in Capitalist Development: A long Run Comparative View*. Oxford University Press.
- Maddison, A. y Associates (1992). *The Political Economy of Poverty, Equity and Growth. Brazil and Mexico*. World Bank. Oxford University Press.
- Madhavan (2001). Cooperative networks and competitive dynamics: a structural embeddedness perspective. *The academy of management review*. Vol 26, No. 3, pp431-445.
- Mahajan y Muller, (1979). Innovation diffusion and new product growth models in marketing. *Journal of marketing*, 43, 4, pp. 55-68.
- Mansfield, E. (1961). Technological change and rate of imitation. *Econométrica*. Vol. 29, pp. 741-766.
- Mansfield, E. (1968). *Industrial Research and Technological Innovation: An Econometric Analysis*. W.W. Norton & Company Inc., New York
- Martínez Hoyos, María de los Angeles (2010). *Cultura empresarial e innovación en el sector terciario de Baja California, 2007-2009*. Tesis de Maestra en Economía Aplicada. El Colegio de la Frontera Norte, A.C. México. 117 pp.
- Mariño, J. (1999). *Los procesos de integración*. España: Editorial Wave.
- Medina, S. (2012). El despegue de la industria aeroespacial en México. *Comercio exterior*. Vol. 62, No. 6, pp. 1-9.
- Merino, F., Salas, V. (1995). Empresa extranjera y manufactura española: efectos directos e indirectos. *Revista de economía aplicada* No. 9, pp. 105-131.
- Merino, F., Salas, V. (1996). Diferencia de eficiencia entre empresas nacionales y extranjeras en el sector manufacturero. *Papeles de economía española*. No. 66, pp. 191-207.
- Merriam, S. B. (1998). *Qualitative research and case study applications in education*. San Francisco, Jossey-Bass.
- Moran Moguel, Carlos A. y Alfonso Mayo Hernández (2013). *La ingeniería en la industria aeroespacial*. México: Academia de ingeniería de México.
- Morejón Grillo Ailed. (2015). *Fundamentos teóricos de la transferencia de tecnología*. Recuperado de <http://www.gestiopolis.com/fundamentos-teoricos-de-la-transferencia-de-tecnologia/>

- Murillo, Torrencilla, S. (2014). *La entrevista*. Master en tecnología de la información y la comisión de educación.
- Muscio, Alessandro (2006). Patterns of innovation in industrial districts: an empirical analysis. En: *Industry and Innovation*, Vol. 13, No. 3, DK. 291-312. Copenhagen Business Schoolp.
- Nahoum, C. (1961). *La entrevista psicológica*. Buenos aires: Kapelusz.
- Narula, R. (2004). Understanding absorptive capacities in an innovation system context: consequences for economic growth. *Paper presented on the Denmark conference*. Junio 14-16.
- Nelson, R. R. (éd.) (1993). *National Innovation Systems: A comparative study*. New York, Oxford University Press.
- OCDE (1997). *Manual de Oslo: Guía Para la Recogida e Interpretación de Datos Sobre Innovación*. 3ª edición. Ed. Luxembourg.
- OCDE (1999a). *Boosting Innovation: the Cluster Approach*. FR.
- Parkin, M. y E. Loria (2010). *Macroeconomía, versión para Latinoamérica*. Novena edición. Editorial Pearson.
- Peres, Muller y Mahajan, (2010). Innovation diffusion and new product growth models: A critical review and research directions. *Intern. J. of Research in Marketing*. No. 27, pp 91-106.
- Perez, Carlota, (1986). Una visión de conjunto. La tercera revolución industrial: impactos internaciones del actual viraje tecnológico. Editor Latinoamericano, Buenos Aires, pp. 43-90.
- Perroux, François (1967). ¿Quién integra? ¿En beneficio de quién se realiza a integración? *Integración y comercio I*, 33-53.
- Prebisch, Raúl (1971). *Transformación y desarrollo. La gran tarea de América Latina*. Santiago, CEPAL, p. irreg. E/CN.12/891.
- Rivas, F. (1996). Teoría de la globalización y el Foro de Cooperación Económica de Asia. *Revista Comercio Exterior, Bancomext*. Vol. 46, 957.
- Robson, Peter (1980). *The economics of International integration*. Londres: George Allen and Unwin.
- Romo, Guillen (2001). De la integración cepalina a la neoliberal en América latina. *Comercio Exterior*. Vol. 51, número 5, pp. 359-369.
- Romeo, A. (1975). Interindustry and interfirms differences in the rate of diffusion of an innovation. *Review of economic and statistics*. No. 5(3), pp. 311-319.
- ROMER, P. M. (1986): Increasing Returns and Long Run Growth. *Journal of Political Economy*, No. 94, pp. 1002-1037.
- Rondo, Camero (1998). *Historia Económica Mundial*. Madrid: Alianza Universidad Textos.

- Ros, Jaime (2000). *Development Theory and Economics of Growth*. University of Michigan Press.
- Rostow. W. W. (1960). *The Stages of Economics Growth. A non communist Manifesto*. Combridge: Combridge University Press.
- Ruiz Duran, C. (2013). *Nueva política industria ¿opción para un desarrollo sustentable e inclusivo en México?*. Analisis político.
- Sampieri, R, Fernández, C, Baptista, P. (2010) *Metodología de la investigación* (5ta. ed.). D.F., México: McGraw Hill.
- Sáez, Miguel (1998). Globalización financiera, crisis mundial e impacto sobre América Latina. *Revista Economía y Política*, No. 4, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Cuenca, Cuenca.
- Schumpeter, J. (2002). Ciclos económicos: análisis teórico, histórico y estadístico del proceso capitalista. Zaragoza: Prensas Universitarias de Zaragoza. Traducción del original *Business Cycles: a theoretical, historical and statistical análisis of the capitalista process*, 1939, New York: McGraw-Hill.
- Shapiro, J. (2005). *Innovar para Ser Competitivo*. 3ª. Ed. México.
- Solleiro, J. L. y Castañón, R. (2008). La inteligencia tecnológica competitiva como herramienta básica de gestión tecnológica. En Solleiro, J. L. y Castañón, R. (coord.). *Gestión Tecnológica: conceptos y prácticas*. 91-132. México: Plaza y Valdez.
- Solow, R. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics*, 70, 65-94.
- Solow, R. (1957). Technical Change and the Aggregate Production Function. *Review of Economics and Statistics*, 39, 312-320.
- Scott, A. (1998). *Regions and the World Economy*. Oxford: *Oxford University Press*.
- Stake, R. (1994). Case Studies en Denzin N. y Lincoln, Y.et al. *The Sage Handbook of Qualitative Research California: Sage*
- Taylor, J. y Bodgan, H. (1986). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Buenos Aires: Paidós.
- Teece, D., Pisano, G., y Shuen, A. (1997). Dynamic Capabilities and Strategic Management. *Strategic Management Journal*, 18, 509-533.
- Thompson, G. (1999). “Introducción: para situar la globalización”, *Revista Internacional de Ciencias Sociales*, No. 160.
- Tinbergen, Jan (1954). *international Economic integration*. Ámsterdam: Elsevier.
- Todaro, M (1994). *Economic Development*. Ed. Logman. Londres.
- Tremblay, Diane-Gabrielle (2007). *Réseaux, clusters, communautés de pratique et développement des connaissances*. Chaire bell en technologies et organisation du travail. Université du Québec.

- Universidad Nacional de Quilmes (1996) ‘‘La difusion de tecnologia’’. *Redes*. Vol. III, No. 8, pp. 119-161.
- Urbina, E. (2010). Sectores emergentes y capacidades tecnol3gicas locales: acercamiento al caso de la industria aeroespacial en Sonora. *CONCYTEG*. VOL. 5(64), pp. 1177-1186.
- V3zquez Barquero, A. (2005). *Las nuevas fuerzas del desarrollo*. Antoni Bosch Editor. Madrid, Espa1a.
- V3zquez Barquero, A. (1999) *Desarrollo, redes e innovaci3n: lecciones sobre desarrollo end3geno*. Pir3mide, Madrid.
- Vega Jurado, J., Guti3rrez Garc3a, A., Fern3ndez, L. (2009). Does external knowledge sourcing matter for innovation? Evidence for Spanish manufacturing firms, industrial and corporate change. *Review of economics and statistics*. No. 19, pp. 637-670.
- Veltz, Pierre (1996). Mondialisation, villes et territoires. L’3conomie d’archipel. *L’information géographique*. Vol. 61, n3mero 1, pp 38-38.
- Vianna, H. et al. (1994). La capacidad t3cnica y la competitividad de la industria manufacturera Venezolana. *Espacios*. Vol. 15 (1).
- Viner, Jacob (1950). Teor3a de las uniones aduaneras. Una aproximaci3n al libre comercio. En Viner. *The customs union issue*, 89-103. New York, Carnegie Endowment for International Peace.

Anexo



Universidad de Sonora
División de Ciencias Económicas y Administrativas
Posgrado en Integración Económica
Alumno: Francisco Chávez

Guion para *Entrevista a Profundidad* sobre el tema de la Difusión Tecnológica por parte de las empresas del Sector Aeroespacial.

Acorde a las normas éticas de la investigación, nos comprometemos a no publicar nombres de la empresa o de personas. Garantizamos datos agregados y dedicar ésta información exclusivamente para uso de la Tesis y de productos que deriven de la misma (ponencias, capítulos de libro, artículos).

1. DATOS DE LA EMPRESA:

- a. Persona (nombre, departamento, cargo)
- b. Empresa (nombre, años de operación, tamaño, rama económica, productos, clientes)

PERSONAL/ EMPLEADOS:

2. De las personas que componen esta empresa ¿cuál es el porcentaje de personas calificadas (licenciatura como mínimo) y no calificadas?
 - a. Para la contratación de personal en todas las áreas ¿Qué es lo más importante para la empresa? ¿grado académico? ¿experiencia laboral? ¿algún otro?
3. Como considera la movilidad de la mano de obra (calificada y no calificada) de esta empresa ¿alta, baja, nula?
 - a. ¿la empresa tiene conocimiento del destino de la mano de obra (calificada y no calificada)? ¿competidor, proveedor, cliente?
 - b. ¿En algunos casos se ha sabido de empleados que hayan fundado su propia empresa y se haya vinculado de alguno u otra manera con el sector?
 - c. En cuanto a formación de mano de obra, ¿en qué medida esta empresa contribuye a ello? ¿Cuál es el antes y después de un trabajador de esta empresa?

ACTIVIDADES DE INNOVACION

4. ¿Ha realizado actividades de I&D en los últimos 4 años?
5. ¿Con que frecuencia la empresa realiza actividades innovativas?
 - a. I&D dentro de la empresa

- b. Adquisición de máquinas, equipo, software, licencias, patentes
 - c. Adoptar alguna técnica o practica en la organización o producción
6. Las actividades en innovación incluyen I&D interna y de otros tipos de actividades como:
- a. Adquisición I&D externa (pública, privada).
 - b. Adquisición de equipos, hardware y software (destinados a la producción de productos o servicios nuevos o mejorados).
 - c. Adquisición de conocimientos (comprar o usar bajo licencia o patente de invenciones).
 - d. Formación (Qué técnicas de aprendizaje utiliza para incrementar el conocimiento de la empresa y sus trabajadores: capacitación al personal, proyectos con clientes, proveedores, universidades, centros de investigación, empresa matriz).
7. ¿Cuáles son los objetivos de las innovaciones realizadas por la empresa?
8. ¿Cuál es el porcentaje destinado a la I&D? *¿qué conceptos reduce o desaparece el gasto en I&D o adquisición de maquinaria y equipo? ¿niveles de deuda, bajos ingresos, límites impuestos por la matriz, no es necesaria la I&D?*

TRANSFERENCIA/DIFUSIÓN

9. La transferencia de tecnología implica la existencia de una fuente de conocimiento y un receptor de ese conocimiento cuyo principal será comercializarlo, de forma, que este repercuta en el desarrollo y crecimiento de la empresa. ¿Para su empresa cuales son las fuentes de transferencia tecnológica?
- a. Fuentes internas de la empresa o matriz
 - b. Clientes, proveedores, competidores, universidades, centros de investigación, organismos públicos, difusión de patentes, publicaciones en revistas especializadas, asociaciones empresariales, otros.
10. La transferencia se lleva a cabo a través de vínculos establecidos entre la fuente y el receptor. Estos vínculos poseen características, ¿qué tipo de vínculo tiene esta empresa?:
- a. Cooperación → colaboraciones en I&D. se establecen convenios estables y de larga duración para trabajar conjuntamente en proyectos.
 - b. Contrato → I&D por encargo, son contratos eventuales mediante los cuales el organismo investigador realiza un proyecto de I&D para el organismo contratante.
 - c. Consultoría → asesoramiento técnico, tareas de consultoría. Elaboración de estudios que tratan de aportar soluciones a las demandas planteadas por la empresa.
 - d. Formación → formación de personal mediante la impartición de cursos dirigidos a profesionales.

- e. Cátedras → la empresa proporciona fondos a una universidad para que investigue sobre una determinada temática.
11. ¿Cuál ha sido la duración y el beneficio de estos vínculos para los objetivos de la empresa?
 12. Respecto a la cooperación, cuales son los factores que más obstaculizan las relaciones (con universidades, centros tecnológicos y de investigación u organismos públicos).
 - a. Tecnologías no interesantes para la empresa.
 - b. Falta de entendimiento (investigadores-empresa, diferencias culturales, comunicación inapropiada).
 - c. Falta de interés por parte de los investigadores u organismos.
 - d. Burocracia e inflexibilidad por parte de los organismos.
 - e. Otros.
 13. ¿La empresa ha realizado o colaborado en actividades de cooperación formal o informal con organismos industriales o institucionales con fines de innovación o difusión?
 - a. (Empresas: competidores, clientes, proveedores)
 - b. (Universidades y/o Centros de Investigación: siaam, ith, etc.)
 14. ¿Considera que esta empresa está inmersa en una red de vínculos de cooperación? ¿Qué opina de esta red; ¿circula información benéfica para la empresa?
 15. El objetivo de estos vínculos es modificar: ¿organización, proceso o producto? ¿Se ha logrado? ¿Cómo?
 16. Por último, que recomienda para mejorar las relaciones para la cooperación entre universidades, ¿centros tecnológicos de investigación, organismos públicos y empresas con fines de difusión de tecnologías y de conocimiento?