

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES

CENTRO DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS

TESIS

“Los efectos del capital humano, comercio y externalidades en el desarrollo de la industria aeroespacial en México”

PRESENTA

Maestro. Jesús Castillo Rodríguez

PARA OBTENER EL GRADO DE DOCTOR EN CIENCIAS ADMINISTRATIVAS

TUTOR

Dr. Roberto González Acolt

INTEGRANTE DEL COMITÉ TUTORAL:

Dra. Antonina Ivanova Boncheva

Dr. Rubén Macías Acosta

Aguascalientes, Ags. 20 de septiembre del 2020

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

**M.F. VIRGINIA GUZMAN DIAZ DE LEON
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
P R E S E N T E**

Por medio del presente como Tutor designado del estudiante **JESÚS CASTILLO RODRÍGUEZ** con ID 243345 quien realizó la tesis titulada: **EFFECTOS DEL CAPITAL HUMANO, COMERCIO Y EXTERNALIDADES EN EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA AEROSPAZIAL EN MÉXICO**, un trabajo propio, innovador, relevante e inédito y con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia doy mi consentimiento de que la versión final del documento ha sido revisada y las correcciones se han incorporado apropiadamente, por lo que me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que él pueda proceder a imprimirla así como continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Pongo lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, me permito enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
"Se Lumen Proferre"
Aguascalientes, Ags., a 01 de septiembre de 2020.


Dr. Roberto González Acolt
Tutor de Tesis


Dr. Rubén Macías Acosta
Integrante del Comité Tutorial


Dra. Antonina Ivanova Boncheva
Integrante del Comité Tutorial

c.c.p.- Interesado
c.c.p.- Secretaría de Investigación y Posgrado



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES

DICTAMEN DE LIBERACIÓN ACADÉMICA PARA INICIAR LOS TRAMITES DEL
EXAMEN DE GRADO



Fecha de dictaminación dd/mm/aa: 04/09/2020

NOMBRE: Jesús Castillo Rodríguez ID: 243345

PROGRAMA: Doctorado en Ciencias Administrativas LGAC (del posgrado): Estrategias Administrativas

TIPO DE TRABAJO: Tesis Trabajo práctico

TITULO: Efectos del capital humano, comercio y externalidades en el desarrollo de la Industria aeroespacial en México.

Generar información útil, como fuente de información primaria, para una eficiente planeación estratégica, así como prácticas que maximicen su capacidad productiva y el éxito de permanencia dentro del mercado; ya que al no existir un estudio similar referente al análisis de la producción industrial aeroespacial en México, bajo el análisis de las externalidades y capital humano, sirve de base para las empresas dedicadas a esta industria cuenten con información oportuna y eficaz.

IMPACTO SOCIAL (señalar el impacto logrado):

INDICAR SI/NO SEGÚN CORRESPONDA:

Elementos para la revisión académica del trabajo de tesis o trabajo práctico:

- Si El trabajo es congruente con las LGAC del programa de posgrado
- Si La problemática fue abordada desde un enfoque multidisciplinario
- Si Existe coherencia, continuidad y orden lógico del tema central con cada apartado
- Si Los resultados del trabajo dan respuesta a las preguntas de investigación o a la problemática que aborda
- Si Los resultados presentados en el trabajo son de gran relevancia científica, tecnológica o profesional según el área
- Si El trabajo demuestra más de una aportación original al conocimiento de su área
- Si Las aportaciones responden a los problemas prioritarios del país
- Si Generó transferencia del conocimiento o tecnológica
- Si Cumple con la ética para la investigación (reporte de la herramienta antiplagio)

El egresado cumple con lo siguiente:

- Si Cumple con lo señalado por el Reglamento General de Docencia
- Si Cumple con los requisitos señalados en el plan de estudios (créditos curriculares, optativos, actividades complementarias, estancia, predoctoral, etc)
- Si Cuenta con los votos aprobatorios del comité tutorial, en caso de los posgrados profesionales si tiene solo tutor podrá liberar solo el tutor
- Si Cuenta con la carta de satisfacción del Usuario
- Si Coincide con el título y objetivo registrado
- Si Tiene congruencia con cuerpos académicos
- Si Tiene el CVU del Conacyt actualizado
- Si Tiene el artículo aceptado o publicado y cumple con los requisitos institucionales (en caso que proceda)

En caso de Tesis por artículos científicos publicados

- Aceptación o Publicación de los artículos según el nivel del programa
- El estudiante es el primer autor
- El autor de correspondencia es el Tutor del Núcleo Académico Básico
- En los artículos se ven reflejados los objetivos de la tesis, ya que son producto de este trabajo de investigación.
- Los artículos integran los capítulos de la tesis y se presentan en el idioma en que fueron publicados
- La aceptación o publicación de los artículos en revistas Indexadas de alto impacto

Con base a estos criterios, se autoriza se continúen con los trámites de titulación y programación del examen de grado

Si X

No _____

Elaboró:

FIRMAS

* NOMBRE Y FIRMA DEL CONSEJERO SEGÚN LA LGAC DE ADSCRIPCIÓN:

Dra. Silvia Mata Zamores

NOMBRE Y FIRMA DEL SECRETARIO TÉCNICO:

Dra. Silvia Mata Zamores

* En caso de conflicto de intereses, firmará un revisor miembro del NAB de la LGAC correspondiente distinto al tutor o miembro del comité tutorial, asignado por el Decano

Revisó:

NOMBRE Y FIRMA DEL SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO:

Dr. Gonzalo Maldonado Guzmán

Autorizó:

NOMBRE Y FIRMA DEL DECANO:

M.F. Virginia Guzmán Díaz de León

Nota: procede el trámite para el Depto. de Apoyo al Posgrado

En cumplimiento con el Art. 105C del Reglamento General de Docencia que a la letra señala entre las funciones del Consejo Académico: ... Cuidar la eficiencia terminal del programa de posgrado y el Art. 105F las funciones del Secretario Técnico, llevar el seguimiento de los alumnos.

Flujos de Comercio Internacional en la Industria Aeroespacial en México: Modelo Heckscher-Ohlin

Jesús Castillo Rodríguez

Universidad Autónoma de Aguascalientes
cast86@prodigy.net.mx

Roberto González Acolt

Universidad Autónoma de Aguascalientes
rgonza@correo.uaa.mx

Gonzalo Maldonado Guzmán

Universidad Autónoma de Aguascalientes
galdona@correo.uaa.mx

Resumen

La industria aeroespacial en México tiene una ventaja comparativa derivada de un costo inferior de la mano de obra en comparación con otros países. En este sentido, este artículo tiene como objetivo determinar y analizar la relación que tienen las importaciones y exportación del equipo aeroespacial en México en función del uso de los factores de producción trabajo y capital, mediante la aplicación de un modelo econométrico multivariado; en donde los resultados preliminares muestran que nuestra producción es básicamente maquila con bajo desarrollo tecnológico, y en la cual debe enfocarse el país.

Palabras clave: Industria aeroespacial, modelo Heckscher-Ohlin, factores de producción, comercio internacional, ventajas comparativas.

Flows of International Trade in the Aerospace Industry in Mexico: Heckscher-Ohlin Model

Abstract

The aerospace industry in Mexico has a comparative advantage derived from a lower cost of labor compared to other countries. In this

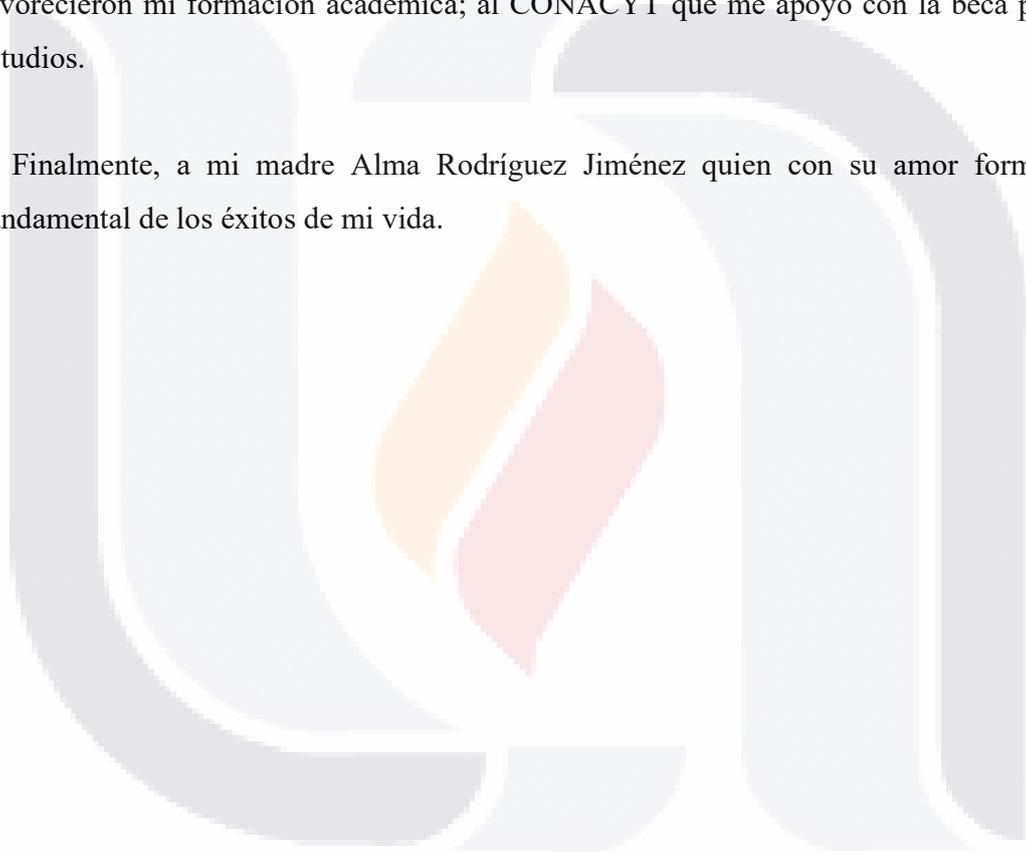
Recibido: 04-12--2017 • Aceptado: 10-03-2018

Agradecimientos

Mi gratitud va especialmente para el Dr. Roberto González Acolt y la Dra. Antonina Ivanova Boncheva quienes, con su dedicación, compromiso y sabiduría he podido concretar la presente tesis doctoral.

A la Universidad Autónoma de Aguascalientes que, con sus profesores investigadores favorecieron mi formación académica; al CONACYT que me apoyo con la beca para mis estudios.

Finalmente, a mi madre Alma Rodríguez Jiménez quien con su amor forma parte fundamental de los éxitos de mi vida.



Índice

Introducción	5
Capítulo I Planteamiento del problema.....	7
I.1 Objetivos de la investigación.	10
I.1.1 Objetivos particulares	10
I.2 Justificación	11
I.3 Hipótesis.....	12
Capítulo II Panorama general de la industria aeroespacial en el mundo	13
II.1 Breve historia de la aeronáutica y su desarrollo industrial	18
II.2 Bombardier: El caso de éxito de Canadá a Querétaro	22
II.3 El desarrollo de la industria aeroespacial en México	25
II.3.1 Análisis del desarrollo de la estructura productiva	29
II.3.2 Sistemas de logística y cadenas de suministro	31
II.3.3 Redes globales de producción y cadenas de valor	32
Capítulo III Marco teórico - conceptual.....	35
III.1 Capital humano y productividad.....	38
III.1.1 Michael Porter y el capital humano dentro de las ventajas competitivas	41
III.1.2 La educación en el factor trabajo.....	43
III.1.3 La mano de obra y la reestructuración productiva	45
III.1.4 Gestión del conocimiento y trabajo calificado.....	46
III.1.5 Efecto exportador y productividad.....	48
III.2 Comercio internacional.....	50
III.2.1 La apertura económica y la firma del TLCAN	52
III.2.2 David Ricardo y las ventajas comparativas	53
III.2.3 Modelo Heckscher-Ohlin (H-O).....	55
III.2.4 Localización espacial de la industria aeroespacial en México	57
III.3 Externalidades.	59
III.3.1 Alfred Weber y la minimización de los costos en una localización determinada..	62
III.3.2 Alfred Marshall y los distritos industriales	63
III.3.3 Las externalidades positivas como factor de localización	65
III.3.4 La industria automotriz como detonante del sector aeroespacial	67

Capítulo IV Metodología.....69

IV.1 Modelo 1: medición del comercio, la producción y especialización de la industria
aeroespacial en México71

IV.2 Modelo 2: medición del impacto de las externalidades72

IV.3 Modelo 3: medición en la productividad de la industria aeroespacial.....76

Capítulo V Resultados y discusión.....78

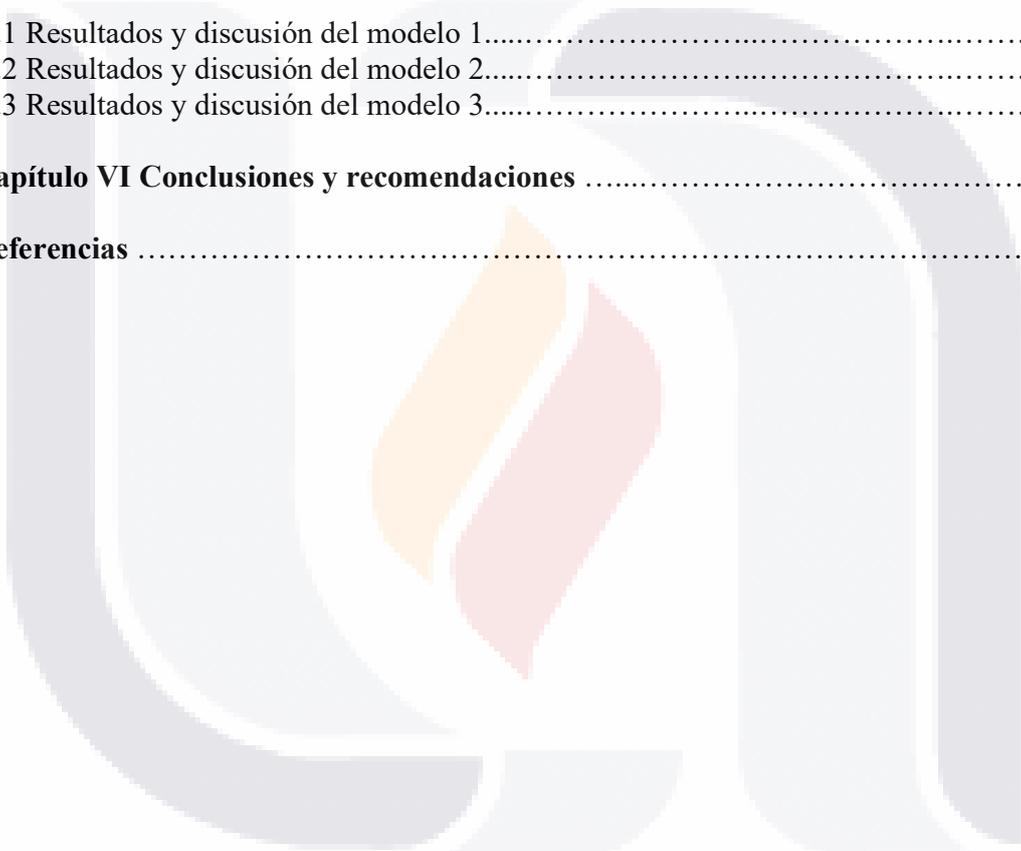
V.1 Resultados y discusión del modelo 1.....78

V.2 Resultados y discusión del modelo 2.....80

V.3 Resultados y discusión del modelo 3.....84

Capítulo VI Conclusiones y recomendaciones83

Referencias93



Resumen

La productividad laboral mide la relación entre la cantidad de trabajo asociado en el proceso productivo y la producción obtenida. Esta tesis tiene como propósito, dar explicación a tres preguntas: derivado del comercio, específicamente las exportaciones e importaciones de equipo aeroespacial de México hacia Estados Unidos, ¿en qué productos se debe enfocar con base en las ventajas comparativas del país?, ¿Qué impacto tiene el capital humano tomando como referencia el personal ocupado, así como las remuneraciones pagadas a los trabajadores sobre la productividad de la industria aeroespacial?, y por último, ¿Existe la presencia de externalidades positivas en la producción de la industria aeroespacial, derivadas de la localización y aglomeración de la industria dedicada a la elaboración de equipo automotriz y ferroviario?.

Luego entonces, para determinar las razones por las que las empresas dedicadas a la industria aeroespacial se instalan en México, se plantean tres modelos econométricos: el primero en función de las remuneraciones medias pagadas a los trabajadores y el total de horas medias trabajadas en esta industria, el segundo en función de las exportaciones e importaciones de equipo aeroespacial, y el tercero en función de las externalidades generadas por la aglomeración de la industria ferroviaria y automotriz, destacando que la industria ferroviaria fungió como detonante para la llegada de Bombardier a México, particularmente al Estado de Querétaro.

Hallando evidencia de que el desarrollo y crecimiento de la industria aeroespacial arranca de las condiciones de oferta prosperas, y por una dotación de factores favorable (recursos naturales, accesibilidad a mano de obra calificada, y factores institucionales), el grado de integración del comercio; y el aprovechamiento de externalidades, que le confieren algunas ventajas tanto competitivas como comparativas.

PALABRAS CLAVE: Externalidades, aglomeraciones, comercio internacional, capital humano, producción, industria aeroespacial.

Abstract

Labor productivity measures the relationship between the amount of work associated in the production process and the production obtained. The purpose of this thesis is to explain three questions: derived from trade, specifically exports and imports of aerospace equipment from Mexico to the United States, what products should be focused on based on the comparative advantages of the country? What impact it has human capital taking as a reference the employed personnel, as well as the remuneration paid to workers on the productivity of the aerospace industry?, and finally, is there the presence of positive externalities in the production of the aerospace industry, derived from the location and agglomeration of the industry located to the development of automotive and railway equipment?.

Then, to determine the reasons why companies dedicated to the aerospace industry settle in Mexico, three economic models are proposed: the first based on the average wages paid to workers and the total average hours worked in this industry, the second based on the exports and imports of aerospace equipment, and the third based on the externalities generated by the agglomeration of the railway and automotive industry, highlighting that the railway industry works as a trigger for the arrival of Bombardier in Mexico, directly at Querétaro State.

Finding evidence that the development and growth of the aerospace industry in accordance with prosperous supply conditions, and due to an endowment of favorable factors (natural resources, accessibility to skilled labor, and institutional factors), the degree of trade integration; and taking advantage of externalities, which give it some competitive and comparative advantages

KEY WORDS: Externalities, international trade, human capital, production, aerospace industry.

Introducción

El propósito de esta tesis fue evaluar y analizar los factores tales como el capital humano, el comercio y las externalidades, y como se relacionan con el aumento de la producción de equipo aeroespacial en México.

La industria aeroespacial, por el tipo de producción, se desfragmenta en dos subconjuntos, la industria espacial, relacionada a la inversión de equipos concebidos para uso fuera de la atmósfera y, la industria aeronáutica dedicada a la manufactura de aeronaves que no vuelan más allá del espacio; a su vez, la industria aeronáutica muestra subdivisiones simultáneas por su destino de uso, aviación civil o aviación militar. En el ámbito mundial, el 58% de la producción está concentrada en la aviación comercial, 9% en la aviación general, 16% en aviación militar, 10% helicópteros y 7% aviones regionales (Vargas y Vargas, 2014).

El sistema de liberalización de comercio en México juega un papel importante para la industria manufacturera aeroespacial, ya que la atracción de inversión extranjera llega mediante empresas transnacionales al país, teniendo efectos positivos sobre la producción fabril. El derribo de barreras arancelarias, así como la creciente participación de México en mercados internacionales con la mayor apertura para empresas multinacionales del territorio nacional ha denotado un fuerte crecimiento en la producción del sector aeroespacial (Díaz, 2006).

Desde un enfoque de la globalización en la producción, la estructura de la industria dedicada a la manufactura de partes para aviones se ve beneficiada de las cadenas de valor ya existentes que utilizan las empresas automotrices para exportar hacia Estados Unidos, donde las empresas dedicadas a la industria de equipo aeroespacial se pueden favorecer copiando el modelo de éxito de la industria de autopartes mexicana, ya que en el proceso de globalización la industria automotriz supo asimilar y adaptarse a los cambios tecnológicos, los incrementos de la demanda de vehículos en el mundo, y la regulación gubernamental; aunque el sector aeroespacial cuenta con un reto mayor ya que implica tener personal más especializado para así poder incrementar su producción (Álvarez, 2002).

A medida que la revolución tecnológica y organizativa se expande, el proceso de trabajo tanto individual como social se fortalecen y la reestructuración productiva comienza a aflorar. En crecimiento de la producción de una economía, se obtiene de la utilización eficiente de los recursos materiales, financieros y humanos; debiendo ser tratada como el aumento del volumen de la producción, donde el trabajo será fundamental para la creación de la riqueza, esta última puede ser expresada como la economía del tiempo de trabajo (Pozo et al., 2014).

Las modificaciones que han envuelto a la industria indican una dirección de crecimiento regional que se relacionan con la disminución o aumento de las brechas de los niveles de productividad. Cabe destacar que otros factores que inciden en la productividad regional son el capital humano y las externalidades, que a su vez son asociadas con la aglomeración, y que inciden positivamente en el crecimiento de la producción empresarial (Contreras et al., 2004).

Propiamente las externalidades como injerencia en la producción, considera factores de aglutinamiento y cohesión industrial, desarrollando ventajas que afectan las decisiones de localización e implantación de las unidades productivas, ventajas tales como el acceso a mano de obra especializada, un nivel de infraestructura adecuado, y la acumulación de tecnología (Sánchez et al., 2008).

La presente investigación tiene la siguiente estructura: en la primera sección se ubica el problema de investigación desde una perspectiva empírica, así como los objetivos e hipótesis planteadas. En la segunda parte se ofrece una visión panorámica de entorno relativo a la industria aeroespacial en el mundo y la evolución de las empresas más importantes del sector, para después enfocarse en el desarrollo de la industria aeroespacial en México; en la siguiente parte se describen las teorías relevantes en cuanto al comercio internacional, capital humano como factor de la producción y las externalidades positivas como consecuencia de las aglomeraciones; en la cuarta parte se esboza la metodología econométrica que se emplea en el análisis empírico, cuyos resultados y discusión se presentan en la quinta parte, por último, en la sexta parte se presentan las conclusiones y recomendaciones finales.

Capítulo I. Planteamiento del problema

El presente trabajo se desarrolla con el fin de evaluar y analizar los efectos que tiene el capital humano, el comercio y las externalidades, en el aumento de la producción de equipo aeroespacial en México. Brindando un panorama general sobre esta industria que permita a los tomadores de decisiones tener una visión clara sobre los factores que tienen que tomar en cuenta para el establecimiento de sus empresas, verificando hasta qué punto se puede explicar el desarrollo de la industria aeroespacial a través del capital humano, el comercio y las externalidades, con una validez estadística.

Derivado de estos tres factores, el capital humano, comercio internacional y las externalidades, el problema central de la investigación radica en cómo se vinculan estos factores facilitadores en el desarrollo de la industria aeroespacial en México, y por ende, en el crecimiento de la producción, entonces, el paradigma aquí planteado es: ¿Qué ventajas derivadas del capital humano, el comercio y las externalidades hacen que México aumente la producción de equipo aeroespacial, y que el país se proyecte como alternativa en la recepción de empresas dedicadas a esta industria?, girando en torno a la productividad laboral, puesto que se cuenta con una abundante mano de obra dotada con conocimientos y habilidades procedentes de la experiencia del sector de automotriz.

La globalización está redistribuyendo los procesos de localización industrial al situarlos en áreas geográficas que ofrecen condiciones preferentes respecto a otras zonas geográficas que maximicen beneficios y minimicen costos. Para Ledo y Pérez (1992), una industria tiende a localizarse en aquel punto que le proporcione un acceso óptimo a sus elementos componentes. Si todos estos componentes se encuentran yuxtapuestos, la aglomeración de la industria está predeterminada; si, por el contrario, están separados, la industria se localizará en el lugar más accesible al elemento que resulte más costoso o difícil de transportar, y que así, llega a ser el factor decisivo de localización.

De la aglomeración de industrias, surge el estudio de las externalidades, que en su más simple connotación son todos aquellos beneficios que surgen del aglutinamiento de fábricas

de una actividad similar en un área geográfica restringida; beneficios que, en muchos casos, ninguna firma es capaz de crear o sostener por sí misma (Ledo y Pérez, 1992). Hoy en día las industrias están fuertemente aglomeradas, donde la producción se encuentra concentrada en regiones específicas que han logrado aprovechar las ventajas de esta integración productiva, traducidas en externalidades positivas para los integrantes que conforman dicha integración, mismas que ayudan a la proliferación industrial rápida y exitosamente (Pozas et al., 2010).

Asimismo, el estudio de las externalidades es muy importante para evaluar las posibilidades de integración de las empresas proveedoras para la industria aeroespacial, y determinar posibles encadenamientos empresariales y formación de aglomeraciones con la red de producción sectorial de esa región (Carrillo, 2000). Las plantas que se especializan en operaciones intensivas en fuerza de trabajo buscarán asentarse en aquellos puntos donde encuentren una dotación amplia de capital humano educado y calificada, así como buenos sistemas de comunicación e infraestructura.

Las externalidades juegan un papel importante en la localización productiva para cualquier sector, como menciona la investigación de Villarreal, Flores y Flores (2016), la aglomeración productiva referente a la industria aeroespacial es determinada por los demás sectores productivos afines localizados en las inmediaciones, existiendo así un patrón de localización consistente con las capacidades productivas de la región inherente a la industria aeroespacial.

Para el caso de la industria aeroespacial en México y específicamente en Querétaro, es relevante el estudio de las externalidades y la derrama de conocimiento tecnológico, puesto que, gracias a la aglomeración de la industria metalmecánica y ferroviaria, y las externalidades positivas que generaron estas industrias dieron pauta para que en el 2005 Bombardier iniciara actividades de sus plantas dedicadas a la industria aeroespacial, generando así un efecto expansivo de esta industria, sirviendo como ancla para la atracción de demás empresas dedicadas al sector aeroespacial (Morissette et al., 2013).

Estudios que tratan de dar explicación a las externalidades destacan el de Meade (1952), y el Boix (2004), enfatizando que se debe recurrir economías externas de aglomeración que propicien externalidades positivas para las actividades referentes a un grupo de productores que se encuentre ubicados en una misma región, y que estos a su vez generen un ambiente favorable para la industria, estos estudios serán abordados más adelante en la metodología y con mayor detalle.

Adicionalmente otros componentes que revelan una mayor aglomeración de la industria de alta tecnología como la industria aeroespacial en México, es el tener disponibilidad de infraestructura física adecuada, así como acceso a capital humano educado y calificado (Pérez et al., 2014).

Ahora bien, para entender el funcionamiento de la implicación del capital humano en la producción, Mandujano y Galán (2012), dan explicación a la competitividad laboral de las manufactureras en la frontera norte, llegando al consenso de que con la apertura comercial que se da en México, se presenta un cambio localización en la industria, derivado de la productividad laboral; donde la competitividad laboral de la industria manufacturera es resultado a la inversión extranjera directa y a las remuneraciones medias.

Luego entonces el capital humano es un factor relevante para la industria aeroespacial, evidencia de esto es el acuerdo B.A.S.A. (Bilateral Aviation Safety Agreement), el cual plasma las disposiciones relativas a la certificación de componentes y diseños aeroespaciales producidos por mano de obra mexicana, la cual posibilita la eliminación de costos de recertificaciones por el gobierno estadounidense, y ofrece a México grandes ventajas de desarrollo frente al resto del mundo (al ser exclusivo de la participación de 14 países). Así mismo B.A.S.A. al eliminar algunos requisitos para la obtención de los certificados de origen, simplifica la relación administrativa con la aduana, de aquellas naciones miembros con las que importamos y exportamos, buscando disminuir barreras administrativas, dando mayor confianza a los importadores y exportadores, desregulando así el comercio exterior (Reyes y Díaz-Leal, 2010).

Por lo que concretamente el problema de investigación denota como hacer que México se visualice como un país altamente productivo en la fabricación de equipo aeroespacial y se vuelva un polo de atracción de inversión enfocada a dicha industria, para que las empresas dedicadas a este ramo se localicen con preferencia en el país, bajo un contexto cada vez más competitivo y globalizado.

Entonces, las razones aquí descritas para abordar esta problemática aluden a tres preceptos, que son: en primer lugar, bajo la vertiente del capital humano, puesto que sin este factor es imposible realizar cualquier proceso productivo, en segunda, el comercio ya que sin este mecanismo no se puede intercambiar, comprar y vender la producción excedente, por último, las externalidades puesto que es un factor determinante para la instalación de unidades productivas en una región.

I.1 Objetivos de la investigación

Analizar la relación de los factores tales como el capital humano, comercio internacional y externalidades en la injerencia de desarrollo de la industria aeroespacial en México.

I.1.1 Objetivos particulares

1.- Examinar el comercio internacional, para determinar la relación que tienen las importaciones y exportaciones del equipo aeroespacial en México en función del uso del factor capital humano.

2.- Comprender cómo influye el factor capital humano en el aumento en la producción y/o productividad de la industria aeroespacial en México, tomando este factor como ventaja competitiva.

3.- Analizar las externalidades positivas que generan las industrias automotriz y ferroviaria para el desarrollo de la industria aeroespacial.

I.2 Justificación

El comercio exterior juega un papel importante en esta industria, puesto que es prioritario para el desarrollo de cualquier sector, donde la teoría clásica del comercio, que explica los efectos del comercio en relación de las diferencias factoriales entre países, como la tecnología y de dotación de mano de obra, son fuente de ventajas comparativas que incentivan el comercio (Blanco, 2011).

La ubicación de las empresas más importantes de la industria aeroespacial en México puede crear beneficios en el futuro cercano para la economía, siempre que se cuente con las condiciones en infraestructura necesarias para sintetizar, modificar y replicar los conocimientos generados. Así su relevancia radica en desarrollar procesos productivos de alto valor agregado capaces de generar derramas de conocimiento a través del establecimiento de vínculos con la economía local, lo que influye en las capacidades de todos los involucrados en el proceso productivo para hacer mejores productos, más eficientes, y desarrollar actividades más especializadas.

En los últimos diez años ha existido una tendencia de crecimiento de las empresas dedicadas a la industria aeroespacial, pasando de ser 194 unidades económicas en 2009 a 330 en el año 2015, es decir un incremento del 70% (PROMEXICO, 2016), por lo que es importante analizar qué características particulares se están presentando en esta industria para que exista tal desbordamiento de crecimiento, pudiéndose explicar alguna de estas razones por el prestigio que ha alcanzado la industria mexicana en cuanto a procesos de manufactura, mantenimiento y reparación; con un atractivo central del bajo costo de la mano de obra calificada.

Por lo tanto, el desarrollo de esta tesis ayuda a generar datos y conocimientos de valor agregado, que serán utilizados como fuente de información primaria, sustancial para la planeación estratégica en el proceso manufacturero de la industria aeroespacial, beneficiando ampliamente a dicha industria en cuestión, ya que, al no existir un estudio similar relativo a

la producción industrial aeroespacial mexicana, bajo el contexto del grado de especialización laboral, comercio y externalidades, servirá de base para futuras investigaciones.

I.3 Hipótesis

Hipótesis 1: La industria aeroespacial en México tiene una ventaja comparativa, derivado de un capital humano abundante, por lo que tenderemos a exportar productos intensivos en trabajo, puesto que es el factor de mayor preponderancia en el país.

Hipótesis 2: En México el desempeño de la industria aeroespacial muestra un particular crecimiento en su capacidad productiva (productividad) debido a la instruida y capacitada mano de obra. Dichas características le imprimen a esta industria fuertes ventajas competitivas para consolidarse en el país.

Hipótesis 3: La localización y aglomeración de la industria dedicada a la fabricación de equipo de transporte tiende a desarrollar factores facilitadores para el crecimiento de la misma industria, por lo que una industria ferroviaria y automotriz desarrolladas, propiciara externalidades positivas que benefician a la industria aeroespacial.

Capítulo II Panorama general de la industria aeroespacial en el mundo

Unger (2010), clasifica al clúster aeroespacial, como un clúster basado en la ciencia, puesto que contribuye al cambio tecnológico, ya que las empresas que la componen están compuestas dedicadas a la producción de bienes con alto dinamismo tecnológico, tales como la electrónica, telecomunicaciones e informática, la química, farmacéutica, y biotecnología. Generalmente la industria aeroespacial presenta grandes barreras de entrada, la más importante es el volumen absoluto de capital con el cual debe disponer una empresa para poder establecerse y operar eficazmente (Liemt, 1995). Por lo que quienes las dominan son empresas grandes que realizan grandes inversiones en investigación y desarrollo ingenieril.

Los Estados que se encuentran en la franja fronteriza con Estados Unidos cuentan con un perfil adecuado para generar un mayor crecimiento y expansión de la industria aeroespacial, ya que adicionalmente esta región cuenta con un ambiente productivo y comercial que sigue propiciando la localización de compañías transnacionales en un mayor número, y el rápido aumento de empresas con inversión extranjera (Honeywell, Bombardier Aerospace, Raytheon, Frissa Aerospace, Interiores Aéreos y Electrónica Laurance) que participan no sólo en actividades simples de fabricación de partes, sino en actividades más complejas como el diseño de microcomponentes y software. Debido a lo joven de la industria aeroespacial en el país, su inicio es marcado por la firma del TLCAN (Tratado de Libre Comercio entre México, Estados Unidos y Canadá) en 1994, y que da un crecimiento acelerado durante los años que van del 2007 al 2018, mismo periodo que será estudiado durante toda esta investigación.

Cabe señalar que el despegue del sector en la franja fronteriza del norte del país ha venido acompañado de un intenso proceso de diversificación que, en una primera etapa, ha permitido a México manufacturar piezas simples, autopartes y ensamblajes sencillos; sin embargo, hoy en día el país se halla entrando a una segunda etapa que comprende su participación en procesos más elaborados y sofisticados como la fabricación de turbinas, fuselajes, arneses y trenes de aterrizaje, entre otros productos.

El TLCAN fue uno de los factores que determinaron el rápido crecimiento que presenta de la industria aeroespacial en México, firmado en 1992 entre México, Canadá y los Estados Unidos. Comprometiendo a los tres gobiernos en la construcción de una frontera eficiente que minimice las demoras en los cruces fronterizos y edificar una frontera que facilite el flujo legal de mercancías.

Las manufacturas han sido uno de los catalizadores principales de la integración al mercado estadounidense, así como la apertura económica (Mendoza, 2010). Con la puesta en marcha del TLCAN se aceleraron las exportaciones manufactureras y maquiladoras. Este modelo de crecimiento económico de México trajo como resultado activar la economía de la frontera, estimulando el crecimiento del empleo en la industria maquiladora de exportación. Dentro del sector manufacturero, la industria maquiladora halló un extraordinario medio para desarrollarse, específicamente con las reglas de origen (bien producido enteramente en territorio nacional).

Por lo que la economía mexicana tuvo un rápido crecimiento por el inicio del TLCAN, de manera que se observa un incremento en la producción de bienes y servicios de alto valor agregado. Las industrias más favorecidas fueron la industria del transporte, alimentos, bebidas, metálica básica y minerales no metálicos. Más específicamente la industria automotriz y la metálica básica permanecen en el grupo de alto crecimiento de valor agregado; pero por debajo de otras industrias tales como la de productos eléctricos, electrónicos y productos metálicos, producto que sirven de insumo a la industria aeroespacial (Grossman y Villalobos, 2004).

Ahora bien, como se puede ver en la *tabla 1*, las exportaciones de la industria aeroespacial alcanzaron para 2017 un total de \$533,206,317 pesos de los cuales \$360,477,154 pesos fueron dirigidas a Estados Unidos, que en su conjunto en los últimos 7 años sumó más del 81% de las exportaciones han sido dirigidas hacia los Estados Unidos, lo que refleja la interdependencia de ambas economías. Contrastando la suma que exportamos hacia Estados Unidos, eso deja al resto del mundo un 19% de ventas en productos manufacturados en

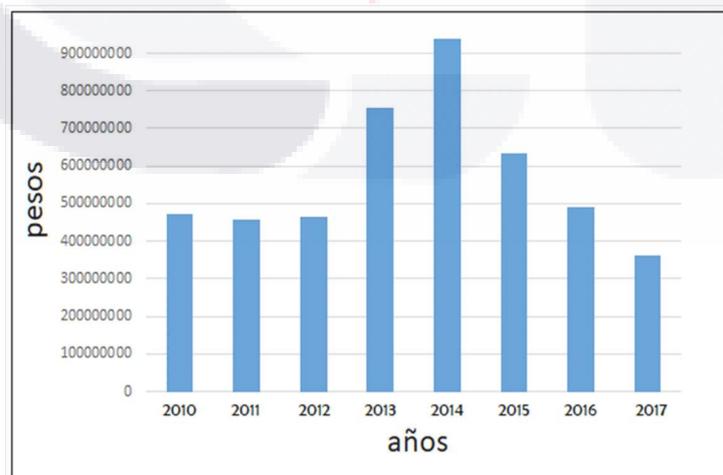
México relacionados con la industria aeroespacial, y dando como segundo comprador más importante de equipo aeroespacial a Reino Unido con un 4% del total acumulado SIAVI (2017).

Otra inferencia que se puede hacer de la *tabla 1* es que la mayor cantidad exportada de esta industria hacia Estados Unidos fue en el año 2014 con un total de \$940,809,560 pesos y para el año 2017 tocando su mínimo exportando tan solo \$360,477,154 pesos (*ver gráfica 1*), lo que nos indica que es un tercio de la cantidad exportada para el año 2014 cuando tuvo su máximo (SIAVI, 2017).

Exportaciones	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Suma años	%
U.S.A.	472,077,309	455,700,106	464,721,439	755,163,899	940,089,560	634,516,642	490,677,034	474,200,196	4,573,433,145	73.30%
Reino Unido	11,378,514	20,992,334	37,177,069	36,439,929	42,122,396	36,513,847	36,742,806	27,984,131	249,351,626	4.33%
Canada	15,074,940	11,468,153	16,909,010	19,608,167	17,020,286	20,697,671	21,253,730	11,697,114	133,729,071	1.81%
Francia	16,425,077	5,344,201	9,517,632	12,080,329	17,331,205	31,092,055	30,813,910	20,000,338	142,604,747	3.09%
Alemania	18,302,447	2,589,576	10,917,666	11,653,946	15,468,290	18,388,466	27,255,651	28,122,905	132,638,947	4.35%
El Salvador	7,090,454	8,633,032	12,062,654	24,522,920	2,937,005	4,368,689	7,171,150	4,874,272	71,720,176	0.75%
Irlanda	8,209,262	15,760,843	20,424	0	0	350	0	44,000,000	67,990,879	6.80%
Panamá	10,932,722	14,250,044	98,292	599	0	13,017	2,056,348	60,000	27,411,022	0.01%
Países Bajos	4,468	30,872,398	1,347,051	8,943	0	77,875	469	1,625	32,312,829	0.00%
Colombia	285,120	719,020	1,124,275	113,192	2,116,628	3,469,741	5,124,830	16,591,431	29,544,237	2.56%
Brasil	44,156	649,997	5,026,676	9,748,207	4,558,623	5,745,109	3,117,936	4,175,430	33,066,134	0.65%
Otros(81 países)	30,778,683	12,045,396	5,189,142	14,748,810	12,330,311	12,267,141	23,211,942	15,221,917	125,733,942	2.35%
Total	590,603,152	579,026,302	564,111,330	884,088,941	1,054,034,304	767,150,603	647,425,806	533,206,317	5,619,646,755	100.00%

Tabla 1. Exportaciones totales de la industria aeroespacial de México hacia el mundo (en pesos)

Elaboración propia con base en SIAVI (2017).



Gráfica 1. Exportaciones totales de la industria aeroespacial de México hacia Estados Unidos (en pesos)

Elaboración propia con base en SIAVI (2017).

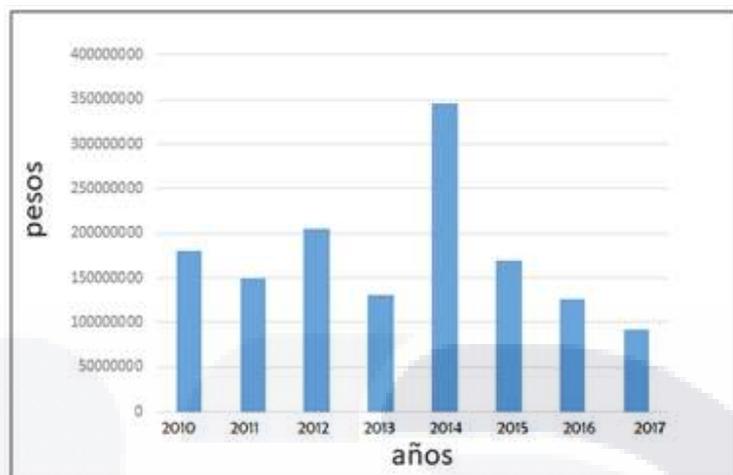
Mientras tanto, como se puede observar en la *tabla 2*, las importaciones de la industria aeroespacial alcanzaron para 2017 un total de \$120,146,192 pesos, de los cuales \$92,812,731 pesos fueron dirigidas a Estados Unidos, que en su conjunto en los últimos 7 años sumó más del 54% de las importaciones, lo que refleja que a diferencia de las exportaciones tenemos una mayor diversificación del comercio, integrando países como Italia representando un 10%, Francia con 14%, Canadá con el 6%, Alemania con el 4%, en su conjunto para los últimos 7 años. Con lo que el saldo de la balanza comercial se mantiene superavitaria, para el caso del 2017 siendo de \$413,060,125 (SIAVI, 2017).

Por otro lado, es importante destacar de la *tabla 2* las importaciones de equipo aeroespacial hacia Estados Unidos han ido decreciendo paulatinamente ya que en el año 2014 el total del este monto asedia a \$346,005,472 pesos, pasando así para el año 2017 un total de \$92,812,731 pesos (*ver gráfica 2*), es decir prácticamente una cuarta parte en comparación con la misma cifra del año 2017.

Importaciones	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Suma años	%
U.S.A.	160,099,865	149,166,787	205,470,237	130,895,742	346,005,472	169,138,925	126,271,490	92,812,731	1,399,881,249	77.25%
Francia	78,268,755	102,209,923	114,703,900	42,783,120	2,025,428	5,252,950	16,533,879	1,296,495	363,074,450	1.08%
Canadá	21,442,186	29,698,471	2,134,022	3,536,865	26,733,244	68,358,633	13,299,314	5,758,370	170,961,105	4.79%
Brasil	18,552	18,772	37,948	80,868	290,003	869,801	490,230	23,797	1,829,971	0.02%
Italia	6,593,492	51,749,648	128,337,042	58,179,636	9,457,026	8,417,899	474,059	7,580,005	270,788,807	6.31%
Alemania	25,069,512	39,608,080	17,042,950	8,760,380	15,267,699	5,264,314	2,104,288	1,327,046	114,444,269	1.10%
Israel	4,809,845	293,391	53,968,493	4,231,691	2,817,247	3,798,942	669,069	111,994	70,701,272	0.09%
España	1,002,847	31,034,698	249,644	1,036,728	269,439	1,143,297	974,023	1,313,359	37,024,035	1.09%
Países Bajos	3,376	111,502	4,169	8,969	1,832	31,551,453	7,542,025	39,498	39,262,824	0.03%
Rusia	852,379	806,398	4,784,151	670,927	1,345,791	4,923,125	2,456,108	674,030	16,512,909	0.56%
Reino Unido	2,102,347	751,172	644,539	1,244,641	2,019,088	1,519,702	12,789,908	2,408,164	23,479,561	2.00%
Otros (67 países)	763,099	24,136,850	10,178,061	4,973,076	7,247,651	12,622,704	6,448,513	6,800,703	73,170,657	5.66%
Total	321,026,255	429,606,292	537,555,156	256,402,643	413,479,920	312,861,745	190,052,906	120,146,192	2,581,131,109	100.00%

Tabla 2. Importaciones totales de la industria aeroespacial de Estados Unidos hacia México (en pesos)

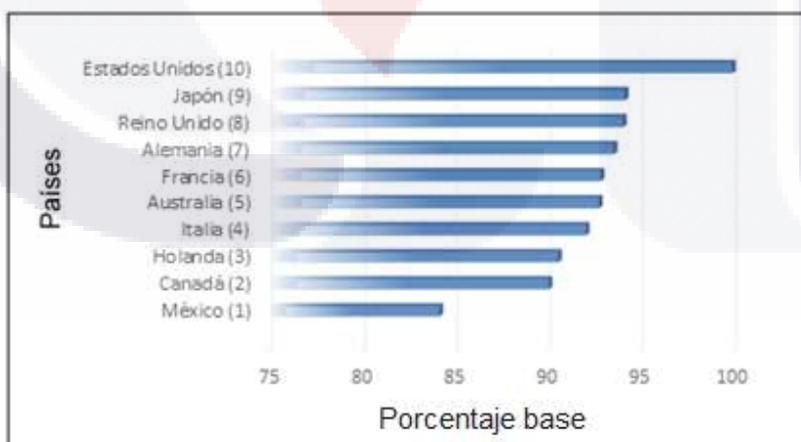
Elaboración propia con base en SIAVI (2017).



Gráfica 2. Importaciones totales de la industria aeroespacial de Estados Unidos hacia México (en pesos)

Elaboración propia con base en SIAVI (2017).

Por otro lado, en cuanto a costos se refiere, México se perfila como el país más barato para producir partes relacionadas a la industria aeroespacial, los resultados internacionales se ilustran en la *gráfica 3*, la cual toma como base el costo de producción de equipo aeroespacial de Estados Unidos ponderándolo con la base del número 100.



Grafica 3. Ranking de costos por país de la producción referente a la industria aeroespacial

Elaboración propia con base en KPMG (2018).

El progreso del proceso manufacturero de la industria aeroespacial a lo largo de los últimos años ha abierto nuevas dimensiones a la noción de la división del trabajo. Las innovaciones tecnológicas han permitido a las empresas desagregar el proceso productivo y separar algunos segmentos del lugar de origen.

Las razones por las cuales el gobierno de México quiere promover la industria aeroespacial son dos principalmente: en primer lugar, las fases de montaje y fabricación de la industria son actividades que incorporan un gran valor añadido. La remuneración media de los empleados es considerablemente superior a la media de todo el sector manufacturero.

Esto hace pensar que el elevado valor añadido de la industria se debe principalmente a su utilización intensiva de personal calificado más que a su gran densidad de capital físico. En segundo lugar, las características de la producción y de la propiedad de la industria hacen de ella una candidata destacada para los gobiernos de los países en desarrollo que decidan impulsar las transferencias de tecnología, por un lado, la industria se sirve intensamente de la investigación y del desarrollo, por lo que los gobiernos consideran un medio de tener acceso a las fronteras tecnológicas. Por otra parte, el proceso de producción consiste en una amplia gama de procedimientos de fabricación de componentes separados, aunque interconectados, junto con la etapa final de montaje. Estos sistemas de producción discontinua se prestan a acuerdos de subcontratación y a otros acuerdos tecnológicos conexos, en los planos tanto nacional como internacional (Liemt, 1995).

II.1 Breve historia de la aeronáutica y su desarrollo industrial

La manufactura es la representación más simple de la industria; su significado alude a hacer a mano, pero en su forma más estricta es el método por el cual un insumo se transforma mediante procesos complejos en un bien final; existen distintos tipos de industrias según sea el producto fabricado, alimentaria, extractiva, química, entre otras, pero la presente investigación tiene por objeto estudiar la industria aeroespacial (Chávez et al., 2000).

Un avión es una estructura que imita el vuelo de un pájaro de la misma forma en que sus alas, se crea una diferencia de presión y así el avión es succionado hacía arriba (Hualde et al., 2007). La industria aeroespacial es una industria que se encarga de la manufactura y producción de aeronaves y sus partes, diseñadas para su vuelo dentro y fuera de la atmósfera, así mismo en un sentido amplio la industria aeroespacial abarca la industria aeronáutica, pues esta última aunque también encargada de la manufactura y producción de aeronaves, incluye la industria de balística, y de aquellos equipos técnico-científicos e instrumentos para la navegación y propulsión aérea (Zapata et al.,1994).

Es importante destacar que la estructura de este complejo industrial difiere de cualquier otro, debido a que en este no existe producción de insumos primarios, puesto que en este caso se compran insumos intermedios provenientes del complejo metalmecánico, el complejo de la industria aeronáutica se integra por dos etapas productivas: fabricación de partes aeroespaciales y armado de todo tipo de aeronaves, naves espaciales y satélites. Ahora bien, la industria aeroespacial se debe tratar como una industria de industrias, ya que la manufactura de sus piezas es fabricada en varias etapas, e involucran la participación de otras industrias, tales como la fabricación de fuselajes, motores de aviación, diseños de los sistemas eléctricos y mecánicos.

Esta industria además de producir principalmente estructuras para los diferentes aviones, helicópteros, transbordadores espaciales, está encargada de la integración de los elementos motores en las aeroestructuras; es creadora de conocimiento dentro de las teorías y leyes de la aerodinámica, de los fundamentos de la mecánica de fluidos e ingeniería de estructuras, por tal cuestión la derrama de información de la que depende, la coloca como una industria fundamental para la generación en investigación y desarrollo tecnológico. Por tal razón es de destacar que dicha industria es una de las más importantes del mundo por su inversión e impacto en otras áreas de la economía.

La industria aeroespacial comprende todo lo relacionado con las infraestructuras, y el personal de organizaciones, ya sea privada o pública, nacional o transnacional, que regula e inspeccionan aquellas actividades envolventes de las operaciones aeronáuticas. En este

sentido, engloba las actividades y sus medios materiales que abarca la aviación civil (que comprende actividades de carga y comercio, transporte de pasajeros, entrenamiento, etc.) y aviación militar. (encargada del transporte de tropas, aviones caza, bombarderos, espías o de reconocimiento, etc.).

A lo largo del tiempo el sueño de volar ha cautivado al ser humano, desde la época de los griegos, con el mito de los vuelos de Ícaro y Dédalo en el siglo V; pero tuvieron que pasar algunos siglos para que se pudieran materializar el primer aparato volador con el diseño de Leonardo da Vinci en el siglo XV llamado el Renacimiento, sin embargo el primer vuelo realizado por el ser humano fue hecho por el francés François de Rozier en un globo aerostático en el año de 1783, para que 100 años más tarde, en 1883 el Norteamericano John Joseph Montgomery lograra realizar la primera hazaña de realizar el primer vuelo controlado en un planeador (Rubio, 2011).

Con la llegada de la revolución industrial, la forma de producir dio un giro de 180 grados, se implementó la mecanización, producción en serie y simplificación de tareas, consecuentemente aumentó la producción, disminuyeron los tiempos y costos, todos estos factores aunado a las innovaciones tecnológicas hicieron posible la creación propiamente del primer avión, ya que su propulsión se basaba en una máquina de vapor, este primer avión bautizado como “Éole” y fue construido por el Francés Clément Ader en 1890, consiguiendo un despegue exitoso y volar poco más de 50 metros, logrando realizar el primer vuelo autopropulsado de la historia de la humanidad, esta fecha es considerada como el inicio de la aviación en Europa (Melo et al., 2018).

Para el año de 1903 por convención unánime y efectos históricos, los hermanos Wright fueron los primeros en realizar la hazaña de volar en un avión, aun que dicho avión nunca fue capaz de volar por sí solo puesto que se requería de una catapulta para ser lanzado (Villana y Monroy, 2011).

Tras el inicio de la Primera Guerra Mundial, se vivieron grandes avances en la ingeniería aeronáutica, pronto la hélice fue sustituida por los primeros motores de turbina de compresor

centrífuga, en 1939 surgió el HE-178, primer avión alemán que montaba un motor capaz de realizar vuelos a reacción pura con un compresor en su turbina. Rápidamente inicio una carrera en contra de la velocidad, y en el mismo año se fabricó el Me-209 con un motor Daimler-Benz se logró establecer una velocidad máxima de 756 km/h; 8 años más tarde la barrera de los 1000 km/h fue superada por el avión Bell X-1, primero de su categoría de una amplia serie de aviones cohete de diseño revolucionario y futurista (Carmona, 2015).

La fecha más significativa para el desarrollo de la industria aeroespacial fue durante la Segunda Guerra Mundial. La supremacía de Estados Unidos tiene origen en el dominio de la tecnología necesaria para el desarrollo de nuevos prototipos de aviones y sistemas, así como al gran tamaño de su mercado interno tanto militar como civil (Villarreal et al., 2016).

En el desarrollo de la industria aeroespacial a nivel internacional, podemos resumir las diferentes fases en periodos decenales, iniciando en los 50s, periodo conocido por la supremacía hegemónica de Estados Unidos, donde la tecnología estaba dominada por los motores de pistones, y en la producción no existía colaboración entre empresas, ya que un avión lo producía una sola compañía. En los 60s, con la introducción de los motores a reacción, empieza a haber una colaboración entre empresas; Rolls Royce fue la primera empresa que inicio acuerdos de producción con fabricantes estadounidenses y europeos (Morissette et al., 2013).

En los 70s, iniciaron los programas europeos y la formación de consorcios, tal es el caso de Airbus siendo consecuencia de la alianza entre Aerospatiale, DASA, BAE y CASA. En los 80s, se manifestó una creciente internacionalización del ciclo de la producción, por la necesidad de desarrollar nuevos motores, con menor consumo de combustibles y con capacidad de impulsar aeronaves de gran tamaño; durante esta fase las relaciones con los proveedores adoptan una forma piramidal, con pocos proveedores en los primeros niveles del proceso de producción. En los 90s, la profunda crisis de la industria y la caída de la demanda provocaron una caída en la producción, aunado a un aumento de la tasa de desempleo. En la búsqueda por salir de la crisis, las empresas optaron por hacer alianzas estratégicas internacionales, manifestando un renovado esfuerzo en la investigación

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

hacia las nuevas tecnologías, materiales más livianos y la búsqueda por la reducción de gastos de combustible, lo que llevo a un crecimiento sostenido de la producción (Morissette et al., 2013).

La internacionalización de la producción trajo consigo la subcontratación con empresas especializadas y sofisticadas de los Estados Unidos, Unión Europea, Rusia, Japón, por parte de las grandes ensambladoras, paralelamente estas reestructuraciones, hicieron emerger constructoras transnacionales en los países en desarrollo, en particular hacia México (Agtmael, 2007).

Por último, la investigación de Salinas-García (2013), concluye que las empresas aeroespaciales están en la constante minimización de sus gastos de operación lo que las lleva a buscar aquellos lugares donde puedan disminuir sus costos, aprovechando así las ventajas de los llamados mercados emergentes BRICM, haciendo alusión a Brasil, Rusia, India, China y México, siendo opción para el arranque de operaciones productivas por parte de las transnacionales como Boeing, Airbus, y Bombardier.

II.2 Bombardier: El caso de éxito de Canadá a Querétaro

El conglomerado industrial inicio con su predecesor en Canadá en el año 1900 con Canadian Vickers, una filial británica que se lanzó a la producción de aviones anfibia como complemento de sus actividades en la industria naval; Esta industria se desarrolló durante la segunda guerra mundial, y actualmente es una industria que se encuentra consolidada con más de 245 empresas que dan cabida a 40mil empleos y generan una derrama económica de 12 mil millones de dólares. Una de las características distintivas del conglomerado de Montreal de la industria aeroespacial reside en la arquitectura institucional, es decir, por la conformación de 4 asociaciones una de ellas Bombardier, que proveen recursos, y capacidades a las empresas para asegurar su competitividad (Morissette et al., 2013).

A lo largo de su historia, Bombardier ha respondido constantemente a los desafíos y oportunidades con la innovación incansable, audaz creatividad y entusiasmo empresarial. Ya que tiene una alta capacidad demostrada para absorber, mejorar y generar nuevas tecnologías, procesos y filosofías de gestión que han alimentado su competitividad y a su vez generando envidiables crecimientos en las ventas (Bombardier, 1997-2020).

A mediados de la década de 1970, Bombardier había hecho una entrada exitosa en el transporte ferroviario, con un contrato de suministro de los vagones del metro de la ciudad de Montreal en 1974. Años más tarde, fueron acreedores a un contrato para suministrar vagones del metro de la Ciudad de Nueva York, haciendo a Bombardier el líder en el mercado de transporte ferroviario de América del Norte. La compañía entró en la industria de la aviación en 1976 cuando compró una participación mayoritaria en Herous Limited, un fabricante de mantenimiento de aeronaves y trenes de aterrizaje (Bombardier, 1997-2020).

Bombardier dio su primer paso en el sector aeroespacial en 1986, cuando adquirió Canadair. A través de finales de la década de 1980 y principios de la década de 1990, han reforzado aún la presencia aeroespacial y la ampliación de base de fabricación en Europa y los Estados Unidos con la adquisición de Short Brothers (Irlanda), los activos Learjet Corporation (Estados Unidos) y de Havilland (Canadá). Hoy en día, Bombardier Aerospace es el tercer mayor fabricante de aeronaves civiles del mundo, después de haber entregado más de 2.450 aviones comerciales y más de 3.400 aviones de negocios en todo el mundo. Además, desde 1989, Bombardier Aerospace ha puesto en marcha 25 programas prototipo exitosos de nuevos aviones (Bombardier, 1997-2020).

Para 1996 Bombardier se reorganizó en cinco grupos: Bombardier Aerospace, Bombardier Transportation (las operaciones ferroviarias), Bombardier Recreational Products, Servicios de Bombardier Bombardier (más adelante International), y Bombardier capitales. Fue el primero de estos grupos, Bombardier Aerospace, que llevó a la empresa a un nuevo nivel de prosperidad en los últimos años del siglo 20, desarrollando con éxito nuevos modelos de aviones y jets ejecutivos regionales, permaneciendo a la vanguardia del sector aeronáutico (Bombardier, 1997-2020).

Como el único fabricante del mundo de aviones y trenes, han construido una cartera amplia y diversa que brinda soluciones de movilidad. Por un lado, Bombardier Aerospace diseña, fabrica y apoya productos de aviación innovadoras para el negocio, los mercados de aviones anfibios comercial, especializado, teniendo la cartera de aviones más completa y la posición número uno en los negocios y aviones regionales; y por otro Bombardier Transportation es el líder mundial en la industria ferroviaria (Bombardier, 1997-2020).

Siguiendo con la discusión, y dando importancia a la transferencia de conocimiento se pone de relieve el caso de Bombardier en Querétaro, Hernández (2011) estudia el proceso de transferencia de manufactura de las partes estructurales de los modelos Q400 (realizados en Japón) y Global Express (realizados en Toronto) hacia México. Trasladar conocimiento de un país a otro es una tarea difícil, puesto que requiere acciones específicas para lograr un acomodo en las diferentes áreas que conforman la organización, mediante mecanismos que permitan un aprendizaje adecuado para la adquisición del conocimiento. Bombardier, como se analizó en el capítulo destinado a los antecedentes, es una empresa canadiense, siendo la tercera empresa de mayor volumen de producción referente a equipo aeroespacial del mundo, y la principal filial en México con base en el Estado de Querétaro, comenzando operaciones en el año 2005, con la meta de bajar sus costos de producción transfiriendo gran parte de su líneas fabricación, de Toronto y Japón hacia Querétaro, derivado del acceso a capital humano calificado y de bajo costo; estas ventajas le permitieron mantener una dinámica de alto crecimiento para el sector. Como aportación final el autor afirma que el éxito en la transferencia de conocimiento se da cuando se desarrollan canales adecuados de aprendizaje, y que estos canales generan un círculo virtuoso de derrama de conocimiento.

Querétaro está figurando como un Estado importante en cuanto a la fabricación de equipo aeroespacial se refiere, ha tenido un efecto positivo tras las iniciativas de política pública para el desarrollo industrial, lo que ha servido para desarrollar el clúster aeroespacial en la región. Por lo que surgen estudios que tratan de dar explicación a esta realidad compleja del Estado de Querétaro, tal es el caso del artículo de investigación titulado “Desarrollo industrial y formación profesional en la industria aeronáutica en Querétaro” (García, 2013), el cual

pone de manifiesto las acciones que el Estado de Querétaro está realizando para generar la atracción de aquellas firmas dedicadas al sector aeroespacial, concretamente enfocadas al desarrollo de proveedores locales, infraestructura, programas de capacitación y de financiamiento.

La misión de Bombardier es ser el líder en todos los mercados en los que opera. Este objetivo se logrará a través de la excelencia en los campos de la industria aeroespacial, equipos de transporte ferroviario, productos recreativos y de servicios financieros.

II.3 El desarrollo de la industria aeroespacial en México

El desarrollo de la industria aeroespacial tiene sus orígenes en el año de 1966 con la llegada de las empresas Rockwell Collins y Switch Luz (Hualde et al., 2007). Aunque esta industria tiene más de medio siglo en el país, no es sino hasta principio del año 2000 cuando comienza el crecimiento de esta industria. Dado este crecimiento, y en la búsqueda de las empresas por ser mejores, surgió la necesidad de certificar sus procesos, por lo que hoy en día, las empresas dedicadas a este rubro pueden certificar su proceso manufacturero, con las normas de sistema de gestión de la calidad desarrollada por el Grupo Internacional de Calidad Aeroespacial ISO AS9100, dichas normas tienen como objeto estandarizar los requerimientos mundiales que garanticen un modelo calidad en el diseño, desarrollo, producción, instalación y servicio de las industrias de sectores tales como la aviación, espacio y defensa.

Específicamente, la norma ISO AS9110 y ISO AS9120, la primera encaminada a asegurar la calidad en el mantenimiento, reparación y revisión de las partes aeroespaciales; y la segunda pretendiendo garantizar la calidad en el almacenamiento y la distribución de piezas, materiales y embalajes aeroespaciales. Algunos beneficios de estas certificaciones es la de generar una ventaja competitiva resultante a promover la mejora continua, reducir y prevenir errores, lo que lleva a un ahorro en los costos, por otro lado, da mayor certidumbre a los proveedores y subcontratistas al brindarles una mayor confianza.

Derivada de estas certificaciones, en México una nueva clase de empresas se están desarrollándose rápidamente, desempeñando un doble papel, tanto de consumidores como de socios comerciales de las transnacionales localizadas en los países desarrollados. Al 2016 existían un total de 330 unidades económicas dedicadas al giro de la industria aeroespacial, que daban trabajo directo a 24,671 personas, lo que representa casi el 3% del empleo total manufacturero de 813,876 plazas laborales para el subsector referente a equipo de transporte (PROMEXICO, 2016).

México se ha convertido en fabricante de productos hechos con un capital de trabajo educado y capacitado, con un grado de desarrollo tecnológico elevado, que le permiten competir directamente con el mismo tipo de bienes producido en los países desarrollados (Liemnt, 1995). La población activa empleada en esta industria es resultado final de las constantes innovaciones que demanda profesionistas altamente calificados. Habiendo así un proceso cultural, con una atmósfera industrial cambiante que es fundamental para la operación de las nuevas empresas instaladas.

La industria aeroespacial ha ido creciendo rápidamente debido a las actuales tendencias del modelo económicos de internacionalización, en las que las compañías estadounidenses y canadienses, buscaron nuevas formas de ser más competitivas, abaratando sus costos, por lo que iniciaron un proceso de relocalización hacia la frontera norte de México y particularmente al Estado de Querétaro (Zepeda y Castro, 1999). Para el año 2011 México se ubicaba en el décimo lugar como proveedor de partes para el mercado estadounidense (Hernández, 2011).

En México en semejanza con otros países de América del sur, la libre competencia económica y el empuje de la orientación externa de la industria ocurrieron en el transcurso de la crisis del Estado protector y su estructura de control sobre los procesos económicos y los actores sociales (Contreras, 2000). Hoy en día, el sector aeroespacial, es una industria de gran importancia en la economía laboral de México, ya que denota los cambios en el modo de apreciación del capital, introduciendo alteraciones no solo en la división internacional del trabajo, sino en la división técnica del trabajo. En años recientes, el avión ha pasado a ser un

aparato cuya producción requiere un alto grado de conocimiento ya que integra un cúmulo de tecnologías, tales como digitales, software, materiales nuevos, plásticos especializados, aluminio mejorado con nanotecnología, mecanismos de seguridad y de ahorro de energía, entre otros. En México tenemos una estructura cada vez más diferenciada y extensa en términos de división técnica del trabajo, pero todavía sujeta a los procesos simples de manufactura y maquila, por lo que las compañías de este sector tienden a participar en menor proporción en el armado total de un vehículo aéreo (Pozas et al., 2010).

Al igual que los países desarrollados, México está desarrollando su industria aeroespacial considerablemente, tanto en el uso de tecnologías productivas y los métodos de organización del trabajo, haciendo esquemas de segmentación productiva dando origen a los polos de desarrollo. Su caso particular son los polos interiores que se apoyan en los enlaces entre la industria y la ciudad, es decir, que son las economías de escala y aglomeración las que constituyen el soporte del crecimiento. Entre estos se distinguen los que se establecen en una metrópoli regional o los que lo hacen en una ciudad media, los primeros poseen mayor capacidad para generar un verdadero proceso de difusión; en cambio, los segundos funcionan únicamente como centros de crecimiento, es decir, la ciudad acoge actividades, pero no es la generadora de estas, y tampoco difunde el crecimiento (Ledo y Pérez, 1992).

En la actualidad poco se ha escrito sobre el desarrollo y crecimiento de la industria aeroespacial en México, y su importancia en la derrama de conocimiento tecnológico, A nivel de tesis destacan algunos trabajos tales como la de Becerra (2015), quien trata de dar explicación a la composición de la economía de Sonora la industria aeroespacial, haciendo un análisis descriptivo basado en una encuesta no mayor a 30 preguntas con una muestra de 13 empresas, haciendo una radiografía de la industria dedicada a la industria aeroespacial en Sonora, para entender sus niveles de composición referentes a la economía internacional, es decir analiza los procesos locales y como se integra con los globales; la principal conclusión estriba en que la maquinaria pesada de esta industria llega a México desde Alemania, Japón y Corea, pasando como puente por Estado Unidos. Y que, si bien la industria aeroespacial forma parte integral de la económica del Estado, está aún no tiene un peso significativo, por lo que tan solo esta industria es un parteaguas respecto al proceso de estructuración

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

económica de Sonora. Donde cabe mencionar que no todas las empresas que se autodescriben dedicarse a la industria aeroespacial como negocio principal, no es su principal objetivo, puesto que comparten su línea de producción con la manufactura de bienes para la industria de telecomunicaciones, electrónica, óptica entre otras.

Gutiérrez (2012), pone de manifiesto el tema de las ventajas competitivas que ofrece México en la industria aeronáutica espacial, enfocando su trabajo en tres clústers principales: Baja California, Querétaro y Chihuahua, mediante un análisis cualitativo pone de relieve que la producción en nuestro país es escénicamente de exportación, y que las armadoras son en gran medida filiales de las principales empresas internacionales, también hace injerencia en que esta industria inicialmente tuvo respaldo de la industria automotriz brindando una fuerte base para el despegue y competitividad de la industria aeroespacial. Hay una evolución favorable en las condiciones de factores y los hechos que dan un clima favorable para el crecimiento de la industria aeroespacial tal es el caso del crecimiento de la demanda, las invenciones institucionales y de gobierno, el sistema empresarial con sectores conexos y de apoyo, así como la existencia de una infraestructura adecuada.

Tratando de dar explicación a la formación del clúster aeroespacial en Baja California, Robles (2013), analiza, diagnostica y mide la evolución del desempeño de dicha industria mediante un focus group que entre sus integrantes destacan Tomas Sibaja (Presidente del Clúster Aeroespacial de Baja California), Eduardo Solís (gerente de logísticas para Latinoamérica de Eaton Aerospace, y miembros del Clúster Aeroespacial de Baja California) y Javier Urquizo (gerente de Cobham México, y vicepresidente del clúster aeroespacial de Baja California), con lo cual el candidato a Maestro hizo un análisis FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas), por nombrar algunas la principal fortaleza radica en el pasado histórico del Estado como pionero en la industria, y que actualmente este sector es reconocido en el Estado como un sector estratégico que atrae inversión extranjera directa con el 25% del total de invención extranjera en México, por lo que una de cada cuatro empresas se ubican en este Estado, respaldada por su ubicación geográfica preferente puesto que es un Estado fronterizo, alta oferta de talento, la aglomeración industrial, y el apoyo del gobierno federal, estatal y municipal.

Bejarano (2014), y siguiendo con los trabajos de investigación referente a la industria aeroespacial en México, toma como principal tema de investigación los retos de la coyuntura productiva para el caso del clúster aeroespacial en Baja California, el cual es un trabajo descriptivo de las relaciones que evidencian las articulaciones de las compañías del sector aeroespacial del Estado, por medio de una relación matricial de las empresas dedicadas a este sector, utilizado como pivote a una filial de la transnacional Howells, indicando con este estudio los tipos de vinculaciones que ejercen estas empresas entre sí, con las universidades y con las instituciones gubernamentales, mediante entrevistas a empresas y organismos fundamentales del sector aeroespacial en el norte de México. Los resultados arrojaron que existe la necesidad de generar más vínculos de cooperación con la academia y el gobierno; donde la creación de escenarios de confianza es vital para ejercer el buen desempeño de la industria, lo que permitirá alcanzar una mayor integración de las cadenas de valor de las empresas para mejorar la competitividad y los niveles de innovación del Estado.

Posteriormente, Hernández (2015), publica un estudio basado en un cuestionario a 30 empresas para identificar el nivel de integración de las compañías mexicanas en la cadena de suministros de la industria aeronáutica, concluyendo que las compañías mexicanas vislumbran un crecimiento acelerado en cuanto a su nivel de competencia ya que el 93% de la muestra denotan actividades de fabricación o ensamble, que van desde tratamiento de materiales térmicos aislantes, hasta la manufactura de piezas necesarias para producir equipo del interior de la aeronave.

II.3.1 Análisis del desarrollo de la estructura productiva

Este apartado inicia con un análisis del modelo de producción Fordista, el cual puede describirse a partir de tres grupos de atributos característicos sobre todo en la gran industria pero que funcionaron como marco regulatorio del sistema en su conjunto: a) sobre las bases de división técnica del trabajo establecida por la producción masiva de bienes estandarizados utilizando algún tipo de tecnología (con la cadena de montaje como arquetipo) y fuerza de trabajo especializada; b) un crecimiento de la productividad derivado del aumento de la

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

mecanización del trabajo; c) una expansión del consumo basada en el crecimiento del poder adquisitivo, la estabilidad en el empleo y una amplia cobertura de seguridad social.

Contextualizando, posterior al pacto fordista, durante la década de los años setenta y hasta mediados de los ochenta, en México se dio un auge de las maquiladoras de primera generación, así como el surgimiento de las llamadas maquiladoras de segunda generación, aquellas más tecnificadas y con una organización más compleja.

Al desarrollar la trayectoria de las maquiladoras, surgen dos enfoques característicos, mientras un enfoque supone una modernización progresiva del desarrollo industrial, el otro postula una modernización regresiva. El primer modelo subraya las evidencias en torno a la introducción de nuevas técnicas y procesos de producción, así como las nuevas calificaciones de la fuerza de trabajo, privilegiando como campo de investigación el estudio de los sectores más modernos entre las actividades maquiladoras. El segundo destaca, entre otros temas, el carácter regresivo del desarrollo maquilador, acentuado las evidencias relacionadas con la persistencia de la precariedad laboral de los trabajadores, los efectos ambientales nocivos para el control local, y el limitado impacto de las maquiladoras en los encadenamientos productivos nacionales (Contreras, 2000).

En términos generales las maquiladoras de primera generación corresponden a la confección, la fabricación de muebles y el ensamblaje de componentes electrónicos básicos. Las de segunda generación son aquellas que se ubican en la electrónica de consumo, y partes para aviones y autos. Usualmente las plantas maquiladoras de primera generación cuentan con un reducido núcleo de trabajadores estables formado por técnicos, ingenieros y personas de mando, además de un amplio segmento de trabajadores inestables integrado por mayor parte del personal de producción. En cambio, las maquiladoras de segunda generación el segmento de trabajadores estables con actividades rutinarias. La complejidad de los procesos de producción y las políticas de calidad hacen necesaria la formación de un segmento de trabajadores calificados y más dispuestos (Contreras, 2000).

En general, aunque las fábricas dedicadas a la industria aeroespacial sean de primera o de segunda generación, estas manufacturan productos con altas exigencias de calidad y forman parte de cadenas de suministro globales con altos estándares de eficiencia operativa.

II.3.2 Sistemas de logística y cadenas de suministro

El sistema *lean production*, y la gestión de la cadena de suministro en la industria aeroespacial (Martínez y Moyano, 2011), pone de manifiesto que la industria aeroespacial a nivel global está experimentando un importante desafío que supone la adaptación de la industria a cambios tecnológicos y de competencia, trayendo un proceso de desintegración vertical que afecta a todos los integrantes de la cadena de valor, reestructurando así toda la industria. Metodológicamente su investigación se centra en la identificación y evaluación de la literatura con un análisis sistemático de carácter cualitativo. Poniendo de manifiesto que la gestión de la cadena de suministro en la industria aeronáutica, han denotado cambios estructurales que afectan a todos los integrantes de la cadena de valor, y que a pesar de las invenciones logradas en la gestión de la cadena de suministro aeronáutica, los grandes periodos de tiempo para innovar nuevos productos, requieren una mayor investigación sobre el diseño y la eficiencia constante de la gestión de la cadena de su cadena de suministro.

Partiendo de la definición genérica de sistema y aplicándola a la industria, establecen que un sistema industrial consiste en un conjunto de agentes o elementos que funcionan juntos, a través de varios tipos de grados, con outputs de demanda e inputs de abastecimiento, y que se comporta de un modo particular, como resultado de las interacciones entre todos los agentes o entre ciertos grupos de ellos de un lado, y con el medio de otro. La consideración de las interacciones con un medio exterior al sistema es una prueba de que el sistema no es cerrado y que, aunque están cohesionados e interdependientes formando un todo, comprende un subconjunto de agentes que con mayor o menor extensión interactúan en el medio exterior. En síntesis, un sistema industrial comprende los siguientes elementos: unidades de producción, agentes productivos, las relaciones funcionales entre ellas, y las interacciones de dichas unidades con el mundo exterior (Ledo y Pérez, 1992).

Una cadena de suministros está caracterizada por la relación de procesos multinivel, tales como líneas de producción y canales de distribución, en el cual su funcionamiento depende de la coordinación con los proveedores. Y que toda regla y política que le compete es dictadas por una oficina central, llamada empresa tenedora donde cada línea divisora se encarga de dirigir una línea del ciclo de producción que puede estar o no relacionados con el objetivo principal de la compañía (Carrillo, 2000). Al mismo tiempo existe un esquema de complementariedades, agentes que funcionan como suministradores de componentes, servicios de telecomunicaciones, y de asistencia técnica a las fábricas manufactureras (Carrillo, 1989).

La eficiencia en la cadena de suministros puede lograr solo si paralelamente al apoyarse en maquinaria de alta tecnología y en herramientas de informática, se hace una calibración constante, para minimizar los periodos de inactividad, y hacer mantenimiento preventivo. Hay que formar cadenas de abastecimiento y de ensamblaje que aumente la producción, y hacer inversiones menores para acelerar la producción. Deben hacerse alianzas estratégicas con los proveedores y así mantener los costos al mínimo (Agtmael, 2007).

II.3.3 Redes globales de producción y cadenas de valor

Derivado de la globalización, la aparición las redes globales de producción, se caracterizan por un rápido avance tecnológico de la información y las comunicaciones, así como la disminución de los costos de transporte, la apertura del comercio y la expansión de la inversión extranjera. De esta forma, las filiales de las empresas transnacionales evolucionaron en redes de producción y distribución, relacionadas principalmente al ámbito regional; llevando a la descomposición geográfica de los procesos productivos, de tal manera que existen bienes y partes manufacturados en distintos países, para posteriormente ser integrados todos estos componentes en un producto final, surgiendo así la tercerización de la producción (Bianchi y Szpak, 2013).

Entendido lo anterior, las empresas tienden a evolucionar naturalmente y de ser una fábrica insipiente dedicadas a la exportación sin lazos con la economía nacional tienden a ser

fabricas intensivas en conocimiento, pasando a formar redes globales de abastecimiento, posicionándose dentro de la economía para vender componentes, servicios gigantes globales, tanto al entorno nacional como internacional, expandiendo su mercados; tal es el caso de General Electric quien le vende turbinas de avión a Embraer fabricante de equipo brasileño (Agtmael, 2007).

En función de la tecnología empleada en el proceso de producción, las empresas se clasifican en diferentes eslabones, en los más bajos se ubican las empresas y trabajadores de países en vías de desarrollo, cuya aportación vale más por su bajo costo que por su contenido, lo que significa que son fácilmente reemplazables. En el siguiente nivel, se encuentran firmas con alta proporción de trabajadores del conocimiento, tales como especialistas en ciencia e ingeniería, que provienen en su gran mayoría de las economías dinámicas de Asia, India y el caso propio de México quien oscila en eslabones de primer y segundo nivel (Pozas et al., 2010).

La inserción de las redes globales de producción hacen que los países en vías de desarrollo puedan formar un nuevo modelo de industrialización, puesto que así consiguen alcanzar algún tipo de especialización en tareas o actividades de producción, sin la necesidad de tener una base robusta industrial (Bianchi y Szpak, 2013).

La integración global de la producción es la formación de densos encadenamientos o redes que unen empresas dispersas en múltiples localidades de todo el mundo, y su influencia de integración cambiara en mayor o menor medida dependiendo del tipo de industria (Pozas et al., 2010). Las cadenas globales de valor solo pueden darse si existe un medio comercial y de negocios adecuado. Donde los costos de transporte son de suma importancia debido a la distancia entre el mercado y donde se lleva a cabo la producción, de ahí la importancia de las cadenas globales de valor que deben funcionar como modelos regionales de producción (Stephenson, 2015).

Ahora bien, la importancia de las redes globales de producción en la industria aeroespacial son de gran relevancia puesto que se publicó un artículo para generar una nueva discusión en

torno a las dinámicas de las redes virtuales de fabricación global en la industria aeroespacial (Arto y Monroy, 2011), dicho manuscrito revela lo innovador y complejo que puede ser la industria de motores aeronáuticos, mostrando que las firmas dedicadas a este complejo tienden a intensificar las colaboraciones para diversificar los riesgos financieros y tecnológicos. Los actores de esta red industrial formados por fabricantes de motores de aviones en países emergentes o tecnológicamente rezagados buscan aliarse con grandes compañías transnacionales cuyo objetivo principal es el acceso al conocimiento tecnológico.



Capítulo III Marco teórico - conceptual

La investigación se centró en analizar la producción de la industria aeroespacial desde el punto de vista del capital humano, el comercio y las externalidades, se abordarán las bases teóricas con las cuales se sustenta el análisis de las ventajas competitivas y comparativas, considerando los diversos puntos de vista como las teorías de autores como: Alfred Weber, Alfred Marshall, Paul Krugman, David Ricardo, Michael Porter y Hecksher Ohlin con las teorías de la localización industrial y del comercio internacional.

La teoría de la localización desarrollada a fines de la década de los 90, intenta averiguar cuáles son los lugares óptimos para ubicar la actividad económica. Esta teoría surge con los trabajos iniciados por David Ricardo (1959), y continuados en el siglo XX por Weber (1929), seguidos principalmente por Marshall (1949), y retomados por, Krugman (1991).

La ventaja comparativa según la gestión de Ricardo (1959), considera que todas las mercancías pueden ser objeto de comercio, además de ser producidas por un único factor de producción al que se denomina mano de obra. No hay ningún motivo que permita suponer que todos los países disponen de una ventaja absoluta idéntica al producir una misma mercancía, definida como eficiencia técnica igual en el uso de insumos de mano de obra. Ricardo demostró que, cada uno de ellos exportaría la mercancía en la que tuviera una ventaja comparativa. Un país cuenta con una ventaja comparativa respecto de una mercancía en particular cuando su costo laboral relativo es inferior al de los otros países que fabrican la misma mercancía.

Así mismo, hipotéticamente se sustenta que, en un sistema de libre comercio, sin barreras de entrada ni de salida, cada país invertirá su capital y su trabajo en empleos tales que sean lo más productivos para ambos, lo cual como consecuencia repercutirá en un estímulo en la industria para producir y comerciar más (Ricardo, 1959).

El modelo comercial clásico Heckscher-Ohlin, supone que todos los factores de la producción deben ser considerados como factores inamovibles entre los países, es decir, se comercian con mercancías y no con factores (Liemt, 1995). Lo que pone de manifiesto que los países al tener diferentes proporciones de factores de producción, unos con mayor capital y otros con mayor trabajo; un país tenderá a exportar aquellos bienes que sean intensivos en el factor con mayor preponderancia. Mayoritariamente si existe una ventaja comparativa relacionada a una mano de obra abundante y barata, resultante del sector manufacturero (Mendoza y Pérez, 2007a).

Posteriormente Weber (1929), desarrollaría la teoría pura sobre la localización industrial en el espacio, haciendo inferencia en un espacio homogéneo, pero, con los insumos ubicados en un punto y con un mercado en otro punto. A groso modo su teoría se aplica a la industria pesada, por lo que es un excelente referéndum a la industria aeroespacial.

Hoy en día se reconoce la trascendencia que se le da al espacio físico en cuanto al acomodo de las tareas productivas, en particular de aquellas que se refieren al espacio donde se ubican actividades industriales y/o de manufacturera. Marshall (1949), identifico las aglomeraciones industriales como distritos industriales, lo cual ha llevado al desarrollo de diversos estudios con objeto de evaluar la naturaleza de tales agrupamientos empresariales, esto con el objetivo de dejar ver las oportunidades y sus riesgos, para así poder sacar provecho de las primeras y no caer en las segundas.

Finalmente, para Krugman (1991) las teorías tradicionales del comercio internacional consideran estas esencialmente como un proceso mediante el cual los países se benefician de sus diferencias. En virtud de que las naciones difieren en cuanto al clima, la cultura, las habilidades, los recursos, etc. Cada una tendrá una ventaja comparativa en la producción de bienes para los que su carácter particular resulte adecuado, por lo que los países dotados de fuerzas de trabajo altamente calificadas tenderán a exportar bienes que requieran una producción intensiva en habilidades.

En el desarrollo de la economía global, la política industrial de un país debe responder, por definición a sus prioridades de desarrollo. Por ello la política industrial debe procurar la inversión en complejos industriales que permitan el aprendizaje y el avance tecnológico, generen riqueza y eleven los niveles de empleo y bienestar. En esta perspectiva nadie disputaría la racionalidad de una política industrial determinada. El problema reside en que ningún país está aislado del resto del mundo y, por tanto, para alcanzar los fines de desarrollo que se persiguen, todo país tiene que concebir y estructurar su política industrial con una estrecha y cuidadosa comprensión de la evaluación del mundo externo y con relación a los mercados internacionales (Álvarez, 1988).

La gran importancia del comercio internacional refuerza la necesidad de un replanteamiento de las políticas comerciales. Aprovechando las ventajas competitivas generadas a través estas políticas industriales, instituciones, infraestructura y cultura, los empresarios quieren situar sus fábricas allí donde exista el mercado más grande, consecuentemente el mercado será mayor en el lugar que se hayan situado los empresarios. Esta circularidad, no obstante, no tiene por qué ser siempre lo suficientemente fuerte como para prevalecer sobre el estímulo desconcentrado que imprime la dispersión del sector aeroespacial (Krugman, 1992).

La historia del capitalismo y la empresa es la misma, para Corrales (2006) este modelo de producción dominante constituye una constante competitividad dentro de las estrategias que forman el comercio internacional, este comercio se ha convertido en un comercio de valor añadido, porque cada día los productos y los servicios que se intercambian en las exportaciones e importaciones proporcionan un beneficio económico mayor alterando el proceso productivo. Los proveedores han dejado de competir para alcanzar la complementariedad, tanto Boeing como Airbus tienen una red de fabricación prácticamente global. En diversos países alrededor del mundo se manda fabricar los cientos de miles de piezas y componentes, así como diseños y tecnología que requiere cada avión para poder volar, sin que esta manera de manufactura y ensamblado incurra en sobrepuestos, contrariamente le ayuda a ahorrar costos sobre aquellas partes que no representan valor (Reyes y Díaz-Leal, 2010).

La liberación de los mercados globales, relacionado con los flujos de comercio internacional son importantes en la economía de cualquier país ya que impulsan el intercambio de bienes, servicios, capitales y tecnologías entre países, condición necesaria para fomentar el desarrollo y crecimiento económico de una nación. Ahora bien, para entender el comercio internacional, la teoría económica desarrollo un modelo de mercado basado en el intercambio de bienes y servicio, basada en ventajas comparativas, es decir una economía produciría y exportaría aquellas mercancías que le sean relativamente más fáciles de producir (Valdés, 2013)

En esta sección se analizan algunas características económicas y competitivas de la industria aeroespacial que pueden complementar la percepción que se tienen acerca del desarrollo de la industria aeroespacial, abordan los tres constructos principales, capital humano, comercio internacional y externalidades.

III. 1 Capital humano y productividad

El factor trabajo está en constante evolución, adecuándose y reorganizándose, a través de los cambios tecnológicos, el concepto de capital humano es muy amplio puesto que puede abordarse desde diversas ópticas, una de ellas desde el punto de vista de la educación y capacitación de la mano de obra, por otro concibe las cualidades humanas en su relación con el crecimiento económico. Pero el enfoque abordado en este trabajo es como factor determinante de la productividad, puesto que este precepto se refiere a las habilidades, conocimientos y esfuerzos de las personas, que aumentan las posibilidades de producción (Serrano, 1996).

Dentro de la teoría clásica, el capital humano puede ser abordado como uno de los factores productivos, la fuerza de trabajo (Acevedo et al., 2007). Smith (1994) ya daba la importancia al capital humano subrayando el papel de la educación y la división del trabajo, así como el aprendizaje por la experiencia. Hacía hincapié en la diferencia de los talentos naturales entre

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

personas, y a las habilidades especiales que diferencian a los individuos por sus profesiones; en su intento de comprender y dar explicación a la división del trabajo, plantea que se debe a la cantidad y complejidad de fabricar mercancías, y a una necesidad de producir en mayor escala; donde un efecto de la división del trabajo dentro del proceso productivo origina un aumento de la producción.

La teoría del capital humano está basada en el supuesto de que al incrementar la variable educación se verá reflejado en el aumento de la productividad de trabajo, ya que las habilidades que proporciona la educación permitirían al trabajador una mejor comprensión de los procesos en los que se desarrolla su trabajo, lo que aumentará la productividad de la mano de obra. Si la educación hace que un individuo sea más eficaz en la elaboración de bienes, habrá un aumento en la calidad de mano de obra, y que esta mejora generará valor agregado al proceso productivo y que en segundo plano aumentará el ingreso de la persona que ha sido educada (Sen, 1998).

Hablar de capital humano es hablar tanto de educación como de experiencia, y el entrenamiento proporcionado por la actividad laboral, lo que generará un capital humano basado en el conocimiento. Evidenciando que el capital humano será un elemento diferenciador en el largo plazo, puesto que la experiencia obtenida esta relacionada de forma directa con el tiempo asignado en un trabajo específico (Acevedo et al., 2007).

Ahora bien, la productividad laboral mide la relación entre la cantidad de trabajo asociado en el proceso productivo y la producción obtenida. La economía del tiempo de trabajo se presenta como una ley general del desarrollo de la sociedad humana, pudiendo ser medida en función de la cantidad de unidades de producción elaboradas (hora hombre) por el número necesario de horas para la producción de un bien o servicio final. Algunas otras nociones sustanciales son los conceptos de productividad del trabajo por persona y la productividad del trabajo social. Los cuales, aunque similares denotan algunas discrepancias conceptuales, ya que el concepto de productividad del trabajo individual es relativo a la relación entre la producción y el trabajo por persona, y la productividad del trabajo social hace mención entre la producción y el trabajo total (Pozo et al., 2014).

El significado de productividad empezó a cobrar un fuerte significado con el surgimiento de la revolución industrial y la mecanización, pero no fue sino hasta posterior de los 50s cuando la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico la definió como: la relación entre producción final y factores productivos (tierra, trabajo y capital) utilizados en la obtención de mercancías finales. Pero hasta hoy en día el cálculo de la productividad ha tomado gran importancia, ya que la productividad es un indicador cuyo resultado denota el factor del valor de lo producido por un empleado (Miranda y Toirac, 2010).

Es esencial distinguir entre la articulación de la productividad, el cambio técnico, y la eficiencia, son aspectos que requieren una forma económica diferente de medida (Grossman y Villalobos, 2004), cada uno de estos aspectos debe considerar el esfuerzo humano como fundamental ya que este es insustituible, ni la fuerza mecánica o automatización podrán sustituir el trabajo del hombre (Hernández, 2007). Para la industria aeroespacial debe tenerse en cuenta que la productividad depende de la utilización de activos fijos siendo intensivos en capital y que es posible alcanzarlos sólo con inversiones cuantiosas. A escala agregada de un país, sólo es factible alcanzar a través de un proceso de acumulación de capital, que por su propia naturaleza resulta costoso para las unidades productivas.

El incremento constante de la productividad es un factor fundamental para alcanzar incrementos sostenidos del ingreso y del bienestar de la población (Fragoso, 2003). Fue en los años entre 1967 y 1998 que la industria manufacturera circuló por una variedad de etapas económicas en México experimentando cambios productivos o de reconversión, haciendo que la productividad creciera consecuentemente mejorando la competitividad, llevado de la mano de un éxito comercial debido a la apertura de la economía en cuestión (Contreras et al., 2004). El libre comercio puede ayudar a generar crecimiento económico a través de efectos indirectos o derrama, es decir, la apertura comercial incide en un mejor desempeño económico que favorece algunos indicadores, tales como la productividad, la inversión y el capital humano (Fragoso, 2003).

Pero es la productividad laboral el factor de medida efectiva que mide el aprovechamiento de los recursos humanos de un país (Hernández et al., 2008). Para poder cuantificar la eficiencia productiva se concibe la producción por individuo, lo que denota el valor del trabajo y su especialización, traducido en empleo per cápita (porcentaje de empleo respecto a la población de cada área regional), las muestra debe tomar en cuenta variables tales como volumen de mercado, nivel de consumo, tamaño de la población, así como la infraestructura referida a carreteras, puertos y aeropuertos, cuyo nivel de desarrollo trae consigo una enorme reducción de los costos de transporte, favoreciendo un intercambio comercial propio de actividades económicas enriquecidas (Sánchez, 2002).

Los factores que inciden en la productividad regional son el capital humano y las externalidades tecnológicas, que son asociadas con la aglomeración, y que inciden directamente en el crecimiento de la productividad (Contreras et al., 2004). La discusión precedente nos lleva a considerar con más detalle la influencia del factor humano en la localización de la industria como primer factor desencadenante del proceso de localización (Ledo y Pérez, 1992).

La gran dependencia de esta industria de la investigación y el desarrollo es requisito previo del progreso técnico aeronáutico; al mismo tiempo que no puede sobrevivir sin inyecciones masivas de fondos de capital para cubrir los costos iniciales, el diseño del producto, la comercialización y sus ventas (Liemt, 1995).

III.1.1 Michael Porter y el capital humano dentro de las ventajas competitivas

La parte fundamental del capital humano está en administrar el conocimiento, pues este es un factor que influye la obtención de mejores resultados productivos para las empresas, pero que es el conocimiento, como se define; el conocimiento es un conjunto de información, reglas, interpretaciones y conexiones puestas en un contexto, para que las empresas tomen mejores decisiones, aumenten su capacidad de gestión y manejo de la tecnología, cabe

destacar que el aprendizaje es la habilidad para acumular conocimiento, que incentiva el aprendizaje, necesario para la formación de las capacidades tecnológicas (De La Torre et al., 2016).

Arellano (2015) explica la gestión del conocimiento como un cumulo de técnicas y métodos que ayudan a incrementar de forma sustancial el capital intelectual de una organización, para resolver problemas que incentiven la formación de ventajas competitivas. Bajo esta afirmación, la gestión del conocimiento se ha convertido en un recurso que tiene la capacidad de crear valor para aquellas empresas que lo gestionen adecuadamente. Además, con la llegada de nuevos competidores al sector ha quedado resaltado que la creatividad y la capacidad para la resolución de problemas son elementos primordiales para obtener una ventaja competitiva y afrontar los nuevos problemas y retos (Arcos et al., 2017).

Ahora bien, existen dos tipos de conocimiento, el tácito y el explícito; el primero va en función de la técnica y la actividad cognoscitiva, es decir parte de que el hombre sabe cómo realizar una tarea o trabajo, derivado de las experiencias adquiriendo en la vida; el conocimiento explícito puede expresarse con palabras, datos, números, alude al método científico. Por un lado, el conocimiento tácito se transmite por medio de la socialización, transfiriendo parte de la experiencia de persona a persona, por otro lado, el explícito son los conocimientos ingenieriles obtenidos en las instituciones de educación (De La Torre-Martínez et al., 2016).

En el caso particular de los trabajadores de la industria aeroespacial, disponen de experiencia previa en la industria automotriz; De La Torre, Ramos y González (2016), realizaron un estudio en el cual el 90% de los trabajadores que laboran en la industria aeroespacial provienen de la industria automotriz, puesto que esta cuenta con una maquinaria similar o igual a la que se utiliza en la industria aeroespacial.

Demostrando la existencia de competencias transversales entre la industria automotriz y la industria aeroespacial, puesto que son habilidades propias del mismo entorno profesional, necesarias para ejercer eficazmente cualquier profesión referida al diseño para manufactura,

desarrollo de ingeniería e integración de sistemas, entre otras, que demandan un perfil profesional innovador específicamente el caso de los ingenieros electromecánicos, ingenieros mecánicos, ingenieros electrónicos, ingenieros en mecatrónica, ingenieros industriales e ingenieros en sistemas computacionales, puesto que estos perfiles presentan competencias genéricas y específicas que los clasifican como trabajadores del conocimiento, con capacidad de análisis, capacidad de resolución de problemas que requieren habilidades de pensamiento complejo y de adaptación tecnológica (Vargas y Vargas 2014).

En la teoría de Porter (1991), acerca de las ventajas competitivas se encuentran algunos principios básicos para el desarrollo regional, los cuales convenientemente sirven para ilustrar el nuevo contexto de los problemas territoriales en el nuevo sistema económico post industrial; donde las localizaciones que desarrollan una mayor invención tienen un atractivo superior pudiéndose hablar de una economía locacional de innovación como una nueva versión de las economías neoclásicas de aglomeración.

Algunas otras ventajas competitivas destacadas son: una actitud innovadora bien establecida, aptitud y decisión de la dirección de las empresas de considerar las necesidades y el potencial comercial desde una perspectiva a largo plazo, una concentración tecnológica creciente de la producción, infraestructura de carreteras puertos y aeropuertos, y por último, pero no menos importante la educación (Agmael, 2007).

III.1.2 La educación en el factor trabajo

La producción incluye relaciones humanas entre personas y grupos en un marco institucional específico, no simplemente relaciones técnicas entre factores, considerando que la interacción humana es fundamental para que los individuos desarrollen su capacidad, ya que estas relaciones que permiten el florecimiento de una sociedad, que van desde pequeñas aldeas hasta ciudades majestuosas (Ledo y Pérez, 1992).

Estudios recientes elaborados por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) tienen como finalidad medir los rendimientos económicos de las inversiones educativas en el plano laboral, afirmando que el rendimiento de la inversión en educación es mayor que la inversión en el sector industrial, ya que esta aumenta la productividad, incrementando las ventajas competitivas de un país (Bajo, 1991), por lo que la inversión en educación es siempre una buena inversión.

La educación, que no es más que generación y aplicación de conocimientos de los trabajadores conformando elementos diferenciadores del desarrollo y crecimiento económico, donde el capital y el trabajo son reemplazados para dar lugar a una nueva economía fundamentada en el conocimiento, dejando atrás así la pasada economía industrial a fin de alcanzar la optimización de los procesos organizacionales, para aumentar la producción (Rincón, 2017).

En los últimos 20 años, México se ha convertido en el primer receptor mundial de inversiones para manufacturas de la industria aeroespacial, ya que captó cerca de 33 mil millones de dólares, un volumen mayor que Estados Unidos, China, Rusia y la India. Con ello, el país se convirtió en un sitio estratégico para esa actividad, informó la consultora Deloitte (Martínez et al, 2012), lo que implica una gran oportunidad en cuanto a generación de empleo se refiere.

El desarrollo de la industria aeroespacial exige el progreso del talento de quienes trabajan en ella, de aquí la importancia de la existencia de programas educativos y de capacitación, para forjar los conocimientos y habilidades sobre los trabajadores de esta industria (Macias et al., 2014).

Ahora bien, las fuentes de reclutamiento del capital humanos utilizadas para la industria aeroespacial en Mexicali, Baja California, recurre en primera instancia a las fuentes internas, ofreciendo la vacante al personal con el que ya se cuenta, de esta manera se reduce el riesgo de fracaso del candidato puesto que previamente ya han sido capacitado. Por otro lado, en

aquellas contrataciones foráneas, el tiempo de contratación depende del grado de especialización que se busca. Mientras para los trabajadores con una escolaridad de nivel secundaria y preparatoria el proceso de selección es corto, para los trabajadores con un nivel de licenciatura y maestría, el proceso es más largo (Macias et al., 2014).

Entonces, la industria aeroespacial es catalizadora del desarrollo económico en las regiones donde se instala. Esto debido a que promueve la generación de trabajo calificado, puesto que conlleva procesos de manufactura especializados, impulsando así la transferencia y creación de conocimiento (de la Mora et al., 2018). Un modelo de desarrollo local representa un cúmulo de ideas teóricas que tratan de explicar una realidad compleja de la economía dentro de un espacio y tiempo definidos, y que sus procesos de desarrollo establecen relaciones de causa efecto en elementos económicos, trayendo consigo cambios en políticas de desarrollo regional e industrialización (Manet, 2014).

III.1.3 La mano de obra y la reestructuración productiva

La teoría de la reestructuración productiva y desarrollo regional sugiere que las actividades no se distribuyen aleatoriamente, sino que tienden a concentrarse, preferentemente, en ciertas regiones, explicando por qué algunas empresas se ubican cerca de los recursos naturales, o junto a los mercados que van a suministrar, para reducir los costos de transporte, los cuales pueden influir notablemente en el costo final (Baena et al., 2006).

Las empresas dedicadas a la industria aeroespacial, cada una de ellas, aunque pertenecientes al mismo sector poseen diferentes modelos productivos para llevar a cabo el trabajo; por lo que cada empresa define las competencias que deben de tener sus trabajadores, pero genéricamente poseen competencias y valores similares (Arcos et al., 2017).

El crecimiento de la industria aeroespacial requiere de mayores competencias profesionales, ya sea, técnicas, metodológicas, sociales y participativas de los trabajadores, entendido como competencias profesionales al conjunto de conocimientos, procedimientos,

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

aptitudes y capacidades que son personales y se complementan entre sí; de manera que le ayuden al individuo actuar con eficacia frente a las situaciones profesionales (Velázquez y López 2015).

En sus inicios, las operaciones de la industria aeroespacial eran realizadas por un grupo mixto entre ingenieros mexicanos y extranjeros; pero hoy en día con la especialización del capital humano con un mayor nivel profesional, con estudios de maestría y doctorado entre los ingenieros mexicanos, han propiciado que la mano de obra local supere a la extranjera. Por ejemplo, en Baja California, en el sector aeroespacial, Hualde, Carrillo y Domínguez (2007) documentaron la instalación de Mexicali Research & Technology Center en donde se realiza I+D de componentes de motores e instrumentación. Este centro cuenta con personal con estudios de licenciatura, maestría y doctorado (Velázquez y López 2015).

III.1.4 Gestión del conocimiento y trabajo calificado

El crecimiento y desarrollo económico es inducido por la innovación, el aprovechamiento de tecnología, la gestión del conocimiento, por otro lado, así mismo la innovación es consecuencia del adiestramiento de las capacidades del factor trabajo, junto a las capacidades productivas y de organización (Cardona y Escobar, 2012).

Dentro de esta incorporación de conocimiento, las empresas dedicadas a la industria aeroespaciales de México se dedican a una o más de las actividades siguientes:

a) Resarcimiento y mantenimiento de aeronaves. b) Examinación de aparatos y motores de aeronaves. c) Elaboración de dispositivos para aeronaves. d) Pruebas, calibraciones y servicios especiales. e) Acopio y comercialización de piezas y aeronaves.

Los primeros tres incisos de acciones están contenidos en las estadísticas relativas a la producción industrial. Todos ellos requieren fuertes inversiones y una mano de obra altamente calificada. El cuarto es un grupo diverso con servicios que van desde ensayos

complicados de laboratorio de los mecanismos de los vehículos aéreos hasta el manejo de la carga y el correo y los servicios de comidas y de cabina (Liemt, 1995).

El funcionalismo tecnológico por su parte denota que una innovación tecnológica continua hace que los puestos de trabajo requieran una formación cada vez más rigurosa por la complejidad de los puestos de trabajo (Bajo, 1991). Y que la progresiva implantación de las nuevas tecnologías hace una tendencia cada vez mayor a la movilidad en todos los componentes de la producción, los cuales provienen de una facilidad de desplazamiento cada vez mayor, derivados de trayectos más largos y en un menor lapso de tiempo; los bienes terminados, mercancías e insumos pueden ser trasladados con mayor facilidad y a un menor costo, lo que facilita la dispersión espacial del proceso productivo; la propia información viaja cada vez más rápido al grado de ser instantánea y con mayor facilidad (Miró, 2002).

El cambio tecnológico se identifica a través de la inversión extranjera directa (IED) como un mecanismo mediante el cual las empresas del exterior pueden incidir sobre el cambio técnico y aumentar la demanda de trabajo calificado. Es importante destacar que en la actualidad es importante comprender los factores que influyen en la localización industrial del sector referente a la alta tecnología ya que la industria aeroespacial es muy cambiante y sin problema puede relocalizarse a zonas con mejores perspectivas de crecimiento y desarrollo dependiendo la competitividad que ofrezcan las regiones (Pérez et al., 2014).

Ahora bien, el desarrollo de la industria aeroespacial en México está directamente relacionado con la formación del capital humano, puesto que este sector requiere una mano de obra calificada y de desempeño profesional que cuente con criterios de seguridad y con un alto grado de precisión, pues necesita el desarrollo productos complejos, de alta tecnología para su diseño, desarrollo, fabricación, así como para su mantenimiento (Vargas y Vargas 2014).

Entendido lo anterior, a medida que la industria aeroespacial se consolida, se requiere la formación de recursos humanos en forma multidisciplinaria y colaborativa en disciplinas como ingeniería aeroespacial, ingeniería aeronáutica, ingeniería mecánica, ingeniería

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

mecatrónica, ingenieros industriales, en electrónica, telecomunicaciones, computación e informática, en materiales, e incluso ingenieros civiles (Vargas y Vargas 2014).

En México, desde 1937 y hasta el año escolar 2006-07, el IPN fue la única institución del país en ofrecer programas en Ingeniería Aeronáutica, a partir del periodo 2011- 2013 ofertan carreras afines la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), la Universidad Autónoma de Chihuahua (UACH), el Centro de Enseñanza Técnica y Superior (CETYS) en Chihuahua, la Universidad Nacional Aeronáutica en Querétaro (UNAQ), la Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo (UPMH), la Universidad Politécnica de Chihuahua (UPCH), la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez y a partir del 2014, el Instituto Tecnológico de Tijuana. Adicionalmente existen al menos cinco programas de licenciatura, cuya estructura deriva de otras carreras y ofertan la acentuación o especialidad en aeronáutica o aeroespacial (Vargas y Vargas 2014).

Gracias a la creación de la Universidad de Aeronáutica en Querétaro y de la apertura de licenciaturas dirigidas a este rubro, la cantidad de profesionistas se ha incrementado sustancialmente (Melo et al., 2018).

De acuerdo con el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas DENEUE (2015), el 34% de las empresas dedicadas a la industria aeroespacial son de tamaño grande con un personal empleado mayor a 250 personas, el 37% de tamaño medio con 51 a 250 empleados, y el 26% son pequeñas empresas con menos de 50 empleados.

III.1.5 Efecto exportador y productividad

Álvarez y López (2004) y Álvarez y García (2008) estudian la relación entre las empresas destinadas a la exportación y la productividad de la industria manufacturera, encontrando pruebas contundentes de que las empresas exportadoras son más productivas que las que no están orientadas hacia la exportación. En este sentido el vínculo establecido entre las

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

exportaciones y la productividad obedece a criterios de apertura comercial y consecuentemente a un crecimiento económico (Rodríguez y López, 2010).

Las evidencias sobre el aprendizaje de las empresas manufactureras con orientación exportadora denotan que existe una interrelación positiva entre exportaciones y productividad, originadas por las ganancias en conocimiento y transferencia de tecnología creadas por la participación de las empresas en los mercados internacionales (Álvarez y García, 2008).

Adicionalmente Cuadros (2000) plantea dos hipótesis para contrastar la relación entre exportaciones y productividad: en primer lugar, estableció la existencia de una correlación entre la disposición comercial de un país y su crecimiento económico y, en segundo lugar, la correspondencia de la injerencia positiva sobre el sector exportador al resto de los sectores. De esta aseveración se sustenta la relación directa encontrada entre las exportaciones y el aumento de la productividad podría darse debido a que las empresas que se dedican a los mercados de exportación son aquellas que tuvieron anteriormente un mejor rendimiento en términos de la productividad. Es decir, la relación de la causalidad entre ambas variables puede funcionar en ambos sentidos, tanto de forma directa como inversa, por lo que las empresas que más producen son más susceptibles de convertirse en empresas exportadoras y viceversa (Rodríguez y López, 2010).

Hoy en día, las investigaciones que cuyo hacer científico tiene que ver con el campo de la manufactura, plantean que la industria de exportación dio lugar al surgimiento de nuevas formas de organización de la producción, provocando una adecuación de las empresas para que respondieran en menor tiempo a las exigencias del mercado (Miranda y Toirac, 2010). Por lo que un origen de aprendizaje pudiera evocar a que las empresas adquieran información, capacidades técnicas y juicios que les ayuden a mejorar sus procesos productivos siguiendo los pasos y el ejemplo de las empresas internacionales a través de la réplica (Álvarez y García, 2008).

En la actualidad los adjetivos calificativos talento y competitividad son dos términos fuertemente ligados a la industria aeroespacial; la competitividad se ha convertido en un activo principal para la creación de valor estratégico de las empresas, y el talento determinado por los conocimientos y habilidades cada vez más especializados que los trabajadores poseen, cuyo último fin es el de incrementar la productividad empresarial.

La industria aeroespacial en México es un sector manufacturero y de ensamblaje tendiente a la exportación, integra actividades como: desarrollo de materiales y sistemas innovadores, diseño de aviones, diseño de componentes, diseño de sistemas, manufactura, así como ensamble de componentes, mantenimiento y reparación de aviones o componentes, por lo que es importante que los trabajadores dispongan de capacidades especializadas.

III.2 Comercio internacional

Los países deben especializarse en los bienes y servicios que se les hace más fácil y con mayor eficiencia producir y a su vez importar de otros países aquellas mercancías que producen con mayor dificultad, por lo que la producción se volverá ilimitada por el libre comercio. Ricardo (1959) asume que los consumidores en cualquier país tienen el poder de hacerse de cualquier tipo de bien sin restricciones comerciales. Así mismo, aunque exista un gran número de bienes, hay restricciones para adquirir estos bienes, principalmente por el transporte, por los costos de intercambio, las fluctuaciones cambiarias, los rendimientos marginales decrecientes de la especialización y la tecnología (Dornbusch et al., 1977).

El desarrollo comercial de una región tiende a aumentar si progresan las industrias más pujantes, y tiende a disminuir si progresan las industrias más débiles. Desarrollando la idea anterior, el comercio exterior de un país tiende a aumentar el progreso empresarial, por otro lado, tendrá el efecto contrario, y su capacidad comercial disminuirá si las industrias desarrolladas son las empresas débiles, pues su progreso disminuirá y su necesidad de importar aumentará. Y cuando la capacidad industrial de un país crece en potencia, es fácil

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

que beneficie a sus industrias de exportación y, por tanto, aumente su comercio (Marshall, 1949).

El caso de la producción de la industria aeroespacial constituye un proceso de desarrollo industrial del norte de México. Se trata de una historia que se inició hace poco más de 40 años, con la empresa Honeywell Aerospace de México, cuando las ciudades fronterizas fueron la sede de un fenómeno sin precedentes; la proliferación de plantas industriales dedicadas a ensamblar componentes electrónicos que cruzaban la frontera exclusivamente para ser ensamblados por obreros mexicanos y regresaban inmediatamente a Estados Unidos, donde eran integrados al producto final y comercializados (Contreras, 2000).

Todo modelo de comercio de mercancías lleva implícito un modelo de comercio de servicios de factores. Según la predicción principal de la teoría, el comercio de un país es lo que respecta a los servicios de los factores será tal que el país exportará aquellos servicios que le sean relativamente abundantes e importará aquellos de los factores que este pobremente dotado. El comercio de mercancías quedara vinculado a la cadena del contenido factorial mediante determinación del grado de densidad de uso del factor incurrido en la producción de las mercancías o por la industria.

Y todo comercio entre dos naciones es el resultado de la diferencia relativa entre ambos en su habilidad para hacer cosas distintas. Puede concebirse que un hombre tenga capacidad para hacer todas las cosas más fácilmente que otro, pero si tiene gran ventaja para hacer algunas y solo una pequeña ventaja para otras, entonces, probablemente, le convendrá emplear todas sus energías en hacer aquellas para las que tenga una ventaja relativa, y prescindir de hacer aquellas otras en las que tenga una desventaja relativa, aunque goce de una ventaja absoluta (Marshall, 1949). Por lo que el comercio exterior, es beneficioso para un país, pues aumenta la cantidad y variedad de los objetos en que puede gastarse el ingreso y proporciona abundancia y abaratamiento de los bienes, ahorro (Ricardo, 1959).

III.2.1 La apertura económica y la firma del TLCAN

La correspondencia entre las exportaciones y la productividad se observan dentro de los casos que examinan la correspondencia entre el desarrollo del libre mercado y crecimiento económico (Rodríguez y López, 2010), existiendo una correlación importante entre la orientación industrial exportadora de un país y su crecimiento económico, y que este flujo de comercio al extranjero crea de algún modo una influencia efectiva sobre el resto de los demás sectores. Los gigantes parques industriales son una dichosa oportunidad de crecimiento para la economía regional y la generación de encadenamientos productivos, situación que presenta la creación de magnos centros exportadores (Mendoza y Pérez, 2007).

La producción manufacturera es sin duda uno de los más importantes factores que dieron origen a la cointegración del mercado estadounidense, así como la apertura comercial (Mendoza, 2010). Dentro del sector manufacturero, la industria de exportación encontró un entorno propicio para desarrollarse a partir de la puesta en marcha del TLCAN, específicamente con las reglas de origen. Las empresas transnacionales reconocieron en México un gran potencial por el bajo costo del factor trabajo y por la ventaja geográfica de la colindancia con el mercado estadounidense (Orozco y Domínguez, 2011).

Contextualizando el fenómeno de subcontratación se concibió tras la creciente segmentación de los procesos de producción a escala mundial, ya que al contar con una enorme diversidad y componentes con los que se forman las manufacturas, los costos se fueron incrementado, adicionalmente a lo que se sumaron los rendimientos decrecientes por administrar tan voluminosa cantidad de mercancías. El resultado a este fenómeno trajo consigo una respuesta empresarial para hacer frente a la rigidez de la integración vertical. Por lo que el esparcimiento de la producción por todo el globo terráqueo se sustentó en la presencia de una fuerza de trabajo a bajo costo, localizada en los países receptores de las grandes empresas filiales (Corrales, 2006).

Como se mencionó anteriormente, la entrada en vigor del TLCAN conllevó significativas implicaciones, entre estas la apertura comercial formando parte fundamental de las estrategias basadas en el modelo exportador, lo que propicio un nuevo panorama en la economía mexicana, trayendo consecuencias positivas en toda la industria manufacturera. Con el modelo exportador, la inclusión al mercado americano de la industria manufacturera produjo que sus exportaciones se incrementaran abismalmente respecto al modelo de sustitución de importaciones (Orozco y Domínguez, 2011).

Por otra parte, dentro de la renegociación del TLCAN, ahora con su nuevo nombre T-MEC (Tratado entre México-Estados Unidos-Canadá) la industria aeroespacial no corrió ningún riesgo, ya que el sector no ha sido tocado sensiblemente, puesto que el T-MEC involucra bienes tales como vinos y licores, textiles, vestido, productos agropecuarios, petróleo y productos refinados, comercio e inversión en el sector automotriz, telecomunicaciones, servicios financieros, y la propiedad intelectual.

III.2.2 David Ricardo y las ventajas comparativas

La teoría del comercio internacional correspondiente a la visión del libre intercambio de bienes y servicios, indica que este mecanismo atrae ventajas para los países que participan en este comercio. De acuerdo con la teoría de las ventajas comparativas de Ricardo (1959), los países incurren en comercio por dos razones, ya sea por necesidad o por conveniencia. Tenderán a importar aquellas mercancías que se les conlleven mayor dificultad de producir y por el contrario exportarán mercancías para los que se les facilite su producción; y que esta facilidad o dificultada de los países para manufacturar bienes y servicios entre países obedece a diferentes causas, originando las citadas ventajas comparativas.

En esta relación comercial basada en el intercambio, resulta siempre benéfico, puesto que se incrementarán las posibilidades de consumo de los agentes económicos involucrados en este comercio internacional. Ya que cada país eficientizará su producción dándole prioridad a elaborar aquellos productos que tengan una mayor eficiencia técnica, y dejara de producir

aquellos que les resulte en costo mayor, es decir al enfocar los esfuerzos es los productos con los que cuenten una ventaja comparativa resultante, lo que consecuentemente traerá una mayor fabricación de productos terminados en comparación con los que el país deje de producir por requerir un mayor costo. Por lo que el abrir las fronteras del comercio se ahorraría trabajo, puesto que al traer un artículo externo que implicaría mayor uso de factores en el país importador. Donde la suma de la producción de mercancías de forma individual de cada país es menor que la suma de la producción conjunta en cuanto a una producción especializada entre países.

La pregunta fundamental que un país tiene que hacerse, es que debe producir y que debe dejar de producir; puesto que al comerciar aquel producto con el cual se tenga una ventaja comparativa, lograra satisfacer las necesidades a un menor costo porque implicara menos esfuerzo de producción al intercambiar que producir ciertos bienes.

Las ventajas comparativas se originan de las diferencias marginales del trabajo, ya que se considera al capital humano como único medio de producción; así mismo, esta ventaja comparativa descrita por Ricardo (1959), considera que todas las mercancías pueden ser objeto de comercio, además de ser producidas por un único factor de producción al que se denomina mano de obra. No hay ningún motivo que permita suponer que todos los países disponen de una ventaja absoluta idéntica al producir una misma mercancía, definida como eficiencia técnica igual en el uso de insumos de mano de obra. Ricardo (1959) demostró que, cada uno de los países exportaría la mercancía en la que tuviera una ventaja comparativa. Un país cuenta con una ventaja comparativa respecto de una mercancía en particular cuando su costo laboral relativo es inferior al de los otros países que fabrican la misma mercancía.

La teoría de Ricardo es importante para el desarrollo de las teorías sobre el comercio, ya que permite tener en cuenta las diferencias en materia tecnológica entre los países y, en consecuencia, entre productividades. A la teoría de Ricardo se debe también el concepto analítico de cadena de ventajas comparativas para explicar la composición del comercio por mercancías. A fin de saber que mercancías pueden ser exportadas o importadas por un país

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

determinado, basta con conocer su posición en la cadena, con arreglo a la teoría de Ricardo sobre la productividad relativa del trabajo (Liemt, 1995).

El economista inglés, escribió ejemplificando sobre la situación la cual gozaban los productores de vino en Portugal y los fabricantes de textiles en Inglaterra. Las diferencias en costos de producción hacían que el vino fuera barato en Portugal y caro en Inglaterra, y que las telas fueran baratas en Inglaterra y caras en Portugal. Ricardo explicaba como los cambios en la prosperidad relativa de una región, nación o industria tiende a estar estrechamente ligados a cambios en los costos comparativos de producción y de distribución de las materias primas y las terminadas (Agtmael, 2007). Un producto no puede ser importado a un país, a menos que se venda por más dinero del que cuesta en su país de origen (Ricardo, 1959).

Ricardo (1959), estableció de las ventajas comparativas lo que sería la tasa de utilidad y que esta no podrá ser incrementada a menos que sean reducidos los costos laborales (salarios), o bajo el supuesto de que aumentarían las ganancias, y que estas aumentarían si se descubriera un nuevo mercado del cual se podría abastecer a un precio inferior en vez de producirlos nosotros mismos; si un fabricante tiene que pagar salarios más altos, recibirá más por sus productos terminados, y la tasa de utilidad se mantendrá inafectada. En cambio, sus utilidades disminuirán si el alza en el precio del producto se debe a la dificultad en su producción, pues en este caso tendrán que pagarse salarios más elevados, sin posibilidad de resarcirse mediante la elevación del artículo terminado (Ricardo, 1959).

Para concluir con Ricardo, si los beneficios del capital invertido en un país excediesen los que se obtiene del empleado en otro país, el capital de este último se trasladar al primer país. Por lo tanto, el capital fluirá libremente hacia los países donde pueda ser empleado más lucrativamente (Ricardo, 1959).

III.2.3 Modelo Heckscher-Ohlin (H-O)

Entendamos que la política de comercio industrial es el conjunto de estrategias que siguen los responsables de la economía de un país, de cara a potenciar el sector industrial para lograr un crecimiento económico sostenido (Ledo y Pérez, 1992). Las teorías tradicionales del comercio internacional consideran a estas políticas esenciales para el proceso mediante el cual las naciones se benefician de sus diferencias. En virtud de que los países difieren en cuanto al clima, la cultura, las habilidades, y sobre todo los recursos tecnológicos. Cada una tendrá una ventaja comparativa en la producción de bienes para los que su carácter particular resulte adecuado. Los países dotados de fuerzas de trabajo altamente calificadas tienden a exportar bienes que requieran una producción intensiva en habilidades (Krugman, 1991).

Para entender el comercio internacional, la teoría económica desarrolló un modelo de mercado basado en el intercambio de bienes y servicios, basada en ventajas comparativas, es decir una economía produciría y exportaría aquellas mercancías que le sean relativamente más fáciles de producir (Valdés, 2013). Desde el punto de vista del modelo Heckscher-Ohlin, todos los factores de la producción son considerados como factores inamovibles entre los países, es decir, se comercian con mercancías y no con factores (Liemt, 1995). Lo que explica que los diferentes países cuentan con distintas cantidades de factores de producción, existiendo unos países con mayor factor capital y otros con mayor factor trabajo. Al final un país tenderá a exportar los bienes que son intensivos en los factores con los que cuentan en mayores cantidades. Mayoritariamente si existe una ventaja comparativa relacionada a una mano de obra abundante y barata, resultante del sector manufacturero, sobre todo para aquella industria que está fuertemente vinculada con el sector externo (Mendoza y Pérez, 2007).

Heckscher-Ohlin pretendió dar solución a la problemática del modelo económico denominado mercantilismo, en donde el mayor problema de este radica en ver el comercio como un juego de suma cero, en el cual el exceso de exportaciones de un país era compensado por el exceso de importaciones de otro país (Buendía, 2013), y que parte de la teoría de Adam Smith (1994) que considera al comercio como un juego de suma positiva en el cual todos los países pueden beneficiarse, donde la riqueza puede variar y crecer.

Por lo que la principal aportación de Heckscher-Ohlin a la teoría del comercio, consistió en su aptitud para manejar numerosos factores de producción, dando así, aparentemente, un mayor contenido empírico a la misma (teorías del comercio industrial). Según el modelo Heckscher-Ohlin el concepto de los factores proporcionales relativos sustituye el concepto del costo comparativo. La predicción principal de esta versión de la teoría de las ventajas comparativas es que un país exportara las mercancías en las que se encuentra incorporada una proporción mayor del factor que más abunda (Liemt, 1995).

III.2.4 Localización espacial de la industria aeroespacial en México

Los esquemas de localización de la industria aeroespacial en México son indiscutibles, la probabilidad de que una industria aeroespacial se establezca lo más cercano de otra industria desarrollada no es casualidad, puesto que los principales clústers aeroespaciales del país confirman estos modelos de localización con la industria automotriz, metalmecánica, industria electrónica y de plásticos. Este tipo de aglomeraciones ha surgido derivado de los costos de transporte y existencia de capital humano, generando vínculos verticales entre las diferentes industrias. Los beneficios que pueden darse como consecuencia de la localización industrial se encuentran relacionados principalmente con el intercambio de información, la cual genera una base de conocimiento común que perpetúe la aglomeración. Específicamente la industria aeroespacial, la localización de varias industrias representa particularidades que denota el grado de madurez de los clústers aeroespaciales, consecuentemente, la probabilidad de que se vislumbren economías de localización (Villarreal, Sánchez y Flores, 2016).

Desde un punto de vista espacial o territorial, un sistema industrial está formado por un conjunto de localizaciones o asentamientos industriales, resultantes de la agrupación espacial de unidades de producción o fábricas de diferente tamaño, organización y actividad, que poseen una determinada estructura funcional (especializada o diversificada) y están relacionadas por flujos de diferente grado de integración que se distribuyen en el espacio según múltiples combinaciones. En ellos, las distintas posiciones y atributos de los elementos

o asentamientos configuran su trama, y las interrelaciones e interacciones la estructura, de tal modo que la morfología viene a ser la expresión física de la estructura (Ledo y Pérez, 1992).

Ahora bien, transportar un fuselaje desde Querétaro a Montreal lleva 7 días, mientras que desde China lleva entre 37 y 43 días (Morissette et al., 2013). En el abastecimiento de mercancías de equipo aeroespacial de una embarcación que sale de China a Estados Unidos, en comparación con una que sale de México y que tarda tan solo un día. Denotando que la ventaja de la localización geográfica marca una diferencia importante hoy todavía para México, dada la cercanía con Estados Unidos y Canadá (Reyes y Díaz-Leal, 2010).

Aunado a esta ventaja geográfica, hoy en día México es considerada una locación idónea para la producción manufacturera en el sector aeroespacial por sus niveles salariales competitivos, incentivos fiscales atractivos, una infraestructura excelente y una reserva creciente de mano de obra calificada, adicionalmente de varios factores externos que aceleran el crecimiento y desarrollo de la industria aeronáutica en México. Otro punto a favor destaca la desregulación de Estados Unidos, intensificando la competencia entre compañías aéreas, las cuales estarán sometidas a una presión creciente para reducir los gastos operativos y de mantenimiento. Como México es un centro de representación fiable con costos menores, las empresas se verán atraídas a transferir actividades de mantenimiento de gran densidad de mano de obra a México.

Una industria tiende a localizarse en aquel punto que le proporcione un acceso óptimo a sus elementos componentes. Si todos estos componentes se encuentran yuxtapuestos, la localización de la industria está predeterminada; si, por el contrario, están separados, la industria se localizará en el lugar más accesible al elemento que resulte más costoso o difícil de transportar, y que así, llega a ser el factor decisivo de localización (Ledo y Pérez, 1992).

El trabajo de Krugman presenta una interpretación dinámica del crecimiento industrial, considerado como un proceso acumulativo en el que las ventas iniciales de una región tienden a reforzar el proceso de crecimiento de esta. Krugman explica la concentración de la actividad económica en un determinado territorio por la interacción de 3 factores: las economías de

escala en la producción, el tamaño de mercado y los costos de transporte (Krugman et al, 2014).

Por lo que el análisis de las distintas posibilidades que tienen las empresas para localizarse radica en el conjunto de circunstancias que favorezcan sus procesos productivos relacionados con su participación en las cadenas productivas, su estructura y composición de la industria en la región; así como la cercanía que tengan con los mercados de destino y con el conjunto de sectores y subsectores de su misma industria, este tema se tratara con mayor profundidad en apartados siguientes.

III.3 Externalidades

La Geografía tiene por objeto analizar la localización de la producción en el espacio; es decir, que estudia las condiciones del mercado según la distribución geográfica de productores y consumidores; preocupándose por donde ocurren las transacciones económicas. La cuestión por destacar, más que de geografía económica, es si no de la nueva geografía económica es que trata de resolver las cuestiones de porque se da el aglutinamiento de las empresas en aglomeraciones dentro de un espacio geográfico (Krugman, 1992).

Entonces la nueva geografía económica sirve como apoyo a todo estudio que trate de dar pauta a la explicación de la realidad compleja en que viven las empresas, y las causas que llevan a las aglomeraciones, y que estas aglomeraciones dan causa al surgimiento de externalidades, por lo que se abordaran las externalidades desde el punto de vista de las aglomeraciones.

Krugman (1991), trata de dar una explicación al proceso de aglomeración mediante el término de economías externas, mencionando que solo estas aglomeraciones se pueden generar si existe un tamaño de mercado suficientemente grande, una densidad de mercado laboral amplio y un flujo de información constante. Por lo que solo si se desarrollan estos

tres factores, se tendrá la formación de economías externas, las cuales se forman por la presencia de la aglomeración de empresarial (Enciso et al., 2000).

Actualmente este concepto de aglomeración ha tomado fuerza debido a la concentración de las PYMES (pequeñas y medianas empresas) y su papel en la reestructuración económica, que se vinculan al modelo organizacional progresivo, buscando objetivos de una aglomeración empresarial (Boix y Galletto, 2005). Hoy en día, las empresas se están agrupando por su relación entre unidades productivas, homologando sus procesos productivos bajo la primicia de incentivar la minimización de costos y la maximización de beneficios, pues esta agrupación e interacción entre empresas generará por si misma ventajas tecnológicas y de conocimiento para generar innovación (externalidades), dando un mayor crecimiento y desarrollo del valor agregado para las empresas aglomeradas (Manet, 2014).

Krugman (1991), puntualiza que existen fuerzas catalizadoras en la formación de aglomeraciones, fuerzas de atracción denominadas fuerzas centrípetas, siendo todas las condiciones adecuadas del medio, ya sea políticas, económicas y sociales que dan pauta para la formación de aglomeraciones (externalidades positivas). Por otro lado, si estas condiciones no son adecuadas y repelen la formación de aglomeraciones se dice que existirá una fuerza dispersora llamada fuerza centrífuga (externalidades negativas).

Pero no toda aglomeración genera ventajas para las empresas inmiscuidas en la concentración, puesto que una excesiva concentración industrial será generadora de externalidades negativas, debido a que la infraestructura (camino y puentes) estará subutilizada, generando embotellamientos, contaminación, estrés, traducido en una disminución de la calidad de vida para los trabajadores, así mismo para las empresas se elevarán los costos de transporte, y costos de mano de obra (salarios) (Mendoza y Pérez, 2007b).

Hasta este punto se ha discutido como las aglomeraciones dan pauta al surgimiento de las externalidades, pero que son las externalidades como tales; las externalidades se definen como decisiones de consumo, producción o inversión que toman los agentes económicos, ya

sea individuos o empresas; es decir, existe una externalidad cuando se produce una ventaja o una desventaja, sin un pronto pago, en palabras del autor Laffont (2008), refiriéndose a las externalidades como “efectos indirectos de las actividades de consumo o producción, es decir, los efectos sobre agentes distintos al originador de tal actividad que no funcionan a través del sistema de precios”. Por lo tanto, una externalidad será todo aquel efecto negativo o positivo de la producción o consumo de empresas o individuos sobre la producción o consumo de otras empresas o individuos, y por los cuales no se realiza ningún pago o cobro.

Entendido lo anterior toda empresa busca establecerse en aquellas regiones que le conlleven externalidades positivas, y evitara instalarse en regiones que le ocasionen externalidades negativas, pues una externalidad positiva se ve traducida en beneficios que se pueden traducir en algún tipo de premio económico, mientras una externalidad negativa incrementara sus costos de producción.

A efectos de capturar el máximo posible de las externalidades que se producen en la cercanía entre industrias del sector equipo de transporte, la industria aeroespacial trata de aprovechar las capacidades industriales ya existentes concentradas por décadas con antelación, así como los mismos recursos naturales. Posibilitando una mayor integración de esta industria bajo la premisa de una transformación local aprovechando los insumos y recursos que ya alcanzan eficiencia gracias a las experiencias y capacidades acumuladas, derivadas de un aprendizaje colectivo previo (Unger y Chico, 2004).

La geografía económica ha estudiado exhaustivamente la relación entre la concentración de la actividad económica y la generación de economías de aglomeración. Por lo que las aglomeraciones pueden ser tratadas como fuente de externalidades, generadas de las interacciones entre empresas, donde estas interrelaciones son abordadas desde cualquier tipo de aglutinamiento de unidades económicas, ya sea clústers, economías externas, conglomerados industriales, distritos industriales (Boix, 2004).

III.3.1 Alfred Weber y la minimización de los costos en una localización determinada

Weber (1929) introdujo el concepto de componentes de aglomeración para referirse a los factores que determinan la ubicación de la actividad económica en función de las ventajas por costos obtenidas por las compañías al localizarse en una zona densamente industrializada. Entendido que el costo de cada uno de los factores variará de un lugar a otro, y la suma de los costos totales de una localización particular se denomina costo de localización (Ledo y Pérez, 1992). El primer estudio de los costos se preocupó por las materias primas y la energía; en las siguientes etapas el análisis de costos de la producción se orientó hacia los puntos de distribución y abastecimiento, y finalmente hacia el mercado.

Entonces, las aglomeraciones se forma a partir del diferencial de los costos relativos de producción que se tienen en diferentes locaciones, donde el objetivo de estas es minimizar los costos de transporte a los mercados, así como a las fuentes de materias primas. Para Ohlin (1979) las ventajas derivadas de la concentración, puso de relieve el nombre de economías de concentración, divididas en tres categorías: economías de concentración de una industria en general, economías externas de concentración en una industria particular, y economías internas de gran escala en una unidad productiva.

Weber (1929) trató de averiguar la localización que permitía minimizar los costos, y para ello se preocupó por desarrollar una teoría válida para cualquier tipo de sistema económico. Por eso eliminó los elementos distorsionantes, centrándose en su objetivo de descubrir las leyes fundamentales de la localización industrial y su forma de operar, según un método de análisis selectivo y deductivo. Para Weber, cualquier costo inherente a la producción son los factores que determinan la localización y estos se clasifica en generales o especiales (Ledo y Pérez, 1992).

Siendo la energía, las materias primas, la mano de obra, los transportes y el mercado, los factores aducidos con mayor frecuencia del mínimo costo. El método de costos comparativos, permite determinar mediante la determinación de aquella localización que permitiera reducir

los costos de producción y distribución entre los costos generales se puede asumir un aumento o disminución de la colaboración industrial, pudiendo ser cualquier motivo, ya sea el deseo de reducir los riesgos y compartir los costos relacionados con la mayor importancia atribuida a la investigación y el desarrollo. Así, por ejemplo, el hecho de asociarse para fabricar motores de aviones se debe a que los costos de desarrollo han acabado por ser excesivos, y la estrecha colaboración entre fabricantes y clientes permite reaccionar más pronto ante los cambios que se producen en la demanda (Liemt, 1995).

En síntesis, Weber (1929), y su escuela enfatizan el interés por determinar el punto de mínimo costo, y que cuando el producto aumenta de peso en el proceso de fabricación, es más ventajoso transportar materias primas a la industria que transportar el producto acabado al mercado, pero se olvidó los determinantes de mercado basados en la concentración de la demanda y minimizan los demás factores (Ledo y Pérez, 1992).

III.3.2 Alfred Marshall y los distritos industriales

Años después aparecería Marshall (1949) quien definiría un complejo industrial como un conjunto de actividades en una localización determinada y perteneciente a un grupo de actividades sujetas a importantes interrelaciones de producción y comercialización, llamados distritos industriales.

La aportación del modelo de los distritos industriales supuso una gran contribución a las teorías espaciales y, más concretamente, a las relativas a la localización de la actividad industrial. En sus estudios teóricos, Marshall introdujo la idea de las economías externas, al presentar una nueva perspectiva para el análisis de la industria. Este análisis ponía un especial énfasis en el estudio de la red industrial local, ya que una industria no podía entenderse como una empresa aislada, sino que era necesario relacionarla tanto con las demás como con su entorno, de este modo engloba el análisis espacial (Ledo y Pérez, 1992).

El análisis espacial es el resultado de la estructuración de un nuevo sistema productivo, en donde la significancia estriba en las relaciones y complementariedades entre las diferentes empresas, donde las interrelaciones tanto materiales como intangibles lo es todo. Estas últimas se corresponden con intercambios de información que resultan fundamentales para buscar soluciones eficaces a los problemas productivos (Marshall, 1949).

Los distritos industriales enmarcan un conjunto de empresas que son sectorialmente interdependientes. Puede darse el caso de que habiendo una industria dominante induzca la creación de otras, que se encuentren estrechamente relacionadas con la primera. Este proceso le da una alta connotación intersectorial.

Tanto los distritos industriales como las aglomeraciones denotan la existencia de una región industrial que ejerce una fuerza de atracción para otras industrias, Dentro de las aglomeraciones, existen dos tipos de integración industrial, la horizontal y la vertical:

a) Integración horizontal: esta se da por una fusión o mediante un acuerdo de cooperación de una industria con otra que manufacturen el mismo producto, a fin de obtener las ventajas de escala, derivadas del aumento en el tamaño de la producción.

b) Integración vertical: esta se da incrementando el número de operaciones en un mismo lugar, es decir, por incorporación de otros procesos productivos, si una empresa puede concentrar estas operaciones en una misma localización, podrá obtener un ahorro de costos.

Dentro de este proceso de interrelaciones e interacciones estructurales el más común es la integración vertical, ligados a una serie de procesos, unos a otros en sucesión, que contribuyen a la transformación gradual de las materias primas en productos acabados. Aplicando esto al espacio, diremos que un área industrial está integrada verticalmente, cuando todas las fases de un proceso de fabricación tienen lugar en un mismo asentamiento o en una misma región (Ledo y Pérez, 1992).

En resumen, la estrategia de las empresas que configuran un distrito industrial se enmarca en una óptica territorial. La localización se convierte así en una forma de creación de tecnología, porque constituye la oportunidad de generar una red de interrelaciones de empresas o de fases productivas, que es la base de los distritos industriales, y que estas ventajas derivadas de la concentración espacial de las actividades de alta tecnología y las relaciones entre los centros de investigación y las empresas industriales fue el enfoque central de los estudios de Marshall.

III.3.3 Las externalidades positivas como factor de localización

Tanto en economía regional y geografía económica, se debe tener clara la alta elasticidad de la oferta de los factores de producción hacia regiones geográficas especiales, y que estos factores son movibles de una región a otra. Por lo que cualquier tipo de modelo empleado en geografía económica debe tomar en cuenta los dos tipos de fuerzas antagonistas que atraen o repelen este movimiento de factores, las fuerzas centrípetas o las fuerzas centrifugas respectivamente (Krugman, 1995).

Estas fuerzas centrípetas, que influyen en la localización de las empresas, y que tiene un impacto mayor en la industria de alta tecnología, tal es el caso de la industria aeroespacial, puesto que esta industria tiende a impactar en los indicadores de competitividad de las regiones inmersas, ya que las empresas de este sector industrial pueden cambiar con facilidad su locación a zonas con mayores perspectivas de crecimiento y desarrollo (Galbraith et al., 1990). Las externalidades tecnológicas se originan por medio de un proceso circular que enmarca una red de innovación a consecuencia de la concentración de empresas análogas, lo que provocará un efecto domino en el desarrollo tecnológico de los protagonistas inmiscuidos (Pérez et al., 2014). Por lo que, las externalidades tecnológicas se relacionan con la aglomeración, influyendo de forma positiva en el aumento de la productividad (Contreras et al., 2004).

La teoría económica da gran importancia a las externalidades y las economías de escala, específicamente a los rendimientos crecientes, por su impacto derivado del aumento de la productividad (Contreras et al., 2004). En su conjunto, las economías de escala y las externalidades tecnológicas provocan que las empresas de un sector sean más competitivas al situarse en una zona geográfica común, por lo que habrá un resultado de mejora en el incremento de la producción consecuente del desbordamiento tecnológico (Pérez et al., 2014). Las externalidades tienen implicaciones como un acceso a insumos y bienes de capital baratos, la proximidad geográfica tiene un impacto positivo para que las empresas desarrollen una organización integrada de industrias complementarias, aprovechando así las diferentes ventajas por especialización que ofrecen los centros industriales (Contreras et al., 2004).

Las externalidades se refieren a poder entender el concepto de oportunidad, que busca describir la capacidad de las empresas para explotar el mercado; oportunidad que supone capacidad para explotar en el momento adecuado de las condiciones de expansión o diversificación de otras empresas. Partiendo de un análisis de las condiciones oportunas y desfavorables que permiten el progreso de manera general a la industria, son necesarios ciertos escenarios para su desarrollo: la infraestructura de transporte, el incremento del consumo y de las rentas. Secundariamente deben existir condiciones idóneas como infraestructura, reserva de mano de obra por concentración urbana, consolidación de un mercado local o regional diversificado e instituciones financieras (Pozas et al., 2010). Mientras que las condiciones desfavorables o externalidades negativas son aquellas que obstaculizan la industria son: falta o insuficiencia de materias primas; carencia de capital, detrimento de la iniciativa y su habilidad de la mano de obra, deficiencia en la red de transportes, y excesiva dispersión de la población (Ledo y Pérez, 1992).

Por otra parte, dado que la industria aeroespacial no es una industria aislada, existen recomendaciones para que los gobiernos tengan éxito en incentivar la industria en el territorio; primera, siendo la incorporación de proveedores nacionales; segunda, la transferencia de tecnología al entorno local; tercera, pueden trasladarse a causa de impuestos más bajos; cuarta, sitios más baratos o normas anticontaminantes menos estrictas. Por último,

puede hacer uso de una política educativa incrementando la oferta de trabajadores calificados capaz de garantizar un suministro regular de esta mano de obra en el futuro, una empresa puede verse atraída por la abundancia de trabajadores calificados y por una infraestructura educativa y de capacitación de gran calidad, así como una demanda creciente de técnicos y profesionales calificados (Carrillo, 2000).

Existen elementos fundamentales que unifican y dan cohesión a la industria aeroespacial, para empezar una dependencia de una tecnología compartida, siguiendo del hecho de que en ella participan un número relativamente reducido de empresas capaces tanto de fabricar productos de gran densidad tecnológica como de integrarlos en el sistema que es una aeronave. La actividad de investigación y desarrollo en México van en rápido aumento gracias a que las leyes sobre propiedad intelectual han mejorado y protegen la excelencia en innovación, especialmente en la industria aeronáutica y automotriz, hay financiación con fondos de bancos privados y banca de desarrollo. Adicionalmente el gobierno apoya generosamente los departamentos de ciencia y tecnología referidos a la industria aeronáutica. Además, la industria aeroespacial y automotriz actualmente lideran en crecimiento económico global, el espacio aéreo, la defensa y los automóviles impulsan cada vez más la innovación y el descubrimiento (Agtmael, 2007).

III.3.4 La industria automotriz como detonante del sector aeroespacial

La teoría económica neoclásica, pone de manifiesto la existencia de una fuerza que promueve los flujos de capital de los países ricos hacia los países pobres (Pérez-Oviedo, 2015). Este proceso derivado de la globalización es causante de que las ensambladoras de automóviles implementen estrategias sustentadas en la competitividad para adaptarse al entorno; las plantas productivas han adoptado practicas globales en sus actividades de manufactura desagregando su proceso productivo, encomendando las actividades de menor importancia y subcontratando los niveles inferiores de la cadena de suministros. La dirección en la cadena productiva se ha vuelto un punto focal para establecer estructuras de negocio

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

solidas frente a los proveedores, instaurándose en zonas cercanas a las nuevas plantas armadoras instaladas (Álvarez, 2002).

Existen dos hechos importantes que influyen en los cambios de la industria automotriz: el aumento de la demanda global de automóviles, y los cambios tecnológicos (Álvarez, 2002). Por lo que la industria automotriz ha pasado de ser una simple ensambladora para formar plantas altamente especializadas, encaminadas a mejorar la calidad de su mano de obra, colocándose así dentro de los sectores más modernos de la industria manufacturera, aunque por debajo de industrias dedicadas a la nanotecnología, y al sector aeroespacial (Muñoz, 2018).

En México los cambios en la industria han sido promovidos principalmente por la competencia de las empresas automotrices en el mercado de Estados Unidos y el crecimiento acelerado de la industria automotriz China, permitiendo la entrada de nuevas empresas al mercado (Álvarez, 2007). El sector automotriz en México siempre ha sido una piedra angular del desarrollo industrial del país, pues establece cadenas de suministro de alto nivel que incentivan el desarrollo de proveedores, estimulando el sistema de calidad, y optimizan los sistemas de producción (Miranda, 2007).

Al igual que la industria aeroespacial, la industria automotriz se localiza principalmente en los Estados de la franja fronteriza, con una adición de Bombardier en el Bajío. Donde su enlace se da de forma paralela con las automotrices Ford, GM y Toyota, la primera ensambladora ubicada en la ciudad de Chihuahua y Hermosillo, cuya inversión supera los 1,600 millones de dólares con una producción de 300,000 autos anuales. General Motors con su armadora de motores y camiones en Estado de México, y Querétaro, cuenta con plantas de productivas dedicadas a la exportación de camionetas. Y Toyota ubicada en Tijuana pose una inversión por 140 millones de dólares, dándole una capacidad instalada para producir 30,000 unidades al año de su camioneta Tacoma, adicionalmente esta planta contempla la producción de componentes automotrices para proveer las plantas de Estados Unidos (Miranda, 2007).

Capítulo IV Metodología

Con la finalidad de enriquecer el entendimiento del comportamiento productivo de la industria aeroespacial en México, el presente estudio se sustenta en el análisis de regresión lineal múltiple y logarítmica, que son técnica estadística para comprobar hipótesis y relaciones causales entre variables basado su análisis en series de tiempo, donde cada observación presenta un atributo que permite su categorización.

Para el análisis de series de tiempo existen técnicas conocidas como análisis de regresión logarítmica, cuyo objetivo va destinado a analizar la causalidad de las cosas o eventos; a partir del cual podemos identificar que variables independientes X_i (causas) explican una variable dependiente Y (efectos), para predecir su comportamiento en base a tasas de crecimiento. Donde los coeficientes β van a designar el incremento porcentual o tasa de crecimiento por el aumento de la correspondiente variable explicativa. Por lo tanto, estos coeficientes indicaran los pesos correspondientes a las unidades de medida de cada variable X_i .

El Instituto Nacional de Geografía e Informática (INEGI) será el principal proveedor de información derivado de la Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera (EMIM) del

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

2007 al 2017, la cual proporciona información relevante sobre el comportamiento de coyuntura de las principales variables económicas del sector manufacturero del país, en este trabajo en particular enfocado al sector 336 dedicada a la fabricación de equipo de transporte, específicamente el subsector 3364 dedicada a la producción del equipo aeroespacial, clasificado con base al SCIAN (Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte), construido con base en el concepto de función de producción. Así, los establecimientos que tienen procesos de producción similares están clasificados en la misma clase de actividad, sistema adoptado por México, Estados Unidos de América y Canadá (INEGI, 2007).

Adicionalmente, las variables independientes se tomaron de la base de datos registrada en el Sistema de Información Arancelaria Vía Internet (SIAVI), que presenta información estadística de la balanza comercial publicada por la Secretaría de Economía con base a la información proporcionada por Banco de México; tomando como principal insumo el capítulo 88 que hace referencia a las aeronaves, vehículos espaciales, y sus partes, en el mismo periodo de tiempo existente 2007-2017 (SIAVI, 2017).

Las series fueron desestacionalizadas y tratadas respecto a las recomendaciones emitidas por el departamento de series de tiempo de la división de investigación estadística del Bureau de Censos, con el método de la razón a promedios móviles X-12-ARIMA (U.S. Census Bureau, 2011); este método de desestacionalización está asociada a la idea de que una serie de tiempo está construida por componentes no observables y consiste en aislar estadísticamente los cambios ocasionados por las fluctuaciones en las condiciones de los negocios influidos por el ciclo económico, la estacionalidad (fluctuaciones sub anuales que se repiten con regularidad de un año a otro), las fluctuaciones irregulares y la tendencia.

Este método básicamente modela series de tiempo por medio de procesos autorregresivos integrados y de medias móviles; extrapolando un año de datos no ajustados para cada extremo de las series con los modelos ARIMA que mejor se ajusten y proyecten las series originales bajo una operación de previsión, puesto que las causas que producen la estacionalidad son de origen exógeno y por lo tanto influyen en la variable que se estudia, proporcionando para las

etapas de la modelación una identificación, estimación y diagnóstico de los parámetros con máxima verosimilitud (U.S. Census Bureau, 2011).

IV.1 Modelo 1: medición del comercio, la producción y especialización de la industria aeroespacial en México

Partiendo de la teoría macroeconómica (Dornbusch et al., 1993), la cuantía de la producción total de una economía se mide a través del PIB (producto interno bruto), que contempla el valor de los bienes y servicios finales producidos. Su cálculo puede ser medido desde varias ópticas, basado en gastos, en ingresos, o derivado de la oferta o el valor agregado. Medido desde el gasto contempla 4 magnitudes, el consumo de las familias (C), el consumo del gobierno (G), la inversión en nuevo capital (I) y las exportaciones netas NX (exportaciones (X) -importaciones (M)), dando la siguiente ecuación:

$$(1) \text{ PIB} = C + I + G + X - M$$

Ecuación 1. Tomada de Dornbusch et al. (1993)

Para nuestro estudio en particular queremos medir y analizar la producción total de la economía mexicana generada tan solo por la industria aeroespacial, para posteriormente comprender su grado de especialización. Por lo que basados en la ecuación anterior tomaremos que la producción está en función de tan solo las exportación e importaciones, es decir:

$$\text{Producción de equipo aeroespacial} = f(\text{exportaciones, importaciones})$$

Para el modelo de este apartado en particular se especifica de la siguiente forma:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + u_t$$

En esta regresión múltiple estudia la relación entre Y y las diversas variables explicativas X_1 X_2 X_3 X_4 X_5 , donde los errores u_t se deben a los errores de medición entre Y y la

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

especificación de la relación entre Y y las Xs, Entendido esto nuestras variables explicativas y explicadas están definidas de la siguiente manera:

Y_t = Fabricación de equipo aeroespacial, siendo esta la variable a explicar representa el valor total de la producción y manufactura de los productos elaborados referentes al equipo aeroespacial, sector (336) y subsector de actividad (3364), resultados integrados en miles de pesos corrientes.

X_1 = Exportaciones de aparatos y dispositivos para lanzamiento de aeronaves; aparatos y dispositivos para aterrizaje en portaaviones y aparatos y dispositivos similares; aparatos de entrenamiento de vuelo en tierra; sus partes.

X_2 = Exportaciones de las demás aeronaves (por ejemplo: helicópteros, aviones); vehículos espaciales (incluidos los satélites) y sus vehículos de lanzamiento y vehículos suborbitales.

X_3 = Exportaciones de las partes para globos y dirigibles; planeadores, alas delta (alas planeadoras) y demás aeronaves no concebidas para la propulsión con motor.

X_4 = Exportaciones de paracaídas, incluidos los dirigibles, planeadores ("parapentes") o de aspas giratorias; sus partes y accesorios.

X_5 = Importaciones de aparatos y dispositivos para lanzamiento de aeronaves; aparatos y dispositivos para aterrizaje en portaaviones y aparatos y dispositivos similares; aparatos de entrenamiento de vuelo en tierra; sus partes.

IV.2 Modelo 2: medición del impacto de las externalidades

Partiendo del modelo clásico de externalidades, donde se encuentran situados un campo de manzanos cerca de un apicultor, las abejas al polinizar las flores y poder dar más frutos se

generan externalidades positivas para el campo de manzanos; la producción de una de las empresas afectara positivamente a las posibilidades de producción de la otra (Varian, 2010). Para nuestro modelo en particular las abejas es la aglomeración de empresas de la industria dedicada a la producción de automóviles y equipo ferroviario, y el campo de manzanos la industria aeroespacial, donde la polinización hace alusión a la acumulación de tecnología, concentración de mano de obra, capital humano capacitado, conocimientos técnicos, infraestructura adecuada (carreteras, puentes, puertos marinos y aéreos), etc. Siendo este un modelo empírico ya que no existen estudios previos relacionados.

Ahora bien, partiendo del modelo de Meade (1952), donde se considera dos industrias, las cuales pueden o no producir de manera idéntica el mismo producto y, que en realidad constituyen una sola industria. Supone que dentro de cada industria hay una gran cantidad de empresas competidoras independientes, de modo que a cada empresario individual escoge la cantidad producida el precio del producto y la cantidad de los factores a emplear. Cada empresario contratará cada factor hasta el punto en que el producto adicional del factor multiplicado por su precio sea igual al precio del factor, además, habrá rendimientos constantes a escala. Si cada factor en cualquiera de nuestras dos industrias se incrementara en un 10%, incluido el número de empresarios, entonces el producto también se incrementaría en un 10%.

Escribiendo Y_1 para los productos de la industria 1 y Y_2 para los productos de la industria 2. Suponemos que hay dos factores, l (trabajo) y c (capital), empleados en ambas industrias, de modo que l_1 (el trabajo de la industria 1) sumado a l_2 (el trabajo de la industria 2) será igual al trabajo total (l_t), así con el capital $c_1 + c_2 = c_t$. Luego entonces y_{1p} , l_{1p} , c_{1p} serán el precio de mercado de los factores; y $Y_1 = y_1 y_{1p}$, $L = l_1 l_{1p}$, $C = c_1 c_{1p}$, para el total del valor de la producción de X_1 o para el total del ingreso ganado por l_1 . Finalmente escribimos L_1 y C_1 por los montos que tendrían que pagar los factores si recibieran el valor de sus productos sociales netos marginales. En nuestro modelo, el capital es siempre el factor de contratación, y su recompensa, por lo tanto, siempre igual en cada industria a la producción total de esa industria menos los salarios: pagados al trabajo en esa industria, de modo que $Y_1 = L_1 + C_1$ y $Y_2 = L_2 + C_2$; y para un caso indeterminado de empresas $Y_n = L_n + C_n$.

Los resultados obtenidos por Meade (1952) indican que hay 2 tipos de externalidades las de una atmósfera de un tanto natural y la otra como factores de producción no remunerados, entre sus ejemplos destaca, la lluvia es una atmósfera para el cultivo de trigo; y la apicultura es un factor de producción no remunerado para la producción de manzanos. Ahora bien, se debe recurrir a economías de aglomeración que propicien externalidades positivas para las actividades referentes a un grupo de productores y que estos a su vez generen una atmósfera favorable. En este estudio se pone de manifiesto que solo existirán externalidades positivas si y solo si se cumple la siguiente condición:

$$(2) X_1 = F_1 (l_1, c_1, l_2, c_2, x_2)$$

$$(3) X_2 = F_2 (l_2, c_2, l_1, c_1, x_1)$$

Ecuaciones 2 y 3. Tomadas de Meade (1952)

Donde F_1 y F_2 no tiene que ser necesariamente homogéneos de primer grado, siendo importante la escala de operaciones de una industria debido a la atmósfera que crea para la otra industria.

Partiendo del trabajo de Meade (1952), Boix (2004) retoma su investigación respecto a las aglomeraciones, denotando que se da una economía de aglomeración cuando el output (Y_k) de una empresa depende de del número de empresas k y de sus factores de producción (l_k, c_k, \dots) utilizados por la empresa, por lo que tenemos la siguiente ecuación:

$$(4) Y_k = F(l_1, c_1, l_2, c_2, l_3, c_3 \dots \dots l_n, c_n)$$

Ecuación 4. Tomada de Boix (2004)

Dado que ya se cuenta con el valor de la producción y no nos concierne que cantidad en el grado de factores se utilizaron para la producción puesto que este valor ya se tiene tenemos que:

$$(5) L_1 + C_1 = Y_1$$

$$(6) L_2 + C_2 = Y_2$$

.....

$$(7) L_n + C_n = Y_n$$

Ecuaciones 5, 6 y 7. Tomadas de Boix (2004)

Por lo que se tiene la siguiente ecuación final:

$$(8) Y_k = F(Y_1, Y_2, \dots, Y_n)$$

Ecuación 8. Tomada de Boix (2004)

Esta última ecuación comulga con la teoría desarrollada por Mishan (1971), la principal consideración de la notación indica un efecto externo donde el valor de la producción depende directamente de la actividad de las demás industrias. La función denota que este efecto externo es una característica que influye sobre la producción de las unidades productivas, en cuyo caso las Xs son las cantidades de salida de cada industria, donde las cantidades producidas de la industria X₁ se verán influenciadas por la de la industria X₂, representado así la externalidad de una industria sobre otra:

$$(9) F^1(X_1, X_2, \dots, X_n)$$

Ecuación 9. Tomada de Mishan (1971)

Entendida lo anterior, la metodología plantea usar regresiones econométricas para determinar de qué forma la existencia de plantas productiva de otras industrias, referentes a equipo de transporte tienen injerencia de forma positiva en la producción de la industria aeroespacial, por lo que el presente modelo pretende introducir como variables independientes: la fabricación de automóviles y camiones, así como de equipo ferroviario, y cómo influyen de manera directa en la producción de equipo manufacturado de la industria aeroespacial, siendo esta nuestra variable dependiente, denotando el siguiente modelo de la forma:

$$\text{Producción de equipo aeroespacial} = F(\text{Fabricación de automóviles y camiones,} \\ \text{Fabricación de equipo ferroviario})$$

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + u_t$$

Y_t = Producción. Fabricación de Equipo aeroespacial, siendo esta la variable a explicar representa el valor total de la producción y manufactura de los productos elaborados referentes al equipo aeroespacial, sector (336) y subsector de actividad (3364), resultados integrados en miles de pesos corrientes.

X_1 = Fabricación de automóviles y camiones, siendo esta una variable independiente, representa el valor de producción de los productos elaborados por sector (336) y subsector de actividad (3361), resultados integrados en miles de pesos corrientes.

X_2 = Fabricación de equipo ferroviario, siendo esta una variable independiente, representa el valor de producción de los productos elaborados por sector (336) y subsector de actividad (3365), resultados integrados en miles de pesos corrientes.

IV.3 Modelo 3: medición en la productividad de la industria aeroespacial

Una característica importante del modelo basado en logaritmos es su aplicación en modelos empíricos, donde los coeficientes resultantes β 's mide la elasticidad de Y respecto de X, es decir, el cambio porcentual en Y ante un pequeño cambio porcentual en X (Gujarati y Porter, 2007).

El modelo por logaritmos parte de un modelo conocido como de regresión exponencial:

$$Y_i = \beta_1 X_1^{\beta_2} e^{u_i}$$

Ecuación 10. Tomada de Gujarati y Porter (2007)

Que puede expresarse como:

$$\ln Y_i = \ln \beta_1 + \beta_2 \ln X_i + u_i$$

Ecuación 11. Tomada de Gujarati y Porter (2007)

donde \ln = logaritmo natural (es decir, logaritmo en base e y donde $e = 2.718$)

$$\ln Y_i = \alpha + \beta_2 \ln X_i + u_i$$

Ecuación 12. Tomada de Gujarati y Porter (2007)

donde $\alpha = \ln \beta_0$, este modelo es lineal en los parámetros α y β_1, β_2 , lineal en los logaritmos de las variables Y y X_1, X_2 , por lo consiguiente tendremos:

$$Y^* = \alpha + \beta_1 X_1^* + \beta_2 X_2^* + u_i$$

Ecuación 13. Tomada de Gujarati y Porter (2007)

donde $Y^* = \ln Y, X_1^* = \ln X_1$ y $X_2^* = \ln X_2$, α, β_1, β_2 , serán los mejores estimadores lineales insesgados.

Partiendo de este modelo, se calculó el impacto del logaritmo de las remuneraciones medias percibidas ($\ln X_1$) y el logaritmo de las horas medias trabajadas ($\ln X_2$), sobre el logaritmo de la productividad laboral ($\ln Y$), quedando el modelo de la siguiente manera:

$$\ln Y = \alpha + \beta_1 \ln X_1 + \beta_2 \ln X_2 + u_i$$

$\ln Y_t$ = Fabricación de equipo aeroespacial, siendo esta la variable a explicar representa el valor total de la producción y manufactura de los productos elaborados referentes al equipo aeroespacial, sector (336) y subsector de actividad (3364), resultados integrados en miles de pesos corrientes.

$\ln X_1$ = Pagos y aportaciones en dinero y especie antes de cualquier deducción, realizadas por el establecimiento, para retribuir el trabajo del personal remunerado dependiente de la razón social, en forma de salarios, sueldos, prestaciones sociales y utilidades repartidas al personal, medida en miles de pesos.

$\ln X_2$ = Es el número de horas normales y extraordinarias efectivamente trabajadas por el personal remunerado dependiente de la razón social, medida en miles de pesos.

Capítulo V Resultados y discusión

V.1 Resultados y discusión del modelo 1

Se corrieron una regresión múltiple, la cual se encuentra desestacionalizada y cumple con todas las especificidades estadísticas pertinentes; los resultados se presentan en la *tabla 3*.

Variable	Coefficiente	intervalo del 95%
Constante (C)	145409400*	94710 a 196108
Exportación de aparatos y dispositivos de lanzamiento (X_1)	16.959***	3.6876 a 30.2307
Exportaciones de las demás aeronaves (X_2)	-.3648***	-.4625 a -.2671
Exportación de las partes para globos y dirigibles (X_3)	.4319***	.3469 a .5168
Exportación de paracaídas y aparatos de aspas (X_4)	68.799***	53.794 a 83.803
Importación de aparatos y dispositivos de lanzamiento (X_5)	-9.0008***	-13.678 a -4.322
R-cuadrado	0.8360	
R-cuadrado ajustado	0.8292	

Tabla 3. Modelo de regresión lineal múltiple para determinar la relación de las importaciones y exportaciones en la producción de la industria aeroespacial

Elaboración propia en STATA con base en la EMIM 2007-2017 (INEGI, 2007-2017)
 Nota: ***significante al 10%, **significante al 5%, *significante al 1%.

Aquí es importante destacar la interpretación de los signos, tanto X_1 , X_3 y X_4 siendo de signo positivo indican la existencia de un impacto en la producción de forma positiva, por lo

que al incrementar la exportaciones de aparatos y dispositivos para lanzamiento de aeronaves; aparatos y dispositivos para aterrizaje en portaaviones y aparatos y dispositivos similares; aparatos de entrenamiento de vuelo en tierra; así como de paracaídas, incluidos los dirigibles, planeadores ("parapentes") o de aspas giratorias, así como las partes para globos y dirigibles; habrá un aumento en la producción, a diferencia de X_2 y X_5 , que dado su signo negativo un incremento en estas variables disminuirá la producción de todo equipo manufacturado para la industria aeroespacial.

El intercepto (el punto de origen), es decir la constante de la fabricación de equipo aeroespacial (Y_t), el valor del que parte es de 145,409,400 pesos, siendo esta cantidad independiente a las demás variables, es decir cuándo todas las variables valen 0, la Y_t valdrá 145,409,400 pesos. Analizando la variable X_1 en términos de análisis económico, podemos inferir que por cada unidad adicional que se invierta en la exportación de aparatos y dispositivos de lanzamiento, se incrementara en 16,959 pesos la Y_t , manteniendo todo lo demás constante. Simultáneamente, analizando la variable X_3 en términos de análisis económico, podemos inferir que por cada unidad adicional que se invierta en la exportación de las partes para globos y dirigibles, se incrementara en 431.9 pesos la Y_t , manteniendo todo lo demás constante. Mientras que X_4 no difiere de la misma interpretación ya que podemos inferir que por cada unidad adicional que se invierta en la exportación de paracaídas y aparatos de aspas, se incrementara en 68,799 pesos la Y_t , manteniendo todo lo demás constante.

Por otro lado, analizando la variable X_2 en términos de análisis económico, podemos inferir que por cada unidad adicional que se invierta en las exportaciones de las demás aeronaves disminuirá 364.8 pesos la Y_t , manteniendo todo lo demás constante. De igual forma, analizando la variable X_5 en términos de análisis económico, podemos inferir que por cada unidad adicional que se invierta en la importación de aparatos y dispositivos de lanzamiento, disminuirá en 9,000.8 pesos la Y_t , manteniendo todo lo demás constante.

De la tabla anterior podemos observar que el valor de la R-cuadrado = .8360, lo que nos indica la bondad de ajuste del modelo. Así mismo el R-cuadrado ajustado = .8292, que nos

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

indica el verdadero valor de ajuste del modelo. Lo que implica que el modelo en términos generales tiene un buen ajuste.

El modelo Heckscher-Ohlin aplicado en el sector aeroespacial en México, en el sentido que en el país no se cuenta con la tecnología necesaria para el proceso de producción que requieren y demandan los materiales de la industria, se tiene la necesidad de importar la maquinaria de otros países. Al no contar con el uso de estas tecnologías tan solo produciremos y exportaremos bienes con un alto grado del factor trabajo y que requieran un menor grado de factor capital. Teóricamente hablando, si el trabajo fuese el único factor de la producción, la ventaja comparativa surgiría únicamente de las diferencias internacionales en la productividad del trabajo, como suponía el modelo de Ricardo (1959).

En el modelo anteriormente expuesto se puede denotar que la variable X_2 , descrita como las exportaciones de las demás aeronaves (por ejemplo: helicópteros, aviones); vehículos espaciales (incluidos los satélites) y sus vehículos de lanzamiento y vehículos suborbitales, al requerir un mayor grado de capital tecnológico, tendrá a decrementar la producción de industria de equipo aeroespacial, por el contrario, las demás variables que implican el uso excesivo del factor trabajo, siendo este nuestro factor más abundante y que funge como una ventaja comparativa, tendrá un efecto incremental en dicha producción, lo que demuestra que si se cumple el modelo Heckscher-Ohlin para esta industria en particular, comprobando así la hipótesis planteada.

En conclusión, los resultados obtenidos refuerzan lo que la teoría indica, donde los países se especializaran en exportar aquellos bienes cuya producción sea intensiva en el factor más abundante, mientras que tenderán a importar aquellos bienes que utilicen de forma intensiva el factor que es relativamente escaso en ese país; para el caso en particular de México, la importancia radica en aprovechar la abundante mano de obra calificada para manufacturar partes para la industria aeroespacial a expensas de la maquinaria y tecnología de punta con la que no se cuenta.

V.2 Resultados y discusión del modelo 2

Se realizó un modelo aplicando diferencias para la corrección de la autocorrelación, las series se encuentran desestacionalizadas como se hizo mención en la metodología con el método de la razón de promedios móviles X-12-ARIMA, las series no presentaron problemas de raíz unitaria. También se corrigió la heteroscedasticidad (aunque la presencia de esta no tiene implicación en los estimadores ya que estos siguen siendo insesgados y consistentes) robusteciendo los errores con el método Huber-White; los resultados se presentan en la *tabla 4*.

Variable	Coefficiente	Intervalo de los parámetros al 95%
Constante (C)	12256.77	31034.2627 a -6520.7227
Fabricación de automóviles (lnX ₁)	.005537***	.1357 a .0434
Equipo férreo (lnX ₂)	.089609***	.0071 a .0039
R-cuadrado		.4469
R-cuadrado ajustado		.4380

Tabla 4. Modelo de regresión lineal múltiple para determinar la existencia de externalidades en la producción de la industria aeroespacial

Elaboración propia en STATA con base en la EMIM 2007-2017 (INEGI, 2007-2017).
 Nota: ***significante al 10%, **significante al 5%, *significante al 1%.

En el modelo anterior (tabla 4), es importante destacar la interpretando el signo más, tanto de la X₁ (Fabricación de automóviles y camiones) como de X₂ (Fabricación de equipo ferroviario), indicando la existencia de un impacto en la producción de forma positiva, por lo que al incrementar la fabricación de automóviles y el equipo ferroviario habrá un incremento en la producción de equipo aeroespacial, verificando así la existencia de externalidades positivas en la producción.

Analizando la variable X₁ en términos de análisis económico, podemos inferir que por cada unidad adicional que se invierta en la fabricación de automóviles y camiones, se incrementara en 5.537 pesos la producción, esto, manteniendo todo lo demás constante.

Simultáneamente, analizando la variable X_2 en términos de análisis económico, podemos inferir que por cada unidad adicional que se invierta en la fabricación de equipo ferroviario, se incrementara en 89.609 pesos la producción, manteniendo todo lo demás constante. Esto implica que se reafirma la existencia de externalidades positivas mencionado en el párrafo anterior, por lo que cualquier aumento en la producción en alguna de estas dos variables, automáticamente llevará a aumento en la fabricación de equipo aeroespacial, pero que este efecto será mayor si se incrementar la producción de equipo ferroviario.

De la tabla anterior podemos observar que el valor de la R-cuadrado de .4469. Así mismo R-cuadrado ajustado de .4380, nos indica el verdadero valor de ajuste del modelo, ya que por su misma fórmula a diferencia del R-cuadrado que se puede incrementar elevando el número de variables, el R-cuadrado ajustado descuenta este efecto, por lo que al seguir siendo un valor alto el modelo se explica muy bien. Por lo que el ajuste de las variables independientes aquí utilizadas es acorde para predecir la variable dependiente, consecuentemente derivado del modelo se tendrá una buena predicción en el futuro inmediato.

Los resultados aquí expresados explican en cierto sentido el caso de éxito de Querétaro como punta de lanza referente a la industria aeroespacial, ya que su apogeo estuvo determinado inicialmente por el establecimiento de las plantas dedicadas a la fabricación de equipo ferroviario principalmente por la constructora nacional de carros de ferrocarril, para que posteriormente se instalara Bombardier en el 2005 quien funge como principal exportador de partes para aeronaves.

En la industria aeroespacial, la acumulación de tecnología y concentración de mano de obra son vitales para el establecimiento de empresas manufactureras de dicha actividad; los resultados de este estudio proporcionan evidencia practica experimental sobre la presencia de externalidades positivas en la producción, ya que al incrementar la fabricación de automóviles y de equipo ferroviario, estas dos actividades tendrán injerencia positiva en la fabricación de equipo aeroespacial, incrementando así sus niveles de producción.

El planteamiento empírico, pone de manifiesto la importancia de las externalidades como producto de la localización de las empresas en un determinado espacio, las cuales, a su vez, si son debidamente aprovechadas, pueden tener impactos positivos sobre las condiciones de desarrollo económico de una unidad territorial.

México se está posicionando como un competidor importante a nivel global en la producción de equipo aeroespacial, en los últimos años ha tenido un crecimiento significativo en esta industria, lo que hace que las empresas más importantes de esta industria volteen a ver a México para instalarse en el país por su capacidad productiva derivada de una industrialización generalizada del sector de equipo de transporte.

La industria automotriz y de fabricación de equipo ferroviario, sirven como catalizadores para la atracción de inversión extranjera referente a la industria aeroespacial, ya que estas dos industrias han generado condiciones adecuadas en infraestructura (caminos, carreteras y puentes) para una fácil transportación de insumos, así como de la logística y comunicación con el resto del mundo (puertos marítimos y aéreos), aunado a un aprendizaje ya preexistente del capital humano derivado de los conocimientos adquiridos de los procesos productivos en la industria automotriz y ferroviaria, estos factores facilitadores está siendo aprovechados por las empresas dedicadas a la producción de equipo aeroespacial para que esta industria incremente su presencia en México y así mismo su producción.

La importancia de las externalidades radica en la localización industrial, basados en patrones de comportamiento del empleo entre diferentes industrias y en diversos puntos en el tiempo, estableciendo relaciones causales que determinan el esquema de localización industrial, probando que la industria aeroespacial en México se ve beneficiada de este tipo de externalidades, dándole así una alta posibilidad de crecimiento en los procesos de aglomeración y expansión de la producción.

Por otro lado, desde el punto de vista de las ventajas que conllevan las externalidades, un sistema industrial bien establecido, refuerza y tiende a catalizar la agrupación de las empresas, no importando su diferencia de tamaño, organización o actividad, siempre y cuando estén relacionadas por algún nexo integrador, por lo que las distintas posiciones y

atributos de los elementos jugaran un papel importantes para configurar un espacio ideal y formen así un conjunto de localizaciones geográficas llamados aglomeraciones industriales.

Concluyendo que el aprovechamiento de externalidades positivas derivadas de la aglomeración de las diferentes industrias dedicadas al sector transporte, generan condiciones idóneas que incentivan la producción de la industria aeroespacial tal cual se puede ver reflejado en los resultados del modelo, ya que la concentración industria en una región será un catalizador para generar así mayor concentración industrial, dado que existen las condiciones necesarias y suficiente en la economía para incentivar el crecimiento y desarrollo industrial.

V.3 Resultados y discusión del modelo 3

Se realizo un modelo de logaritmos por diferencias; las series se encuentran desestacionalizadas como se hizo mención en la metodología con el método de la razón de promedios móviles X-12-ARIMA, las series no presentaron problemas de raíz unitaria, ni de autocorrelación. Se corrigió la heteroscedasticidad (aunque la presencia de esta no tiene implicación en los estimadores ya que estos siguen siendo insesgados y consistentes) robusteciendo los errores con el método Huber-White; los resultados se presentan en la *tabla 5*.

Variable	Coefficiente	Intervalo de los parámetros al 95%
Constante (C)	-.0018	.0066 a -.0103
Horas medias trabajadas (lnX ₂)	.8701***	.9415 a .7988
Remuneraciones medias percibidas (lnX ₁)	.3283***	.4668 a .1698
R-cuadrado	.8286	
R-cuadrado ajustado	.8258	

Tabla 5. Modelo de regresión lineal múltiple para determinar la productividad en la industria aeroespacial

Elaboración propia en STATA con base en la EMIM 2007-2017 (INEGI, 2007-2017).
 Nota: ***significante al 10%, **significante al 5%, *significante al 1%.

Aquí es importante destacar la interpretando el signo positivo para X_1 (Remuneraciones medias percibidas), lo que indica una relación positiva, es decir a un aumento de las remuneraciones medias tendera a aumentar la productividad, igualmente X_2 (Horas medias trabajadas), donde un aumento de las horas medias trabajadas tendrá un impacto positivo en la productividad, indicando rendimientos crecientes de escala, puesto que a mayores insumos y horas trabajadas incrementaran la producción.

Analizando más a detalle la variable X_1 en términos de análisis económico, podemos inferir que por cada 1% que aumenten las remuneraciones medias, la productividad orientada a la fabricación equipo aeroespacial tendera a crecer a una tasa de .32%, esto manteniendo todo lo demás constante. Simultáneamente, analizando la variable X_2 en términos de análisis económico, podemos inferir que por cada 1% que aumenten las horas medias trabajadas se incrementara en .87% la productividad de dicha industria, manteniendo todo lo demás constante. Aquí la importancia del valor de los estimadores puesto que se puede inferir que para el empresario si quiere aumentar la producción de equipo aeroespacial deberá enfocar su atención de qué manera incrementar las horas de trabajo invertidas, ya sea mediante la expansión de la jornada laborar de un trabajador o contratando más trabajadores hasta agotar su capacidad de producción instalada.

De la tabla 5 podemos observar que el valor de la R-cuadrado de .8286, así mismo un valor de R-cuadrado ajustado de .8258, que nos indica el verdadero valor de ajuste del modelo. Por lo que el ajuste de las variables independientes aquí utilizadas es acorde para predecir la variable dependiente, consecuentemente derivado del modelo se tendrá una buena predicción en el futuro inmediato.

Partiendo de los resultados del modelo, podemos denotar que, en esta época de cambios continuos en el modelo de especialización internacional de bienes manufacturados y servicios, la concepción y la elección de una política sugiere que habría que poner acento en insistir más en mejorar la movilidad de la mano de obra tanto entre industrias y profesiones como entre regiones geográficas.

Toda actividad de valor utiliza insumos adquiridos, recursos humanos, y alguna clase de tecnología para cumplir su función (Porter, 1998). En este sentido, esta premisa se denota que el crecimiento económico es una función de la producción y si existe crecimiento en consecuentemente se originaran las condiciones suficientes y necesarias que propicien el desarrollo económico.

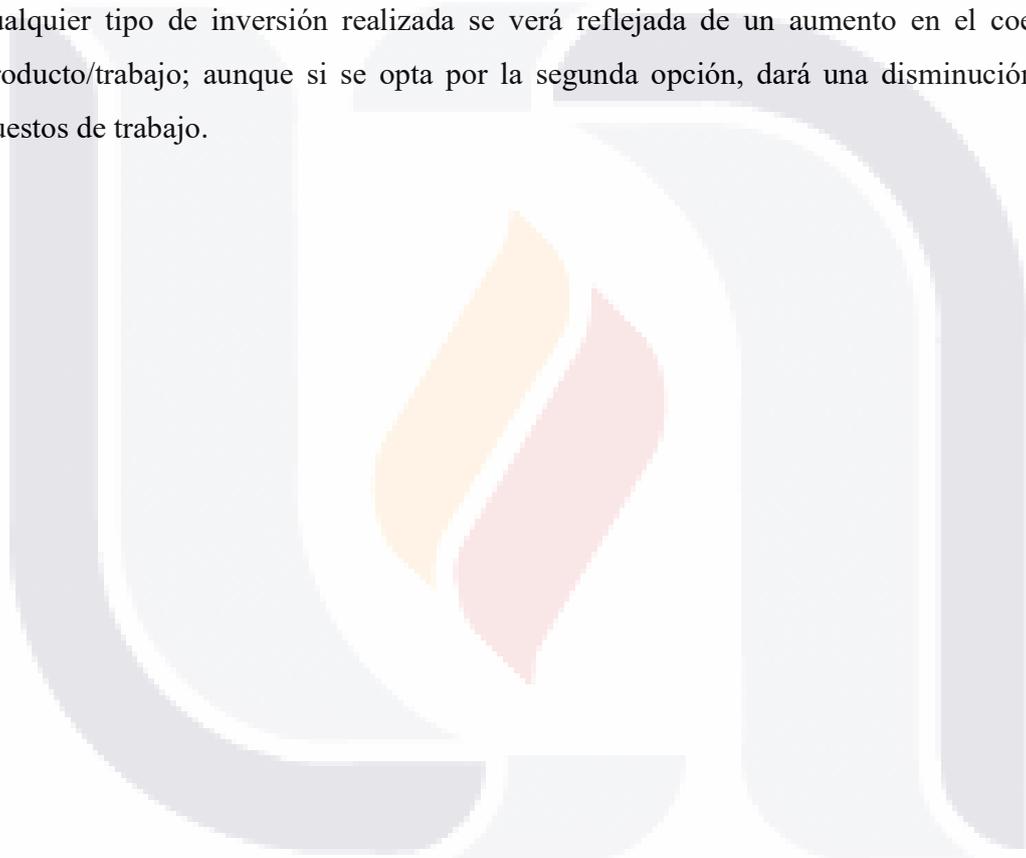
El crecimiento y desarrollo en cierto sentido se miden por la competitividad, el nivel de producción alcanzado y la capacidad de la industria para aumentar su penetración en los mercados mundiales a través de exportaciones. Como se demostró en el estudio realizado, la producción depende de la interacción del factor trabajo con la organización, asimismo, se necesita que la industria alcance una mayor productividad y aumente su calidad, que le permita mantener una ventaja competitiva estratégica y formar redes de producción altamente eficientes y eficaces, que le permitan acelerar los procesos de aprendizaje colectivo. Consecuentemente para que una industria o región conserve sus niveles de competitividad se deben concentran en aquellas ventajas competitivas que desarrollen tanto internamente, así como en los condicionamientos externos que le den un empuje a la industria en el espacio regional que se encuentren.

Una base industrial importante denota beneficios que las empresas consiguen al ser parte del mismo sistema, ya que su agrupación así forma mercados de trabajo integrados con una fuerza laboral especializada, detonando un efecto de desbordamiento en el nivel de producción. En esta perspectiva, la concentración de firmas especializadas en la manufactura de bienes para la industria aeroespacial promueve la competitividad y crecimiento de la industria, que son elementos clave para incrementar la productividad.

El objetivo del trabajo se cumplió, y consistió en comprender como influye el factor trabajo en el desarrollo regional y en la producción de la industria aeroespacial en México. Los resultados demuestran que el factor humano, medido por la cantidad de trabajadores y el número de horas trabajadas, tiene un efecto positivo y que es estadísticamente significativo sobre el valor de la producción de esta rama. Por lo que este factor es decisivo para estimular la productividad de dicha industria, ya que los trabajadores que están más expuestos a una

inversión con mayor grado tecnológico les permite ser más productivos. El estudio realizado se abordó de una forma empírica, ya que un análisis más profundo implicará incorporar otros factores explicativos de las ventajas competitivas.

Concluyendo que una forma de incrementar la productividad de la fuerza de trabajo es con una mejora en la educación y en la calidad de la mano de obra, o bien se puede optar por la introducción creciente de tecnología en la mecanización y automatización, Pero que cualquier tipo de inversión realizada se verá reflejada de un aumento en el coeficiente producto/trabajo; aunque si se opta por la segunda opción, dará una disminución en los puestos de trabajo.



Capítulo VI Conclusiones y recomendaciones

En la industria aeroespacial, la calidad la tecnología y el diseño son vitales para la proliferación de esta industria, donde las innovaciones están en una evolución constante, ejemplo de ello es la tendencia de hacer turbinas más eficientes, que disminuyan el uso de combustibles fósiles, incrementando el uso de biocombustibles, así como los fuselajes hechos con compuestos de carbón pretendiendo hacer aviones más ligeros y resistentes.

Las empresas mexicanas tienen que identificar y luego explotar el inmenso vacío en el mercado que los grandes fabricantes de aviones han descuidado; como desarrollar una red de proveeduría local entre empresas, integrando todos los componentes que se requieren para al final poder ensamblar aviones pequeños y jets, siendo esta claramente una estrategia clave.

Al mismo tiempo la especialización en cuanto al mantenimiento es otra oportunidad latente, destacando que un avión en cuantas más horas de vuelo recorre, mayor es su depreciación, tanto como el costo de su mantenimiento; puesto que hay que conservarle en óptimas condiciones de funcionamiento. Un avión con diez años de uso es totalmente diferente al que se fabricó inicialmente, puesto que frecuentemente se desarma casi en su totalidad y se le cambian las piezas, según el programa de mantenimiento establecido por el fabricante.

La fabricación de equipo aeroespacial tiene el potencial de repetir el éxito de la industria automotriz en México, aunque con un mayor desafío puesto que implica tener un mayor conocimiento técnico especializado por parte de los trabajadores. Como se vio en los resultados del modelo referente a las externalidades, la industria se beneficia de la

infraestructura cimentada por las empresas automotrices, lo que implica todo un desarrollo logístico que facilita exportar hacia Estados Unidos. Por lo que la industria aeroespacial responde al igual que la industria automotriz a esquemas de producción globales con actividades de ensamble en cadenas organizadas con esquemas de producción internacional.

En este contexto, las empresas productoras a nivel global apreciaron los factores que distinguen a México como destino de inversión, algunos de los cuales son los siguientes:

- a) Acceso a mano de obra calificada y a un bajo costo.
- b) Cercanía al mercado de Estados Unidos y Canadá, lo cual facilita la transportación confiable y de bajo costo, dado que las aeronaves y sus diferentes componentes producidos, debido a su gran tamaño no son particularmente fáciles de transportar, por lo que es necesario que se mantenga una proximidad a los mercados más grandes.
- c) Crecimiento de infraestructura urbana, con amplios sistemas de comunicación y transportes.
- d) Habilidad para transferir conocimientos y tecnología de la experiencia relacionada a la industria automotriz.
- e) Visión pronegocios y con orientación en desarrollo de clústers.

El sector aeroespacial se considera un sector volátil, pues sus variaciones están determinadas por decisiones de política económica y por la orientación de la demanda, pues una demanda débil traerá un crecimiento lento o en el mejor de los casos moderado, mientras que una demanda más dinámica traerá un crecimiento más acelerado del sector.

Como se dijo anteriormente, en la industria aeroespacial la calidad, la tecnología y el diseño son vitales, pues al ser una industria globalizada sobrelleva la influencia de las tendencias de la demanda a nivel mundial. Además de ser un sector volátil, sufre de

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

variaciones cíclicas, es decir su producción es conforme al ciclo de producción de toda la economía, por lo que las distintas industrias se enfrentan con las diferentes tendencias de la demanda a largo plazo.

Los resultados del estudio son claros y obedecen la teoría de la ventaja comparativa, según la cual un país tendería a exportar aquellos bienes que produce con menor costo relativo respecto a otros bienes, y tendería a importar los bienes que produce con mayor costo relativo, esto se puede apreciar en los resultados de la regresión econométrica del modelo 1, ya que se tendrá a exportar aeronaves sin motor y sus partes, es decir globos, dirigibles, planeadores, alas delta y demás aeronaves no concebidas para la propulsión con motor; mientras tanto tendremos a importar vehículos espaciales, satélites, vehículos de lanzamiento y vehículos suborbitales. Paralelamente se confirma la teoría de las proporciones factoriales o de Heckscher-Ohlin, que relaciona la ventaja comparativa con las dotaciones relativas de factores productivos en un marco de competencia perfecta en los mercados mundiales de bienes y factores; por lo que un país debiera a exportar aquellos bienes que utilizan intensivamente los factores productivos relativamente abundantes en dicho país, y tenderían a importar los bienes que utilizan factores relativamente escasos. Concretamente para el caso de México quien cuenta mayoritariamente con un factor trabajo en comparación del factor capital.

Otro de los resultados que arroja es que la localización de una planta manufacturera está influenciada por la localización de la industria de automotriz y ferroviaria que sirve como imán de atracción a la industria aeroespacial, de tal forma que puede decirse que hay una interdependencia locacional en función de las externalidades positivas generadas. Por lo que la selección de una localización puede determinarse por componentes referentes a los costos, mano de obra especializada, el desarrollo de la infraestructura, acceso a un mercado de importancia significativa, etc.

Finalmente, el desarrollo de la industria aeroespacial ha tenido en los últimos años un crecimiento sostenido, debido a que los inversionistas encuentran en nuestro país ciertas

ventajas competitivas y comparativas, ofreciendo un lugar propicio para el establecimiento de fábricas, por su infraestructura, así como el bajo costo de la mano de obra y su alto grado de experiencia derivado del conocimiento propiciado por otras industrias del sector transporte. Lo que ha incrementado periódica y paulatinamente el número de unidades productivas dedicadas a este ramo, incrementando a su vez la producción total de equipo aeroespacial, consecuentemente las exportaciones netas, pues es prácticamente manufactura de exportación para las grandes transnacionales como Bombardier.

Las compañías americanas, canadienses y europeas impulsadas por las pérdidas de competitividad en los mercados internacionales, ofrecen a México inversiones en capital y empleo; derivado de las ventajas financieras y fiscales (reducción de impuestos y otros estímulos intangibles de inversión) que les ofrece el país, ya que México como región tienen abundante mano de obra y bajos salarios, externalidades positivas y una economía abierta de mercado, lo que le permite a las empresas comerciar sus productos con todo el mundo, pues su ubicación es inmejorable para el transporte de materiales.

Durante todo el trabajo de investigación giró en torno a esclarecerse la pregunta de investigación: ¿Qué ventajas derivadas del capital humano, el comercio y las externalidades hacen que México aumente la producción de equipo aeroespacial, y que el país se proyecte como alternativa en la recepción de empresas dedicadas a esta industria?, por lo que para explicar los fundamentos que inciden en el crecimiento y desarrollo de la actividad manufacturera relacionada a la industria aeroespacial en México, se puede contabilizar entre las características propias del territorio (dotación de recursos naturales, accesibilidad a mano de obra calificada, y factores institucionales), el grado de integración del comercio; y el aprovechamiento de externalidades, que le confieren algunas ventajas tanto competitivas como comparativas.

La evidencia indica que el desarrollo de la industria aeroespacial en diferentes regiones del país arranca de las condiciones de oferta de las partes aeroespaciales y sus materias primas, tanto por condiciones favorables o dotaciones de factores tal es el caso de la experiencia de la mano de obra. Una vez presentes estas condiciones, se puede mejorar el

aprovechamiento haciendo buenas políticas públicas que logre impactar y hacer la diferencia, facilitando el arranque de esta industria donde no haya las condiciones suficientes y necesarias, y que las fomente cuando ya existan. El propósito de este trabajo se cumplió y fue desarrollar los argumentos y evidencias que permiten relacionar el desarrollo industrial competitivo del país con los determinantes basados en mis 3 constructos, el capital humano, el comercio y las externalidades.

El trabajo aquí presentado sirve para extender la discusión y aunar más en las externalidades y afectaciones que presenta la estructura productiva de la industria en México, así como las aglomeraciones y toda la industria que sirve de proveedor al sector aeroespacial. También este trabajo puede dar pauta a nuevas investigaciones, abrir nuevos proyectos relacionados con el comportamiento de las empresas dedicadas a esta industria frente a los retos de la innovación y competitividad; estudiar su cointegración y dinámica laboral.

Las recomendaciones finales, son que México debe desarrollar una red de proveeduría local que satisfagan las necesidades de las grandes armadoras multinacionales. El país no se debe enfocar en la creación de empresa aeronáutica mexicana sino propiamente dedicarse a la proveeduría y a la especialización de cierta producción, dedicándose a integrar, diseñar, y ensamblar partes y microcomponentes de la industria; si la diferenciación de los productos es la clave de la competencia dentro de una industria, México puede y debería especializarse, al igual que ocurrió con la industria automotriz, con la industria aeronáutica y obtener de ese modo beneficios dentro de ese sector industrial.

La recomendación final sería en vez de innovar y competir para construir aviones de gran tamaño que vuelen entre los principales centros de conexión, y optar por seguir los pasos de Bombardier al dedicarse en el mercado producción de equipo aeronáutico para jets, así como en el servicio de mantenimiento y reparación, explorando así un mismo nicho de mercado enfocado en tener rutas radiales y no en rutas trasatlánticas.

Referencias

Acevedo, C., Montes, I., Maya, V., González, V., y Mejía, B. (2007). Capital humano: una mirada desde la educación y la experiencia laboral. *Cuadernos de investigación*. (56), 1-40.

Agtmael, V. (2007). *El siglo de los mercados emergentes*. Barcelona, España. Ed. Norma.

Álvarez, L. (2002). Cambios en la industria automotriz frente a la globalización: el sector de autopartes en México. *Contaduría y Administración*, (206), 29-49.

Álvarez, R., y López, R. (2004). Orientación exportadora y productividad en la industria manufacturera chilena. *Cuadernos de economía*, (41), 315-343.

Álvarez, R., y García, M. (2008). Productividad, innovación y exportaciones en la industria manufacturera chilena. *Documentos de Trabajo*, (476), 1-37.

Álvarez, L. (2007). Formación de redes de conocimiento en México: cambios impulsados por la competencia en la industria automotriz mundial. *Economía y Sociedad*, 12(20), 78-92.

Álvarez, N. (1988). *Hacia una nueva política industrial: alternativas para el futuro*. México. Ed. Diana.

American Psychological Association. (2009). *Publication Manual of the American Psychological Association, sixth edition*. Washington, DC. Ed. American Psychological Association.

Arcos, A., Otero, M., y Fernández, P. (2017). Identificación de las competencias clave en la gestión de proyectos en la industria aeroespacial. *International congress on project management and engineering*. Cádiz, España.

Arellano, F. (2015). Gestión del conocimiento como estrategia para lograr ventajas competitivas en las organizaciones petroleras. *Orbis. Revista Científica Ciencias Humanas*, 10(30), 31-47.

Arto, V., y Monroy, R. (2011). Dinámica de las Redes Virtuales de Fabricación Global en la Industria Aeronáutica. *Cuadernos de gestión*, 11(2), 111-126.

Baena, E., Castro, J. y Suárez, O. (2006). Algunos factores indispensables para el logro del desarrollo regional. *Scientia et technica*, 2(31), 177-182.

Bajo, O. (1991). *Teorías del comercio internacional*. Barcelona. Antoni Bosch editor, S. A.

Becerra, G. (2015). *La Integración de la economía de Sonora a la industria aeroespacial 2000-2012*. (Tesis de Maestría, Universidad de Sonora)

Bejarano, J. (2014). *Los retos a la articulacion productiva: el caso del clúster aeroespacial en baja california*. (Tesis de Maestría, El Colegio de la Frontera Norte)

Bianchi, E., y Szpak, C. (2013). Cadenas globales de producción: implicancias para el comercio internacional y su gobernanza. *Catedra OMC FLACSO Argentina*. 10(26),7-12.

Blanco, G. (2011). Diferentes teorías del comercio internacional. *Información Comercial Española, ICE: Revista de economía*, (858), 103-118.

Boix, R. (2004). Redes de ciudades y externalidades. *Investigaciones Regionales*. (4), 5-27.

Boix, R., y Galleto, V. (2005). Sistemas Locales de Trabajo y Distritos Industriales Marshallianos en España. *Aquest document pertany al Departament d'Economia Aplicada*. (5.14) 1- 41.

Bombardier. (1997-2020). Bombardier Incorporation. consultado el 15/08/2018 en <https://www.bombardier.com/en/home.html>

Buendía, E. (2013). El papel de la Ventaja Competitiva en el desarrollo económico de los países. *Análisis económico*, 28(69), 55-78.

Cardona, M., y Escobar, S. (2012). Innovación en la transformación productiva industrial: aportes a la discusión. *Semestre económico*, 15(31), 127-151.

Carmona, I. (2015). *Aerodinámica y actuaciones del avión*. Madrid España. Ed. Ediciones Paraninfo, S.A.

Carrillo, J. (1989). *Reestructuración industrial: Maquiladoras en la frontera*. Tijuana, México. Ed. Conaculta.

Carrillo, J. (2000). *¿Aglomeraciones locales o clústers globales? Evolución empresarial e institucional en el norte de México*. Tijuana, México. Ed. Colegio de la Frontera Norte.

Chávez, F., García, B., Monserrat, H., Robles, J., Taboada, E., y Velázquez, L. (2000). *Estudios sectoriales de las manufacturas mexicanas*. México. Ed. Universidad Autónoma Metropolitana.

Contreras, J., Ochoa, R., y Vásquez, F. (2004). Desarrollo regional y productividad de la industria colombiana. *Revista de estudios regionales*. (70), 173-201.

Contreras, O. (2000). Empresas globales, actores locales: producción flexible y aprendizaje industrial en las maquiladoras. *Región Y Sociedad*, 14(23), 198-203.

Corrales, C. (2006). Importancia del clúster en el desarrollo regional actual. *Frontera norte*, 19(37), 173-201.

Cuadros, A. (2000). Exportaciones y crecimiento económico: un análisis de causalidad para México, *Estudios económicos*, 15(1), 37-64.

De la Mora, A., Alarcón, G., y López, J. (2018). Capital Social y Disponibilidad de Mano de Obra Calificada como impulsores de la Competitividad de las empresas que forman parte de Clústeres Aeroespaciales. El caso mexicano. *Informacion Tecnologica*, 31(1), 1-19.

De La Torre, A., Ramos, N., y González, E. (2016). La gestión del conocimiento herramienta decisiva en la gestión de los recursos intangibles en una Industria Aeroespacial. *Revista CEA*, 2(3), 31-48.

DENUE (2015). Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas en <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/> consultada el 18/09/2018

Díaz, E. (2006). La productividad total de factores en la industria eléctrica y electrónica. El caso de la industria maquiladora en México. *Economía mexicana, nueva epoca*, 15(2), 251-287.

Dornbusch, R., Fischer, S., Samuelson, P. (1977). Comparative Advantage: Trade and Payments in a Ricardian Model with a Continuum of Goods. *American Economic Review* (67), 9-41.

Dornbusch, R., Fischer, S., Startz, R. (1993) *Macroeconomía*, Madrid, Mc Graw Hill.

Enciso, G., Salas, C., Flores, C., y Corzo, P. (2000). Identificación de aglomeraciones productivas manufactureras en las regiones de Pachuca y Atotonilco el Grande. *Digital DSCHEconomía*. (14), 128-156.

Fragoso, C. (2003). Apertura comercial y productividad en la industria manufacturera mexicana. *economía mexicana. Nueva epoca*, 12(1), 5-38.

Galbraith, C., De Noble, A. y Estavillo, P. (1990). Location criteria and perceptions of regional business climate: A study of mexican and U. S. small electronics firms, *Journal of Small Business Management*, 28(4), 34-47.

García, R. (2013). Desarrollo industrial y formación profesional en la industria aeronáutica en Querétaro. *Revista de Educación y Desarrollo*, (24), 5-14.

INEGI (2007) Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera EMIM, Resumen anual 2007, *Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte SCIAN 2007*. (II), 1-618.

INEGI (2008) Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera EMIM, Resumen anual 2008, *Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte SCIAN 2007*, (III), 1-618.

INEGI (2009) Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera EMIM, Resumen anual 2009, *Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte SCIAN 2007*, (IV), 1-618.

INEGI (2010) Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera EMIM, Resumen anual 2010, *Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte SCIAN 2007*, (V), 1-618.

INEGI (2011) Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera EMIM, Resumen anual 2011, *Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte SCIAN 2007*, (VI), 1-612.

INEGI (2012) Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera EMIM, Resumen anual 2012, *Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte SCIAN 2007*, (VII), 1-612.

INEGI (2013) Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera EMIM, Resumen anual 2013, *Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte SCIAN 2007*, (VIII), 1-610.

INEGI (2014) Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera EMIM, Resumen anual 2014, *Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte SCIAN 2007*, (IX), 1-610.

INEGI (2015) Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera EMIM, Resumen anual 2015, *Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte SCIAN 2007*, (X), 1-610.

INEGI (2016) Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera EMIM, Resumen anual 2016, *Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte SCIAN 2007*, (XI), 1-610.

INEGI (2017) Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera EMIM, Resumen anual 2017, *Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte SCIAN 2007*, (XII) 1-610.

Grossman, B., y Villalobos, D. (2004). Evolución de la productividad en la industria mexicana: una aplicación con el método de Malmquist. *Investigación económica*, 63(249), 75-100.

Gujarati, N. y Porter. D. (2007). *Econometría*. México. Graw Hill.

Gutiérrez, I. (2012). *Los retos a la articulación productiva: el caso del clúster aeroespacial en Baja California*. (Tesis de Maestría, El Colegio de la Frontera Norte).

Hernández, C., García, F., Rosales, O., y Herrera, J. (2008). Eje del Desarrollo Económico de la Frontera Norte. *Ciencia UAT*, 2(3), 22-27.

Hernández, E. (2007). La productividad multifactorial: concepto, medición y significado. *Economía: Teoría y práctica*, (26), 31-67.

Hernández, J. (2011). Transferencia de conocimiento en la industria aeroespacial mexicana: el caso de Bombardier Aeroespacial, Querétaro. *Revista de economía del Caribe*, (7) 231-269.

Hernández, J. (2015). Las empresas mexicanas en la cadena de valor de la industria aeronáutica. (Tesis de Doctorado, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales).

Hualde, A., Carrillo, J., y Domínguez, R. (2007). *La industria aeroespacial en Baja California. Características productivas y competencias laborales y profesionales*. México, Jorge Carrillo Viveros.

ISO, International Organization for Standardization, <https://www.iso.org/home.html> consultada el 1/12/2018.

KPMG (2018), Sectores, recuperado el 4/09/2018 vía internet en <https://home.kpmg.com/es/es/home.html>

Krugman, P. (1991). *Una política comercial estratégica para la nueva economía internacional*, México, Fondo de cultura económica.

Krugman, P. (1992). *Geografía y comercio*. Barcelona, Antoni Bosch Editor.

Krugman, P. (1995). *Desarrollo, geografía y teoría económica*. Barcelona. Antoni Bosch

Krugman, P., Obstfeld, M., Melitz, J., y Moreno, Y. (2014). *Economía internacional: teoría y política*, California, Prentice Hall.

Laffont, J. (2008). Externalities. *The New Palgrave Dictionary of Economics*. 1(8), 1998-2000.

Ledo, A., y Pérez, V. (1992). *La localización industrial*. España, Síntesis.

Liemt, G. (1995). *La reubicación internacional de la industria: causas y consecuencias*. Ginebra, Oficina internacional del trabajo.

Macias, E., Zárate, E., y Rosiles L. (2014). Estrategias Para Contratar Al Personal Más Capaz En La Industria Aeroespacial De Mexicali, Baja California, México (Strategies to Recruit More Capable Personnel in the Aerospace Industry of Mexicali, Baja California, México). *Revista Global de Negocios*, 2(1), 55-64.

Mandujano, C., y Galán, B. (2012). Competitividad laboral de las manufactureras en la frontera norte: un análisis con datos de panel. *Análisis Económico*, 27(65), 89-100.

Manet, L. (2014). Modelos de desarrollo regional: teorías y factores determinantes. *Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 23(46), 18-57.

Marshall, A. (1949). *Obras Escogida*, México, Fondo de cultura económica.

Martínez, M., Barajas, R., y Ruiz, W. (2012). Crecimiento del empleo manufacturero y externalidades: México y Marruecos en las regiones fronterizas. *Análisis Económico*, 27(65), 57-88.

Martínez, P., y Moyano, F. (2011). Lean Production y gestión de la cadena de suministro en la industria aeronáutica. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 17(1), 137-157.

Meade, J. (1952). External economies and diseconomies in a competitive situation. *Economic Journal*. (62) 54-67.

Melo, K., Ávila, D., y Sandoval, K. (2018). La industria aeroespacial: un análisis de su productividad en México. *Hitos de ciencias económico administrativas*, (69), 443-459.

Mendoza, E. (2010). El mercado laboral en la frontera norte de México: estructura y políticas de empleo. *Estudios fronterizos*, 11(21), 9-42.

Mendoza, E., y Pérez, J. (2007a). Aglomeración, encadenamientos industriales y cambios en la localización manufacturera en México. *Economía, Sociedad y Territorio*, 6(23), 655-691.

Mendoza, J., y Pérez, J. (2007b). Efectos de la aglomeración y los encadenamientos industriales en el patrón de crecimiento manufacturero en México. *Investigaciones regionales*, (10), 109-134.

Miranda, J., y Toirac, L. (2010). Indicadores de productividad para la industria dominicana. *Ciencia y sociedad*, (35), 235-290

Miranda, V. (2007). La industria automotriz en México: Antecedentes, situación actual y perspectivas. *Contaduría y administración*, (221), 209-246.

Miró, O. (2002). Localización de la actividad económica, movilidad laboral y mercado residencial. *Boletín Económico de ICE*, (27), 1-26.

Mishan, J. (1971). The postwar literature on externalities: an interpretative essay. *Journal of Economic Literature*, 9 (1):1-28.

Morissette, L., Barré, P., Lévesque, C., Solar-Pelletier, L., Silveira, M., Hernández, J., y Alfaro, H. (2013). *La industria aeroespacial: complejidad productiva e institucional*. México, FLACSO México.

Muñoz, M. (2018). Crecimiento del empleo manufacturero y externalidades: México y Marruecos en las regiones fronterizas. *Revista Análisis Económico*, 27(65), 57-88.

Ohlin, B. (1979). *Some insufficiencies in the theories of international economic relations*. United States, Department of Economics, Princeton University.

Orozco, R., y Domínguez, L. (2011). Encadenamientos industriales y la derrama tecnológica de la inversión extranjera directa. *Economía: teoría y práctica*, (35), 63-92.

Pérez, A., Ceballos, I., y Cogco, R. (2014). Los factores que explican la mayor aglomeración de la industria de alta tecnología en la frontera norte de México: el caso de Matamoros y Reynosa. *Estudios fronterizos*, 15(29), 173-206.

Pérez-Oviedo, W. (2015). Externalidades de la mano de obra calificada y estados estacionarios múltiples en una economía abierta pequeña. *El trimestre económico*, 82(328), 787-806.

Porter, M. (1991). *Estrategia competitiva. Técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia*. México, Grupo Editorial Patria.

Porter, M. (1998). *The competitive advantage of nations: with a new introduction*. New York, Harvard Business Review.

Pozas, A., Rivera, A., y Dabat, A. (2010). *Redes globales de producción, rentas económicas y estrategias de desarrollo: La situación de América Latina*. México, El Colegio de México AC.

Pozo, M., Martins, M., y Rodríguez, Z. (2014). La lógica de la planificación empresarial y de la productividad del trabajo. *Economía y Desarrollo*, 152(2), 122-137.

PROMEXICO (2016), Diagnostico sectorial, Unidad de inteligencia de negocios, Dirección ejecutiva de análisis prospectivo e innovación. Secretaria de economía. México.

Reyes E. y Díaz-Leal, M. (2010). *Ventajas competitivas de México*. México, Global Business University A.C.

Ricardo, D. (1959). Principios de economía política y tributación, México, Fondo de cultura económica.

Rincón, A. (2017). Gestión del conocimiento y aprendizaje organizacional: una visión integral. *Informes Psicológicos*, 17(1), 53-70.

Robles, R. (2013). *El Clúster Aeroespacial en Baja California: Diagnóstico y Propuesta metodológica para analizar su evolución y medir el desempeño* (Tesis de Doctorado, Universidad Autónoma de Baja California).

Rodríguez, D., y López, F. (2010). Exportaciones y productividad laboral del sector manufacturero en México. *Problemas del desarrollo*, 41(161), 41-56.

Rubio, C. (2011). La aeronáutica, una industria de altos vuelos. *Técnica industrial*, (294), 18-21.

Salinas-García, R. (2013). Desarrollo industrial y formación profesional en la industria aeronáutica en Querétaro. *Revista de Educación y Desarrollo. Universidad de Guadalajara*, (24), 5-14.

Sánchez, G. (2002). América Latina en la globalización industrial. Simposio llevado a cabo ponencia presentada en el IV congreso nacional Territorio-Industria-Tecnología. México.

Sánchez, M., Aldana, y Martínez, C. (2008). Paul Krugman y el nuevo comercio internacional. *Criterio libre*, (8), 73-86.

Sen, A. (1998). Capital humano y capacidad humana. *Cuadernos de economía*, 17(29), 67-72.

Serrano, L. (1996). Indicadores de capital humano y productividad. *Revista de Economía Aplicada*, 4(10), 177-190.

SIAMI (2017). Sistema de Información Arancelaria vía Internet, recuperado el 03/03/2018 vía internet en <http://www.economia-snci.gob.mx/>

Smith, A. (1994). *Investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de la Riqueza de las Naciones*. México, Octava Reimpresión.

Stephenson, S. (2015). Cadenas globales de valor: la nueva realidad del comercio internacional. *International Centre for Trade and Sustainable Development*, 6(1), 23-57.

Tratado de libre comercio América del norte (TLCAN) <https://www.gob.mx/tlcan> consultado el 11/12/2018

Unger, K. (2010). *Globalización y clústers regionales en México, Un enfoque evolutivo*. México, Fondo de cultura economía.

Unger, K., y Chico, R. (2004). La industria automotriz en tres regiones de México. Un análisis de clústers. *El Trimestre Económico*, 71(284), 909-941.

U.S. Census Bureau (2011). X-12-ARIMA Reference Manual. Obtenido de census.gov: <https://www.census.gov/ts/x12a/v03/x12adocV03.pdf>

Valdés, V. (2013). Fallas del mercado y del gobierno en el sector aeronáutico mexicano. *Revista de Economía Institucional*, 15(29). 253-283.

Vargas, M., y Vargas, J. (2014) *Alianza para el desarrollo de la ingeniería en baja california (adi bc) clúster aeroespacial del estado de baja california: competencias profesionales demandadas en el sector aeroespacial*. Tijuana, México. Ediciones Ilcsa.

Varian, R. (2010). *Microeconomía intermedia: un enfoque actual*. Barcelona. Antoni Bosh.

Velázquez, V., y López, R. (2015). Industria electrónica, investigación y desarrollo (I+ D) y competencias profesionales. Estrategias para el escalamiento industrial. Estudio de caso en Mérida, Yucatán. *Telos*, 17(3), 377-397.

Villarreal, A., Sánchez, F., y Flores A. (2016). Patrones de co-localización espacial de la industria aeroespacial en México. *Estudios Económicos*, 31(1), 169-211.

Villana, R., y Monroy, R. (2011). Dinámica de las Redes Virtuales de Fabricación Global en la Industria Aeronáutica. *Cuadernos de gestión*, 11(2), 111-126.

Weber, A. (1929). *Alfred Weber's theory of the location of industries*. Chicago, Business & Economics.

Zapata, F., Hoshino T., Hanono L. (1994). *La reestructuración Industrial en México: el caso de la industria de autopartes*, México, El Colef.

Zepeda, E., y Castro, D. (1999). *Reestructuración económica y empleo en México*. México, Fundación Friedrich Ebert.

