

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE CONTADURIA Y ADMINISTRACIÓN**



**COMPLEJIDAD ECONÓMICA E INNOVACIÓN EN LA INDUSTRIA
DE LA MANUFACTURA DE LA ZONA METROPOLITA DE TIJUANA**

T E S I S

**Que presenta para obtener el grado de DOCTOR EN CIENCIAS
ADMINISTRATIVAS**

OSCAR OMAR OVALLE OSUNA

**DIRECTOR DE TESIS:
Dr. ISMAEL PLASCENCIA LOPÉZ**

TIJUANA, B. C.

JUNIO 2017

Tijuana, B. C., a 22 de Mayo de 2017.

Dr. Sergio Octavio Vázquez Núñez
DIRECTOR FACULTAD DE CONTADURIA Y ADMINISTRACIÓN
Presente

Con relación a la revisión del trabajo de TESIS denominado "COMPLEJIDAD ECONÓMICA E INNOVACIÓN EN LA INDUSTRIA DE LA MANUFACTURA DE LA ZONA METROPOLITANA DE TIJUANA", que presenta el **C. OSCAR OMAR OVALLE OSUNA**, para efecto de obtener el **GRADO DE DOCTOR EN CIENCIAS ADMINISTRATIVAS**, manifiesto a Usted, que después de haber leído dicho documento detenidamente y hecho las observaciones que a mí juicio consideré pertinentes, no tengo inconveniente en emitir mi **VOTO APROBATORIO**.

Sin otro particular, reitero la seguridad de mi consideración y respeto.

ATENTAMENTE


Dr. ISMAEL PLASCENCIA LÓPEZ
PRESIDENTE

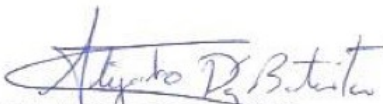
Tijuana, B. C., a 22 de Mayo de 2017.

Dr. Sergio Octavio Vázquez Núñez
DIRECTOR FACULTAD DE CONTADURIA Y ADMINISTRACIÓN
Presente

Con relación a la revisión del trabajo de TESIS denominado "COMPLEJIDAD ECONÓMICA E INNOVACIÓN EN LA INDUSTRIA DE LA MANUFACTURA DE LA ZONA METROPOLITANA DE TIJUANA", que presenta el **C. OSCAR OMAR OVALLE OSUNA**, para efecto de obtener el **GRADO DE DOCTOR EN CIENCIAS ADMINISTRATIVAS**, manifiesto a Usted, que después de haber leído dicho documento detenidamente y hecho las observaciones que a mí juicio consideré pertinentes, no tengo inconveniente en emitir mi **VOTO APROBATORIO**.

Sin otro particular, reitero la seguridad de mi consideración y respeto.

ATENTAMENTE



Dr. ALEJANDRO DÍAZ BAUTISTA
SECRETARIO

Tijuana, B. C., a 22 de Mayo de 2017.

Dr. Sergio Octavio Vázquez Núñez
DIRECTOR FACULTAD DE CONTADURIA Y ADMINISTRACIÓN
Presente

Con relación a la revisión del trabajo de TESIS denominado "COMPLEJIDAD ECONÓMICA E INNOVACIÓN EN LA INDUSTRIA DE LA MANUFACTURA DE LA ZONA METROPOLITANA DE TIJUANA", que presenta el **C. OSCAR OMAR OVALLE OSUNA**, para efecto de obtener el **GRADO DE DOCTOR EN CIENCIAS ADMINISTRATIVAS**, manifiesto a Usted, que después de haber leído dicho documento detenidamente y hecho las observaciones que a mí juicio consideré pertinentes, no tengo inconveniente en emitir mi **VOTO APROBATORIO**.

Sin otro particular, reitero la seguridad de mi consideración y respeto.

ATENTAMENTE


Dra. MA. DEL CARMEN ALCALÁ ÁLVAREZ
SINODAL

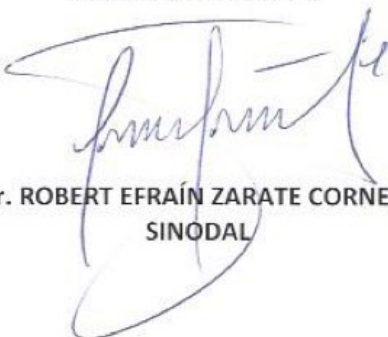
Tijuana, B. C., a 22 de Mayo de 2017.

Dr. Sergio Octavio Vázquez Núñez
DIRECTOR FACULTAD DE CONTADURIA Y ADMINISTRACIÓN
Presente

Con relación a la revisión del trabajo de TESIS denominado "COMPLEJIDAD ECONÓMICA E INNOVACIÓN EN LA INDUSTRIA DE LA MANUFACTURA DE LA ZONA METROPOLITANA DE TIJUANA", que presenta el **C. OSCAR OMAR OVALLE OSUNA**, para efecto de obtener el **GRADO DE DOCTOR EN CIENCIAS ADMINISTRATIVAS**, manifiesto a Usted, que después de haber leído dicho documento detenidamente y hecho las observaciones que a mí juicio consideré pertinentes, no tengo inconveniente en emitir mi **VOTO APROBATORIO**.

Sin otro particular, reitero la seguridad de mi consideración y respeto.

ATENTAMENTE



Dr. ROBERT EFRAÍN ZARATE CORNEJO
SINODAL

Tijuana, B. C., a 22 de Mayo de 2017.

Dr. Sergio Octavio Vázquez Núñez
DIRECTOR FACULTAD DE CONTADURIA Y ADMINISTRACIÓN
Presente

Con relación a la revisión del trabajo de TESIS denominado "COMPLEJIDAD ECONÓMICA E INNOVACIÓN EN LA INDUSTRIA DE LA MANUFACTURA DE LA ZONA METROPOLITANA DE TIJUANA", que presenta el **C. OSCAR OMAR OVALLE OSUNA**, para efecto de obtener el **GRADO DE DOCTOR EN CIENCIAS ADMINISTRATIVAS**, manifiesto a Usted, que después de haber leído dicho documento detenidamente y hecho las observaciones que a mí juicio consideré pertinentes, no tengo inconveniente en emitir mi **VOTO APROBATORIO**.

Sin otro particular, reitero la seguridad de mi consideración y respeto.

ATENTAMENTE



Dr. EDUARDO AHUMADA TELLO
SINODAL

A mi Esposa por brindarme su aliento y apoyo incondicional.

A mi hija por ser mi fortaleza.

Agradecimientos

Deseo expresar mi agradecimiento al Dr. Ismael Plascencia López por darme la libertad de investigar, la dirección y la confianza en esta disertación. A los doctores: Alejandro Díaz Bautista, María del Carmen Alcalá Álvarez, Eduardo Ahumada Tello y Robert Efraín Zarate Cornejo; por su tiempo y sus valiosas aportaciones a este trabajo.

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN	15
CAPÍTULO II COMPLEJIDAD ECONÓMICA DE MÉXICO CON ÉNFASIS EN LA INDUSTRIA DE LA MANUFACTURA	18
Introducción.....	18
Revisión de Literatura	22
Metodología	25
Resultados	27
Complejidad Económica en el Mundo.....	27
Complejidad Económica de México.....	34
Complejidad Económica de Baja California	58
Complejidad Económica en la Zona Metropolitana Tijuana	63
Conclusiones	68
CAPÍTULO III RELACIÓN ENTRE LA COMPLEJIDAD ECONÓMICA E INNOVACIÓN.....	72
Introducción.....	72
Revisión de Literatura	73
Metodología	76
Resultados	79
Relación de variables a nivel Global por países.....	79
Relación de variables a nivel país por estado.....	82
Conclusiones	85
Recomendaciones	86
CAPÍTULO IV INDICADORES DE FACTORES DE LA INNOVACIÓN EN LAS EMPRESAS EN MÉXICO	87
Introducción.....	87
Metodología	88
Resultados	89
Resultados Descriptivos de los Indicadores.....	89
Resultados de correlación del gasto e actividades de innovación	97
Conclusiones.....	100
Recomendaciones	100
CAPÍTULO V ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN Y SU IMPACTO EN LAS CAPACIDADES PRODUCTIVAS DE LA INDUSTRIA DE MANUFACTURA DE LA ZONA METROPOLITANA DE TIJUANA.....	101
Introducción.....	101
Revisión Literaria	102
Metodología	108
Resultados	113
Conclusiones	124
CAPÍTULO VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	127
Conclusiones	127
Capítulo II	127

Recomendaciones	135
Referencias	138

Índice de Tablas

Tabla 1 Estructura de la Tesis Doctoral	17
Tabla 2. Los 10 productos más complejos del 2014 a nivel mundial por el Ranking de Complejidad Económica.	33
Tabla 3. Posiciones de México en el Índice de Complejidad Económica.	35
Tabla 4 Los 10 productos con mayor complejidad económica de la zona metropolitana de Tijuana 2014.	66
Tabla 5 Gasto en innovación y cantidad de empresas que innovaron por entidad federativa.	98
Tabla 6 Entrevistados que lideran proyectos de innovación dentro de las empresas de manufactura (estos permitieron revelar su identidad).	110
Tabla 7 Categoría: Motivadores e Inhibidores de las actividades de innovación.	113
Tabla 8 Categoría: Participante en las actividades de innovación.	114
Tabla 9 Categoría: Fuentes de innovación.....	115
Tabla 10 Categoría: Metodologías o artefactos para realizar las actividades de innovación.....	117
Tabla 11 Categoría: Recursos y Capacidades para realizar actividades de innovación.....	118
Tabla 12 Categoría: Implementación de tecnologías y nuevas formas de trabajo como resultado de los tipos de innovación.....	119
Tabla 13 Categoría: Grado de cambio y novedad en los proyectos de innovación	120
Tabla 14 Categoría: Beneficios y Obstáculos en los proyectos de innovación.....	121
Tabla 15 Categoría: Autoevaluación y opinión de las actividades de innovación.....	123

Índice de Figuras

Figura 1 Espacio de Productos del mundo 2014 representado por países.....	27
Figura 2 Espacio de Productos del mundo 2014 representado por tipo de productos.	28
Figura 3 Exportaciones mundiales del año 2014 representados por distribución de países.....	28
Figura 4 Exportación de productos a nivel mundial durante el 2014.....	29
Figura 5. Los 25 países con mayor índice de complejidad económica 2014.....	30
Figura 6. Productos que exportó Japón en el 2014.	31
Figura 7. Productos que exportó Alemania en el 2014.	31
Figura 8. Principal productor del producto con mayor índice de complejidad económica.	32
Figura 9. Principales exportadores de los 10 productos más complejos del 2014.	33
Figura 10. Valores del índice de Complejidad Económica de México de 1995- 2014.....	34
Figura 11. Productos que exportó México en el 2014.	36
Figura 12. Productos que exportó México en el 2004.	36
Figura 13. Espacio de Producto de México 2014.....	37
Figura 14. Espacio de Productos de México 2004.....	38
Figura 15. Países exportadores de maquinaria y electrónicos 2014.....	39
Figura 16. Países exportadores de productos de transporte 2014.....	40
Figura 17 Distribución de exportación de México en productos relacionados al transporte 2014.....	41
Figura 18. Países exportadores de Tractores 2014.....	42
Figura 19. Países Exportadores de Tractores 2004.	42
Figura 20. Exportadores de Vehículos para el transporte de Mercancías 2014....	43
Figura 21. Exportadores de Vehículos automóviles para el transporte de Mercancías 2004.	44
Figura 22 Países que exportaron vehículos en el 2014.	45
Figura 23 Países que exportaron vehículos en el 2004.	45
Figura 24 Distribución de exportación de productos relacionados a maquinaria y electrónicos de México en el 2014.....	46
Figura 25 Países que exportaron monitores, proyectores y aparatos de televisión en 2014.	47
Figura 26 Países que exportaron monitores, proyectores y aparatos de televisión en 2004.	48
Figura 27. Países que exportaron monitores, proyectores y aparatos de televisión en 1995.	48
Figura 28. Países exportadores de Máquinas Automáticas para procesamiento de datos 2014.....	49
Figura 29 Países exportadores de Máquinas Automáticas para procesamiento de datos 2004.....	50

Figura 30 Países exportadores de Máquinas Automáticas para procesamiento de datos 1995.....	50
Figura 31. Países exportadores de Teléfono 2014.....	51
Figura 32 Países exportadores de Teléfonos 2004.....	52
Figura 33 Comparación de la evolución en la complejidad económica entre México-China durante 1995-2014.....	53
Figura 34 Comparación de la evolución de la complejidad económica entre México - Estados Unidos durante 1995-2014.....	53
Figura 35 Comparación de la evolución en la complejidad económica entre México-Canadá durante 1995-2014.....	54
Figura 36 Mapa de los sectores productivos de México 2014.....	55
Figura 37. Zonas metropolitanas que exportaron vehículos para mercancías en 2014.....	56
Figura 38 Zonas metropolitanas que exportan Tractores en 2014.....	56
Figura 39 Zonas metropolitanas que exportan Monitores y Proyectoras en 2014.....	57
Figura 40. Zonas metropolitanas que exportan computadores en 2014.....	58
Figura 41. Complejidad Exportadora Estatal de México en el 2014.....	59
Figura 42 Productos que exportó Baja California en el 2014.....	59
Figura 43 Productos que exportó Baja California en el 2004.....	60
Figura 44 Productos con potencial a desarrollar posteriormente al 2014 en Baja California.....	61
Figura 45 Partes de vehículos y automóviles de tractores en el espacio de Productos de Baja California 2014.....	62
Figura 46 Tractores en el espacio de Productos de Baja California 2014.....	62
Figura 47 Distribución del empleo por sectores en Baja California 2014.....	63
Figura 48 Las 30 Zonas Metropolitanas de México con Mayor Complejidad Exportadora en el 2014.....	64
Figura 49 Productos que exportó la Zona Metropolitana de Tijuana en 2014.....	64
Figura 50 Productos que exportó la Zona Metropolitana de Tijuana en el 2004.....	65
Figura 51 Distribución del empleo por sectores en Zona Metropolitana de Tijuana 2014.....	67
Figura 52 Distribución de empleo por industrias del condado de San Diego California, Estados Unidos.....	68
Figura 53 Índice de Complejidad económica 2014 a nivel global e índice Global de Innovación 2014 (tamaño de burbuja por innovación).....	80
Figura 54 Índice de Complejidad económica 2014 a nivel global e índice Global de Innovación 2014.....	81
Figura 55 Índice de Complejidad económica 2014 a nivel global e índice Global de Innovación 2014.....	81
Figura 56 Índice de Complejidad económica 2014 a nivel global e índice Global de Innovación 2014.....	82
Figura 57 Índice de Complejidad económica 2014 a nivel global e índice Global de Innovación 2014.....	82
Figura 58 Índice de Complejidad económica estatal 2014 e índice estatal de Innovación 2014 (tamaño de burbuja por innovación).....	83

Figura 59 Índice de Complejidad económica estatal 2014 e índice estatal de Innovación 2014.	83
Figura 60 Índice de Complejidad económica estatal 2014 e índice estatal de Innovación 2014.	84
Figura 61 Índice de Complejidad económica estatal 2014 e índice estatal de Innovación 2014.	85
Figura 62 Importancia de los objetivos de la innovación de las empresas de México.	90
Figura 63 Importancia de los objetivos de la innovación de las empresas de servicios de México.	90
Figura 64 Importancia de los objetivos de la innovación de las empresas de manufactura de México.	91
Figura 65 Factores que obstaculizan las actividades de innovación de las empresas de México.	92
Figura 66 Factores que obstaculizan las actividades de innovación de las empresas de servicios en México.	93
Figura 67 Factores que obstaculizan las actividades de innovación de las empresas de manufactura en México.	93
Figura 68 Fuentes que utilizan las empresas de México para realizar las actividades de innovación.	94
Figura 69 Fuentes internas que utilizan las empresas de México para realizar las actividades de innovación.	95
Figura 70 Fuentes externas que utilizan las empresas de México para realizar las actividades de innovación.	96
Figura 71 Relación entre el Gasto Estatal en Innovación y Empresas que han innovado.	99
Figura 72 Esquema del planteamiento de estudio de cómo se lleva a cabo la innovación de procesos en las empresas de la manufactura en Tecate BC.	112
Figura 73 Modelo de interacción entre la complejidad económica e innovación.	134

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

Dentro del marco de la globalización, el comercio internacional y los avances tecnológicos, los países buscan mejorar sus valores de competitividad con la finalidad de incentivar su economía y ser atractivos para diversas industrias formadas por empresas nacionales e internacionales. Por lo tanto, identificar la complejidad económica del país y comprender la innovación del mismo, son factores importantes para mantener e incrementar su nivel competitivo, en un mundo en constante cambio.

El objetivo del presente trabajo es comprender como se desarrollan las capacidades productivas de las empresas a través del análisis de la complejidad económica y las actividades de innovación. Para abordar este objeto de estudio se analiza la industria de la manufactura de México, ya que está conformada por una gran cantidad de empresas que se encuentran dentro del marco de la globalización donde se desarrollan actividades de innovación y contribuyen a la complejidad económica de un país, estado, zona o municipio.

Esta investigación pretende contribuir a la gestión del conocimiento productivo a través del análisis de la complejidad económica y las actividades de innovación.

Este estudio se enfocó en tres ejes: la complejidad económica, las actividades de innovación y la relación entre estos temas de estudio. Con la finalidad de

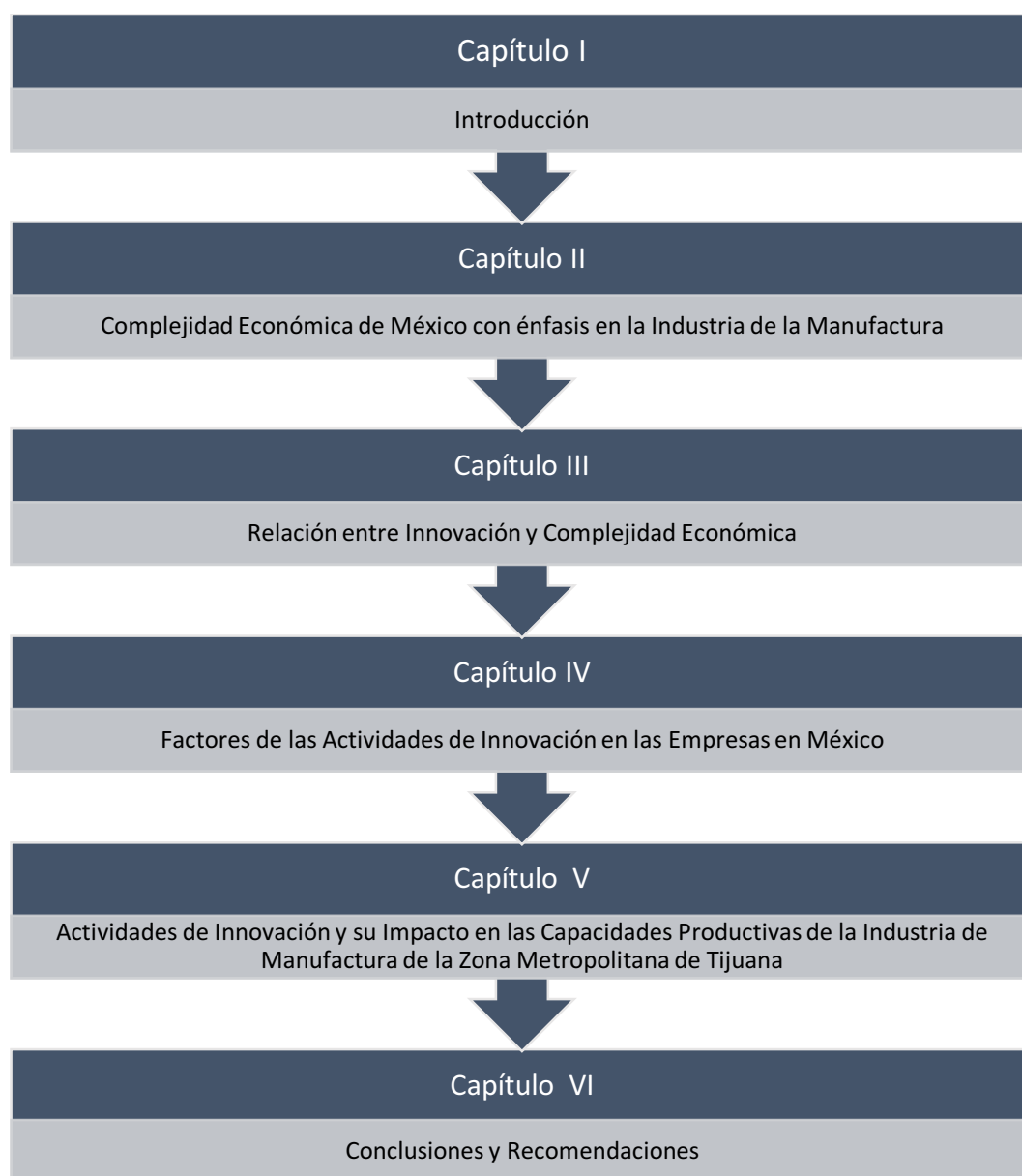
comprender como se genera el conocimiento productivo e innovación en la industria de la manufactura en la zona metropolitana de Tijuana. Para ello se desarrollaron cuatro capítulos donde se investigan los tópicos mencionados, así como un capítulo de introducción más otro de conclusiones y recomendaciones.

En el capítulo I tiene la finalidad de definir el objetivo principal de la investigación, así como el objeto de estudio y la estructura de la tesis. En el capítulo II el objetivo principal es explorar la complejidad económica de México a través de la complejidad de sus productos en un contexto global, comparando el comportamiento con países exportadores de productos similares mediante el análisis del índice de complejidad económica, esto, con la finalidad de contextualizar e identificar las capacidades productivas de la industria de la manufactura de la zona metropolitana de Tijuana. Mientras que el capítulo III tiene el objetivo de determinar si hay relación entre la innovación y la complejidad económica, para ello se utilizan índices de clasificación por países a nivel global, así como clasificaciones por estado en el país de México para realizar el análisis de correlación. Con el capítulo IV se describen los factores que motivan e inhiben las actividades de innovación en las empresas en México, además de analizar si existe una relación entre el gasto en innovación y la cantidad de actividades de innovación a nivel estado. El Capítulo V tiene el objetivo de comprender como se realizan las actividades de innovación, tomando como punto de partida: motivadores, tipos, procesos y resultados de innovación en las empresas de la industria de la manufactura del área noreste de la zona metropolitana de Tijuana, con la aplicación de trabajo de campo y análisis cualitativo. En el capítulo VI se

recogen los hallazgos, así como las conclusiones principales de los capítulos previos para posteriormente brindar recomendaciones y rutas de investigación. En la figura 1 se observa la estructura de la tesis.

Por último, este trabajo se desarrolló con el propósito de contribuir a la literatura de la gestión del conocimiento productivo e innovación desde la perspectiva de la administración estratégica y del desarrollo económico.

Tabla 1 Estructura de la Tesis Doctoral



CAPÍTULO II COMPLEJIDAD ECONÓMICA DE MÉXICO CON ÉNFASIS EN LA INDUSTRIA DE LA MANUFACTURA

Introducción

En la última década ha tomado relevancia el concepto de complejidad económica desde el posicionamiento principalmente que han brindado Hausmann y otros autores. Quienes explican este fenómeno mediante el conocimiento productivo de la economía global a través de la complejidad de los productos utilizando variables como diversidad y ubicuidad, apoyándose de herramientas computacionales para la generación de representaciones del espacio de productos a nivel global durante los últimos cincuenta años, con la finalidad de identificar rutas de desarrollo económico posibles para las naciones y regiones.

El razonamiento de la complejidad económica o bien el camino que traza la complejidad económica según Hausmann, Hidalgo, Bustos, Coscia, Chung, Jimenez y Yildirim (2011) suponen que los productos son vehículos de conocimiento productivo; esto parte del supuesto si un país ha sido capaz de producir determinados productos seguramente ha realizado las suficientes redes para adquirir el conocimiento colectivo productivo y es potencialmente capaz de fabricar otro producto cerca dentro del espacio de productos.

Para Hausmann et al. (2011) medir la complejidad económica es relevante ya que los países con mayores niveles de complejidad tendrán mejores ingresos así como

un crecimiento más rápido mostrando vías de desarrollo claramente definidas en los próximos años.

Partiendo de este fenómeno económico, el objetivo general de este capítulo es: explorar la complejidad económica de México para describir las capacidades productivas industria de la manufactura haciendo énfasis en la zona metropolitana de Tijuana.

Los objetivos particulares que se desprenden son:

- Explorar como está conformada las exportaciones de productos del país de México.
- Describir el comportamiento del índice de complejidad económica de México en los últimos años.
- Identificar los principales productos de exportación de la industria de la manufactura en México.
- Identificar cuáles son los países que producen y exportan los principales productos de exportación que fabrica la industria de la manufactura en México.
- Comparar el desempeño de México en el índice de complejidad económica global durante los últimos años con los países que compite en la manufactura de los principales productos de exportación.
- Identificar quienes desarrollan los principales productos de exportación de la industria de la manufactura en México.

- Identificar el lugar que ocupa en la complejidad exportadora la zona metropolitana de Tijuana en México.
- Identificar los principales productos de exportación de la industria de la manufactura de la zona metropolitana de Tijuana.
- Describir la participación de los sectores productivos en la generación de empleo de la zona metropolitana de Tijuana.

Por lo tanto, la pregunta principal de investigación que guía este capítulo es:

¿Cómo está conformada la complejidad económica de la industria de la manufactura en México y de la zona metropolitana de Tijuana?

Mientras que las preguntas particulares de investigación son:

Complejidad Económica Mundial

¿Cuáles son los países con los mayores índices de complejidad económica?

¿Qué producen y exportan los países con mayor complejidad económica?

¿Cuáles son los productos con los mayores índices de complejidad económica?

¿Quiénes realizan los productos con mayor complejidad económica?

Complejidad Económica de México

¿Qué lugar ocupa México en el índice de complejidad económica?

¿Qué productos exporta México?

¿Cómo es la complejidad económica de México?

Complejidad Económica de México comparada con otros países

¿Cuáles son los países que producen y exportan los principales productos de exportación que fabrica la industria de la manufactura de México?

¿Cuál ha sido el desempeño de los países en el índice de complejidad económica en los últimos años?

Complejidad Económica al interior de México

¿Cuáles estados o zonas metropolitanas producen los principales productos de exportación de México?

Complejidad Económica del Estado de Baja California

¿Qué lugar ocupa Baja California en el índice de complejidad económica de México?

¿Cómo es la complejidad económica de Baja California?

¿Qué sectores conforman la complejidad económica de Baja California?

¿Qué productos exporta Baja California?

Complejidad Económica de la zona Metropolitana de Tijuana

¿Qué lugar ocupa la zona Metropolitana de Tijuana en el índice de complejidad económica de México?

¿Cómo es la complejidad económica de la zona metropolitana de Tijuana?

¿Qué sectores conforman la complejidad económica de la zona metropolitana de Tijuana?

¿Qué productos exporta la zona metropolitana de Tijuana?

¿Fabrica y exporta la zona metropolitana de Tijuana algunos de los productos principales de exportación de México?

¿Cuál es el sector que genera mayor empleo dentro de la complejidad económica de la zona metropolitana de Tijuana?

¿Cuáles productos forman la complejidad económica del sector con mayor empleo?

¿Qué productos tienen la mayor participación del sector de manufactura en la zona metropolitana?

Responder estas interrogantes, contextualizará la complejidad económica del país de México, así como dimensionará la contribución de la industria de la manufactura en este fenómeno de estudio.

Revisión de Literatura

La revisión de literatura que se realiza en este capítulo tiene la finalidad de identificar los conceptos más relevantes generados en complejidad económica por Hausmann et al. (2011) con el propósito dar claridad a la definición de variables que componen la medición de la complejidad económica global para posteriormente llevar el objetivo planteado en este capítulo.

La complejidad económica se puede definir como la medida de conocimiento en una sociedad para realizar productos (CID Harvard University, 2016). Para

Hausmann et al. (2011), esta se puede observar en la composición productiva de una región y se refleja en la estructura donde se combina el conocimiento o *know how*. Para Hausmann, Cheston, & Santos, (2015) la transformación productiva y el desarrollo económico consisten en la expansión para la producción y exportación de bienes más complejos que demandan mayores conocimientos.

Dentro de la propuesta de medición de la complejidad económica de Hausmann et al. (2011) y los trabajos empíricos realizados a regiones específicas como el caso de Chiapas en México por Hausmann et al. (2015) las exportaciones de los productos se vuelve relevantes ya que se utilizan como una variable de competitividad entre países, puesto que miden la ventaja comparativa revelada, esta última es definida por Balassa (1964), que Hausmann et al. (2011) y CID Harvard University (2016) la toman como referencia para determinar si un país tiene una ventaja comparativa en un producto con respecto al resto de los países, esto quiere decir, que su participación en las exportaciones de ese producto, es mayor a la unidad con respecto a la participación del mismo producto en las exportaciones totales a nivel mundial. Otros autores Unger, Flores e Ibarra (2014) utilizan el concepto de ventaja comparativa revelada para realizar un estudio de productividad a nivel estatal en México.

Otro de los conceptos claves en este estudio es el conocimiento productivo, definido como el conocimiento que permite fabricar productos, o bien como un sinónimo de capacidades productivas o el know-how de un país, región o industria (CID Harvard University, 2016). Hausmann et al. (2011) mencionan que el

conocimiento se divide en dos: conocimiento explícito y conocimiento tácito, es en este último donde radica las capacidades productivas para la generación de los productos. Además, consideran al conocimiento tácito como aquello que no se puede transferir fácilmente. No es una patente que se puede transferir o licenciar, está más relacionado a la práctica o bien al know-how de las personas que desarrollan determinadas actividades (Castañeda, 2016). Para Nübler (2014) hay dos corrientes en la literatura, la que define las capacidades productivas como determinantes de la realización de productos y la otra que observa las capacidades como el elemento clave para la realización de actividades de innovación y el aprendizaje dentro de las empresas. Para Teece, Pisano, & Shuen (1997) el *know-how* es un conocimiento que no se se puede transferir o comerciar. Para Hidalgo (2016) el conocimiento esta sezgado, puesto que normalmente las personas aprenden cosas que son más faciles de aprender. De ahí se puede expresar que el conocimiento productivo próximo adquirir por un país es aquel que esta cerca de se conocimiento actual.

“La riqueza no es la capacidad de comprar, la riqueza es la capacidad de hacer”
(Hidalgo, 2016).

Este autor expresa que la complejidad económica es una medida que captura la capacidad computacional de una sociedad, y se muestra a través de los productos que son capaces de hacer, las sociedades más complejas son capaces de hacer muchos productos pero también fabrican productos que solo pocas sociedades pueden producir.

Los destinos de exportación representan una medida que puede explicar el crecimiento económico cuando la complejidad económica no lo hace. Tal es el caso de México que tiene una complejidad económica alta pero un ingreso económico medio bajo, la razón es por que el 75% de sus exportaciones van a Estados Unidos (Hidalgo, 2016).

Metodología

El tipo de enfoque de investigación que se utiliza en este capítulo es cuantitativo de tipo exploratorio y descriptivo, ya que el objetivo es explorar la complejidad económica en diferentes niveles:

- A nivel mundial: revisión de la complejidad económica en países como en productos.
- Nivel país: Se hace un acercamiento al espacio de productos de México así como sus exportaciones para posteriormente realizar una comparación con otros países que comparte y compite en la producción y exportación de algunos productos representativos para México.
- Por estados de México: Se explora el *ranking* de complejidad económica a nivel país, así como identificar los estados que producen los productos más representativos de México en lo que respecta a su exportación. Se utiliza los resultados del punto anterior para dar guía a este punto. Posteriormente se hace un acercamiento a Baja California, para revisar sectores que conforman su economía, el empleo que estas generan y productos relevantes que fabrica la entidad.

- Por zonas metropolitanas: exploración del *ranking* de las zonas metropolitanas, haciendo énfasis en la zona metropolitana de Tijuana. En esta zona se busca explorar los siguientes puntos: empleo, sectores, productos más relevantes, además se hace una breve comparación con la distribución del empleo de tipo descriptivo con el condado de San Diego California de Estados Unidos, ya que es un condado vecino y socio comercial de la zona analizada.

Para poder realizar este trabajo se consultaron el *Globe of Economic Complexity* (2016) del Centro de Desarrollo Internacional de la Universidad de Harvard con la finalidad de observar tendencias globales por industrias y países, posteriormente se buscaron particulares en el *Atlas of Economic Complexity (2016)* del Centro de Desarrollo Internacional sobre las industrias de maquinaria y electrónicos, así como la del transporte ya que son las que representan mayor proporción de las exportaciones para México. Por último, se consultó en el Atlas de Complejidad Económica de México (2016) los indicadores de complejidad a nivel Estado y Zona Metropolitana principalmente Baja California y la zona metropolitana de Tijuana. En algunas ocasiones se tuvo que consultar el *Observatory of Economic Complexity* del Instituto MIT (2016) para generalidades globales, así como el *DATA USA* (2016) para particularidades como las del Condado de San Diego.

Estos observatorios y atlas son creados con el principio de acceso a la información libre, donde comparten bases de datos. Poniendo al alcance herramientas para la visualización de la información de una manera clara.

Resultados

Complejidad Económica en el Mundo

La complejidad mundial, se encuentra representado por el espacio de productos, así como por los países productores y exportadores de estos productos. Alrededor de 1240 productos se identifican en diversos grupos de productos tales como: transporte, electrónicos, mecánicos, químicos, entre otros, (CID Harvard University, 2016)

En la figura 1 se muestra el espacio de productos de manera global, los cuales conforman la complejidad económica mundial, se puede observar en el continente de Asia que: Japón y China se encuentran totalmente iluminados, en Europa una variedad de países tales como Alemania, Reino Unido, Francia. Mientras que en América vemos con mayor presencia a Estados Unidos y México. Esta iluminación indica la producción en términos de ubicación geográfica.

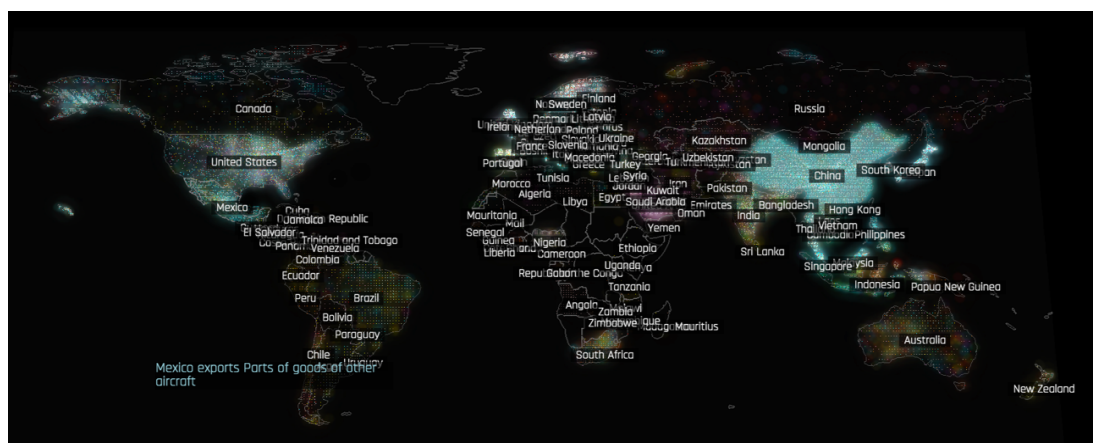


Figura 1 Espacio de Productos del mundo 2014 representado por países
Fuente: Globe of Economic Complexity CID Harvard University, 2016

Por otra parte, en la figura 2 se observa el espacio de productos de todo el mundo, representado por nodos y redes: donde cada nodo es un producto y la línea que une a cada nodo y forma la red; es la distancia que separa a cada producto tomando como referencia la relación de conocimientos productivos que se requieren para hacer determinado producto.

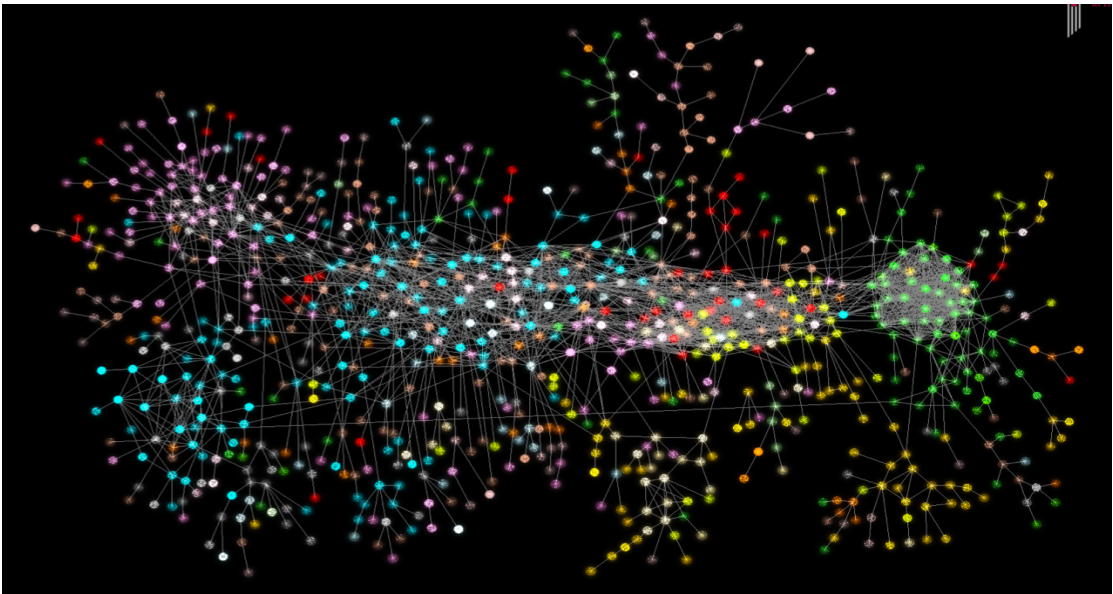


Figura 2 Espacio de Productos del mundo 2014 representado por tipo de productos.
 Fuente: Globe of Economic Complexity CID Harvard University, 2016

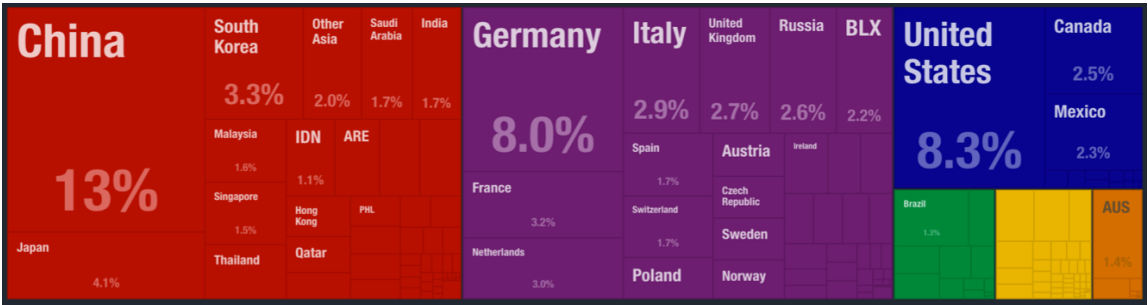
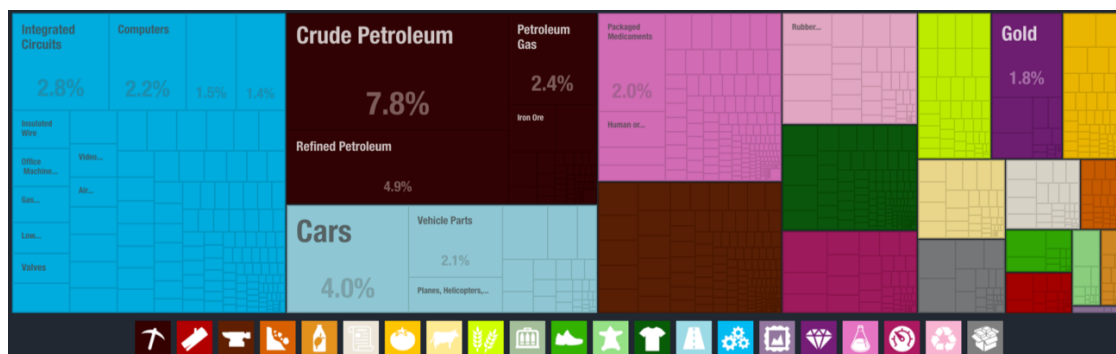


Figura 3 Exportaciones mundiales del año 2014 representados por distribución de países.
 Fuente: Observatory Of Economic Complexity MIT Media Lab Macro Connections, 2016

Durante el 2014 las exportaciones mundiales fueron de alrededor de 17.6 trillones de dólares estadounidenses según el *Observatory Of Economic Complexity MIT Media Lab Macro Connections*, (2016). Se puede observar en la figura 3 que aproximadamente el 50% de las exportaciones mundiales las realizan 10 países, siendo: China, Estados Unidos y Alemania los principales exportadores.



Por otra parte, en la figura 4 se observa el grupo de productos que tiene la mayor cantidad de exportaciones son maquinaria y electrónicos. El petróleo crudo sigue con una participación importante en términos de exportación, sin embargo su complejidad económica se encuentra ubicada en el número 1231 de la clasificación de un total de 1240 productos, esto expresa que tiene una complejidad baja (CID Harvard University, 2016). El producto de vehículos que pertenece al grupo de transporte tiene el 4% del valor de las exportaciones mundiales, México es un participante importante. Si bien en la figura 4 no se observa el comportamiento por sectores, se puede vincular que el sector manufactura es quien produce la mayor

cantidad de productos de exportación, específicamente la parte de maquinaria, electrónicos y transporte.

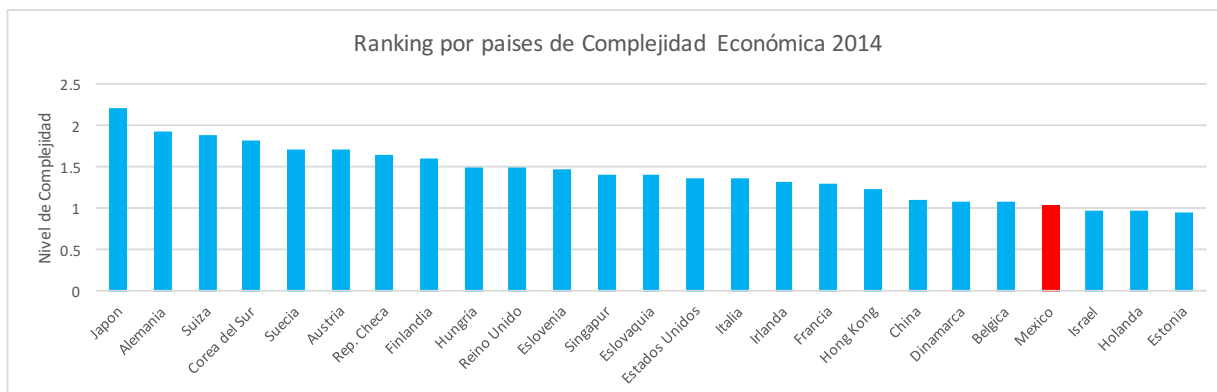


Figura 5. Los 25 países con mayor índice de complejidad económica 2014.
Fuente: elaboración propia tomando la base del CID Harvard University, 2016

En la figura 5 se muestra el ranking de complejidad económica 2014 tiene a Japón, Alemania y Suiza son los países líderes en el tema de complejidad económica, Estados Unidos siendo la potencia mundial se encuentra en la 12 posición, China el país que tiene los mayores crecimientos económicos en los últimos años se ubica en el sitio 19, mientras que México en el sitio 22, quien es el único país de Latinoamérica que se encuentra en las 25 economías más complejas del mundo.

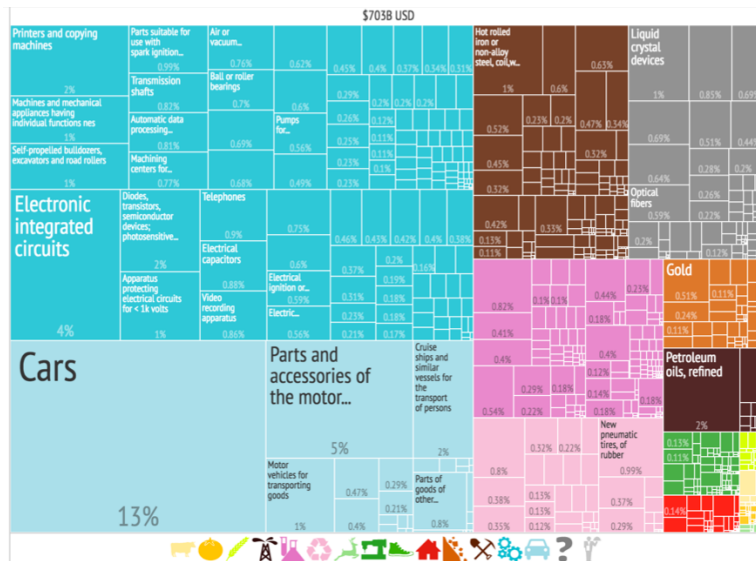


Figura 6. Productos que exportó Japón en el 2014.
Fuente: Atlas of Economic Complexity CID Harvard University, 2016

Japón domina el ranking de complejidad, en la figura 6 se aprecia que este país es un claro exportador de automóviles, así como un productor de electrónicos y maquinaria, económica (CID Harvard University, 2016).

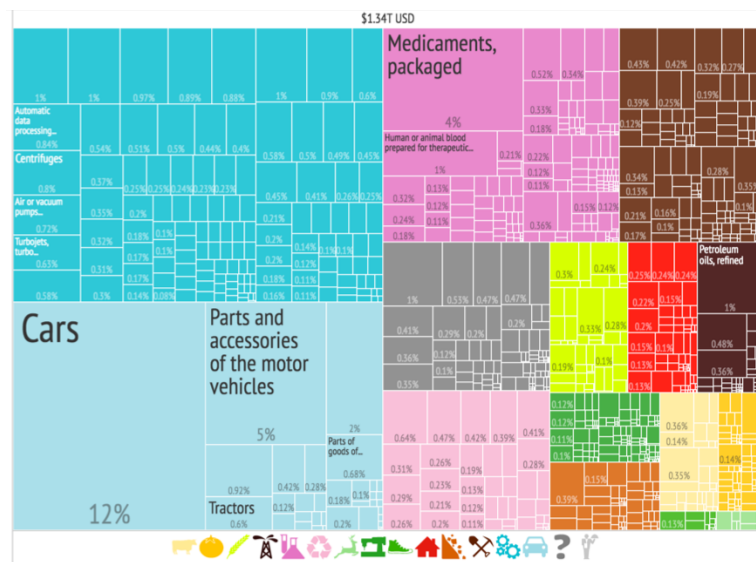


Figura 7. Productos que exportó Alemania en el 2014.
Fuente: Atlas of Economic Complexity CID Harvard University, 2016

Alemania como potencia exportador y con la segunda plaza en el ranking de complejidad económica. De acuerdo con la figura 7 se destaca en la industria de los productos del transporte, así como en la manufactura de electrónicos y componentes mecánicos. A diferencia de Japón tiene una mayor presencia en la industria de medicamentos (CID Harvard University, 2016).

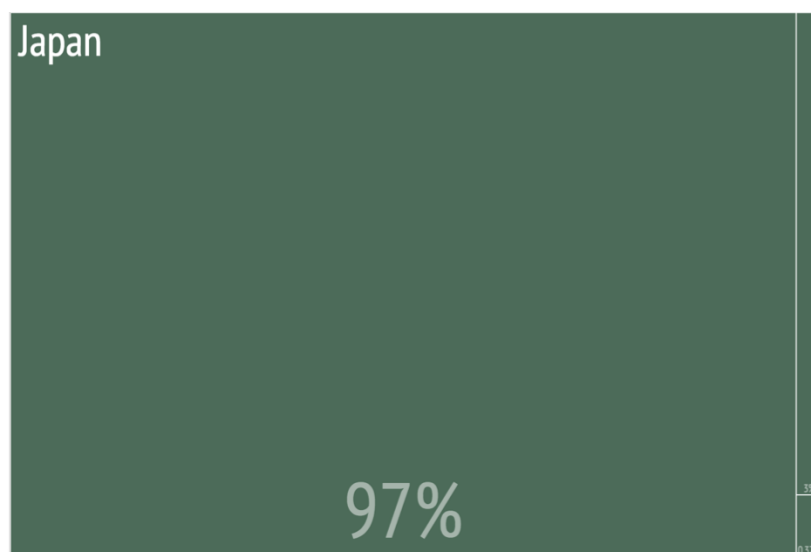


Figura 8. Principal productor del producto con mayor índice de complejidad económica.

Fuente: Atlas of Economic Complexity CID Harvard University, 2016

Con la finalidad de comprender la complejidad económica mundial e identificar el país que produce y exporta el producto de mayor complejidad (CID Harvard University, 2016). En la figura 8 se observa que Japón exporta el 97% del tubo de plomo, tuberías y accesorios.

Tabla 2. Los 10 productos más complejos del 2014 a nivel mundial por el Ranking de Complejidad Económica.

Rank	Producto	Valor PCI
1	Tubos de plomo, tuberías y accesorios	6,6007480
2	Máquinas para extruir, cortar fibras textiles artificiales	5,7354210
3	Acordeones e instrumentos similares	5,6350500
4	Centros de máquinas para trabajar metales	5,1598050
5	Cermets	4,9643960
6	Tubos de níquel, tuberías y accesorios de tubería	4,7689750
7	Haluros y óxidos de halogenuros de los no metales	4,7157220
8	Placas y películas fotográficas, impresionadas y reveladas, no película de imágenes en movimiento	4,6374380
9	Instrumentos y aparatos para análisis físicos o químicos	4,6228500
10	Aparatos basados en el uso de rayos X o alfa, beta o gamma	4,6197890

Fuente: Elaboración propia con datos de Atlas of Economic Complexity CID Harvard University, 2016

En la tabla 2 se observan los diez productos más complejos según el (CID Harvard University, 2016). La mayoría de los productos se encuentran en el área de maquinaria y equipo. Sus valores dentro del ranking se encuentran por arriba de los cuatro puntos.

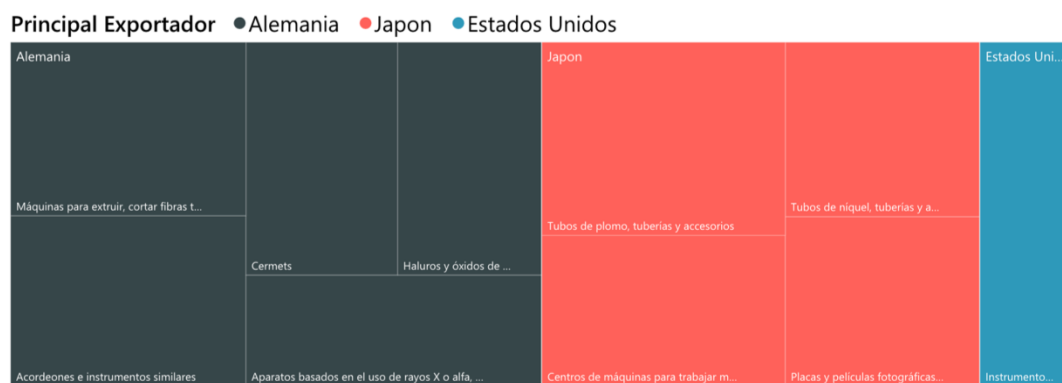


Figura 9. Principales exportadores de los 10 productos más complejos del 2014.
Fuente: Elaboración propia tomando como base el ranking de complejidad de Productos 2014 del Atlas of Economic Complexity CID Harvard University, 2016

La figura 9 revela los países que exportan los diez productos con mayor valor en la clasificación (CID Harvard University, 2016). Cabe destacar Alemania es el principal exportador de cinco productos, mientras que Japón lo es en cuatro de estos, en cambio Estados Unidos solo el principal exportador en uno de ellos.

Complejidad Económica de México

México tiene el lugar 22 dentro de la clasificación de complejidad económica en el año del 2014. Sin embargo observando la figura 10 el valor de complejidad económica año con año el cual es calculado por el CID Harvard University (2016). Se describe un comportamiento constante, esto quiere decir que la complejidad se ha mantenido a través del tiempo, teniendo pocos cambios durante los últimos veinte años.



Figura 10. Valores del índice de Complejidad Económica de México de 1995-2014.

Fuente: Elaboración propia con Datos del CID Harvard University, 2016

De acuerdo con la tabla 3 la posición más baja en el ranking de complejidad económica que ha tenido México durante los últimos veinte años, se dio en el año

1998 con el lugar veintiocho, mientras que la mejor fue en 2007 llegando a la plaza diecinueve.

Tabla 3. Posiciones de México en el Índice de Complejidad Económica.

Posición	AÑOS				
	1995	1998	2004	2007	2014
19				México	
20					
21					
22			México		México
23					
24					
25					
26	México				
27		México			

Fuente: Elaboración propia con Datos de (CID Harvard University, 2016)

Al analizar las exportaciones de México en 2014; resulta que el producto de mayor exportación es el petróleo crudo con una proporción del 10%, seguido por los automóviles con un 8%. Sin embargo, al analizarlo por grupo de productos, maquinaria y electrónicos representan el 34% siendo la mayor participación en exportaciones, seguido por el grupo de transporte con un 23%. En la figura 11 se puede observar la confirmación de los productos exportados durante ese periodo.

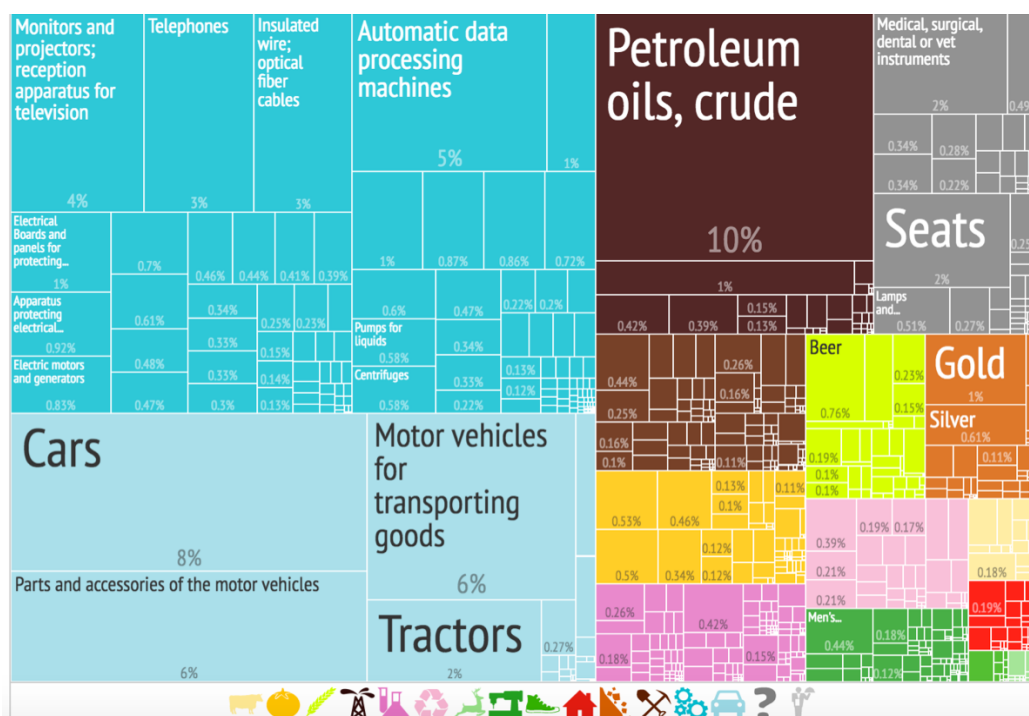


Figura 11. Productos que exportó México en el 2014.
Fuente: Atlas of Economic Complexity CID Harvard University, 2016

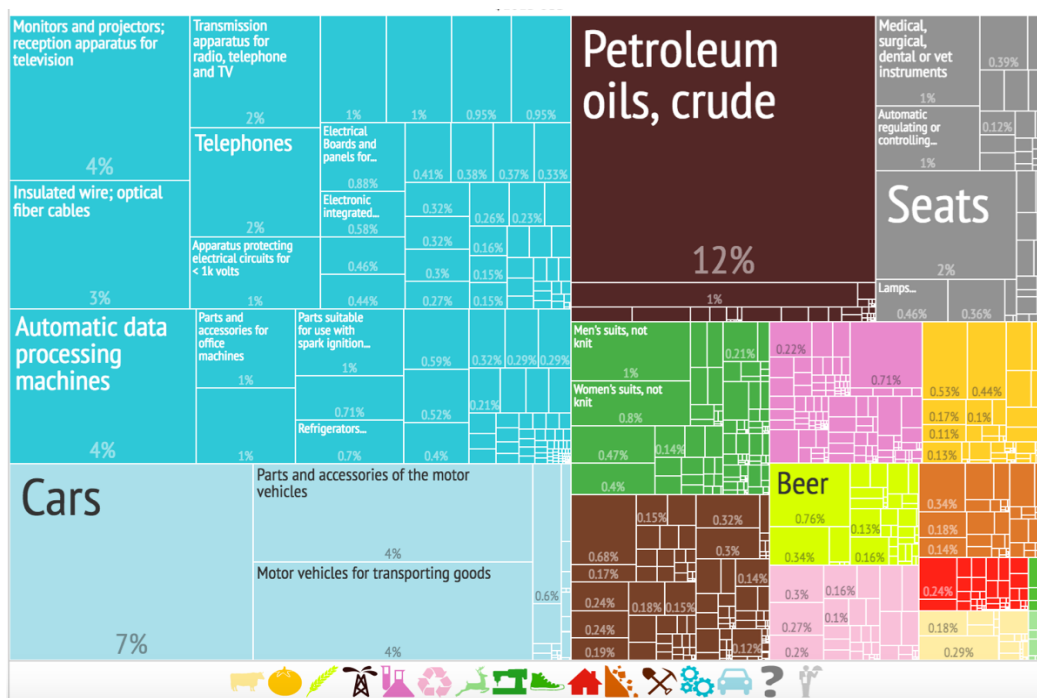


Figura 12. Productos que exportó México en el 2004.
Fuente: Atlas of Economic Complexity CID Harvard University, 2016

Con la finalidad de tener un comparativo en el comportamiento de las exportaciones de México, se analiza la figura 12, donde se muestra la participación en este rubro en 2004, el petróleo tenía una participación del 12% fue el producto mayor en términos de exportación. El grupo que tenía la mayor proporción de las exportaciones era maquinaria y electrónicos con el 37%, ligeramente mayor al del año 2014. Mientras que el grupo de productos de transporte tenía una participación inferior al del año 2014 ya que su valor alcanzaba el 16%. En lo demás productos el comportamiento no cambia considerablemente.

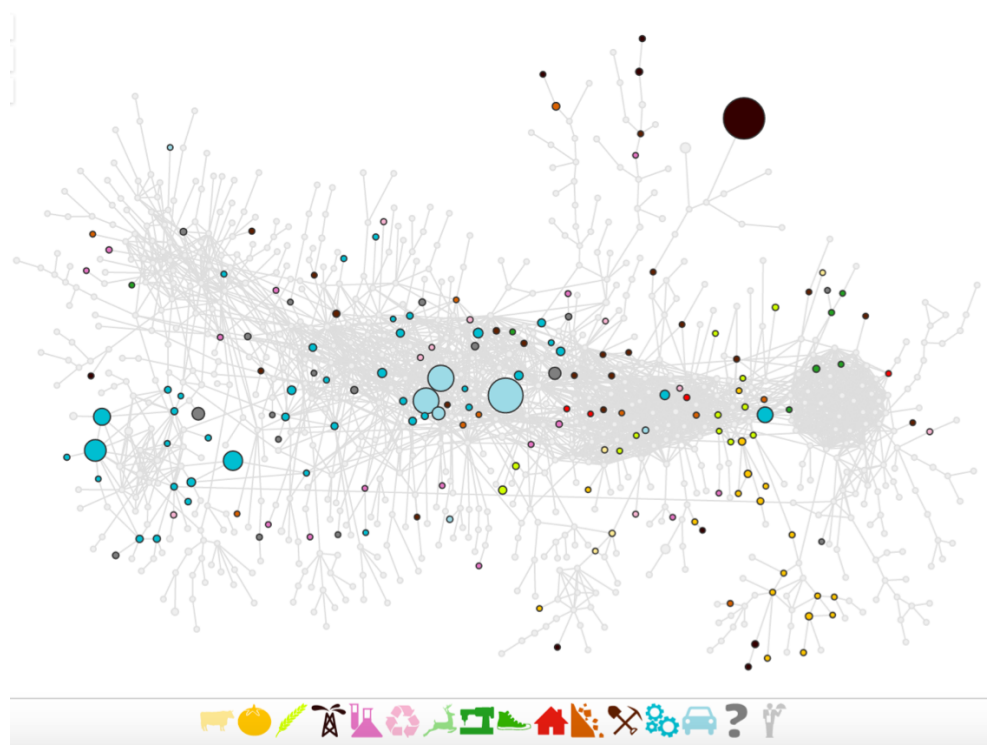


Figura 13. Espacio de Producto de México 2014.
Fuente: Atlas of Economic Complexity CID Harvard University, 2016

El espacio de producto que se puede observar en las figuras 13 y 14, se describe la red de conocimiento productivo que tiene el país según Atlas de Complejidad Económica de México SHCP (2016). Se visualiza que los puntos de mayor conexión y cercanía son: transporte y, maquinaria y electrónicos. Por otra parte, no se aprecia un cambio sustancial en esos dos periodos. Solo se destaca el crecimiento en la red que conecta la industria de transporte, esto en tamaño de exportación de productos, así como en la variedad de productos que se exportan.

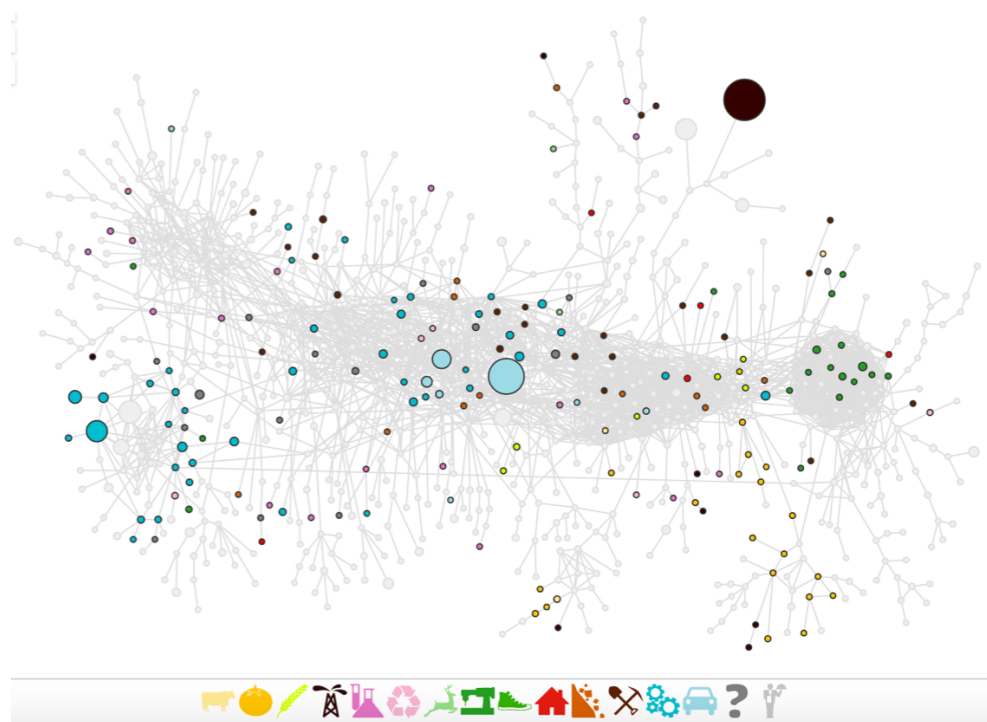


Figura 14. Espacio de Productos de México 2004.
Fuente: Atlas of Economic Complexity CID Harvard University, 2016

México y Países Exportadores de Productos: Maquinaria - Electrónicos y Transporte.

Para poder apreciar con mayor claridad la complejidad económica de México, se analizan los principales países exportadores en los apartados de maquinaria y electrónicos, así como el de transporte. En las figuras 15 y 16 se observan geográficamente cuales son las regiones con mayor participación en exportación de estos dos grupos de productos, siendo China el de mayor representatividad en maquinaria y electrónicos.



Figura 15. Países exportadores de maquinaria y electrónicos 2014.
Fuente: Globe of Economic Complexity CID Harvard University, 2016



Figura 16. Países exportadores de productos de transporte 2014.

Fuente: Globe of Economic Complexity CID Harvard University, 2016

México y Países Exportadores de productos de Transporte

Los resultados de las exportaciones en México en el grupo de transporte, se encuentra distribuido en cuatro productos: los automóviles con un 36%, las partes y accesorios con un 25%, en la misma proporción los vehículos de transporte de mercancías (*Pick-up's* y similares). El producto de mayor complejidad de estos tres es el de tractores según el CID Harvard University (2016)

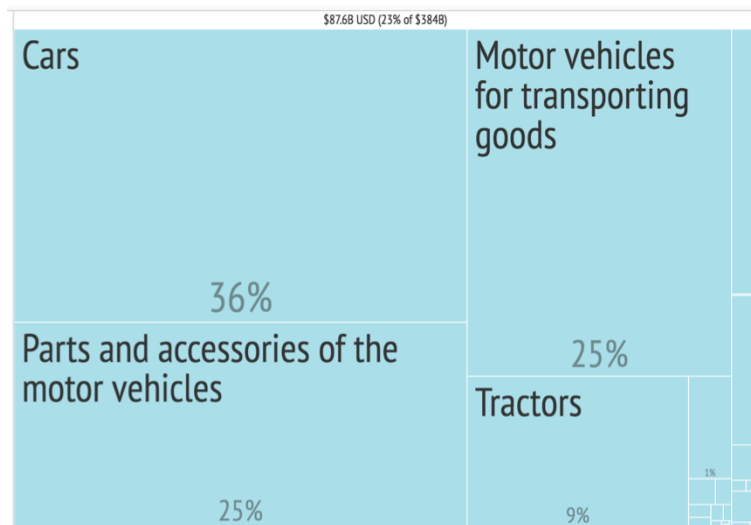


Figura 17 Distribución de exportación de México en productos relacionados al transporte 2014.

Fuente: Atlas of Economic Complexity CID Harvard University, 2016

El análisis de las figuras 18 y 19, arroja que Alemania y México comporten el liderazgo con el 16% de las exportaciones en el producto de tractores esto se puede observar en la figura 18. Sin embargo, cuando se observa la figura 19, resulta que México apenas tenía una participación del 4% de este producto, mientras que Alemania era el líder indiscutible con el 22%. Estados Unidos como exportador de productos se ha mantenido con la participación del 11%.

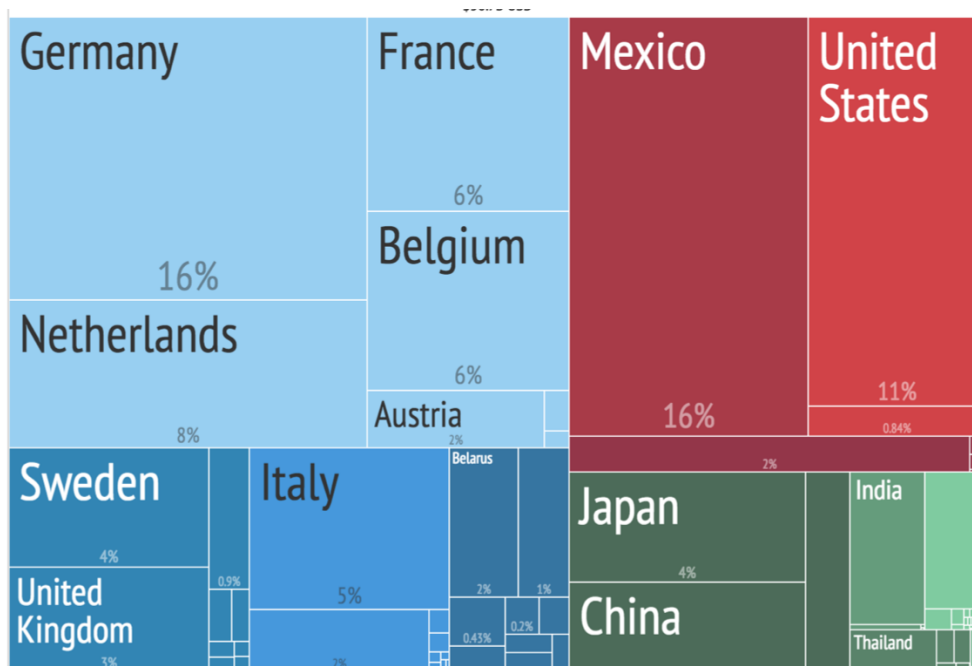


Figura 18. Países exportadores de Tractores 2014.
Fuente: Atlas of Economic Complexity CID Harvard University, 2016

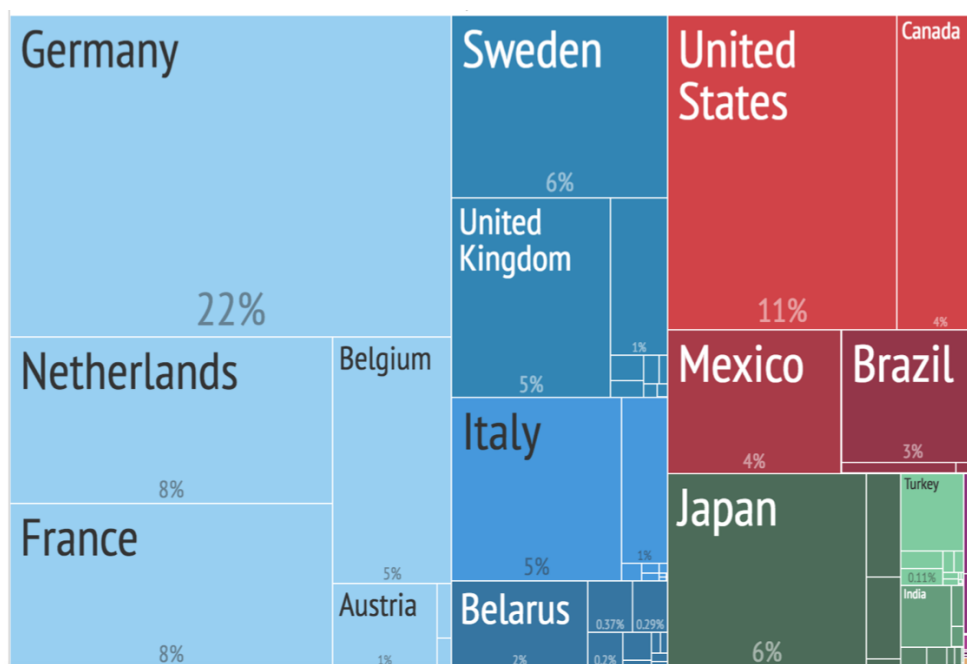


Figura 19. Países Exportadores de Tractores 2004.
Fuente: Atlas of Economic Complexity CID Harvard University, 2016

La exportación de los vehículos para el transporte de mercancías, de acuerdo con la figura 20 se encuentra distribuida en ocho países en el año del 2014, siendo México el país líder en la exportación de este producto, seguido por Estados Unidos, Alemania y Japón.

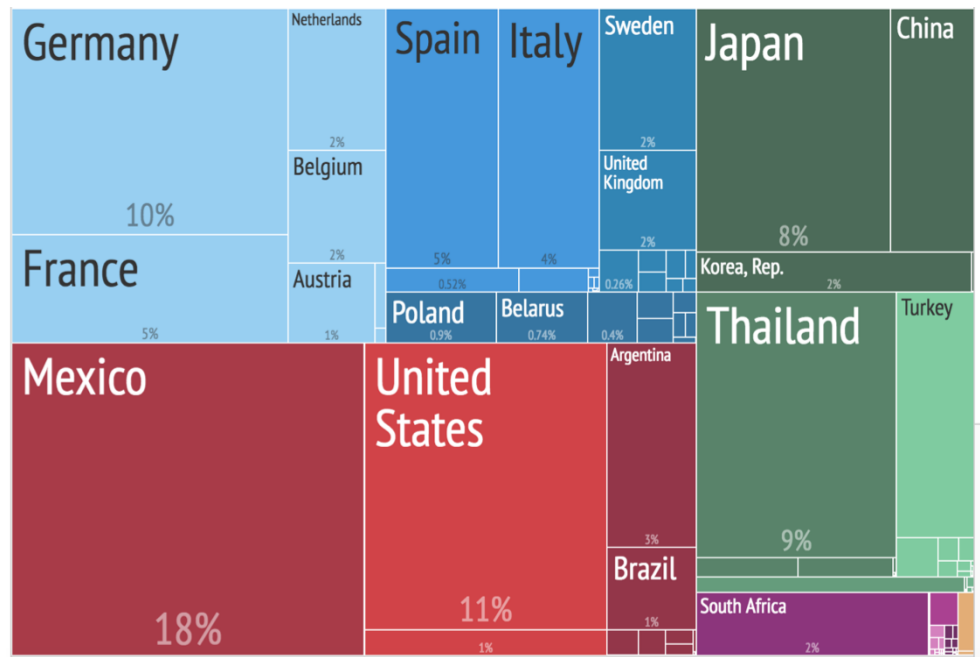


Figura 20. Exportadores de Vehículos para el transporte de Mercancías 2014.
Fuente: Atlas of Economic Complexity CID Harvard University, 2016

En la figura 21 se aprecia que el país líder en exportación de vehículos para el transporte de mercancías en el año 2004, era Alemania, seguido por Estados Unidos, mientras que México tenía una participación del 10%, ocho puntos menos que en el año 2014.

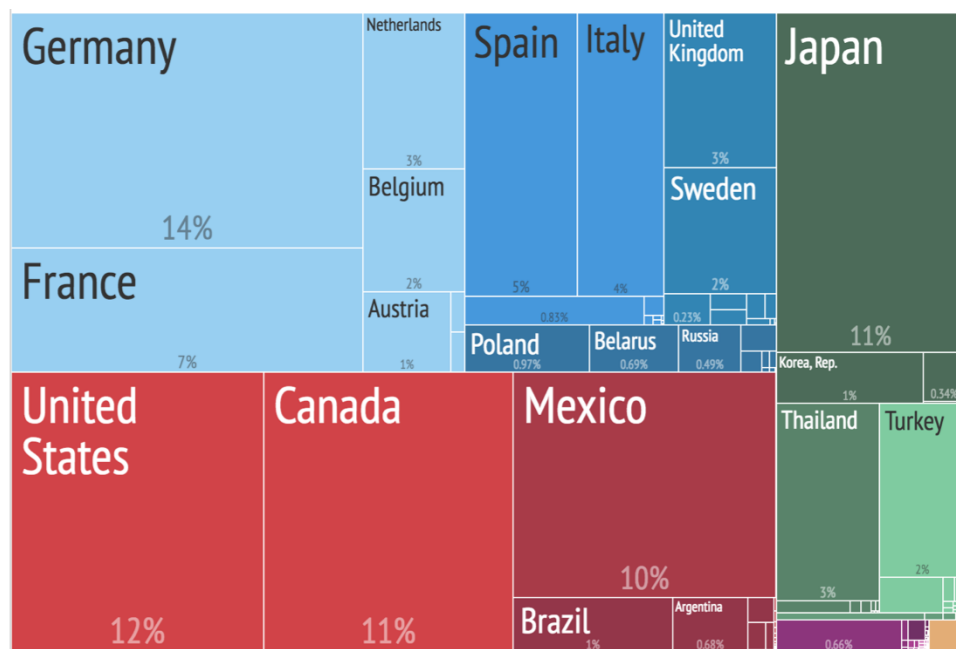


Figura 21. Exportadores de Vehículos autom3viles para el transporte de Mercancías 2004.

Fuente: Atlas of Economic Complexity CID Harvard University, 2016

Los veh3culos en M3xico en 2014, son el segundo producto de mayor participaci3n en la exportaci3n total del pa3s, solo lo supera el petr3leo crudo, en la figura 22 se ve que estos solo tiene el 5% de la participaci3n global, mientras que Alemania es el mayor exportador en los 3ltimos diez a3os. Estados unidos y Canad3 superan a M3xico en exportaci3n de veh3culos en ese a3o.

La figura 23 muestra que en 2004 M3xico ten3a el 3% de la participaci3n y Jap3n contaba con el 13%, siendo este el que ha descendido su exportaci3n con mayor porcentaje.

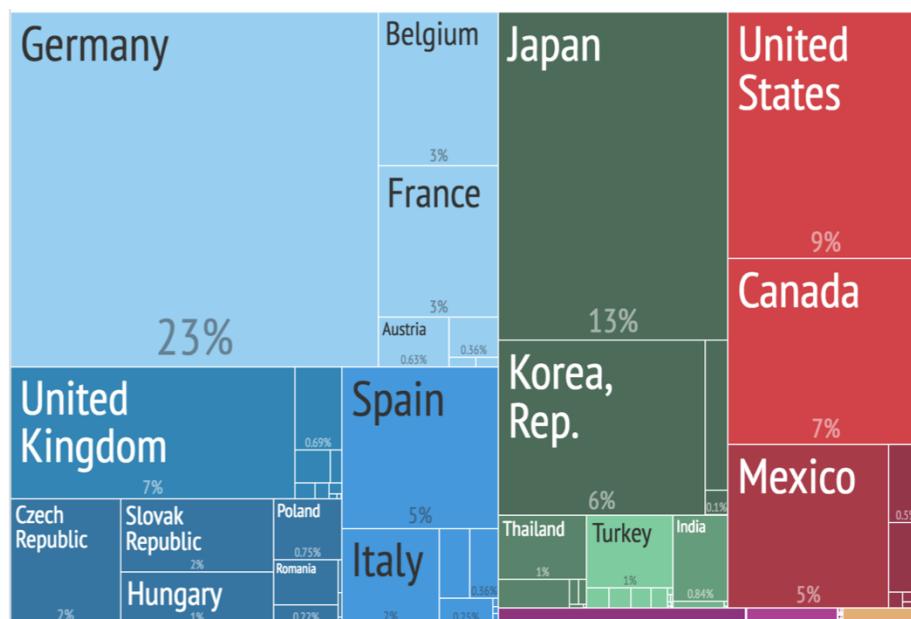


Figura 22 Países que exportaron vehículos en el 2014.
Fuente: Atlas of Economic Complexity CID Harvard University, 2016

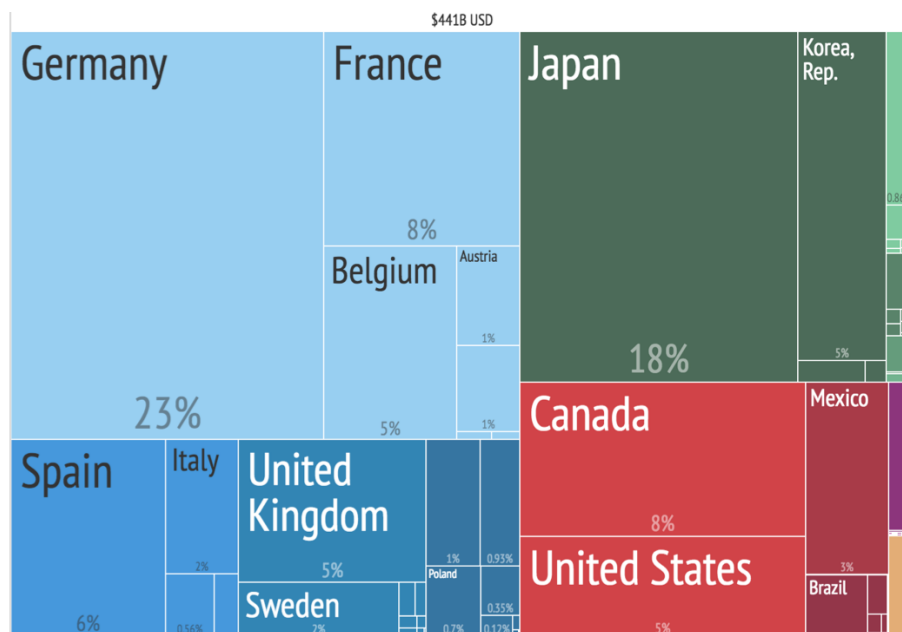


Figura 23 Países que exportaron vehículos en el 2004.
Fuente: Atlas of Economic Complexity CID Harvard University, 2016

México y Países Exportadores de productos de maquinaria y electrónicos

La relevancia del grupo de maquinaria y electrónicos en la complejidad económica de México se debe a dos atributos: la primera es que representan el 34% de las exportaciones del país y la segunda es que los productos de este grupo tienen valores de medio a alto en términos de complejidad. En la figura 24 se observa que las máquinas de procesamiento de información automáticas representan el 13% de las exportaciones, mientras que los monitores y aparatos para televisión tienen el 11%.

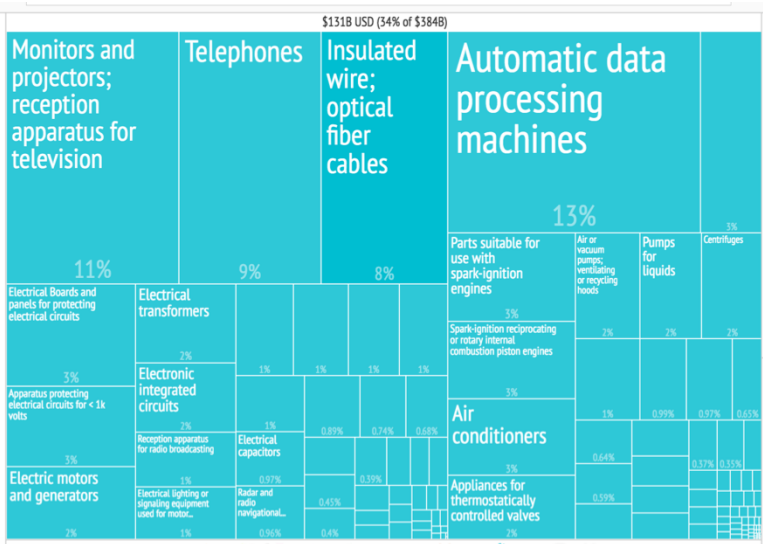


Figura 24 Distribución de exportación de productos relacionados a maquinaria y electrónicos de México en el 2014.

Fuente: Atlas of Economic Complexity CID Harvard University, 2016

Los monitores, proyectores y aparatos de televisión tienen en la actualidad como líder exportador a China con una participación del 29%, seguido de México con 19%. En la figura 25, se observa la distribución de la exportación de estos productos mientras que en las figuras 26 y 27 se observa como estaba la distribución de los mismos en tiempos pasados. El resultado del análisis muestra como China tenía una participación del 7% en 1995, mientras que México en ese mismo año tenía el 13% de las exportaciones. Un dato importante es que países líderes en complejidad económica como Alemania y Japón han dejado de producirlos y exportarlos.

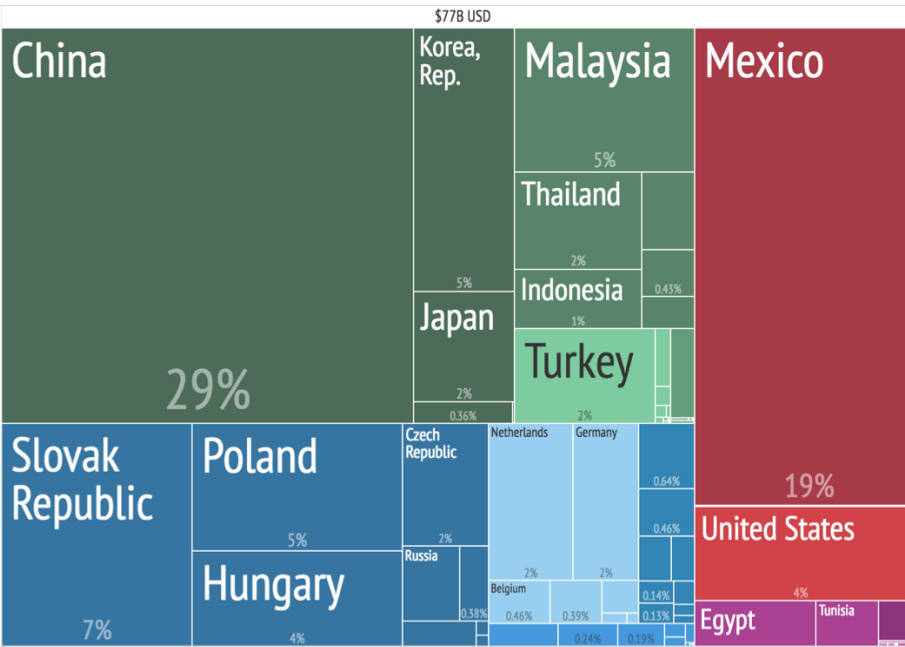


Figura 25 Países que exportaron monitores, proyectores y aparatos de televisión en 2014.

Fuente: Atlas of Economic Complexity CID Harvard University, 2016

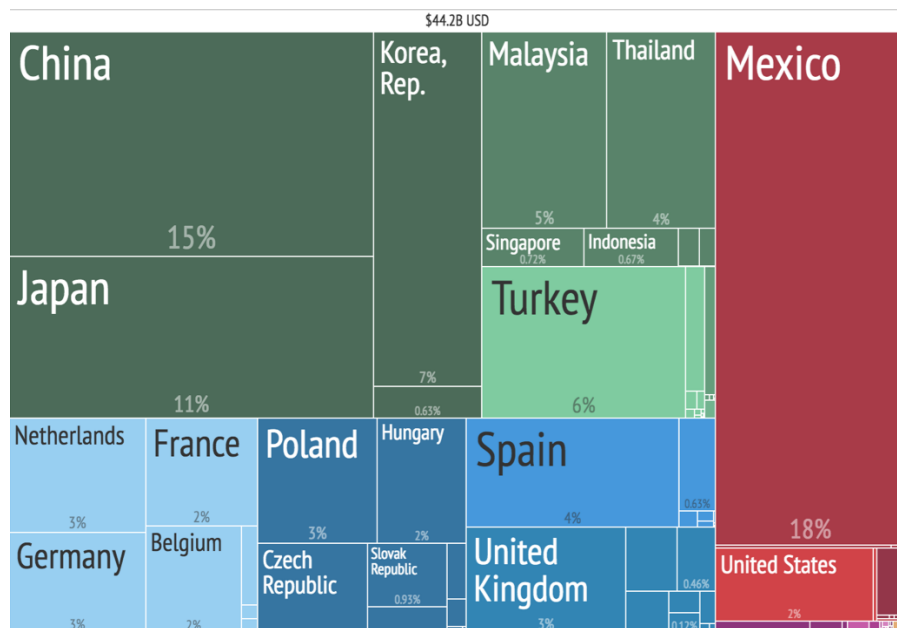


Figura 26 Países que exportaron monitores, proyectores y aparatos de televisión en 2004.

Fuente: Atlas of Economic Complexity CID Harvard University, 2016

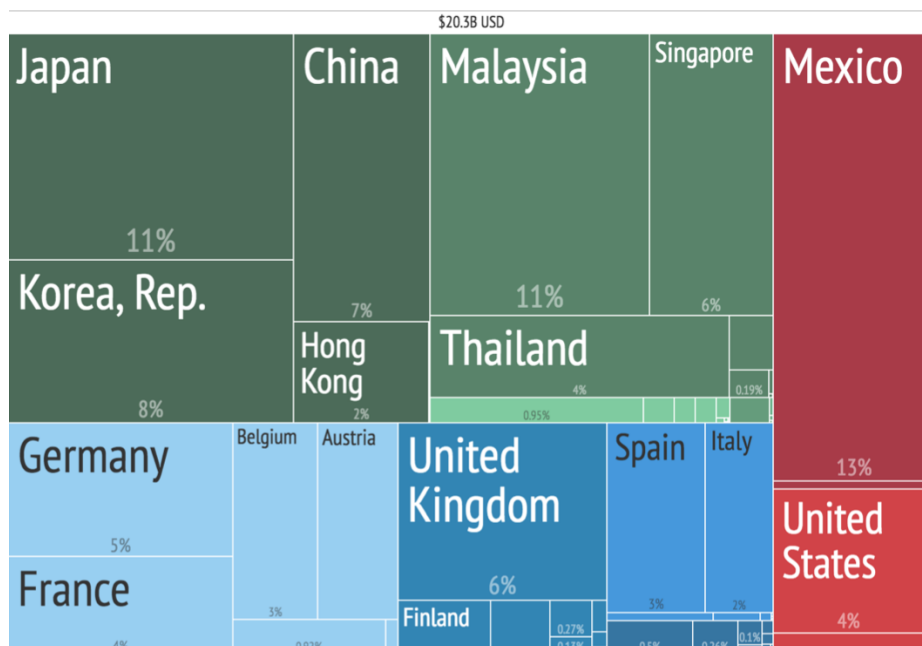


Figura 27. Países que exportaron monitores, proyectores y aparatos de televisión en 1995.

Fuente: Atlas of Economic Complexity CID Harvard University, 2016

China es el mayor exportador del mundo de máquinas automáticas para el procesamiento de datos, tiene el 54% del global en 2014; sin embargo, en 1995 solo tenía el 3%, y el líder de este producto era Estados Unidos con 20%, como se puede observar en las figuras 28, 29 y 30. Para México este producto representa el 13% de las exportaciones del grupo de maquinaria y electrónicos (figura 24), sin embargo su participación en las exportaciones globales de estas máquinas fue del 5% en 2014, mientras que en 1995 solo eran del 1% y del 3% en 2004.

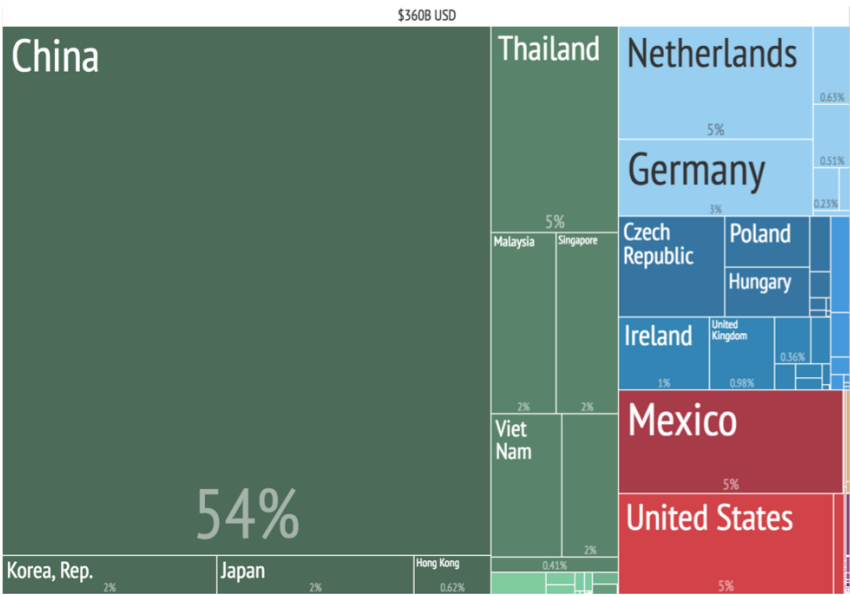


Figura 28. Países exportadores de Máquinas Automáticas para procesamiento de datos 2014.

Fuente: Atlas of Economic Complexity CID Harvard University, 2016

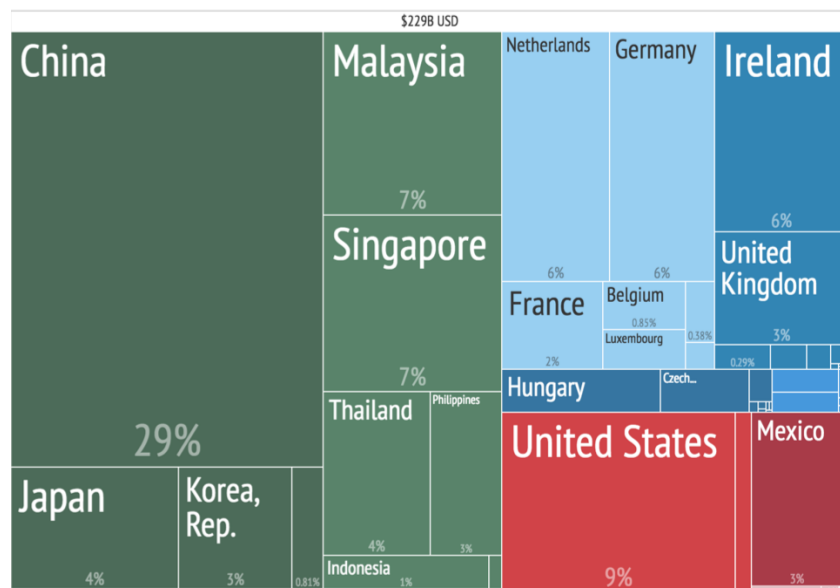


Figura 29 Países exportadores de Máquinas Automáticas para procesamiento de datos 2004.

Fuente: Atlas of Economic Complexity CID Harvard University, 2016

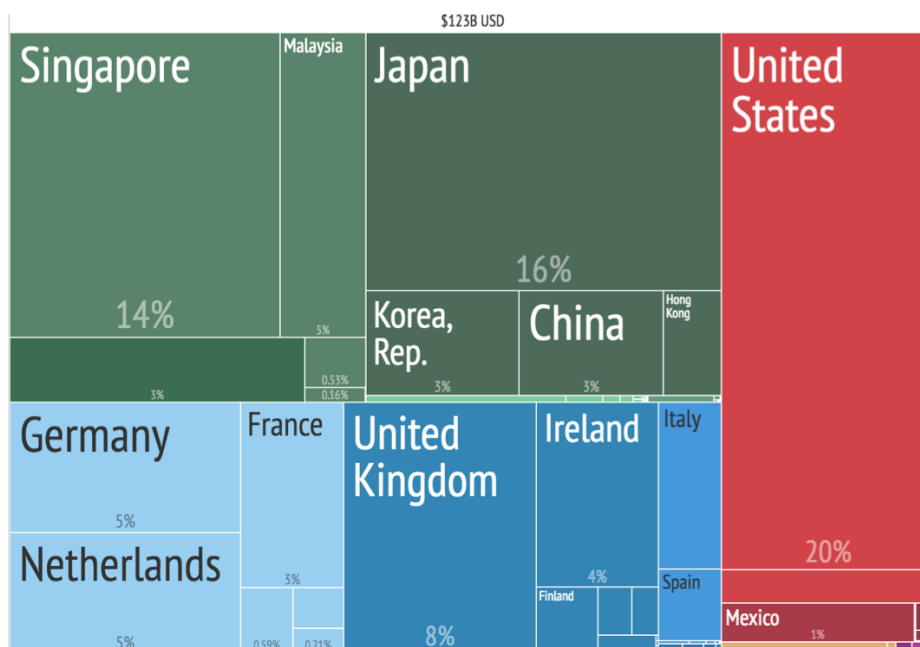


Figura 30 Países exportadores de Máquinas Automáticas para procesamiento de datos 1995.

Fuente: Atlas of Economic Complexity CID Harvard University, 2016

En las figuras 31 y 32 se detalla que Estados Unidos, Canadá y México, han decrecido en porcentaje de exportaciones del 2004 al 2014 en los teléfonos, por el contrario, China tenía un participación del 19% en 2004 mientras que para el 2014 exportaba el 44% de este producto.

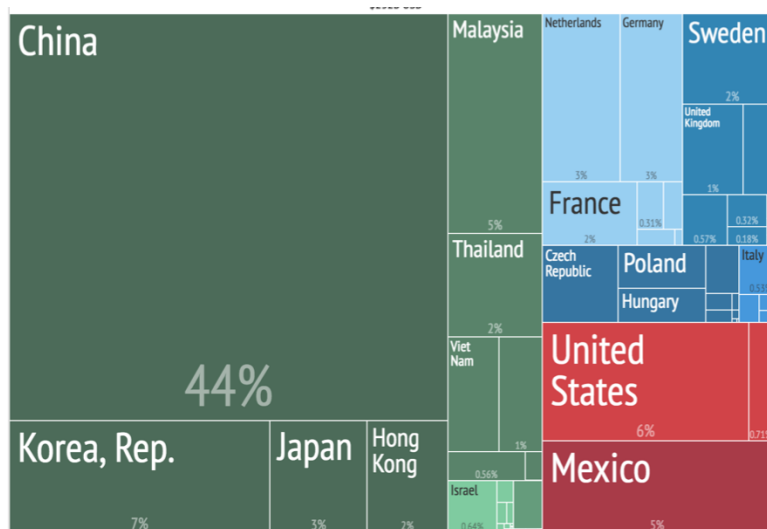


Figura 31. Países exportadores de Teléfono 2014.
Fuente: Atlas of Economic Complexity CID Harvard University, 2016

Se observa como en lo general China ha tenido un crecimiento en las exportaciones de estos tres productos y se ha convertido en el líder de las exportaciones de los mismos. En cambio, México se ha mantenido en con una alta participación en las exportaciones, pero con poco crecimiento.

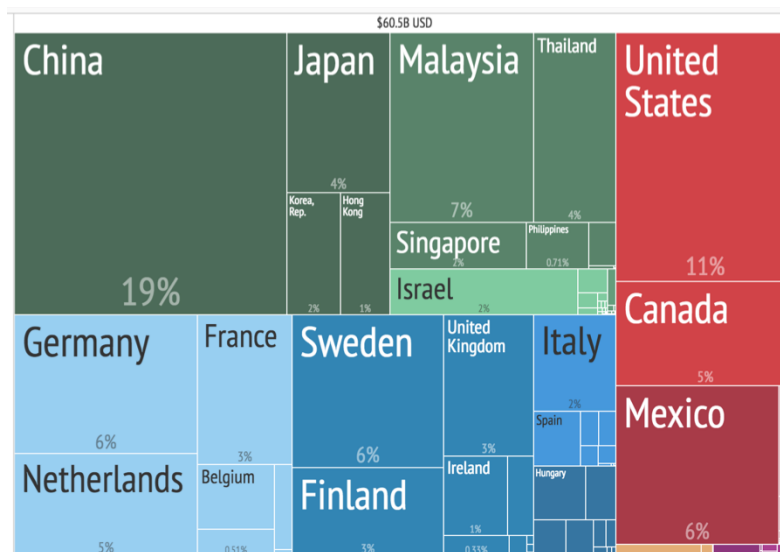


Figura 32 Países exportadores de Teléfonos 2004.
Fuente: Atlas of Economic Complexity CID Harvard University, 2016

Comportamiento de la Complejidad Económica de México y Países que exportan productos.

Al explorar el comportamiento de las exportaciones de los productos que mayor relevancia tienen para México en complejidad económica, se identifica que China produce y exporta varias de los grupos de productos de maquinaria y electrónicos. La figura 33 describe que la complejidad económica de México y China a partir del año 1995 hasta el año 2014, en la cual se aprecia como china tiene una tendencia positiva en este índice mientras que México se mantiene. En la gráfica se observa como China supera a México en su nivel de complejidad económica en el 2012.

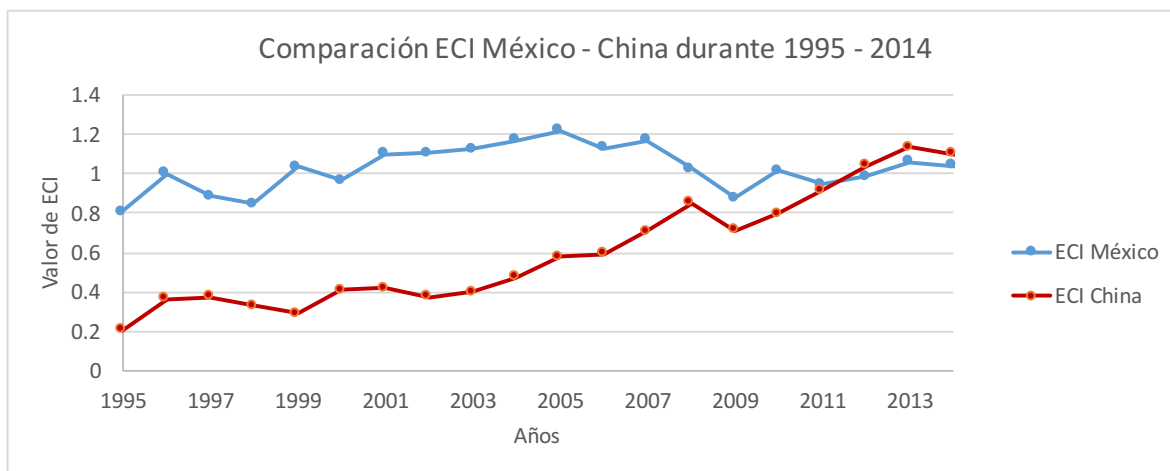


Figura 33 Comparación de la evolución en la complejidad económica entre México-China durante 1995-2014.

Fuente: Elaboración propia tomando los resultados de CID Harvard University, 2016

En cuanto a la comparación de México con su mayor socio comercial Estados Unidos, se puede apreciar que este último está decreciendo su nivel de complejidad económica, y que en los próximos años puede llegar a ser menor que la de México si se mantienen las condiciones mostradas en la figura 34.

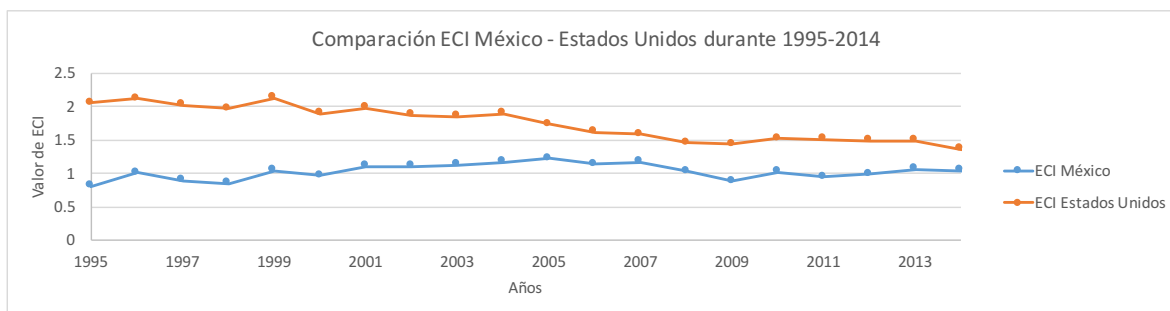


Figura 34 Comparación de la evolución de la complejidad económica entre México - Estados Unidos durante 1995-2014.

Fuente: Elaboración propia tomando los resultados del CID Harvard University, 2016

Se puede observar en la figura 35 que en términos de complejidad económica Canadá tiene un nivel inferior a México a partir del año 2000. La tendencia que tiene Canadá es a la baja, y en 2014 la diferencia es mayor entre estos países. La relevancia de observar esta comparación es porque ambos países son socios comerciales.

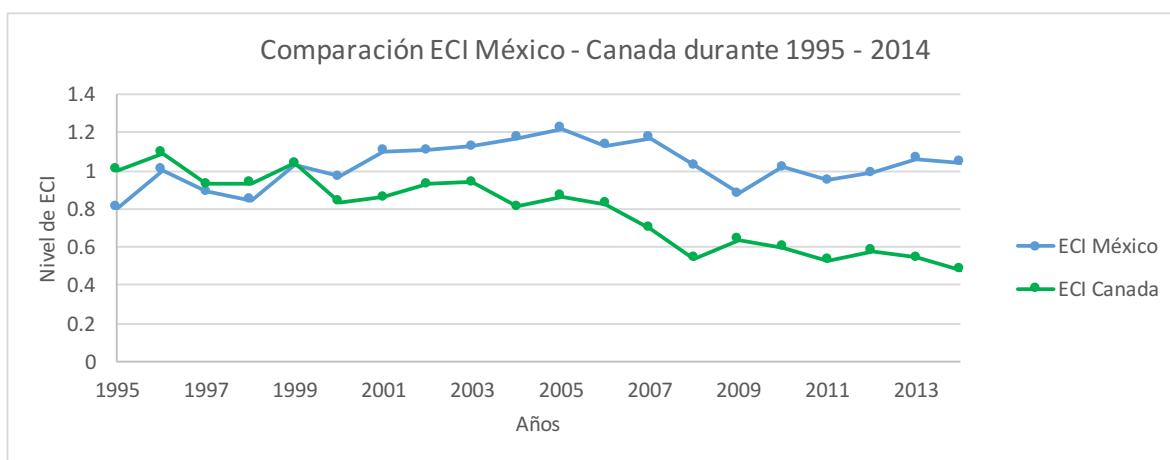


Figura 35 Comparación de la evolución en la complejidad económica entre México-Canadá durante 1995-2014.

Fuente: Elaboración propia tomando los resultados del CID Harvard University, 2016

Complejidad Económica al interior de México

Sectores productivos

Los sectores productivos que se identifican en México son: manufactura y construcción, comercio, servicios empresariales, servicios de salud y educación, electricidad, transporte, agricultura, minería y actividades gubernamentales (Atlas de Complejidad Económica de México SHCP, 2016). En la figura 36 se muestra el mapa de los sectores y como se relacionan entre estos. Manufactura y

construcción tiene una importante cantidad de nodos y redes. Además de ser el sector que más empleo generó en 2014.

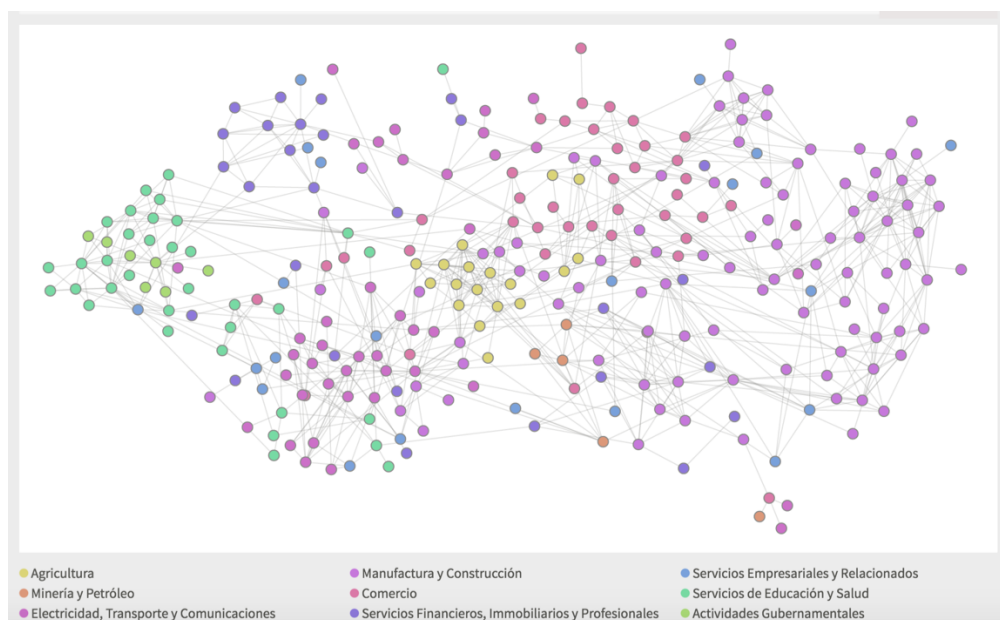


Figura 36 Mapa de los sectores productivos de México 2014.
Fuente: Atlas de Complejidad Económica de México SHCP, 2016

La fabricación de equipos de transporte y, maquinaria y electrónicos, caen en el sector de manufactura y construcción. En la figura 37 se observa que en 2014: la zona metropolitana de Toluca tiene alrededor del 26% y representa la mayor participación en exportaciones de los vehículos para mercancías, seguido de la zona de Saltillo, mientras que la zona metropolitana de Tijuana exporta el 8.2% .



Figura 37. Zonas metropolitanas que exportaron vehículos para mercancías en 2014.

Fuente: Atlas de Complejidad Económica de México SHCP, 2016

De acuerdo con la figura 38 el líder de las exportaciones de tractores en México en 2014 es la zona metropolitana de Monterrey con un 45%, seguido de la zona Monclova-Frontera. La zona metropolitana de Mexicali tiene el 4.6% de las exportaciones. Los tractores tienen un valor alto en el índice de complejidad económica superior a los automóviles y los vehículos para mercancías.



Figura 38 Zonas metropolitanas que exportan Tractores en 2014.

Fuente: Atlas de Complejidad Económica de México SHCP, 2016

Los monitores y proyectores pertenecen al grupo de los electrónicos y maquinaria, se encuentran en el sector de manufactura en México, tienen como principal exportador a la zona metropolitana de Tijuana con un 62.1% seguido por las zonas fronterizas de Reynosa y Juárez, como se detalla en la figura 39.



Figura 39 Zonas metropolitanas que exportan Monitores y Proyectores en 2014.
Fuente: Atlas de Complejidad Económica de México SHCP, 2016

En la figura 40 se aprecia que la zona metropolitana de Juárez exporta el 77% de los computadores de México, mientras que las zonas metropolitanas de Mexicali y Tijuana apenas suman un 2.2%. Este producto tiene fuerte presencia en las exportaciones de México dentro del grupo de productos electrónicos y maquinaria ubicados en el sector manufactura.



Figura 40. Zonas metropolitanas que exportan computadores en 2014.
Fuente: Atlas de Complejidad Económica de México SHCP, 2016

Complejidad Económica de Baja California

El ranking de la complejidad económica de los estados de México en 2014 se puede ver en la figura 41, donde se puede apreciar que Baja California se encuentra en el quinto sitio en los estados con mayor puntuación en la clasificación. Tamaulipas es el estado con mayor complejidad económica exportadora como lo define el ranking de complejidad económica de México Atlas de Complejidad Económica de México SHCP (2016) la complejidad económica. Nuevo León por su parte ocupa la segunda plaza, Chihuahua la tercera y el estado de México la cuarta. Los últimos lugares los tienen Tabasco, Colima, Nayarit y Chiapas.

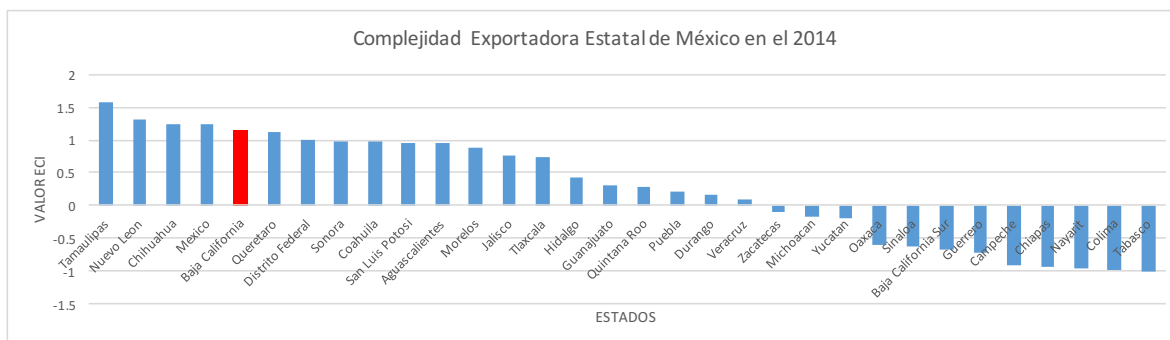


Figura 41. Complejidad Exportadora Estatal de México en el 2014.
Fuente: Atlas de Complejidad Económica de México SHCP, 2016

La figura 42 muestra que el 25% de las exportaciones en el estado de Baja California durante 2014 fueron de monitores y proyectores. En segundo lugar, se encontró en el área de maquinaria con los instrumentos de medicina y odontología con un 5.1%, mientras que el tercer producto con mayor participación fueron los vehículos de mercancías con un 4.4%. Todos estos productos pertenecen al sector de la manufactura, donde el de grupo de electrónica y maquinaria tiene casi el 70% de las exportaciones del estado.

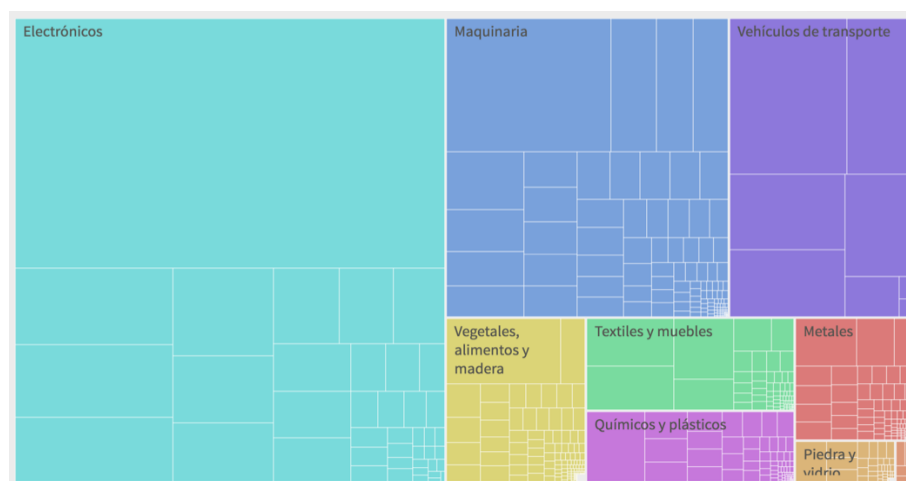


Figura 42 Productos que exportó Baja California en el 2014.
Fuente: Atlas de Complejidad Económica de México SHCP, 2016

Durante 2004 los productos con mayores exportaciones fueron los monitores y proyectores con casi un 22%, el segundo producto las computadoras con un 6.6%, el tercer sitio lo comparten instrumentos de medicina y odontología, así como partes de radio, teléfonos y Tv's. La comparación de las figuras 42 y 43 permite observar que las exportaciones no han tenido un cambio significativo en el sector de manufactura, ya que los electrónicos y maquinaria siguen siendo los de mayor porcentaje de exportación de la entidad.

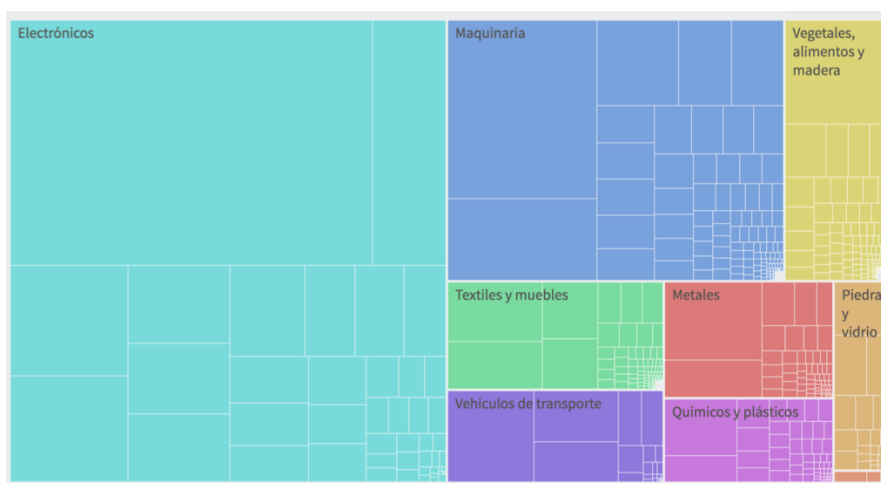


Figura 43 Productos que exportó Baja California en el 2004.
Fuente: Atlas de Complejidad Económica de México SHCP, 2016

Según el Atlas de Complejidad Económica de México SHCP (2016) los grupos de productos con mayor potencial a desarrollar para el estado de Baja California son: los electrónicos, maquinaria y vehículos de transporte como se observa en la figura 44. Estos se encuentran en el sector manufactura.

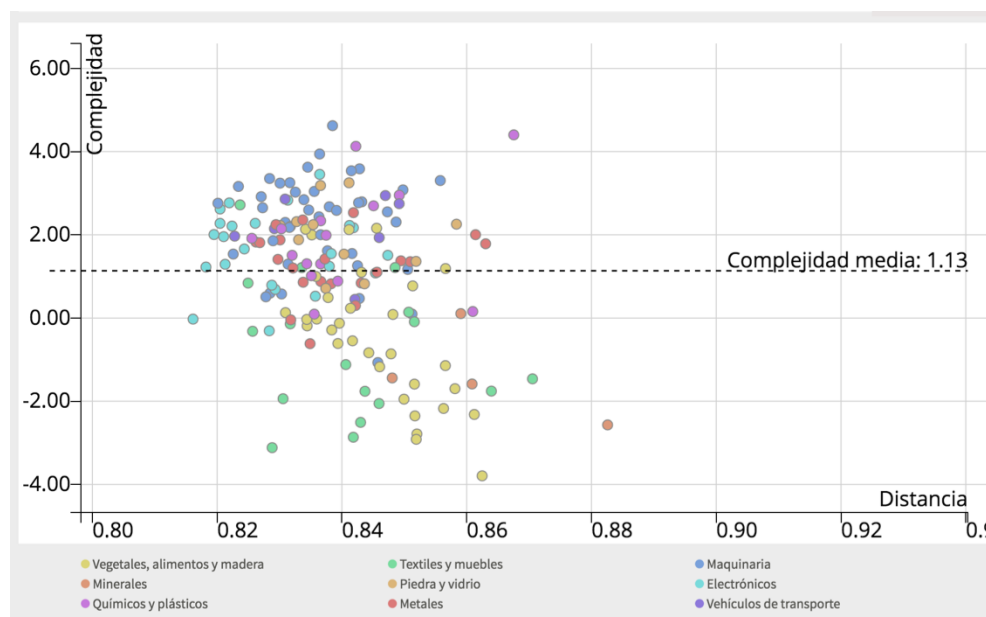


Figura 44 Productos con potencial a desarrollar posteriormente al 2014 en Baja California.

Fuente: Atlas de Complejidad Económica de México SHCP, 2016

Los partes de vehículos de automóvil y transporte son un nodo que se encuentra muy conectado, sin embargo, cuando se ven los nodos que se unen a este producto en la figura 45, se observan que no se encuentran con actividad. Algo similar sucede con los tractores en la figura 46, con menos nodos, pero con poca actividad desarrollada en el espacio de productos de la entidad.

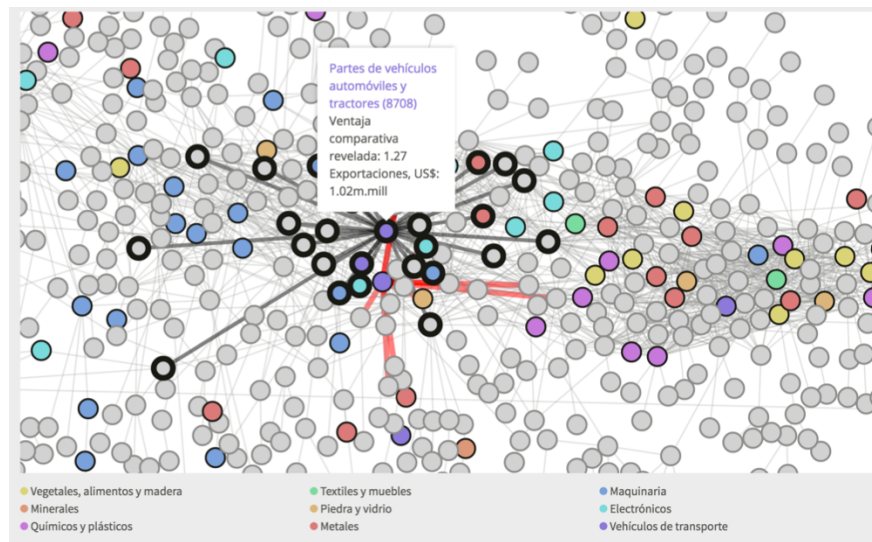


Figura 45 Partes de vehículos y automóviles de tractores en el espacio de Productos de Baja California 2014.
Fuente: Atlas de Complejidad Económica de México SHCP, 2016



Figura 46 Tractores en el espacio de Productos de Baja California 2014.
Fuente: Atlas de Complejidad Económica de México SHCP, 2016

La distribución del empleo en el estado de Baja California que se describe en la figura 47, tiene a la cabeza al sector de manufactura y construcción con un 41% seguido por los servicios empresariales y el comercio respectivamente.

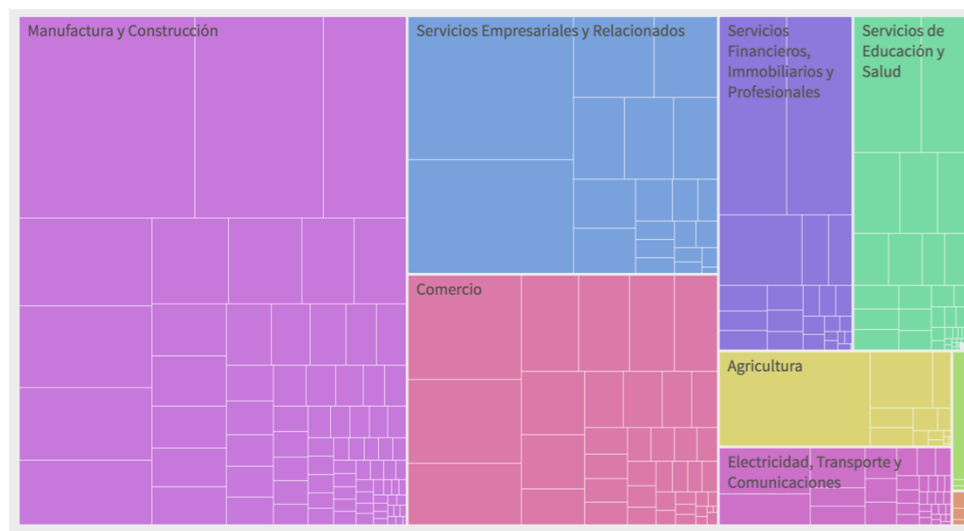


Figura 47 Distribución del empleo por sectores en Baja California 2014.
Fuente: Atlas de Complejidad Económica de México SHCP, 2016

Complejidad Económica en la Zona Metropolitana Tijuana

Como se muestra en la figura 48 la zona metropolitana de Tijuana se encuentra en el Estado de Baja California y está conformado por los municipios de Tijuana, Rosarito y Tecate (CONAPO, 2017). Esta zona tiene el lugar 16 en el ranking de complejidad económica exportadora en México durante 2014, superada por la zona metropolitana de Mexicali ubicada en la décima plaza; el ranking lo encabeza la zona de Reynosa- Rio Bravo, (Atlas de Complejidad Económica de México SHCP, 2016).

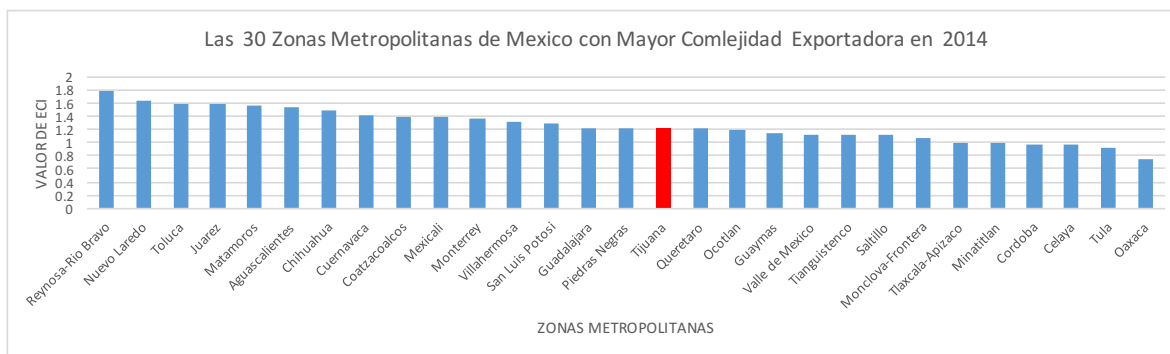


Figura 48 Las 30 Zonas Metropolitanas de México con Mayor Complejidad Exportadora en el 2014.

Fuente: Atlas de Complejidad Económica de México SHCP, 2016

El grupo de los electrónicos representan el 51.5% de los productos que exporta la zona metropolitana de Tijuana, seguido por el 19.11% del grupo de productos de maquinaria, mientras que el tercer lugar lo ocupa los vehículos de transporte con el 13%. En la figura 49 se observa la exportación de la zona mencionada. Monitores y proyectos tiene el 33.1%, Instrumentos y aparatos de medicina, odontología el 5.8%, seguido de los vehículos para mercancías con un 5.1%.

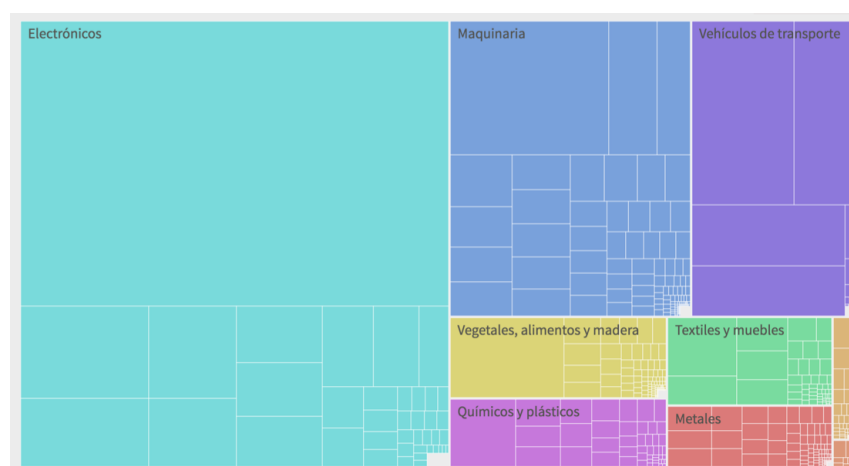


Figura 49 Productos que exportó la Zona Metropolitana de Tijuana en 2014.

Fuente: Atlas de Complejidad Económica de México SHCP, 2016

En el año 2004 las exportaciones de la zona metropolitana de Tijuana, se encontraban distribuidas en dos principales grupos de productos: electrónicos con un 57%, maquinaria con un 18.7%. Mientras que vegetales, alimentos y madera tenían un 5.8% ubicados en el tercer sitio. En la figura 50 se puede ver como vehículos de transporte tiene una baja participación en las exportaciones de la zona mencionada, siendo su contribución del 3.6%. Monitores y proyectores exportó el 26.3%, seguido de computadores con un 5.4%.

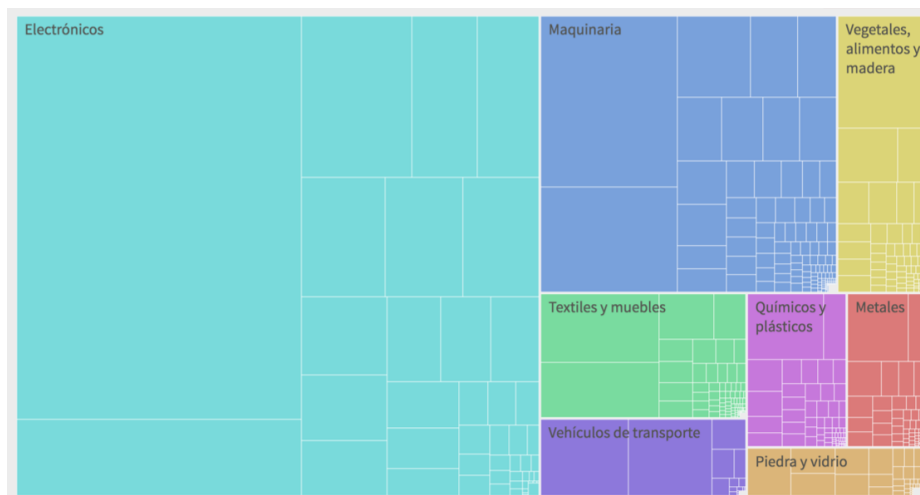


Figura 50 Productos que exportó la Zona Metropolitana de Tijuana en el 2004.
Fuente: Atlas de Complejidad Económica de México SHCP, 2016

Dentro de la comparación de la exportación de la zona metropolitana de Tijuana de los años 2004 y 2014, los datos más relevantes son:

- El grupo de productos electrónicos representan más del 50% de las exportaciones de la zona.
- Maquinaria representa la quinta parte de la exportación y no ha tenido crecimiento en el periodo explorado.

- Vehículos para el transporte ha emergido como la tercera fuerza exportadora de productos ocupando el 13% en 2014.
- Monitores y proyectores a nivel producto se han mantenido durante los últimos diez años como el producto que más exporta la zona.

Tabla 4 Los 10 productos con mayor complejidad económica de la zona metropolitana de Tijuana 2014.

Código	Producto	Grupo
7805	Tubos y accesorios de tubería, de plomo	Metales
8444	Máquinas para cortar materia textil sintética	Maquinaria
9204	Acordeones e instrumentos similares	Maquinaria
8457	Centros de mecanizado para trabajar metal	Maquinaria
8113	Cermetes	Metales
7507	Tubos de níquel	Metales
2812	Halogenuros de los elementos no metálicos	Químicos y plásticos
3705	Películas fotográficas, reveladas	Químicos y plásticos
9027	Instrumentos para análisis físicos o químicos	Maquinaria
9022	Aparatos de rayos X	Maquinaria

Fuente. Elaboración propia con datos de Atlas de Complejidad Económica de México SHCP, 2016.

En la tabla 4, se observan los diez productos con mayor complejidad económica de la zona metropolitana de Tijuana durante el año 2014. Se destaca que, en los grupos de maquinaria, metales, y químicos y plásticos se ubican los productos con mayor complejidad económica.

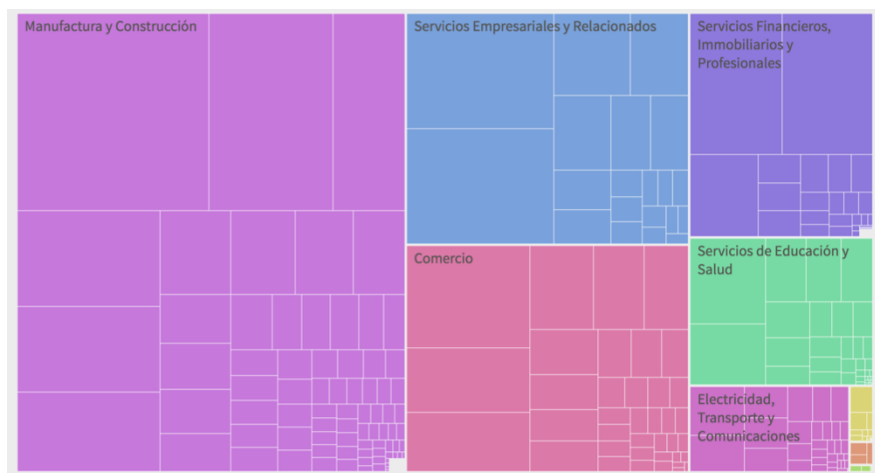


Figura 51 Distribución del empleo por sectores en Zona Metropolitana de Tijuana 2014.

Fuente: Atlas de Complejidad Económica de México SHCP, 2016

La figura 51 revela que el sector manufactura y construcción generan la mayor cantidad de empleo con un 45.6%, seguido por servicios empresariales con el 16.67%, mientras con un 16.38% el sector comercio. En el índice de complejidad económica el dato del empleo no juega un papel de primer orden, pero en términos de economía y bienestar social el empleo es considerado una variable valiosa.

Con la finalidad de tener una visión amplia del sector de la manufactura de la zona metropolitana de Tijuana y debido a que el destino de las exportaciones en un 90% van a Estados Unidos. Se presenta la distribución de empleo del condado de San Diego California Estados Unidos, en 2014, en la figura 52, de la cual resulta que la industria de la manufactura genera el 9.8% de los empleos en el condado de San Diego. Esto representa un contraste con la zona metropolitana de Tijuana. Se observa que hay una participación muy equitativa en cuanto a empleo en cinco

industrias: Salud, Comercio, Manufactura, Servicios científicos y profesionales, así como los servicios de educación.

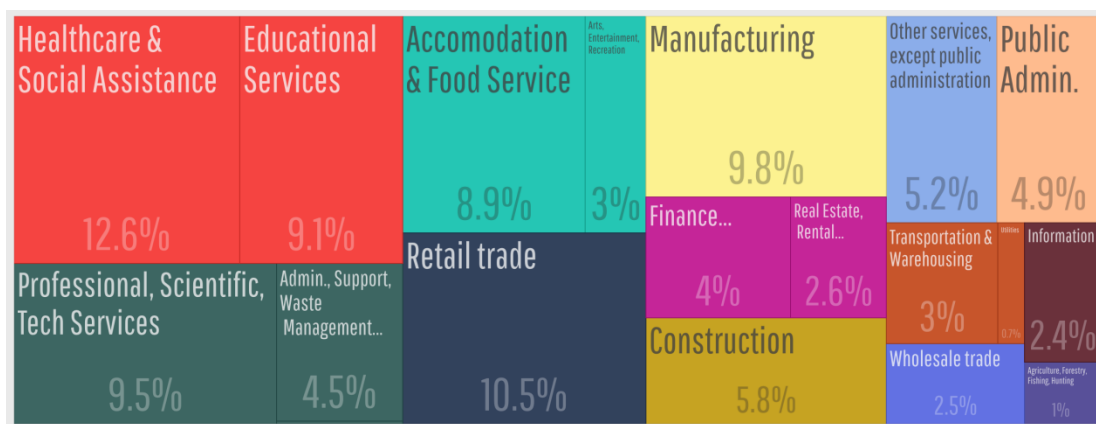


Figura 52 Distribución de empleo por industrias del condado de San Diego California, Estados Unidos.
Fuente: DATA USA MIT, 2017

Conclusiones

Después de haber realizado un análisis exploratorio - descriptivo, se ha llegado a diversas conclusiones y recomendaciones.

Primeramente y cumpliendo con el objetivo general, se exploró la complejidad económica de México para poder describir las capacidades productivas industria de la manufactura haciendo énfasis en la zona metropolitana de Tijuana; resultando que para Baja California y la zona metropolitana de Tijuana la industria de la manufactura representa el 50% del empleo y, los productos electrónicos y maquinaria son los más relevantes en cuanto a exportación.

En cuanto a los objetivos particulares se encontró:

- El producto de mayor exportación en 2014, en México, fue el petróleo crudo con una proporción del 10%, seguido por los automóviles con un 8%. Sin embargo, por grupo de productos, maquinaria y electrónicos representan el 34% siendo la mayor participación en exportaciones, seguido por el grupo de transporte con un 23%.
- México se ha mantenido en sus niveles de complejidad económica durante los últimos diez años.
- Para México la exportación de productos de transporte y maquinaria y electrónicos, representan más del 50% de su exportación.
- Los países que producen y exportan los principales productos de exportación que fabrica la industria de la manufactura en México son China, Estados Unidos, Alemania, Japón y Canadá.
- Al comparar el desempeño de México en el índice de complejidad económica global durante los últimos años con los países que compite en la manufactura de los principales productos de exportación se encontró que México superó a Canadá, que la tendencia con respecto a Estados Unidos es ascendente, mientras que China incrementado su Complejidad económica superando a México en los últimos cuatro años.
- Las zonas metropolitanas que desarrollan los productos de mayor exportación de México son: zona metropolitana de Juárez en computadoras, zona metropolitana de Tijuana en televisores, zona metropolitana de Monterrey en tractores y zonas metropolitanas de Toluca, Saltillo y León en vehículos para transportar mercancías.

- La zona metropolitana de Tijuana ocupa la posición 16 de las 58 zonas metropolitanas que mide el *ranking* de complejidad económica de México.
- Monitores y proyectores, instrumentos para medicina, odontología y veterinaria, así como vehículos para mercancías, son los tres productos que representan el mayor volumen de exportación.
- Los tres productos con mayor grado de complejidad económica son: tubos y accesorios de tuberías de plomo, máquinas para cortar materia textil sintética, y acordeones e instrumentos similares.
- El sector de manufactura y construcción representan en el orden del 50% la generación de empleo de la zona metropolitana de Tijuana. Mientras que los sectores comercio y servicios empresariales suman el 33% de la participación.

Adicionalmente se presentan algunos supuestos que se consideran importantes y preguntas para futuras investigaciones.

1. Aproximadamente 10 países generan alrededor del 90% de las exportaciones en el mundo.
2. Los países con economías más complejas, se encuentran en mayor medida en la producción de productos y exportación en maquinaria, electrónicos, transporte.
3. Los países dependientes de la exportación de petróleo crudo tienen economías poco complejas.

4. Los 10 productos con mayor complejidad en 2014 son elaborados por tres países: Japón, Alemania y Estados Unidos.
5. La industria de la manufactura es relevante para los países con mayor complejidad económica.
6. Monitorear el comportamiento de China en sus capacidades productivas es relevante para México y el mundo ya que se observa como ha incrementado su complejidad económica en los últimos 10 años.
7. Canadá y Estados Unidos como socios comerciales principales, han disminuido su complejidad en los últimos 10 años.
8. La industria de la manufactura solo representa alrededor del 10% del empleo total del condado de San Diego California, algo diferente a lo que sucede en la zona metropolitana de Tijuana.

Preguntas que resultan de la investigación exploratoria:

- ¿Cómo México logra generar y mantener el conocimiento productivo en la industria de la manufactura?
- ¿La innovación está relacionada a los países que tiene una economía compleja?

CAPÍTULO III RELACIÓN ENTRE LA COMPLEJIDAD ECONÓMICA E INNOVACIÓN

Introducción

Para Hausmann et al. (2011) estudiar la complejidad económica es importante ya que, por medio de esta, se puede motivar el desarrollo económico de las sociedades. Por otra parte, Rosenberg (2004) expresa que la innovación es la principal fuerza del desarrollo económico de las naciones. Si bien estos conceptos juegan un papel importante en la economía de los países, surge la inquietud por explorar si hay una relación entre ellos.

Debido al planteamiento mencionado, la pregunta de investigación que dirige este capítulo, es: ¿Los países con mayor complejidad económica son los países más innovadores?

Por tal motivo, el objetivo de este capítulo es: realizar un análisis para determinar si existe una relación entre la complejidad económica y la innovación.

Planteándose la siguiente hipótesis:

H1. Existe una relación positiva entre la complejidad económica de países y el nivel de innovación de los mismos.

H2. Existe una relación positiva entre la complejidad económica estatal en México y la innovación estatal en México.

Revisión de Literatura

Índice de complejidad económica

Dentro del trabajo desarrollado por Hausmann et al. (2011) se observa el análisis de la relación entre el índice de complejidad económica con el ingreso per cápita por cada país, encontrando un coeficiente de correlación de .75. En ese mismo reporte se muestra la relación que tiene el índice de complejidad económica y los años de escolaridad de los países, determinando una relación positiva con un coeficiente de determinación de .5, se menciona que existen países con escolaridad similar, pero con niveles de complejidad económica divergentes. Dentro del mismo estudio, analizan reportes como el índice de competitividad global con la finalidad de comparar cuál de los reportes de globales tiene mejor posibilidad de dar una predicción al crecimiento económico, concluyendo que el índice de complejidad económica es una herramienta con mayor confiabilidad para este tipo de aplicación.

El índice de complejidad económica (ECI) clasifica la diversidad y la complejidad exportadora de un país. Este se puede utilizar como un indicador de desarrollo económico (CID Harvard University, 2016). Para poder comprender el ECI, es importante definir el concepto de complejidad económica como una medida de conocimiento productivo en un país que le permite realizar productos, para poder calcular la complejidad económica se utiliza la variable de ubicuidad, definiéndose como la cantidad de países que realizan un determinado producto (CID Harvard University, 2016 y Hausmann et al., 2011).

Índice Global de Innovación

Por otra el índice global de mayor aceptación en el tema de innovación, es el desarrollado por la Universidad de Cornell, la escuela de negocios INSEAD y por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual WIPO por sus siglas en inglés. El índice global de innovación tiene la finalidad de medir la innovación del mundo a nivel país, evaluando indicadores horizontales, más allá de los tradicionales como investigación y desarrollo (Cornell, University; INSEAD; WIPO, 2016). La finalidad de este reporte es dar claridad a las organizaciones, creadores de políticas públicas de entender el estado de innovación en sus economías, ya que consideran que este tópico es el motor del crecimiento económico. Este estudio compara el puntaje en el índice global de innovación con el ingreso per cápita entre los países, la relación que se determina es positiva fuerte entre las variables con un coeficiente de determinación de .661.

El índice Global de Innovación 2016 realizada por Cornell, University; INSEAD; WIPO (2016) utiliza 82 sub- indicadores agrupados en 7 grandes indicadores de los cuales 5 se agrupan en el subíndice de entrada y el resto en el subíndice de salida.

Subíndice de entrada para la innovación:

1. Instituciones.
2. Investigación y Capital Humano.
3. Infraestructura.
4. Sofisticación del mercado.
5. Sofisticación de los negocios.

Subíndice de salida para la innovación:

1. Conocimiento y tecnología.
2. Creatividad.

Índice de Competitividad Estatal en México (IMCO)

IMCO (2014) mide la competitividad de los estados que conforman a México, lo realiza a través de 10 subíndices: derecho, medio ambiente, sociedad, político, gobierno, mercado, economía, precursores, relaciones internacionales e innovación, este último subíndice es el elemento relevante para esta investigación, el cual tiene 9 indicadores:

- Patentes.
- Investigadores.
- Empresas e instituciones científicas y tecnológicas.
- Empresas certificadas con ISO 9000 y 14000.
- Crecimiento del PIB industrial especializado.
- Crecimiento del PIB de servicios especializados.
- PIB industrial especializado.
- PIB de servicios especializados.
- Diversificación económica.

En trabajos de investigación realizados por el FCCyT (2014) se utiliza el índice de competitividad estatal de México para buscar relaciones con temas como ciencia e

investigación en México. OCDE y FCCyT (2012) muestran la importancia de medir la innovación en las empresas para obtener indicadores que contrasten el desarrollo económico de las regiones.

Complejidad Económica Estatal en México

El índice de Complejidad Económica (ECI) de México, es un ranking a nivel estatal o por zonas metropolitanas que mide la sofisticación de las capacidades productivas, basado en las variables de diversidad y ubicuidad de sus sectores productivos o exportaciones (SHCP, 2016). Esta clasificación es una herramienta de apoyo para el desarrollo económico de las zonas metropolitanas o bien de los estados, fue desarrollado por la Universidad de Harvard, CIDE y la Secretaría de Hacienda y Crédito Público en 2016.

Metodología

Este trabajo de investigación tiene un enfoque cuantitativo de tipo descriptivo y correlacional debido a que busca determinar la relación entre dos variables: innovación y complejidad económica. También es de tipo descriptivo ya que a través de las figuras 53, 54 y 55 se pueden hacer comparaciones entre los sujetos de investigación (Hernandez, Fernandez, & Baptista, 2010).

Para llevar a cabo esta investigación se tomaron índices de complejidad económica e índices de innovación. Los índices que se utilizaron se dividen en dos grupos, los cuales están determinados por su nivel de alcance de medición.

Índices Globales:

- Índice de Complejidad Económica 2014 (CID Harvard University, 2016)
- Índice Global de Innovación 2014 (Cornell, University; INSEAD; WIPO, 2014)

Índices Estatales:

- Índice de Complejidad Económica en México 2014 (Atlas de Complejidad Económica de México SHCP, 2016)
- Índice de Estatal de Competitividad en México 2014, solo se tomó para este trabajo de investigación el subíndice de innovación (IMCO, 2014)

Análisis de datos y variables a Nivel Global

Para poder realizar el análisis de relación entre variables a nivel Global, se requirió preparar la información para evitar problemas de interpretación. A continuación, se describe el plan de análisis:

1.- Se obtuvieron la base de datos de los índices de complejidad económica y de innovación del año 2014. Ya que es el último año disponible para la clasificación de índice de complejidad económica.

- 2.- Se eliminaron los países que no coincidían en los índices que se buscaban relacionar, quedando un total de 113 países como muestra para realizar el análisis, mayor al 90 por ciento de la población de los índices.
- 3.- El análisis de correlación entre las variables se hizo tomando el puntaje en cada índice y no la posición en el *ranking*.
- 4.- Si decidió que la variable de innovación tomara el eje x y complejidad económica el eje y para la representación de las gráficas de dispersión, solo con la finalidad de brindar una mejora percepción del fenómeno y no para determinar su dependencia.
- 5.- El análisis de correlación se realizó en el software Microsoft Excel y la visualización de datos en el software de *Microsoft Power BI*.
- 6.- El valor que se tomó para aceptar o determinar la hipótesis fue el coeficiente de correlación y el de determinación.

Análisis de datos y variables a Nivel Estatal

Para realizar el análisis de las variables a nivel estatal se siguieron los mismos pasos que en el nivel global, solo que no hubo la necesidad de realizar el paso 2, ya que ambos índices coinciden en la población de estudio.

Sin embargo, es importante destacar que se tomó el subíndice de innovación en el índice estatal de competitividad 2014, ya que no se cuenta con un estudio que mida la innovación estatal que se encuentre en un estado consolidado y aceptado

por la comunidad académica, empresarial y política. De tal forma que se optó por realizarlo de la forma antes mencionada.

Resultados

Relación de variables a nivel Global por países

La figura 53, permite realizar un análisis descriptivo, en la cual se observan los países con mayor nivel de innovación siendo en general los que mayor complejidad tienen, de igual manera se puede apreciar que los que tienen niveles más bajos en complejidad económica son los que tienen los valores menores en innovación.

Se observa que Estados Unidos, Alemania, Suecia, Suiza, Singapur son los países líderes en cuanto a las variables de innovación y complejidad económica. Por otra parte, se encuentra un grupo medio encabezado por China ubicado en las puertas del primer grupo. Hay un tercer grupo que se encuentra rezagado, donde se encuentran países africanos, centroamericanos y sudamericanos principalmente.

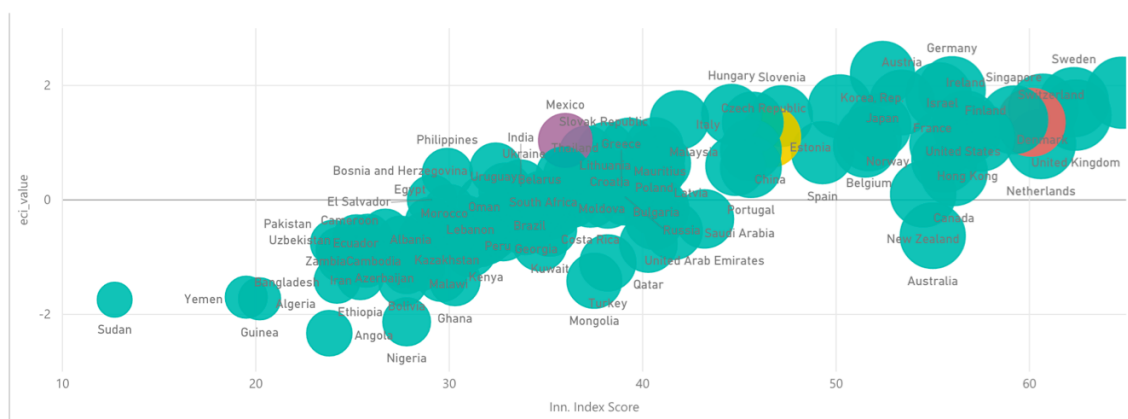


Figura 53 Índice de Complejidad económica 2014 a nivel global e índice Global de Innovación 2014 (tamaño de burbuja por innovación).

Fuente: Elaboración propia tomando Cornell, University; INSEAD; WIPO, 2014 y CID Harvad University, 2016

En las figuras 54 y 55, se puede ver como hay casos que se comportan fuera de lo normal para esta representación, tal es el caso de Australia cuya complejidad económica se encuentra muy por debajo de los países líderes pero que tiene alto valor en innovación, por otra parte, se encuentra México con un buen valor de complejidad económica pero cuyo puntaje en innovación es inferior a la media. Canadá es un caso similar al de Australia, tienen un nivel alto en innovación, pero apenas pasa la media en cuanto a complejidad económica.

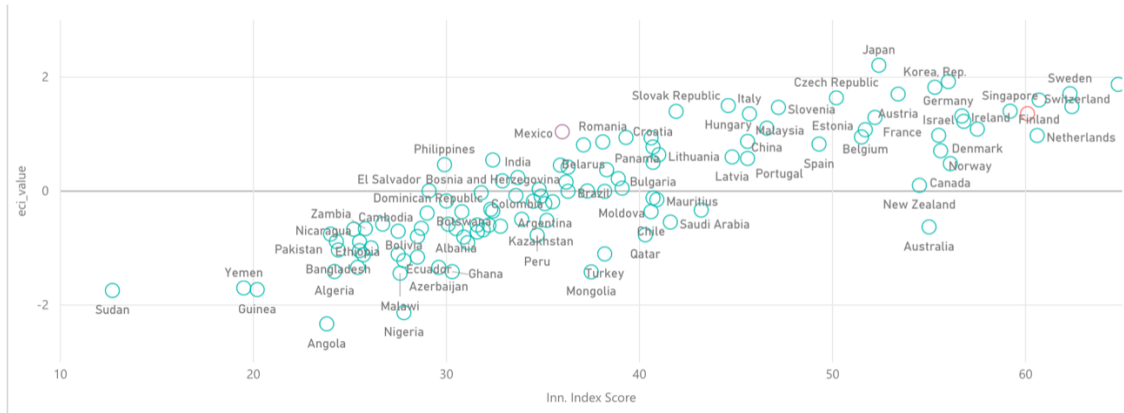


Figura 54 Índice de Complejidad económica 2014 a nivel global e índice Global de Innovación 2014.

Fuente: Elaboración propia tomando Cornell, University; INSEAD; WIPO, 2014 y CID Harvad University, 2016



Figura 55 Índice de Complejidad económica 2014 a nivel global e índice Global de Innovación 2014.

Fuente: Elaboración propia tomando Cornell, University; INSEAD; WIPO, 2014 y CID Harvad University, 2016

Se puede observar en las figuras 56 y 57, que existe una relación positiva fuerte entre las variables de estudio, esto es, si la innovación incrementa la complejidad económica también o bien si una disminuye la otra variable también lo hará. El coeficiente de determinación es de 0.68 con esto un coeficiente de correlación en el orden de 0.82.

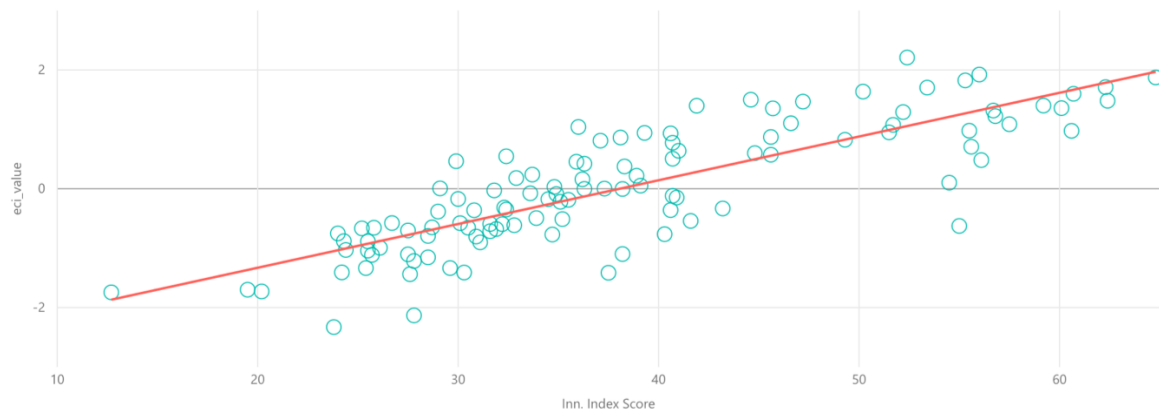


Figura 56 Índice de Complejidad económica 2014 a nivel global e índice Global de Innovación 2014.

Fuente: Elaboración propia tomando Cornell, University; INSEAD; WIPO, 2014 y CID Harvard University, 2016

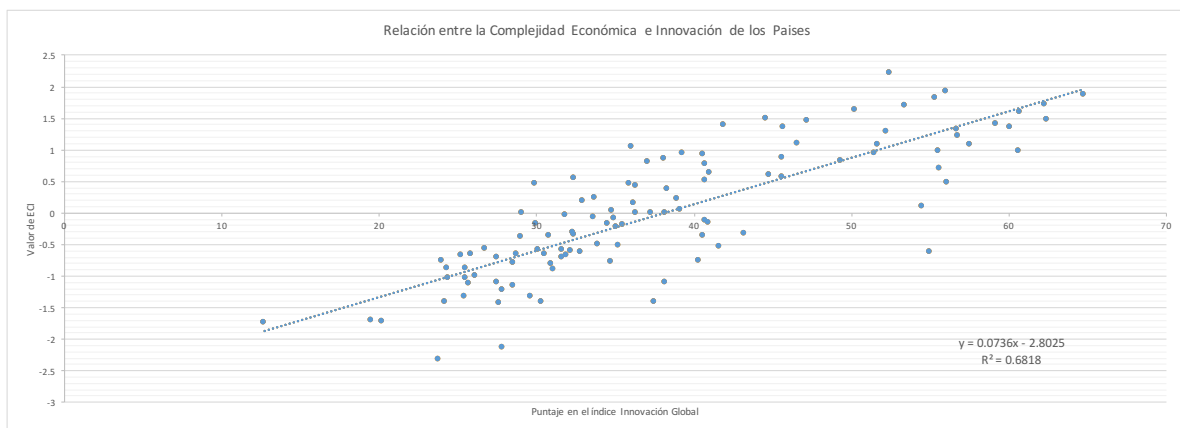


Figura 57 Índice de Complejidad económica 2014 a nivel global e índice Global de Innovación 2014.

Fuente: Elaboración propia tomando Cornell, University; INSEAD; WIPO, 2014 y CID Harvard University, 2016

Relación de variables a nivel país por estado

Se pueden hacer tres grupos de estados, los líderes encabezados por Nuevo León, Distrito Federal, Querétaro y Coahuila con valores superiores a la media en innovación y complejidad económica de acuerdo con lo detallado en la figura 58.

En grupo del medio donde se encuentra Baja California, Tamaulipas, Jalisco con alta complejidad, pero con una innovación similar a la media, se puede observar en la figura 58. Y el grupo de rezagados, principalmente se encuentran estados del sur del país, como es el caso de Chiapas Guerrero, Campeche, Oaxaca.

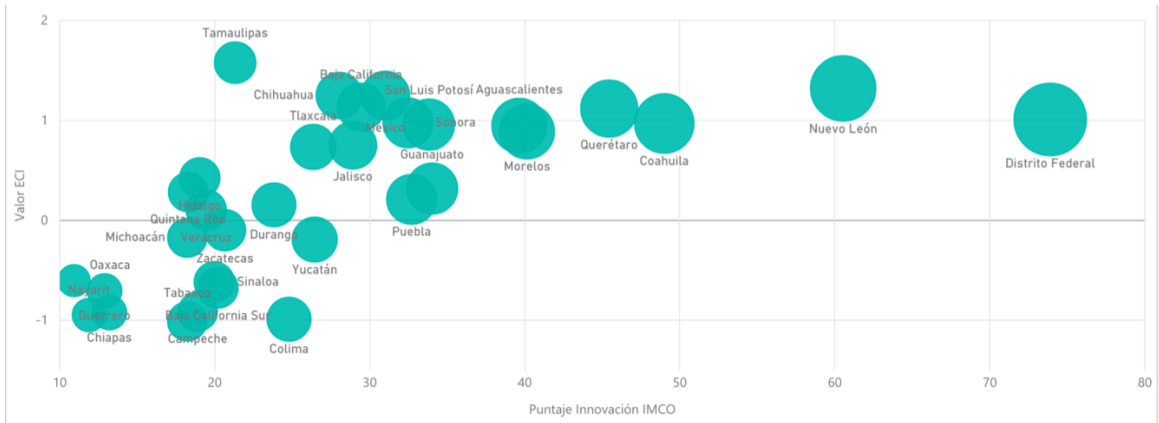


Figura 58 Índice de Complejidad económica estatal 2014 e índice estatal de Innovación 2014 (tamaño de burbuja por innovación).

Fuente: Elaboración propia tomando Cornell, University; INSEAD; WIPO, 2014 y CID Harvad University, 2016

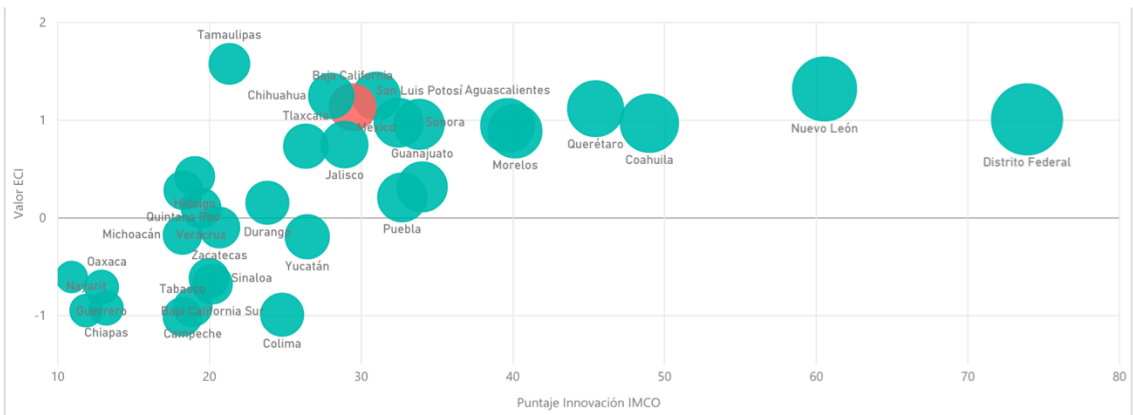


Figura 59 Índice de Complejidad económica estatal 2014 e índice estatal de Innovación 2014.

Fuente: Elaboración propia tomando Atlas de Complejidad Económica de México SHCP, 2016 e IMCO, 2014

En la figura 60 y con mayor claridad en la 61 se observa como los estados en su mayoría siguen una tendencia lineal. El coeficiente de determinación es de 0.42 con coeficiente de correlación 0.65. Indicando una relación positiva moderada fuerte según los criterios de Hernández et al. (2010). Si se traza una tendencia polinómica de dos grados se logra alcanzar un coeficiente de determinación de 0.56 con un coeficiente de correlación de .75 incrementando la relación fuerte positiva entre las variables.

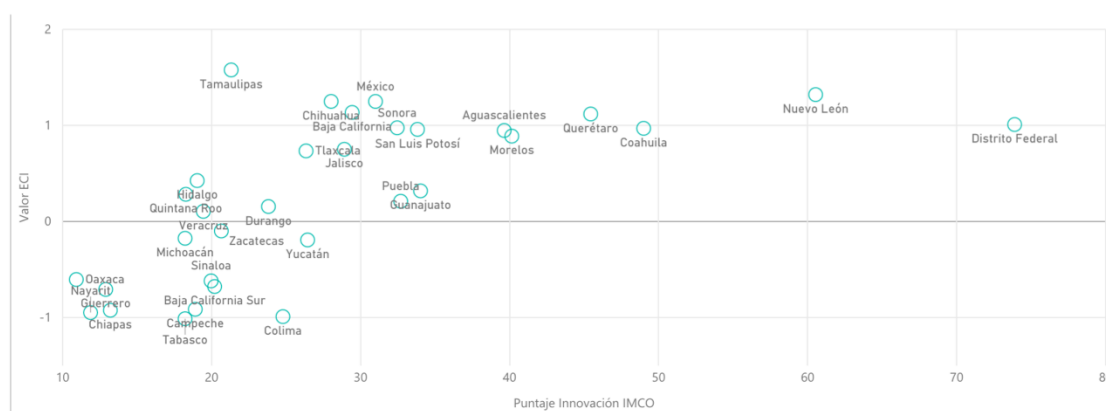


Figura 60 Índice de Complejidad económica estatal 2014 e índice estatal de Innovación 2014.

Fuente: Elaboración propia tomando Atlas de Complejidad Económica de México SHCP, 2016 e IMCO, 2014

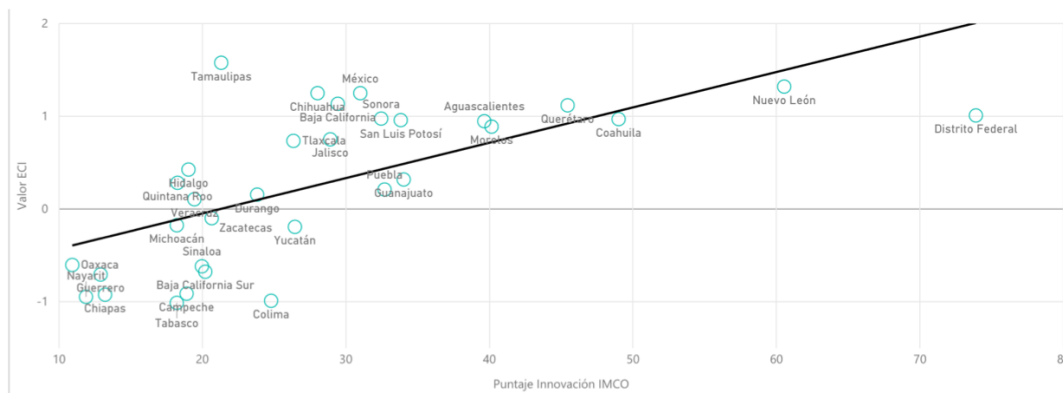


Figura 61 Índice de Complejidad económica estatal 2014 e índice estatal de Innovación 2014.

Fuente: Elaboración propia tomando Atlas de Complejidad Económica de México SHCP, 2016 e IMCO, 2014

Conclusiones

La hipótesis planteada se acepta, ya que en los dos casos analizados en el capítulo: a nivel global como estatal, la complejidad económica de los países o estados tiene una relación positiva fuerte con la innovación.

Se observa en ambos casos tres grupos: los líderes, los del medio (los cuales podrían llamarse los de la trampa o los aspirantes, y un tercer grupo de rezagados.

El estado de Baja California es quien mejor representa el caso de México en el mundo, ya que ambos poseen niveles aproximados a uno en complejidad

económica, así como valores promedios en cuanto a innovación, resumiendo que son regiones de economías complejas, pero con innovación media baja.

Recomendaciones

Se sugiere realizar otros estudios similares con otros años de evaluación de los índices aquí utilizados para verificar el comportamiento y los valores de correlación.

Así como realizar un trabajo de campo para comprender porque estados como Baja California tienen una economía compleja con poca innovación, esto serviría como una aproximación al caso México ya que como se comentó en el apartado de conclusiones tiene una situación similar a la de Baja California.

CAPÍTULO IV INDICADORES DE FACTORES DE LA INNOVACIÓN EN LAS EMPRESAS EN MÉXICO

Introducción

Indicadores descriptivos

Organismos como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) así como los países que la integran han demostrado interés sobre la importancia que tiene medir la innovación en las empresas independientemente de las actividades económicas que éstas realicen. Por tal motivo crearon el manual de Oslo con la finalidad de orientar los trabajos de innovación que realizan las organizaciones sobre las mediciones de esta actividad con el propósito de generar datos e información que sean de utilidad para la obtención de conocimiento del estado que tiene la actividad de innovación, así como su desempeño y los factores que influyen en su creación y ejecución.

Las empresas realizan diversos tipos de innovación, el manual de las agrupa en cuatro tipos, los cuales son innovación de: producto, proceso, organizacional y de mercadotecnia Oslo (OCDE & Europea, 2006). El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en su encuesta sobre innovación en la empresa hace la clasificación de innovaciones tecnológicas que incluyen las innovaciones de

productos y proceso, así como las innovaciones no tecnológicas donde se encuentran las organizacionales y de mercadotecnia (INEGI, 2012).

Se deben identificar los obstáculos que impiden la innovación, los factores que favorecen a esta actividad así como las fuentes que permiten que esta actividad se lleve a cabo, ya que determinar el cómo las organizaciones realizan la innovación es relevante para poder impulsar el crecimiento económico y el desarrollo social de los países (OCDE, 2009).

El objetivo de este trabajo es describir los resultados de la encuesta de innovación en la empresa que realizó el INEGI en el año 2012.

Metodología

Descripción del método descriptivo

Esta etapa de la investigación tiene un enfoque cuantitativo de tipo descriptivo, ya que su finalidad es describir la información referente al apartado de innovación en la empresa que llevó a cabo el INEGI en la Encuesta sobre investigación y desarrollo tecnológico, módulo sobre actividades de biotecnología y nanotecnología en el año 2012 realizada a establecimientos de todo el país (México).

La información se obtuvo de la sección de microdatos en la subsección de encuestas a establecimientos apartado especiales. Las bases de datos con las

que se trabajó esta investigación son los resultados de innovación en las empresas agrupadas por actividad económica, puntualmente con las actividades servicios y manufactura debido a que representan la mayor actividad de innovación en México (INEGI, 2015).

El tema de la encuesta que se describe es la percepción de los factores de innovación, divididos en tres grupos: objetivos para innovar, obstáculos para la innovación y fuentes internas y externas para innovar en las empresas. Esto independientemente de si la innovación es tecnológica o no tecnológica o bien de la clasificación de los tipos de innovación que realiza la OCDE en el manual de Oslo.

Resultados

Resultados Descriptivos de los Indicadores

Los objetivos de innovación en las empresas de México están distribuidos en doce partes, sin embargo, se puede observar en la figura 62 que las empresas innovan para reducir costos, consumo de energía, así como por mantener la participación del mercado y mejorar la calidad del producto o servicio, el objetivo de innovar para cumplir con los estándares y regulaciones es algo que motiva a las empresas a realizar la actividad de innovación.

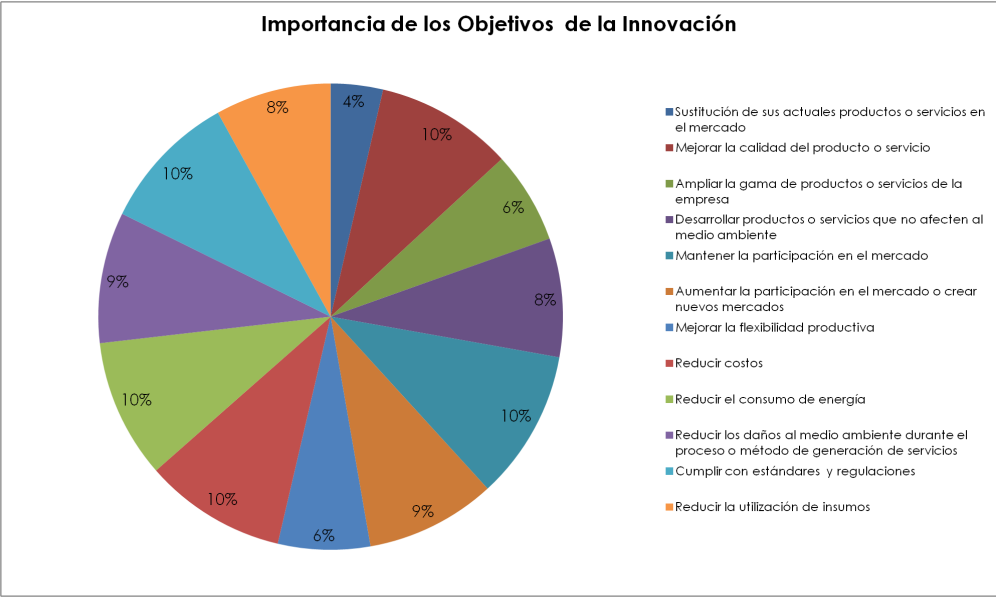


Figura 62 Importancia de los objetivos de la innovación de las empresas de México.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de INEGI, 2012

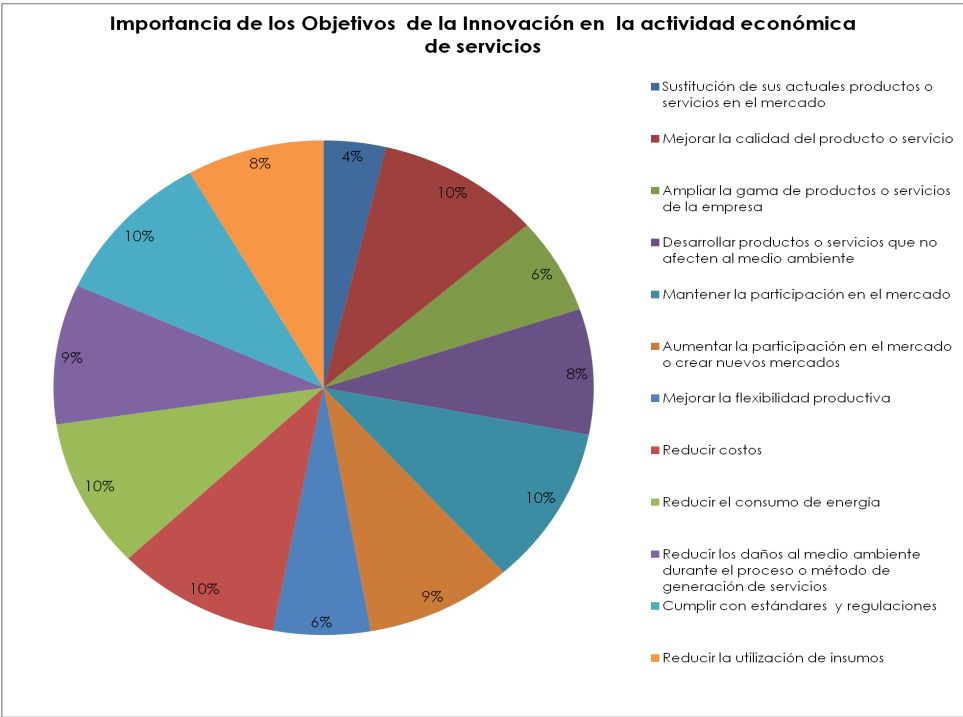


Figura 63 Importancia de los objetivos de la innovación de las empresas de servicios de México.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de INEGI, 2012

Las figuras 63 y 64, no presentan cambios significativos, por lo que se puede interpretar que los objetivos para innovar son similares a pesar la diferencia de las actividades económicas que realizan las empresas de manufactura y servicios.



Figura 64 Importancia de los objetivos de la innovación de las empresas de manufactura de México.
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de INEGI, 2012

Los factores que obstaculizan las actividades de innovación para la empresa que se observan en la figura 65 son: los costos de innovación muy elevados, el riesgo económico excesivo, la falta de fuentes de financiamiento adecuadas, falta de apoyos públicos y obstáculos derivados de la legislación vigente, estos agrupan el

61% de los obstáculos. Mientras que solo el 7% de las empresas expresan que la rigidez de la empresa es un obstáculo para innovar.

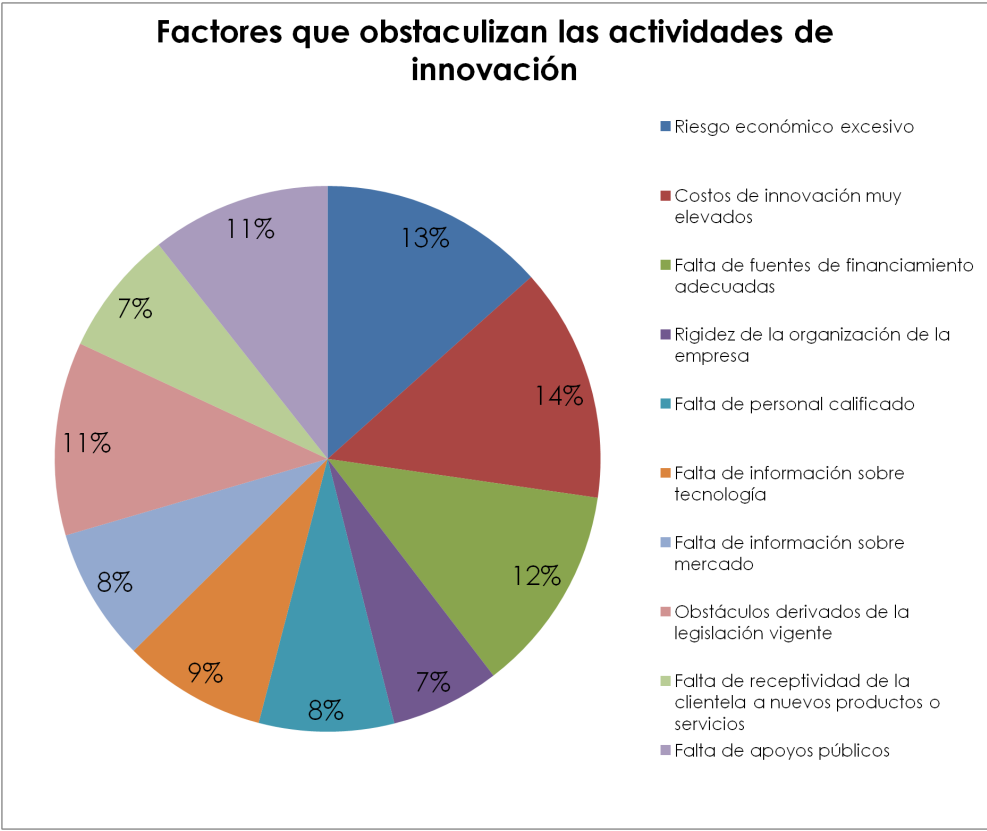


Figura 65 Factores que obstaculizan las actividades de innovación de las empresas de México.
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de INEGI, 2012

Realizando la descripción las empresas de manufactura y de servicios respecto a los obstáculos para las actividades de innovación no representan cambios sustanciales con respecto al comportamiento general. En las figuras 66 y 67, se observan la distribución de los obstáculos para innovar de las empresas de servicios y manufactura.

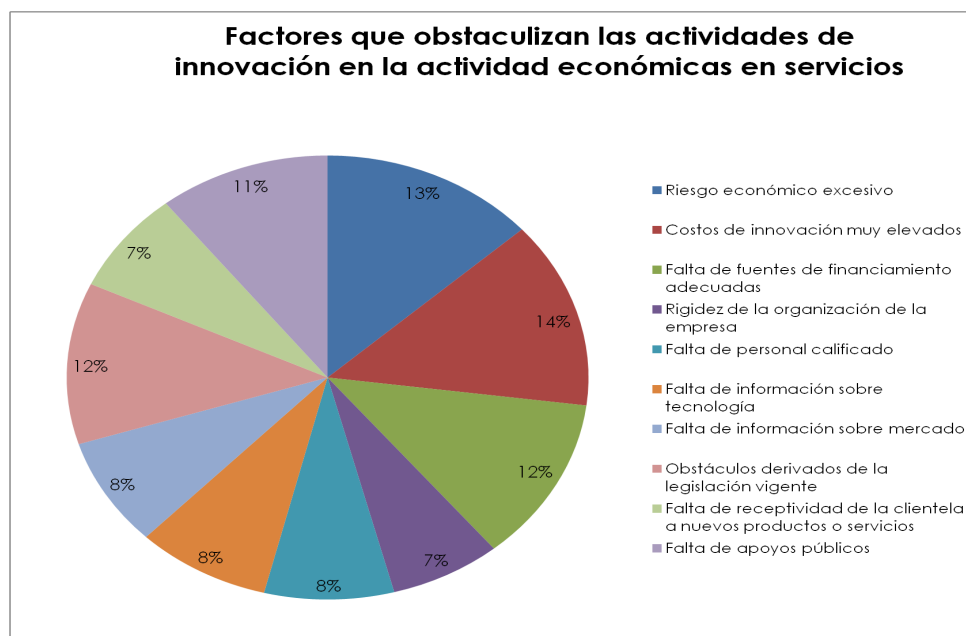


Figura 66 Factores que obstaculizan las actividades de innovación de las empresas de servicios en México.
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de INEGI, 2012

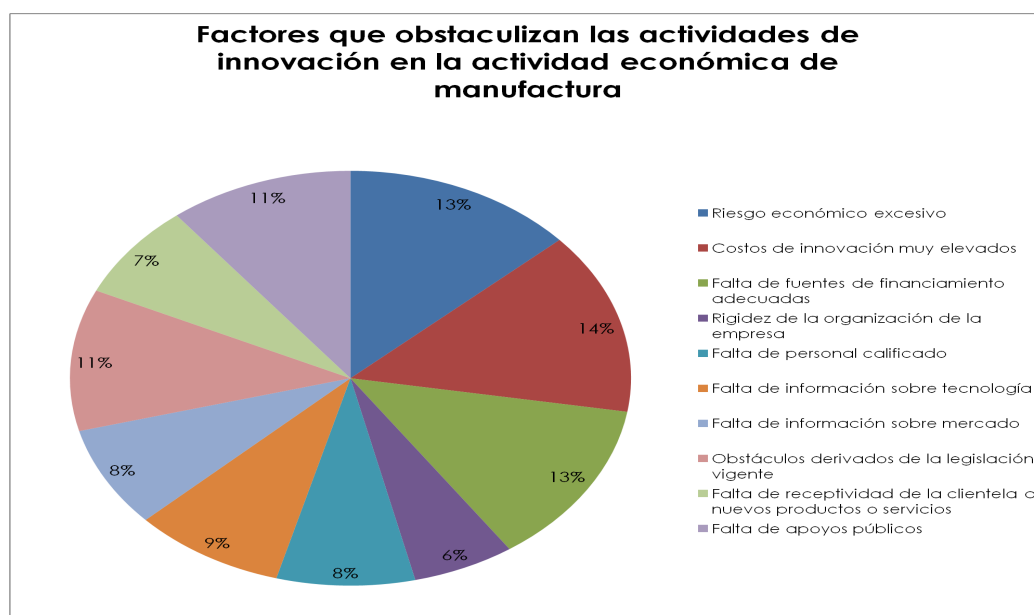


Figura 67 Factores que obstaculizan las actividades de innovación de las empresas de manufactura en México.
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de INEGI, 2012

Las fuentes que utilizan las empresas para innovar, la encuesta las divide en dos grupos las fuentes internas que representan el 39% y las fuentes externas que tiene la mayor participación con el 61%, esto se puede observar en la figura 68. En la figura 68 se desglosan las fuente internas para innovar que utilizan las empresas mientras que en la figura 69 se encuentran las fuentes externas (INEGI, 2012).

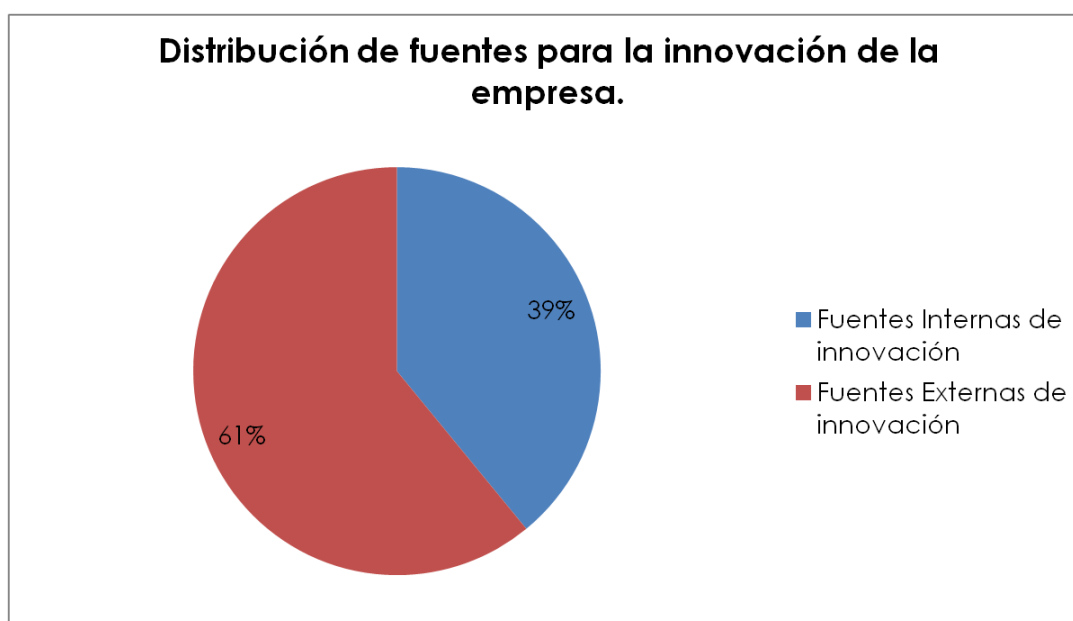


Figura 68 Fuentes que utilizan las empresas de México para realizar las actividades de innovación.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de INEGI, 2012

Las fuentes internas que utilizan las empresas para innovar se encuentran distribuidas en casi seis partes iguales salvo el departamento de servicio al cliente que representa la mayor cantidad con un 22%. Esto se puede interpretar como

que todos los departamentos de las empresas se involucran en esta actividad, tal como se observa en la figura 69.

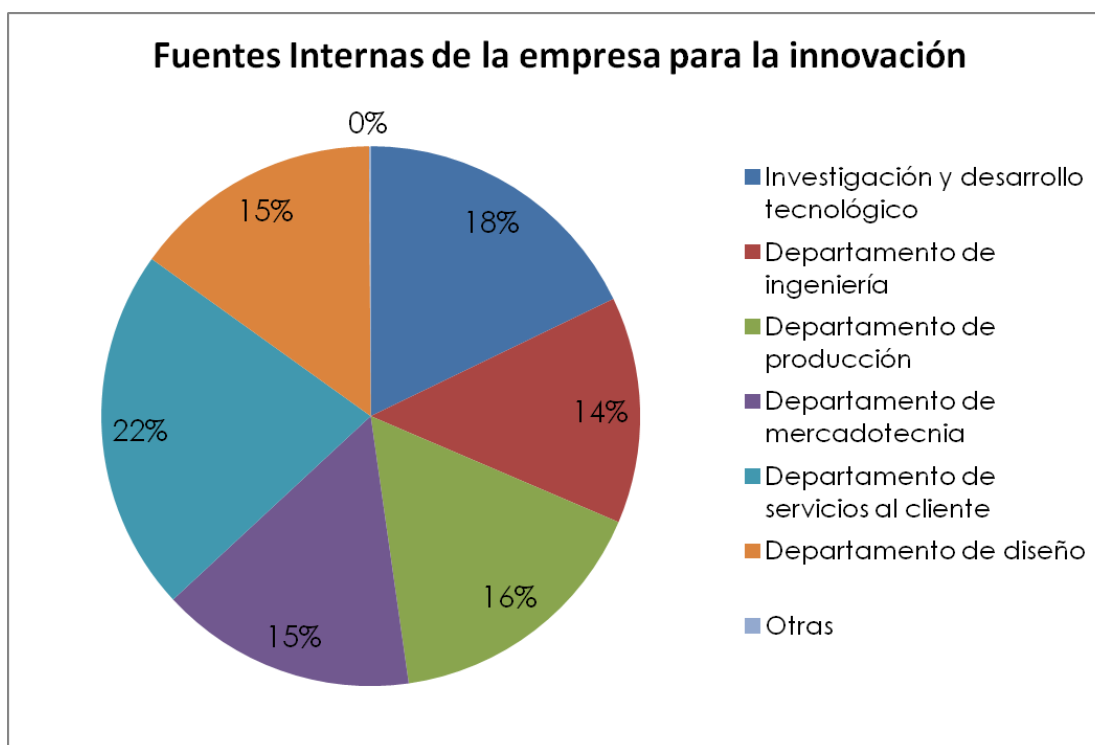


Figura 69 Fuentes internas que utilizan las empresas de México para realizar las actividades de innovación.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de INEGI, 2012

En la figura 70 se describen las fuentes externas que utilizan las empresas para innovar, siendo los clientes la principal fuente, seguida de los proveedores, así como las empresas de la competencia. La encuesta divide las fuentes en catorce partes, donde una de éstas son las universidades e institutos de educación superior con apenas el 6% de participación total (INEGI, 2012).



Figura 70 Fuentes externas que utilizan las empresas de México para realizar las actividades de innovación.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de INEGI, 2012

Resumen de resultados

Los resultados de la investigación describen que los objetivos de las empresas para innovar son: la reducción de costos en general y por la necesidad de no perder participación del mercado. Los factores que obstaculizan la innovación en las empresas son principalmente de tipo económico y no de conocimiento o

habilidades. Mientras que las principales fuentes de innovación son las externas siendo los clientes los que llevan la mayor participación.

Resultados de correlación del gasto e actividades de innovación

En la segunda parte utilizando la base de datos de la encuesta ESIDET 2012, puntualmente el módulo de innovación, se seleccionaron las variables gasto en innovación y empresas que innovaron, la cual se muestran en la tabla 5. Donde la variable dependiente es la cantidad de empresas que innovaron, mientras que la variable independiente es el gasto de innovación expresado en miles de pesos. El análisis de regresión simple se realizó para las empresas del todo el país, agrupadas por entidad federativa.

Tabla 5 Gasto en innovación y cantidad de empresas que innovaron por entidad federativa.

Entidad federativa	Gasto en innovación	Empresas que innovaron
Aguascalientes	369 515	86
Baja California	415 950	123
Baja California Sur	406 704	57
Coahuila de Zaragoza	2 116 974	79
Colima	14 831	15
Chiapas	5 955	29
Chihuahua	1 184 683	79
Distrito Federal	16 641 622	984
Durango	44 370	43
Guanajuato	792 113	334
Hidalgo	166 071	56
Jalisco	1 306 604	463
México	2 563 955	342
Michoacán de Ocampo	139 468	56
Morelos	129 396	52
Nayarit	128 745	13
Nuevo León	5 220 843	344
Oaxaca	90 857	52
Puebla	1 053 772	98
Querétaro	1 311 528	140
Quintana Roo	54 855	60
San Luis Potosí	467 893	138
Sinaloa	111 316	72
Sonora	360 093	107
Tabasco	24 021	35
Tamaulipas	360 003	60
Tlaxcala	99 788	34
Veracruz de Ignacio de la Llave	388 095	126
Yucatán	74 704	61
Zacatecas	305 730	37

Fuente: elaboración propia con datos de INEGI 2012

Resultados de Correlación

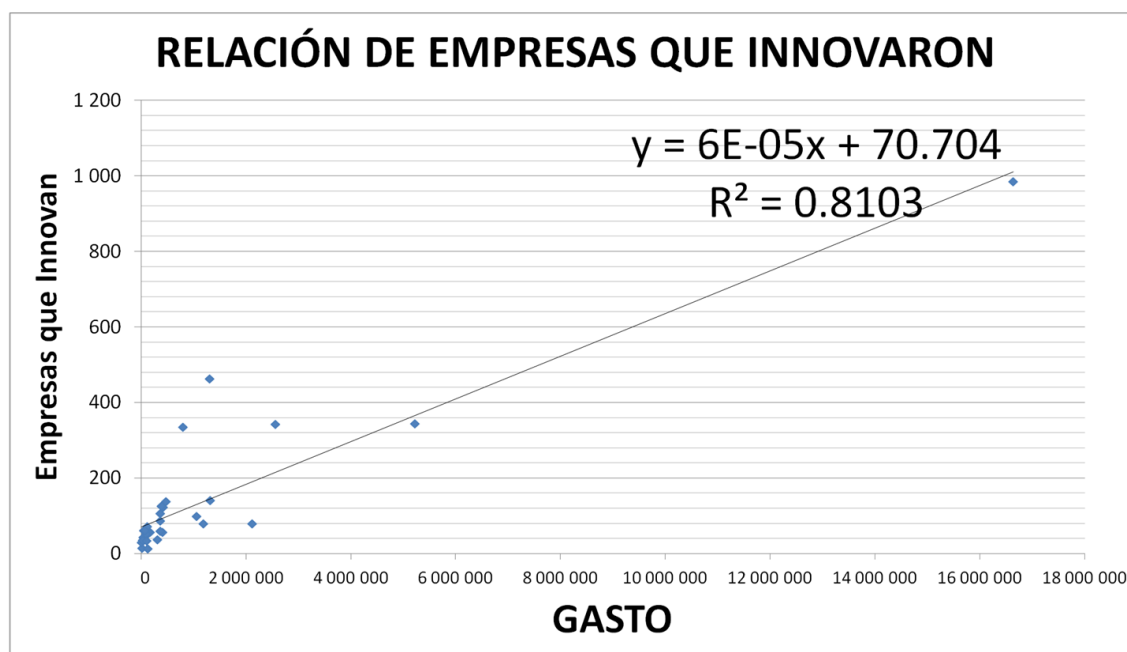


Figura 71 Relación entre el Gasto Estatal en Innovación y Empresas que han innovado.

Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados de (INEGI, 2012)

Una vez analizados los datos con la función de regresión lineal simple, se obtuvo una correlación positiva de .90 con un coeficiente de determinación de .81. Se puede interpretar que a mayor gasto en innovación se incrementan las empresas que innovan por estado. Ver figura 71.

La finalidad de haber seleccionado y analizado las variables de gasto y actividad innovadora, es con el propósito de probar los supuestos teóricos, donde se menciona que existe una relación directa positiva entre estas dos. El resultado afirma esta hipótesis.

Conclusiones

Los factores de la actividad de innovación en las empresas se encuentran vinculados a los temas económicos siendo éstos sus principales motivadores como inhibidores. A pesar de las distintas actividades económicas que realizan las empresas de servicios y de manufactura al momento de llevar a cabo las actividades de innovación se presentan los indicadores con participación similar. Las empresas utilizan a los clientes, así como al departamento de atención a éstos como las principales fuentes externas e internas para realizar innovación.

Recomendaciones

El presente estudio solo describe algunos de los indicadores básicos de la actividad de innovación de la encuesta, por lo que se recomienda hacer uso de esta información para hacer trabajos de investigación con el desglose de los microdatos de esta encuesta con la finalidad de buscar relaciones y explicaciones de las variables que influyen en los factores de innovación de las empresas de México, así como indagar si las actividades económicas de servicios y manufactura presentan una relación en el tema de innovación.

CAPÍTULO V ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN Y SU IMPACTO EN LAS CAPACIDADES PRODUCTIVAS DE LA INDUSTRIA DE MANUFACTURA DE LA ZONA METROPOLITANA DE TIJUANA

Introducción

El propósito de este capítulo es comprender las actividades de innovación que realizan las empresas de la industria de la manufactura de la zona metropolitana de Tijuana y su impacto en las capacidades productivas de la misma.

Los objetivos son: identificar el tipo de innovación que desempeñan las empresas según la clasificación que establece la OCDE en el Manual de Oslo (OCDE & Europea, 2006), así como los métodos de trabajo que utilizan para desarrollar las actividades de innovación que llevan a cabo. Además de identificar los motivadores, inhibidores y beneficios que tienen las empresas para lograr los objetivos planteados en los proyectos de innovación que desarrollan. De tal manera que la pregunta de investigación principal es: ¿Cómo se realizan las actividades de innovación en las empresas de la industria de la manufactura en la región de la zona metropolitana de Tijuana?

La importancia de entender cómo se desarrollan las actividades de innovación de procesos dentro de las empresas de manufactura y como se vinculan con otro tipo de innovaciones tales como las de producto y organizacional son relevantes, ya que estas prácticas pueden ser consideradas como capacidades diferenciadoras que pueden representar ventajas competitivas para la empresa.

Por otra parte, la innovación en las empresas de manufactura en México se ha estudiado desde una perspectiva más económica y como un factor de productividad para estas empresas (Dutrenit, De Fuentes, Santiago, & Gras, 2013 y Guzman & Brown, 2013) en su mayoría utilizando el modelo desarrollado por Crepon, Duguet, & Mairesse, (1998) el cual vincula: investigación, innovación y productividad.

El interés en este trabajo es abordar la innovación desde las actividades innovación, tomando como punto de partida la teoría de las capacidades dinámicas, haciendo un acercamiento a los procesos y rutinas que se realizan al interior de las empresas para llevar a cabo las actividades de innovación y comprender cómo estas impactan en las capacidades productivas de las mismas.

Revisión Literaria

Actividades de Innovación

El concepto de innovación tiene diversas interpretaciones por los empresarios, investigadores y consultores que utilizan esta palabra, por tal motivo la presente investigación toma de referencia la definición de innovación que proporciona el Manual de Oslo de la OCDE 2006 el cual dice:

“Es la introducción de un nuevo o significativamente mejorado producto, proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método de organizativo, en las prácticas internas de la empresa”.

Mientras que las actividades de innovación o innovadoras como define el Manual de Oslo, son las actividades relacionadas a las operaciones científicas, tecnológicas, organizativas, financieras y comerciales que conducen al desarrollo de la innovación en la empresa.

En este mismo documento se menciona que hay cuatro tipos de innovación: de producto, proceso, organizacional y mercadotecnia. Definiéndolas de la siguiente manera:

- Innovación de proceso: es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, proceso de producción o distribución. Ello implica cambios significativos en las técnicas, los materiales, y/o programas informáticos
- Innovación de producto: corresponde a la introducción de un bien o de un nuevo servicio, o que este sea significativamente mejorado en cuanto a sus características o al uso que se le destina.
- Innovación de mercadotecnia: es la aplicación de un nuevo método de comercialización que implique cambios significativos del diseño o el envasado de un producto, su posicionamiento, promoción o su tarificación.
- Innovación de organización: es la introducción de un nuevo método organizativo en las prácticas, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores de la empresa.

En cuanto a los conductores de la innovación de proceso, se destaca que la tecnología es un agente de cambio en las prácticas de cómo llevar a cabo los

procesos de producción en las empresas de manufactura este principalmente en trabajos como Teece et al., (1997); Pavitt (2003); Perez (2008) y Dutrénit (2015), así como las técnicas avanzadas de manufactura como mencionan Brown y Dominguez (2013); Dutrénit (2015) y Hinojosa (2006).

Un estudio de innovación organizacional en empresas de manufactura donde destaca algunos aspectos que caracterizan este tipo de innovación, tales como mejora en: la práctica de la organización, la estructura de la organización y en las relaciones externas.

Por su parte Nemet (2009) y, Norman y Verganti (2012) hacen diferencia entre la innovación incremental e innovación radical, siendo el grado de cambio lo que puntualiza su mayor diferencia. Marin-Garcia, Pardo del Val, & Bonavía (2008) exponen que la innovación incremental en muchas empresas es conocida como mejora continua. En contra parte la innovación radical o disruptiva se diferencia debido a que el cambio que se produce en la innovación puede transformar la industria creando nuevas variantes en el mercado y en la forma de cómo se realizan las cosas (Christensen, Raynor, & Roy, 2015).

La literatura con enfoque en las ciencias económicas menciona la importancia de los departamentos de investigación y desarrollo como la principal fuente para lograr la innovación (Solow, 1957; Teece, 1986 y Dosi, 1982).

Pavitt (2003) dentro de su revisión de literatura encuentra que el proceso de innovación es complejo y que trabaja bajo un nivel de incertidumbre. Además, identifica tres sub áreas de procesos de innovación dentro de su marco de trabajo las cuales son:

- Cognitivo: responde al como las empresas generan y mantienen el conocimiento productivo para conducir sus tareas.
- Organizacional: enfocado en como las empresas realizan sus operaciones ya sea internamente o en conjunto con otras organizaciones.
- Económico: define el cómo las empresas establecen incentivos internos para motivar y darle agilidad y sentido a las actividades de innovación.

Como menciona el mencionado autor los procesos de innovación pueden tener la finalidad de explorar y explotar oportunidades de mejorar el producto, proceso con la finalidad de avanzar en práctica de la técnica, cambios en la demanda del mercado o bien por varias de estas. Además, que el proceso de innovación puede ser diferente de acuerdo al sector, campo de estudio, tamaño de las empresas y tipo de innovación.

En la literatura reciente de la gestión del conocimiento e innovación se mencionan algunas metodologías para llevar a cabo el proceso de innovación en las empresas; *design thinking* es una de las filosofías de trabajo en esta área que ha tomado mayor presencia debido a su aplicación por empresas consideradas como innovadoras. Esta metodología puede ayudar a las empresas en transformar la

forma de cómo realizar sus productos, procesos y estrategia empresarial (Brown, 2008). Sin embargo, hay escasa información y conocimiento en los métodos y herramientas que utilizan las empresas de la región para realizar sus actividades de innovación.

Capacidades Dinámicas

Al estudiar los procesos de aprendizaje, creación y adaptación que llevan las empresas, es relevante analizar el concepto de capacidades dinámicas. Donde Teece et al. (1997); Teece (2007) y Teece (2014) menciona que las empresas obtienen una ventaja competitiva debido a sus procesos gerenciales y organizativos, a sus activos y a las rutas estratégicas trazadas al mercado. La definición de capacidades dinámicas más aceptada en la literatura es realizada por Teece et al. (1997) donde la enuncian:

“Como la habilidad que tiene la empresa para integrar, construir y reconfigurar las competencias internas y externas para direccionarlas a los cambios rápidos del ambiente”.

Por su parte Eisenhardt & Martin (2000) agregan que las capacidades dinámicas son procesos y rutinas estratégicas que las empresas utilizan para tomar ventajas que generan cambios en el mercado, creando nuevas configuraciones en las industrias.

Por otra parte, Prahalad y Hamel (1990); Leonard-Barton, (1992) y Teece et al. (1997) mencionan que el núcleo de las capacidades brinda la habilidad de las empresas para alcanzar nuevas e innovadoras formas de alcanzar ventajas estratégicas. Esto complementa lo expuesto por Barney (1991) en la teoría de los recursos como fuente de ventaja competitiva.

El origen de la teoría de las capacidades dinámicas se encuentra en la teoría de los recursos Teece et al. (1997); Eisenhardt y Martin (2000); Teece (2007) y Winter (2003). Dentro del aprendizaje para adquirir nuevas capacidades dinámicas, un elemento clave son las capacidades de absorción, las cuales se pueden interpretar como la habilidad que tienen las empresas de adquirir, asimilar y aplicar conocimientos y habilidades del exterior (Cohen & Levinthal, 1990). Esto último se puede asociar al concepto de complejidad económica desarrolla por Hausmann et al. (2011), ya que hacen referencia a que las regiones se desarrollan e incrementan su conocimiento productivo debido a transferencia de habilidades y conocimiento tácito de industrias cercanas y externas a ellas. Por su parte Garzón (2015), propone un modelo de teórico, donde la capacidad de innovación y la capacidad de absorción son dos de las cuatro dimensiones que determinan las capacidades dinámicas de las empresas.

Capacidades productivas – conocimiento productivo – *Know How*

Un concepto clave en este estudio es el conocimiento productivo, definido como el conocimiento que permite fabricar productos, también se conoce como

capacidades productivas o el know-how de un país, región o industria (CID Harvard University, 2016). Hausmann et al. (2011) mencionan que el conocimiento se divide en dos: conocimiento explícito y conocimiento tácito, es en este último donde radica las capacidades productivas para la generación de los productos. Además, se considera al conocimiento tácito como aquello que no se puede transferir fácilmente, en otras palabras, se relaciona a la práctica o bien al know-how de las personas que desarrollan determinadas actividades productivas (Castañeda, 2016).

Para Nübler (2014) hay dos corrientes en la literatura, los que definen las capacidades productivas como determinantes de la realización de productos y la segunda, que observan a las capacidades como el elemento clave para la realización de tareas que fomentan la innovación y el aprendizaje dentro de las empresas. Para Teece et al. (1997) el *know-how* es un conocimiento que no se se puede transferir o comerciar. El tipo de conocimiento productivo que tiene cada empresa marca una diferencia con respecto a otra, ya que la convierte en diferente (Nelson, 1991). De tal manera que la teoría de las capacidades dinámicas aborda el fenómeno de estudio del aprendizaje e innovación en las empresas que apoya la generación de conocimiento productivo.

Metodología

Esta investigación tiene un enfoque cualitativo, debido a que busca comprender el fenómeno de estudio respondiendo la interrogante ¿Cómo? Basándose en la

definición de Anteby, Lifshitz y Tushman (2014) quienes mencionan que el enfoque cualitativo dentro de la investigación empresarial es quien puede responder a este cuestionamiento y que la entrevista es un instrumento idóneo para llevarlo a la práctica.

Por su parte Eisenhardt, (1989) menciona que la investigación cualitativa es un enfoque que ayuda a entender la forma de colaborar y gestionar las labores dentro de las empresas. Esta ayuda a desarrollar teorías con el objetivo de comprender mejorar el proceso y la acción del como de llevan a cabo las cosas en el área de la administración estratégica (Gioia, 2014).

Descripción del plan de acción para llevar a cabo la investigación cualitativa

En la primera parte se muestran las características de las personas que respondieron la entrevista, posteriormente se preguntan datos de la empresa en que laboran (sujeto de estudio), así como su giro y país de origen. En la segunda sección se describe de manera general el instrumento que se utilizó para realizar las entrevistas. En la tercera parte se muestran algunas unidades de análisis más representativas generadas a través de las entrevistas. En la cuarta sección se lleva a cabo el análisis de las entrevistas y las conclusiones sobre el cómo las empresas de manufactura de la región llevan a cabo este trabajo.

Muestra

La muestra es no probabilística y se utilizó el *criterio de expertos* tomando como referencia a Hernandez et al. (2010) donde los entrevistados se seleccionaron previamente a la indagación de quienes dentro de la empresa eran los responsables, encargados o bien los líderes de los equipos practicantes de las actividades de innovación en las empresas de manufactura. El tamaño de la muestra fue por el criterio de saturación de categorías, siendo 20 sujetos para entrevistar la cantidad necesaria para cubrir dicho precepto Hernandez et al. (2010). A continuación, la tabla 6 muestra algunas de las personas entrevistadas, las cuales se encuentran distribuidas en empresas de manufactura: electrónica, metalmecánica, plástico, productos médicos, muebles y bebidas y alimentos.

Tabla 6 Entrevistados que lideran proyectos de innovación dentro de las empresas de manufactura (estos permitieron revelar su identidad).

	Nombre	Puesto	Empresa	Lugar de entrevista
1	Sergio López	Gerente de Calidad	Rockwell Automation Planta Tecate	En planta
2	Francisco Jiménez	Gerente de Mejora Continua	Polímero Formula Plastic	En planta
3	Mauro Morales	Coordinador de Mantenimiento	Servicios y Maquilados	En planta
4	Silvia Gastelum	Gerente de Ingeniería	Schlage Planta Tecate	En planta
5	Ana Santos	Coordinadora de Manufactura	Westmed Planta Tecate	UABC
6	Rafael Romo	Gerente de Planta	Teleflex medical Planta Tecate	En planta
7	Cesar Gutiérrez	Gerente de Ingeniería	Riedom Mexico	UABC

8	Sergio Carranza	Gerente de Calidad	Ensamblados de Calidad	En planta
9	José Saralegui	Gerente de Planta	<i>Broan Building Products</i>	En planta
10	Sergio Perez	Coordinador de Proyectos	Cervecería Cuauhtémoc Moctezuma Planta Tecate	En planta
11	Manuel Espinoza	Gerente de <i>Welding</i>	Toyota	En planta
12	Hery Paredes	Gerente de Producción	Arroyo Holding	En planta

Fuente: Elaboración Propia

Instrumento para la investigación cualitativa

La entrevista cualitativa como lo describe Taylor (1992), es un instrumento que permite al investigador obtener información sobre el aprendizaje de acontecimiento y actividades que no se pueden observar directamente. Esto se debe a que el entrevistado se convierte en un interlocutor entre el investigador y el objeto de estudio.

Por los motivos anteriores se optó por utilizar la entrevista como instrumento de investigación, se elaboró un cuestionario con quince preguntas abiertas que fungieron como guía, ya que la entrevista pretendía tener un formato semiestructurado sin socavar la intención del entrevistado de expresar su opinión que en algunos casos se iba generando. Las preguntas del cuestionario abordan los elementos que componen el planteamiento de cómo se aborda el objeto de estudio, el cual se describe en la figura 72.

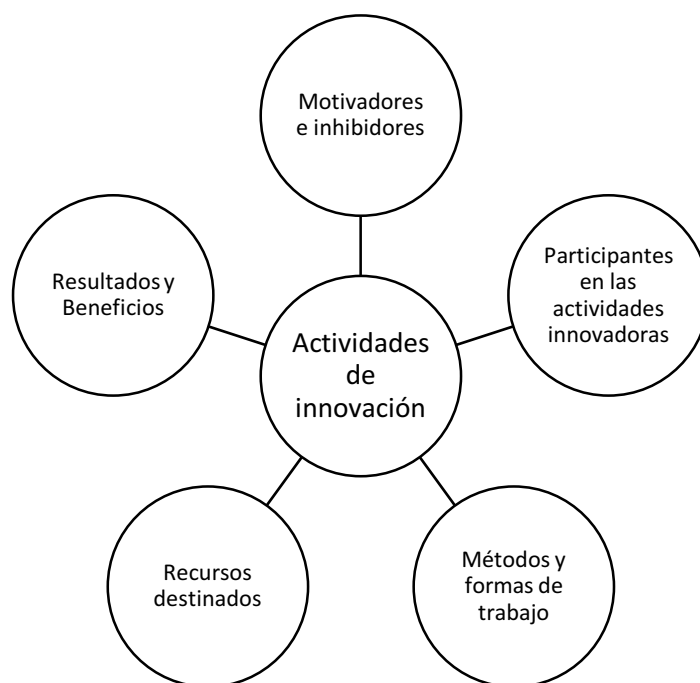


Figura 72 Esquema del planteamiento de estudio de cómo se lleva a cabo la innovación de procesos en las empresas de la manufactura en Tecate BC.
Fuente: Elaboración propia

Las entrevistas en su mayoría se realizaron en el ambiente de trabajo de los entrevistados, con una duración promedio de dos horas. La primera entrevista se realizó con un sentido exploratorio para validar los elementos que contemplaban el planteamiento de investigación la figura 72. En la segunda y subsecuentes entrevistas no se cambiaron elementos de trabajo; el ambiente y actitud de los participantes en general fue flexible, entusiasmados de contribuir al estudio. Las limitaciones de algunos de los entrevistados iban en el sentido de que no podían revelar su identidad o bien de la empresa para poder expresarse con toda claridad, sin embargo, el sesenta por ciento de los entrevistados no tuvo problema

en que se mencione su participación, siempre y cuando no se puntualizará sus respuestas y opiniones, debiendo solo utilizarlas de forma general.

Categorías y Unidades de Análisis

Después de haber realizado las entrevistas y analizado las participaciones en unidades de análisis, se identificaron nueve categorías, teniendo cada una de éstas diversas subcategorías.

Resultados

En las tablas de la 7 a la 15 se muestran las categorías, con sus respectivas subcategorías y unidades de análisis.

Tabla 7 Categoría: Motivadores e Inhibidores de las actividades de innovación.

Categoría: Motivadores e Inhibidores	
Subcategoría	Unidades de análisis
Motivadores (Productividad, reducción de costos de operación, seguridad, nuevos productos y satisfacción con el cliente)	• “A mi cada año me dice el corporativo en cuanto porcentaje debo bajar mi costo de operación, por ejemplo este año es del 5%, esto es lo que me motiva u obliga a buscar mejoras”. • “Buscamos ser más productivos para seguir estando atractivos con respecto al resto, por eso siempre tenemos proyectos de mejora”. • “El cliente siempre quiere que bajemos nuestros precios por eso buscamos en que podemos reducir nuestro proceso”. • “El dueño de la empresa viene con una nueva idea de producto y tenemos que desarrollar un nuevo proceso, ahí es cuando nos

	ponemos a innovar.” “Normalmente es cuando queremos mejorar nuestros indicadores de productividad o capacidades de operación, pero también cuando tenemos problemas de seguridad buscamos mejorar”. • “Cuando tenemos quejas del cliente en el producto, es el principal motivador para mejorar nuestro proceso” • Tenemos dos tipos de motivadores: los de productividad que involucra hasta seguridad y los de equipo o tecnología obsoleta.
Inhibidores (Presupuesto, tiempo, capacidades, paradigmas)	• “El tiempo es un constante problema para iniciar estos proyectos, estamos en el día a día, por ejemplo yo no puedo dejar de producir para mejorar, así que es por eso que algunas ideas no pasan de ideas.” • “El recurso, siempre debemos gestionar el recurso con el corporativo, por ejemplo este año pedí tres millones de dólares para proyectos, solo me aprobaron la mitad” • “Las capacidades del personal algunas veces son un problema, falta gente con esas habilidades y los de afuera salen muy caros” Las personas son siempre el problema de los nuevos proyectos o las mejoras”

Fuente: Elaboración propia tomando como base el resultado de las entrevistas.

Tabla 8 Categoría: Participante en las actividades de innovación.

Categoría: Participantes en las actividades de innovación	
Subcategoría	Unidades de análisis
Internos	• “Inicia con la gerencia general como <i>core team</i> y después ingeniería aunque pueden participar todos los departamentos” • “Estos proyectos siempre los aprueba la gerencia ya que es quien gestiona el recurso con el corporativo y después baja a todas

	las unidades de negocio no tenemos departamento de ingeniería” • “Generalmente lo veo Yo como gerente de calidad y mejora continua con mi equipo” • “El gerente del área donde se encuentre el problema, posteriormente lo traslada a Calidad e Ingeniería, pero siempre en equipo”
Externos	• “Normalmente el trabajo es interno, pero no tenemos problema en si ocupamos alguien contratarlo” • “Es poco, normalmente sucede cuando ocupamos un integrador para que nos desarrolle algo muy específico o bien cuando compramos una equipo nuevo” • “Una vez tratamos de hacer algo con los clientes pero no funcionó, casi siempre somos nosotros” • “Participan todos los del departamento a nivel ingeniería para arriba, por ejemplo la gerencia que propone problemas o retos, coordinadores de turno e ingenieros se reúnen y dan soluciones”

Fuente: Elaboración propia tomando como base el resultado de las entrevistas.

Tabla 9 Categoría: Fuentes de innovación.

Categoría: Fuentes de Innovación	
Subcategoría	Unidades de análisis
Internos	• “Todo inicia por el personal de la empresa, aunque normalmente contratamos y compramos soluciones”. • “Muchas veces las ideas las tomamos de otras plantas de la empresa, pero ya las adaptamos a nuestras capacidades o problemas. • “Casi siempre la gerencia nos pide que hagamos mejoras, pero las ideas salen de mi equipo, yo les digo a mis ingenieros que me propongan proyectos y como lo resolveríamos”

	• Las ideas nos vienen de cualquier departamento pero ingeniería define como lo llevará cabo, por ejemplo la otra vez tuve una reunión y salí con 12 propuestas de mejora, las trabajamos con mi equipo que somos 6 y nos quedamos con cuatro, esas las subimos a gerencia”. • “Casi todos los proyectos los hacemos nosotros, si comparamos lo que ocupemos y contratamos algunas empresas pero las ideas y seguimiento son nuestras”
Externos	• “Hacemos benchmarking, y no solo con la competencia si no con otras empresas que están en la industria de la manufactura” • “Siempre que puedo asisto o mando a mis ingenieros a capacitaciones ya que aprenden de colegas” • “El vicepresidente va a los shows de tecnología a ver las nuevas tendencias y así es como se actualizan los procesos” • Nos apoyamos mucho de los proveedores para poder implementar mejoras ellos muchas veces andan viendo en diversas plantas y te ahorran mucho trabajo • “Siempre estoy viendo nuevas formas de mejorar el proceso, ya sea con proveedores o clientes que nos visitan en la planta” • “Los clientes nos han dicho por que no implementas esta tecnología, no quiero trabajar contigo si lo haces de esta manera, así que nos adaptamos” • “Las nuevas formas de trabajo como la filosofía lean que han cambiado la forma de nuestros procesos en toda la planta, la hemos aprendido en capacitaciones y contratando empresas especializadas”.

Fuente: Elaboración propia tomando como base el resultado de las entrevistas.

Tabla 10 Categoría: Metodologías o artefactos para realizar las actividades de innovación.

Categoría: Metodología para realizar las actividades de innovación	
Subcategoría	Unidades de análisis
Utilizan algún método o herramienta	• “Utilizamos las mismas herramientas de administración de proyectos”. • “Lo más cercano es el benchmarking, por ejemplo el próximo mes voy a Europa a ver un equipo nuevo” • “Utilizamos la metodología DMAIC” • “Bueno las herramientas lean, aunque no todas” • “No tenemos una específica, pero siempre iniciamos con el 5 porque`s” • “Nosotros nos movemos con el sistema OpEX, ese es el camino a seguir” • “Trabajamos con Seis Sigma, aunque alguno proyectos tratamos de mezclarlos con Lean. He escuchado de reingeniería pero nunca he trabajado un proyecto con esta metodología, la empresa no la maneja”. • “Nosotros usamos el TBP son ocho pasos y no tiene nada de estadística pero son muy buenos en la práctica y en la resolución de problemas que requieren mejora”. • “Utilizamos un papel de planeación para llevar a cabo los proyectos de mejora, por ahí inician y con ese mismo le damos seguimiento” • “Utilizamos TPM y todo lo que engloba esta forma de trabajo”
No utilizan métodos ni herramientas	• “No usamos una en específico, solo nos reunimos y compartimos ideas” • “Solo lo hacemos, investigamos en internet vemos los problemas en el piso y nos reunimos cada semana para ver posibilidades”

	• “Hacemos reuniones periódicas para darle seguimiento y discutir los problemas que van saliendo”.
--	--

Fuente: Elaboración propia tomando como base el resultado de las entrevistas.

Tabla 11 Categoría: Recursos y Capacidades para realizar actividades de innovación.

Categoría: Recursos y Capacidades	
Subcategoría	Unidades de análisis
Recursos económicos	• “Todos los proyectos de mejora se les asigna un presupuesto a parte del operativo pero antes les haces su ROI” • “Normalmente esto lo gestiono con el corporativo es una negociación, ya que a ellos les interesa ahorrar, y si esto baja el costo de operación lo hacemos” • “Si son proyectos pequeños los hacemos del costo operativo, pero siempre presentamos alrededor de 3 proyectos anuales al corporativo como <i>business case</i>” • Tenemos diferentes cuentas, pero hay para mejoras, ya que es una prioridad para la planta”
Recursos Técnicos	• “Si el proyecto requiere un equipo y paso por el ROI lo adquirimos, pero siempre buscamos hacer con lo mínimo” • “La verdad no tengo muchos recursos para llevar a cabo proyectos este tipo de proyecto, por eso contratamos a un externo” • Tenemos un departamento para crear prototipos de mejoras, creemos en esa idea, todo lo probamos antes de invertir a la grande y equivocarnos”
Capacidades del capital humano	• “Tenemos ingenieros encargados de este proyecto, pero solo como líderes de proyecto, la ejecución la hacen externos, algunas veces nos apoyan del corporativo con proveedores”

	• “Tenemos Cuatro <i>Black Belt</i> para liderar estos proyectos que son mejorar de tipo organizacional” • “Cuando implica un cambio de tecnología lo contratamos, ya que no tenemos departamento para estos proyectos” • “La mayor parte de las veces los nuevos productos o diseños de estos, vienen del corporativo. • Nosotros trabajamos en la manufactura y en producción, ahí hacemos mejoras” • “Si una mejora requiere que el personal se capacite lo mandamos a que lo haga, pero si me preguntas si nos capacitamos en metodologías de innovación la verdad no, solo en las de calidad y mejora continua, por ejemplo tengo dos ingenieros que acaban de terminar un diplomado en el lean ” • “Yo considero mi departamento pequeño para la demanda de la planta, ya que solo somos 6 ingenieros, aunque todos muy buenos”
--	--

Fuente: Elaboración propia tomando como base el resultado de las entrevistas.

Tabla 12 Categoría: Implementación de tecnologías y nuevas formas de trabajo como resultado de los tipos de innovación.

Categoría: Implementación de tecnologías y nuevas formas de trabajo al proceso y la organización	
Subcategoría	Unidades de análisis
Tecnologías	• “No hemos implementado nada nuevo los últimos cinco años, no ha cambiado mucho el proceso” • “La forma del proceso es igual, solo la empresa compró una tecnología de corte laser, pero lo demás sigue igual.” • “No hemos cambiado mucho en el proceso, hemos mejorado en medir nuestra eficiencia en piso a través de adquirir sistemas informáticos” • “Estoy instalando un nuevo sistema de visión, pro antes de tuve que

	hacer un prototipo con mi equipo ya que tenía que probarlo que iba a funcionar, por estas hablando de mucha inversión” • Cuando vamos a reemplazar un equipo o tecnología ahí buscamos lo novedoso lo innovador, no un equipo que se dañó por otro igual solo que nuevo. Esas son las oportunidades que tenemos para justificar soluciones innovadoras”
Formas de trabajo	• “En los últimos años la planta a cambiado mucho su forma de trabajo, ahora reportamos algunos proyectos directamente al corporativo y no solo a la gerencia como antes, además que compartimos las mejores prácticas con nuestras plantas hermana” • “Por ejemplo antes un proceso ocupaba 10 personas y después de aplicar la mejora ahora lo hacen 6” • “Estoy convencido que la fortaleza de la planta es nuestra gente y la forma de trabaja que tenemos, eso es lo que nos tiene posicionado a nivel mundial y eso lo reconocen en Estados Unidos y Japón, ya que aquí no tenemos un sistema automatizado y garantizamos los mismos estándares de calidad”. • “La forma de trabajo puede revolucionar el proceso de un producto es algo completo”

Fuente: Elaboración propia tomando como base el resultado de las entrevistas.

Tabla 13 Categoría: Grado de cambio y novedad en los proyectos de innovación

Categoría: Grado de cambio y novedad de la innovación	
Subcategoría	Unidades de análisis
Innovación incremental	• “Todos nuestros proyectos son de mejora, así que podemos decir que son incremental.” • “Todos los días estamos mejorando, sobretodo en la forma de trabajar, pero después de unos años vez todo lo que ha cambiado” • “Las filosofías japonesas, solo

	están buscando mejorar y la empresa adoptó esto hace como un año, así que todos es mejorar para operar más baratos”. • “Las mejoras van enfocadas al control del proceso a la estabilidad del procesos. Por eso lo llamamos mejora continua”
Innovación disruptiva	• “Es muy raro que haya una innovación radical, la verdad en los últimos cinco años hemos utilizado el mismo tipo de tecnología, el corte de metal se hace de la misma manera” • “El producto no ha cambiado mucho, solo mejoras, pero el proceso cambio por que adquirimos tecnología nueva y aquí se fue mucha gente por ese motivo, fue un <i>breakthrough</i> para la empresa”

Fuente: Elaboración propia tomando como base el resultado de las entrevistas.

Tabla 14 Categoría: Beneficios y Obstáculos en los proyectos de innovación.

Categoría: Beneficios y Obstáculos	
Subcategoría	Unidades de análisis
Beneficios	• “Con estos proyectos siempre mejoramos nuestro proceso y nuestra rentabilidad para la empresa, eso nos hace más competitivos, ya que siempre estamos compitiendo con las otras plantas de la empresa, por los nuevos productos”. • “Aunque no estamos buscando solo reducir personal, con los proyectos de mejoras en la organización lo hemos logrado significativamente, ahora producimos más con menos gente” • “Hemos incrementado nuestra capacidades productivas y la confianza en el corporativo y en el cliente, antes los clientes decían que trabajan con la empresa siempre y cuando no se fabricara su producto en Tecate, ahora que

	competimos con China nos piden que hagamos su producto las cosas han cambiado” • “El beneficio es que en general somos más productivos y más seguros para operar, por ejemplo tenemos proyectos no incrementan nuestra producción pero si hace más seguro el proceso y tenemos menos accidentes, te puedo decir que tenemos 380 días sin accidentes, cuanto antes no pasábamos de 40” • “El ahorro, o en otras palabras el costo de producción, por ejemplo la otra vez implementamos un sistema sencillo para el control del flujo del agua y nos ahorramos un litro por minuto, esto lo subimos a nuestra red de mejores prácticas y ya otras plantas lo están implementando, así que el ahorro es mayor, ya es a nivel empresa”.
Obstáculos	• “El seguimiento a los proyectos de innovación o mejora es un problema, sobre todo cuando la gerencia no está involucrada, ya que necesitas que se mueva mucha gente, para ello se necesita el compromiso de todos” • “El recurso económico, algunas veces tenemos el proyecto en marcha, pero se empiezan acabar los recursos y lo dejamos en pausa” • “La resistencia al cambio cuando el proyecto se implementa, ya que algunas veces el operador se resiste a las nuevas formas de trabajo, y piensa que solo antes funcionaba y que esto no tiene mucho sentido” • “El tiempo y la burocracia que se generan para llevar a cabo las mejoras, eso es un obstáculo y es desalentador cuando lo estas llevando a cabo, eso nos pasa en el departamento de ingeniería”.

Fuente: Elaboración propia tomando como base el resultado de las entrevistas.

Tabla 15 Categoría: Autoevaluación y opinión de las actividades de innovación.

Categoría: Autoevaluación de las actividades de innovación que desarrollan	
Subcategoría	Unidades de análisis
Pobre	• “Yo la considero pobre, no creo que seamos una empresa que esté pensando en innovar, si mejoramos pero cuando visito otras plantas veo que estamos a cinco años de llegar a decir que somos buenos en esta área”
Buena	• “Podemos decir que es buena, siempre tenemos proyectos y dan resultados para la compañía, pero podemos mejorar” • “Yo creo que nos falta profesionalizar más estas actividades en México, pero damos resultados” • Fomentamos constantemente que se den mejoras en cualquier área de trabajo y creo que somos buenos los mexicanos, pero nos falta la ejecución, debemos calcular mejor el ROI y no fallarle”
Excelente	• “Somos muy buenos en la implantación de las mejoras, yo creo que somos los mejores en eso, yo veo como otras colegas de otras empresas viene a visitar y ver como llevamos las cosas” • “Somos siete plantas y te puedo decir que somos la segunda en mejores prácticas y con menos presupuesto que las demás, por eso el corporativo nos toma como referencia”

Fuente: Elaboración propia tomando como base el resultado de las entrevistas.

Conclusiones

Con la finalidad de brindar seguimiento a los objetivos de este capítulo se concluye que:

- Los tipos de innovación que desarrollan en mayor medida las empresas de la industria de la manufactura son: la de proceso y la organizacional de acuerdo con la clasificación que establece la OCDE en el Manual de Oslo (OCDE & Europea, 2006). Destaca la innovación organizacional, ya que ha sido menos explorada en este tipo de industria en lo que respecta a México. En Latinoamérica se tiene el caso de Arraut (2008), donde menciona que el caso de la innovación organizacional en la industria de la manufactura en Colombia como una actividad practica por esas empresas.
- Los métodos que utilizan las empresas para llevar a cabo los proyectos de innovación se pueden clasificar en dos apartados de acuerdo al tipo de innovación que vayan a implementar:
 - Innovación de organizacional. - Para este tipo de proyectos en su mayoría utilizan metodologías derivadas de las filosofías de cambio organizacional tales como: *lean manufacturing* en su mayoría y con menor presencia *six sigma*, encontrándose casos como *Opex*. Estas metodologías son implementadas para reducir costos operativos o mejorar la calidad en sus procesos de implementación de mejoras.

- Innovación de proceso. – En lo que respecta a las actividades relacionadas con este apartado, la mayoría de las empresas se apoyan en los proveedores externos para la implementación de nuevas o mejoras técnicas o tecnologías que les brinden mayor eficiencia en el proceso o bien resultados que diferenciadores a la de su competencia. No se identifica algún método en particular, solo de destaca la practica en algunos casos de benchmarking de su competencia o de la industria en general, sin embargo, no tiene el carácter de ser un proceso empleado de manera formal. En su mayoría las empresas tienen un problema y en algunos casos la idea de solución, pero no tienen los recursos y capacidades para llevarlas a cabo por lo que recurren a fuentes externa.
- Los principales motivadores de las actividades de innovación en las empresas de la zona metropolitana de Tijuana son: productividad, reducción de costos de operación, seguridad, nuevos productos y satisfacción del cliente.
- Los inhibidores son: pocas capacidades de capital humano para llevar acabo las actividades de innovación (ya que en su mayoría estos recursos están empleados en el proceso operativo), presupuesto para actividades de mejora y resistencia al cambio de la gerencia.

- En cuando a los beneficios son: posicionamiento en el corporativo con respecto a plantas hermanas en otras localidades, retención u obtención de nuevos clientes y mayor rentabilidad en la operación.

Recomendaciones

Se recomienda realizar un estudio de investigación similar en otra zona metropolitana para contrastar los hallazgos encontrados, así como realizarlo en esta u otras zonas metropolitanas por el tipo de industria de manufactura, es decir solo empresas de manufactura de la industria médica, bebidas y alimentos, automotriz transporte, electrofónica, entro otros. Con la finalidad de identificar similitudes y diferencias para comprender las formas de trabajo, nivel y tipo de innovación que estas realizan.

.

CAPÍTULO VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Este capítulo recoge las conclusiones de los capítulos anteriores y al final se hace una conclusión general del proyecto de investigación.

Capítulo II

Después de haber realizado un análisis exploratorio - descriptivo, se ha llegado a diversas conclusiones y recomendaciones.

Primeramente y cumpliendo con el objetivo general, se exploró la complejidad económica de México para poder describir las capacidades productivas industria de la manufactura haciendo énfasis en la zona metropolitana de Tijuana; resultando que para Baja California y la zona metropolitana de Tijuana la industria de la manufactura representa el 50% del empleo y, los productos electrónicos y maquinaria son los más relevantes en cuanto a exportación.

En cuanto a los objetivos particulares se encontró:

- El producto de mayor exportación en 2014, en México, fue el petróleo crudo con una proporción del 10%, seguido por los automóviles con un 8%. Sin embargo, por grupo de productos, maquinaria y electrónicos representan el 34% siendo la mayor participación en exportaciones, seguido por el grupo de transporte con un 23%.

- México se ha mantenido en sus niveles de complejidad económica durante los últimos diez años.
- Para México la exportación de productos de transporte y maquinaria y electrónicos, representan más del 50% de su exportación.
- Los países que producen y exportan los principales productos de exportación que fabrica la industria de la manufactura en México son China, Estados Unidos, Alemania, Japón y Canadá.
- Al comparar el desempeño de México en el índice de complejidad económica global durante los últimos años con los países que compite en la manufactura de los principales productos de exportación se encontró que México superó a Canadá; que la tendencia con respecto a Estados Unidos es ascendente, mientras que China incrementado su complejidad económica superando a México en los últimos cuatro años.
- Las zonas metropolitanas que desarrollan los productos de mayor exportación de México son: zona metropolitana de Juárez en computadoras, zona metropolitana de Tijuana en televisores, zona metropolitana de Monterrey en tractores y zonas metropolitanas de Toluca, Saltillo y León en vehículos para transportar mercancías.
- La zona metropolitana de Tijuana ocupa la posición 16 de las 58 zonas metropolitanas que mide el *ranking* de complejidad económica de México.
- Monitores y proyectores, instrumentos para medicina, odontología y veterinaria, así como vehículos para mercancías, son los tres productos que representan el mayor volumen de exportación.

- Los tres productos con mayor grado de complejidad económica son: tubos y accesorios de tuberías de plomo, máquinas para cortar materia textil sintética, y acordeones e instrumentos similares.
- El sector de manufactura y construcción representan en el orden del 50% la generación de empleo de la zona metropolitana de Tijuana. Mientras que los sectores comercio y servicios empresariales suman el 33% de la participación.

Adicionalmente se presentan algunos supuestos que se consideran importantes y preguntas para futuras investigaciones.

- Aproximadamente 10 países generan alrededor del 90% de las exportaciones en el mundo.
- Los países con economías más complejas, se encuentran en mayor medida en la producción de productos y exportación en maquinaria, electrónicos, transporte.
- Los países dependientes de la exportación de petróleo crudo tienen economías poco complejas.
- Los 10 productos con mayor complejidad en 2014 son elaborados por tres países: Japón, Alemania y Estados Unidos.
- La industria de la manufactura es relevante para los países con mayor complejidad económica.

- Monitorear el comportamiento de China en sus capacidades productivas es relevante para México y el mundo ya que se observa como ha incrementado su complejidad económica en los últimos 10 años.
- Canadá y Estados Unidos como socios comerciales principales, han disminuido su complejidad en los últimos 10 años.
- La industria de la manufactura solo representa alrededor del 10% del empleo total del condado de San Diego California, algo diferente a lo que sucede en la zona metropolitana de Tijuana.

Capítulo III

La hipótesis planteada se acepta, ya que en los dos casos analizados en el capítulo: a nivel global como estatal, la complejidad económica de los países o estados tiene una relación positiva fuerte con la innovación.

Se observa en ambos casos tres grupos: los líderes, los del medio (los cuales podrían llamarse los de la trampa o los aspirantes, y un tercer grupo de rezagados.

El estado de Baja California es quien mejor representa el caso de México en el mundo, ya que ambos poseen niveles aproximados a uno en complejidad económica, así como valores promedios en cuanto a innovación, resumiendo que son regiones de economías complejas, pero con innovación media baja.

Capítulo IV

Los factores de la actividad de innovación en las empresas se encuentran vinculados a los temas económicos siendo éstos sus principales motivadores como inhibidores. A pesar de las distintas actividades económicas que realizan las empresas de servicios y de manufactura al momento de llevar a cabo las actividades de innovación se presentan los indicadores con participación similar. Las empresas utilizan a los clientes, así como al departamento de atención a éstos como las principales fuentes externas e internas para realizar innovación.

Capítulo V

Con la finalidad de brindar seguimiento a los objetivos de este capítulo se concluyó que:

- Los tipos de innovación que desarrollan en mayor medida las empresas de la industria de la manufactura son: la de proceso y la organizacional de acuerdo con la clasificación que establece la OCDE en el Manual de Oslo (OCDE & Europea, 2006),
- Los métodos que utilizan las empresas para llevar a cabo los proyectos de innovación se pueden clasificar en dos apartados de acuerdo al tipo de innovación que vayan a implementar:

- Innovación de organizacional. - para este tipo de proyectos en su mayoría utilizan metodologías derivadas de las filosofías de cambio organizacional tales como: *lean manufacturing* en su mayoría y con menor presencia *six sigma*, encontrándose casos como *Opex*. Estas metodologías son implementadas para reducir costos operativos o mejorar la calidad en sus procesos de implementación de mejoras.
- Innovación de proceso. – en lo que respecta a las actividades relacionadas con este apartado, la mayoría de las empresas se apoyan en los proveedores externos para la implementación de nuevas o mejoras técnicas o tecnologías que les brinden mayor eficiencia en el proceso o bien resultados que diferenciadores a la de su competencia. No se identifica algún método en particular, solo de destaca la practica en algunos casos de benchmarking de su competencia o de la industria en general, sin embargo, no tiene el carácter de ser un proceso empleado de manera formal. En su mayoría las empresas tienen un problema y en algunos casos la idea de solución, pero no tienen los recursos y capacidades para llevarlas a cabo por lo que recurren a fuentes externa.
- Los principales motivadores de las actividades de innovación en las empresas de la zona metropolitana de Tijuana son: Productividad, reducción de costos de operación, seguridad, nuevos productos y satisfacción con el cliente.

- Los inhibidores son: pocas capacidades de capital humano para llevar a cabo las actividades de innovación (ya que en su mayoría estos recursos están empleados en el proceso operativo), presupuesto para actividades de mejora y resistencia al cambio de la gerencia.
- En cuanto a los beneficios: son posicionamiento en el corporativo con respecto a plantas hermanas en otras localidades, retención u obtención de nuevos clientes y mayor rentabilidad en la operación.

Conclusión final

En conclusión, se puede expresar que las actividades de innovación que llevan a cabo las empresas de la industria de la manufactura de la zona metropolitana de Tijuana son causadas en su mayoría por la necesidad de ser más competitivos en los diferentes mercados que tienen presencia, factores como la reducción de costos de operación e introducción de nuevos productos se convierten relevantes para estos.

Se identifica que el grado de cambio de las actividades de innovación que se genera en esta industria es bajo, por lo que la innovación incremental o mejora continua (como lo llaman los responsables de estas actividades y proyectos) es considerada la más viable por su factibilidad tecnológica y su viabilidad económica.

Las actividades de innovación en procesos y organizacional incrementan el *Know How* de sus operaciones, principalmente en las actividades técnicas y organizacionales, así mismo este tipo de innovaciones impacta en las capacidades productivas de la industria de manufactura ya que mantiene a estas empresas en una posición competitiva con un nivel medio alto de complejidad económica. Tal como se aprecia en la figura 73, las actividades de innovación después de atravesar por un proceso de aprendizaje y absorción de capacidades generan nuevo conocimiento productivo en la industria, irrigando en la complejidad económica de la región, convirtiéndose en un nuevo motivador para otras empresas, por lo que produce un flujo continuo de conocimiento productivo retroalimentado entre los actores involucrados en el desarrollo de estas actividades.

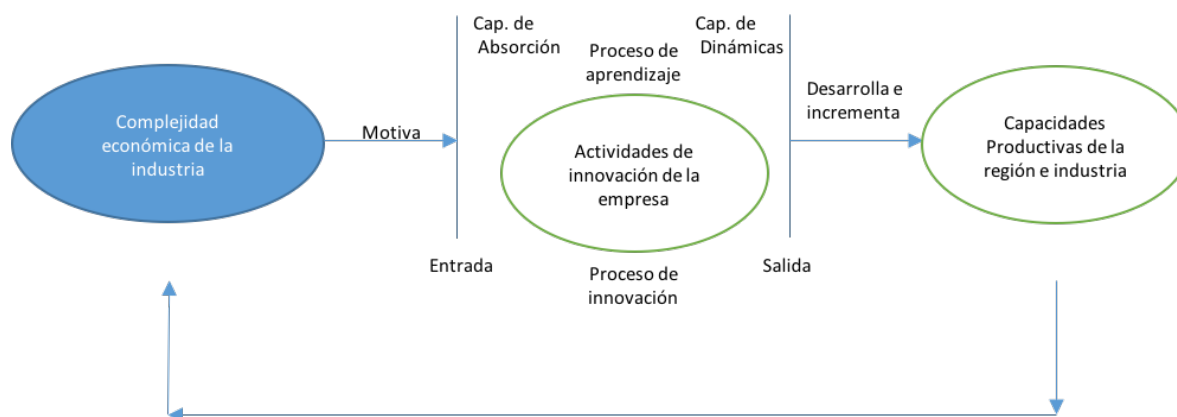


Figura 73 Modelo de interacción entre la complejidad económica e innovación.
Fuente. Elaboración propia

Sin embargo, se debe destacar que los proyectos de innovación de producto e innovación en mercadotecnia en la industria de la manufactura de esta zona

metropolitana tienen poca participación y menos atención por los responsables de las actividades al interior de estas empresas. Esta situación no favorece al crecimiento del conocimiento productivo y con ello de la complejidad económica de la industria y la región, ya que están ausente en las nuevas tendencias del mercado quedando en la segunda etapa durante el proceso de generación de valor.

Recomendaciones

Este apartado recoge las recomendaciones de los capítulos anteriores y al final se hace una conclusión general del proyecto de investigación.

Capítulo II

Se recomienda explorar estas interrogantes que resultan de la investigación exploratoria:

- ¿Cómo México logra generar y mantener el conocimiento productivo en la industria de la manufactura?
- ¿La innovación está relacionada a los países que tienen una economía compleja?

Capítulo III

Se sugiere realizar otros estudios similares con otros años de evaluación de los índices aquí utilizados para verificar el comportamiento y los valores de correlación. Así como realizar un trabajo de campo para comprender porque estados como Baja California tiene una economía compleja con poca innovación, esto serviría como una aproximación al caso México ya que como se comentó en el apartado de conclusiones tiene una situación similar a la de Baja California.

Capítulo IV

El presente estudio solo describe algunos de los indicadores básicos de la actividad de innovación de la encuesta, por lo que se recomienda hacer uso de esta información para hacer trabajos de investigación con el desglose de los microdatos de esta encuesta con la finalidad de buscar relaciones y explicaciones de las variables que influyen en los factores de innovación de las empresas de México, así como indagar si las actividades económicas de servicios y manufactura presentan una relación en el tema de innovación.

Capítulo V

Se recomienda realizar un estudio de investigación similar en otra zona metropolitana para contrastar los hallazgos encontrados, así como realizarlo en esta u otras zonas metropolitanas por el tipo de industria de manufactura, es decir

solo empresas de manufactura de la industria médica, bebidas y alimentos, automotriz transporte, electrofónica, entro otros; con la finalidad de identificar similitudes y diferencias para comprender las formas de trabajo, nivel y tipo de innovación que estas realizan.

Recomendación final

Por otra parte, el modelo de interacción de las actividades de innovación en las empresas y la complejidad económica de la industria en las implicaciones de las capacidades productivas es una representación de lo encontrado en este trabajo. Se recomienda analizarlo, medirlo y evaluarlo en otros contextos para robustecer la propuesta del flujo del conocimiento productivo entre las actividades de innovación y la complejidad económica.

Referencias

- Anteby, M., Lifshitz, H., & Tushman, M. (2014). Using Qualitative Research for "How" Questions. *Strategic Management Journal*.
- Arraut, L. C. (2008). La innovación de tipo organizacional en las empresas de manufactura de Cartagena de Indias. *Semestre Económico*, 11(22), 185-203.
- Atlas de Complejidad Económica de México SHCP. (06 de Octubre de 2016). *Atlas de Complejidad Económica de México*. Obtenido de Atlas de Complejidad Económica de México: complejidad.datos.gob.mx
- Atlas of Economic Complexity CID Harvard University. (5 de Octubre de 2016). *Atlas of Economic Complexity*. Obtenido de Atlas of Economic Complexity: atlas.cid.harvard.edu
- Balassa, B. (December de 1964). The Purchasing-Power Parity Doctrine: A Reappraisal. *Journal of Political Economy*, 72(6), 584-596.
- Barney, J. (1991). Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99-120.
- Brown, F., & Dominguez, L. (Mayo-Junio de 2013). La Productividad, Reto de la Industria Mexicana. *Comercio Exterior*, 63(3).
- Brown, T. (2008). Design Thinking. *Harvard Business Review*, 1-11.
- Castañeda, G. (2 de febrero de 2016). *CIDE*. Obtenido de Youtube/CIDE: <https://www.youtube.com/watch?v=YmGsG8VCTXU>
- CID Harvard University. (05 de Octubre de 2016). *Country Ranking of Economic Complexity*. Obtenido de Atlas of Economic Complexity: <http://atlas.cid.harvard.edu/rankings/country/>
- CID Harvard University. (5 de Octubre de 2016). *Glossary of Economic Complexity*. Obtenido de Atlas of Economic Complexity: <http://atlas.cid.harvard.edu/about/glossary/>
- CID Harvard University. (05 de octubre de 2016). *Products ranking atlas of economic complexity*. Obtenido de The atlas of economic complexity: <http://atlas.cid.harvard.edu/rankings/product/>
- Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (March de 1990). Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 128-152.
- CONAPO. (2017). *CONAPO*. Obtenido de CONAPO: http://www.conapo.gob.mx/en/CONAPO/Zonas_metropolitanas_2010

- Cornell, University; INSEAD; WIPO. (2014). *The Global Innovation Index 2014: The Human Factor In Innovation*. Geneva, Switzerland.
- Cornell, University; INSEAD; WIPO. (2016). *The Global Innovation Index 2016: Winning with Global Innovation*. Geneva.
- Crepon, B., Duguet, E., & Mairesse, J. (1998). Research, Innovation, Productivity An Econometric Analysis at the Firm Level. *NBER Working Paper Series*, 1-43.
- Christensen, C., Raynor, M., & Roy, M. (December de 2015). What is Disruptive Innovation? *Harvard Business Review*.
- DATA USA MIT. (2017). *DATA USA*. Obtenido de DATA USA: <https://datausa.io/profile/geo/san-diego-county-ca/#economy>
- Daude, C., Nagengast, A., & Ramón, P. J. (3 de Feb de 2014). Productive Capabilities: An Empirical Investigation of their Determinants. *OECD Development Centre Working Papers*(321).
- Dosi, G. (June de 1982). Technological paradigms and technological trajectories: A suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. *Research Policy*, 11(3), 147-162.
- Dutrénit, G. (2015). *Política de innovación para fortalecer las capacidades en manufactura avanzada en México*. Santiago, Chile: CIEPLAN.
- Dutrenit, G., De Fuentes, C., Santiago, F., & Gras, N. (2013). Innovation and productivity in the service sector: The case of Mexico. Determinants of Innovation in Services and its Linkages with Productivity. *Inter American Development Bank*.
- Eisenhardt, K. (1989). Building Theories from Case Study Research. *Academy of Management Review*, 14(4), 532-550.
- Eisenhardt, K. M., & Martin, J. A. (18 de October de 2000). Dynamic Capabilities: What are they? *Strategic Management Journal*, 21, 1105-1121.
- Foro Consultivo Científico y Tecnológico. (2014). *Ranking Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación: Capacidades y Oportunidades de los Sistemas Estatales de CTI*.
- Globe of Economic Complexity CID Harvard University. (2016 de Octubre de 2016). *The Globe of Economic Complexity*. Obtenido de The Globe of Economic Complexity: <http://globe.cid.harvard.edu/>
- Garzón, M. A. (2015). Modelo de Capacidades Dinámicas. *Revista Dimensión Empresarial*, 13(1), 111-131.

- Gioia, D. (2014). A 1st-Order / 2nd-Order Qualitative Approach to Understanding Strategic Management. *Strategic Management Journal*.
- Guzman, A., & Brown, F. (2013). Innovación y Productividad de las Empresas en la industria Manufacturera de México: 2004-2006. *ALTEC Congreso Latino-Iberamericano de Gestión Tecnológica*.
- Hausmann, R., Cheston, T., & Santos, M. A. (2015). *La Complejidad Económica de Chiapas: Análisis de Capacidades y Posibilidades de Diversificación Productiva*. Harvard University, Center for International Development. Working Papers, CID Harvard University.
- Hausmann, R., Hidalgo, C. A., Bustos, S., Coscia, M., Chung, S., Jimenez, J., . . . Yildirim, M. A. (2011). *The Atlas of Economic Complexity: Mapping Paths to Prosperity*. Cambridge, Massachusetts, United States: Harvard University and Massachusetts Institute of Technology.
- Hernandez, R., Fernandez, C., & Baptista, M. (2010). *Metodología de la Investigación*. Mexico: McGraw-Hill.
- Hidalgo, C. (26 de Abril de 2016). *Universidad de Monterrey UDEM*. Obtenido de youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=85gXfGFSWdk&t=524s>
- Hinojosa, A. (2006). *Innovación de proceso*. Mexico: Cuadernos de Innovación, Premio Nacional de Tecnología.
- IBM. (2006). *Expanding the innovation horizon: the global CEO study 2006*. . IBM Global Business Services. IBM Institute for Business Value.
- IMCO. (2014). *Índice de Competitividad Estatal 2014: Las reformas y los estados, la responsabilidad de las entidades en el éxito de los cambios estructurales*. Mexico.
- INEGI. (2012). *INEGI. Encuesta sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico y Módulo sobre Actividades de Biotecnología y Nanotecnología 2012. Síntesis Metodológica ESIDET-MBN. 2014 2014*. Aguascalientes: INEGI.
- INEGI. (Agosto de 2015). *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*. Obtenido de <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/accesomicrodatos/>
- Leonard-Barton, D. (1992). Core Capabilities and Core Rigidities: A Paradox in Managing New Product Development. *Strategic Management Journal*, 13, 111-125.
- Marin-Garcia, J., Pardo del Val, M., & Bonavía, T. (2008). La mejora continua como innovación incremental . *Economía Industrial*(368), 155-167.
- Murray, R. S., & Larry, J. S. (2009). *Estadística* (Cuarta edición ed.). D.F., México: Mc Graw-Hill.

- Nübler, I. (2014). A theory of capabilities for productive transformation: Learning to Catch Up. En J. M. Salazar-Xirinachs, I. Nübler, & R. Kozul-Wright, *Transforming economies: Making industrial policy work for growth, jobs and development*. Genova: International Labour Office.
- Nelson, R. R. (Winter de 1991). Why Do Firms Differ, and How Does it Matter. *Strategic Management Journal*, 12, 61-74.
- Nemet, G. (June de 2009). Demand Pull, Technology Push and Government Led Incentives For Non Technological Change. *Research Policy*.
- Norman, D., & Verganti, R. (18 de March de 2012). Incremental and Radical Innovation: Design Research versus Technology and Meaning Change. *Design Issue*.
- OCDE. (2009). *Innovation in Firms. A Microeconomic Perspective*. Paris: OCDE.
- OCDE, & Europea, C. (2006). *Manual de Oslo: Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*. Madrid: Grupo Tragsa.
- OCDE-Foro Consultivo Científico y Tecnológico . (2012). *Innovación en las empresas*.
- Observatory Of Economic Complexity MIT Media Lab Macro Connections. (03 de Octubre de 2016). *The observatory of Economic Complexity*. Obtenido de The observatory of Economic Complexity: <http://atlas.media.mit.edu/en/>
- OECD. (2010). *Social Entrepreneurship and Social Innovation”, in SMEs, Entrepreneurship and Innovation*. Paris: OCDE Publishing.
- Pavitt, K. (1984). Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory. *Research Policy*, 13, 343-373.
- Pavitt, K. (2003). The Process of Innovation. *SPRU Working Paper Series*, No 89.
- Perez, M. d. (enero-marzo de 2008). Innovación en la industria manufacturera mexicana. *Investigación económica, LXVII*(263), 131-162.
- Prahalad, C., & Hamel, G. (May-June de 1990). The Core Competence of the Corporation. *Harvard Business Review*, 78-90.
- Rosenberg, N. (2004). *Innovation and economic growth*. Paris: OECD.
- Salazar-Xirinachs, J. M., Nübler, I., & Kozul-Wright, R. (2014). *Transforming economies: Making industrial policy work for growth, jobs and development*. Geneva: International Labour Office.
- Solow, R. (1957). Technical Change and The Aggregate Production Function. *The Review of Economics and Statistics*.

- Taylor, S. (1992). Introducción a los métodos cualitativos en investigación. La búsqueda de los significados. *Ed. Paidós*, 100-132.
- Teece, D. (1986). Profiting from technological innovation: Implications for integration, collaboration, licensing and public policy. *Research Policy*, 285-305.
- Teece, D. J. (7 de August de 2007). Explicating dynamic capabilities: the nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. *Strategic Management Journal*, 28(13), 1319-1350.
- Teece, D. J. (2014). A dynamic capabilities-based entrepreneurial theory of the multinational enterprise. *Journal of International Business Studies*, 45(1), 8-37.
- Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic Capabilities and Strategic Management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509-533.
- Unger, K., Flores, D., & Ibarra, J. E. (Octubre-Diciembre de 2014). Productividad y Capital Humano: Fuentes Complementarias de la Competitividad en los Estados en México. *El Trimestre Económico*, LXXXI (4)(324), 909-941.
- Winter, S. G. (2003). Understanding Dynamic Capabilities. *Strategic Management Journal*, 24, 991-995.