



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE ECONOMÍA

INDUSTRIA AUTOMOTRIZ Y COMPETITIVIDAD EN
MÉXICO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADO EN ECONOMÍA

P R E S E N T A:

JORGE ALONSO LOZANO TENA



DIRECTOR DE TESIS:
ISAAC MINIAN LANIADO
2021

Ciudad Universitaria, CDMX., 2021



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Índice

Capítulo1 Introducción.....	4
Justificación	4
Objetivo general y objetivos particulares.....	6
Hipótesis de la investigación.....	6
Capítulo 2 Marco Teórico	6
Política industrial.....	6
Definición.....	6
Clasificación de la política industrial	8
Argumentos a favor de la política industrial	10
Argumentos en contra de la política industrial	15
Coherencia y política pública.....	18
Ventaja Competitiva: Michael Porter	19
Definición.....	19
El diamante de la ventaja nacional: determinantes.....	20
Capítulo 3 Industria Automotriz y competitividad en México.....	23
Producción	23
Valor Agregado	24
Producto Interno Bruto.....	29
Comercio Exterior	31
Empleo	32

Salarios	34
Productividad	36
Conclusiones del capítulo	40
Capítulo 4 Innovación en el Sector Automotriz	42
Concepto	43
Investigación y Desarrollo.....	46
Investigación y Desarrollo en países de la OCDE	47
Innovación en la Industria Automotriz	50
Ubicación de las actividades de Investigación y Desarrollo	51
Razones para la localización de Investigación y Desarrollo.	56
Índice de Competitividad en Innovación.....	65
Construcción del ICI.....	65
Análisis	67
Condiciones de demanda.....	68
Condiciones de Factores	70
Condiciones de Negocios.....	72
Fuente: Elaboración propia con información del The Economist Intelligent Unit	73
Industrias relacionadas y de Apoyo	73
Conclusiones del capítulo	75
Capítulo 5 Política Industrial enfocada al sector automotriz.....	77
Secretaría de Economía	77

Programa de Apoyo para la Mejora Tecnológica de la Industria de Alta Tecnología (PROIAT)	78
El Fomento de Industria Manufacturera, Maquiladora y de Servicios de Exportación (IMMEX)	83
Programa de Devolución de Impuestos de Importación a los Exportadores (DrawBack)	87
Programas de Promoción Sectorial (Prosec)	88
Programa para el Desarrollo de la industria de Software (PROSOFT) y la innovación	90
Programa para la Productividad y Competitividad Industrial (PPCI).....	95
Programa de Empresas Altamente Exportadoras (ALTEX) y el registro de Empresas de Comercio Exterior (ECEX)	98
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología: Programa de Estímulos a la Innovación .	100
Aplicación de los programas	103
Conclusiones del capítulo.....	108
Conclusiones finales	110
Capítulo 6 Anexos	115
Centros de Investigación y Desarrollo por empresa automotriz.....	115
Programas e incentivos	126
Incentivos y población objetivo	128
Capítulo 7 Bibliografía.....	129

Capítulo 1 Introducción

Pregunta de investigación: ¿La política industrial implementada del 2000 al 2018 logró promover la competitividad del sector automotriz en México?

Justificación

La actividad económica de México no puede ser entendida sin tener en cuenta la importancia del comercio exterior, desde la apertura unilateral con el ingreso al GATT en 1986, comenzaron los esfuerzos institucionales para hacer de nuestro país una economía más abierta, aunque la apertura se intensificó con mecanismos de apertura con reciprocidad (De la Mora, 2012). Según la Secretaría de Economía el país cuenta con una red de 12 Tratados de Libre Comercio con 46 países, de los cuales el más importante es el T-MEC; 32 Acuerdos para la Promoción y Protección Recíproca de las inversiones con 33 países; y, 9 Acuerdos de Complementación Económica y Acuerdos de Alcance Parcial. Actualmente siguen los esfuerzos para la continuación de la cooperación entre países, el acuerdo de más reciente promoción es el Acuerdo de Asociación Transpacífico, TPP por sus siglas en inglés, en el que participan países de Norteamérica, Sudamérica, Oceanía y Asia.

El comercio exterior es igual de importante para los países a tratar en el presente trabajo de investigación: desde 1960 inicia un proceso de apertura que continúa hasta nuestros días, a excepción de algunos periodos de crisis como los posteriores a 1982 y 2008. El comercio exterior como porcentaje del PIB mundial pasó de 24.23% en 1960 a un

58.32 % en 2015, el nivel más alto se dio en 2008 con una apertura del 61.08%; lo extraño es que a pesar de que la apertura continuó creciendo “la elasticidad del comercio mundial con respecto a los ingresos alcanzó un punto máximo en algún momento del decenio de 1990, mucho antes de la crisis financiera, pero ha disminuido desde entonces” (OMC, 2015).¹

Según la Secretaría de Economía (2015)², “el sector automotriz aporta más de 5% del Producto Interno Bruto Nacional y 18% del PIB manufacturero, genera divisas por más de 52,000 millones de dólares al año, y es responsable de alrededor de 900,000 empleos directos en todo el país. Con estos indicadores, México es el séptimo productor y el cuarto exportador de vehículos ligeros a nivel global y el principal productor de América Latina.” (Solís E., 2016). La participación de la industria automotriz y de autopartes en la Inversión Extranjera Directa (IED) y las exportaciones como porcentaje del total es, respectivamente, del 20% y 27%. De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), las remuneraciones de la industria terminal y de autopartes en México son, en promedio, superiores a la del resto de la industria manufacturera; en el caso de la industria automotriz terminal, los salarios son casi tres veces mayores que en el resto de los sectores.

Debido a que nuestro país tiene celebrados Tratados de Libre Comercio, Acuerdos de Complementación Económica y pertenece a la Organización Mundial del Comercio, es necesario tener en cuenta las limitaciones jurídicas impuestas por estas instancias, la “política comercial convencional” o proteccionismo fue limitada debido al principio de nación más favorecida, el cual exige que cualquier beneficio otorgado a un estado miembro sea extendido a todos los demás, de tal manera que la OMC y los TLC’s prohibieron la implementación de altos impuestos a las importaciones de productos, que en un principio fueron utilizados para proteger a industrias nacientes de la competencia externa. Esta y otras

¹Informe sobre el comercio mundial 2015, Organización Mundial del Comercio.

²La industria automotriz mexicana: situación actual, retos y oportunidades.

limitaciones tienen que ser estudiadas para poder hacer una propuesta de política industrial factible en el contexto externo.

Objetivo general y objetivos particulares

Objetivo general: Determinar si la política industrial implementada del 2000 al 2018, promovió la competitividad del sector automotriz.

Objetivos particulares:

- Cuantificar y comparar la competitividad de la industria automotriz en México.
- Ubicar las actividades de investigación y desarrollo del sector automotriz y explicar las razones para su localización.
- Describir los programas de apoyo enfocados a la industria automotriz en México

Hipótesis de la investigación

La política industrial resultó ser inefectiva en promover la competitividad uniforme en las ramas del sector automotriz, la falta de coherencia entre los programas y apoyos horizontales a todas las industrias provocaron un desempeño diferenciado dentro de las ramas del sector. La falta de programas orientados a actividades de innovación explotó únicamente la competitividad por costos de manufactura y no buscó crear nuevas formas de competitividad.

Capítulo 2 Marco Teórico

Política industrial

Definición

Se pueden encontrar diversas posturas sobre la política industrial y no existen un consenso acerca de su definición, en el Cuadro 2.1 se citan las definiciones más relevantes. Teniendo en cuenta los enfoques que se presentan, la política industrial es un conjunto de instrumentos e incentivos aplicados por el Estado, teniendo en cuenta consumidores y sector privado, que tienen por objetivo promover la innovación y por lo tanto una mayor productividad en la economía. En algunos casos la política industrial es utilizada para promover el empleo, salarios y el desarrollo regional, pero si tomamos todos estos casos como política industrial, ¿cuál sería entonces la diferencia con cualquier política?, en todo caso lo que tiene en común con otras políticas son los instrumentos, son pocas las medidas que son exclusivas de la política industrial.

Cuadro 2.1 Definiciones de política industrial

Definiciones de política industrial

La política industrial puede ser definida como esfuerzos gubernamentales para alterar la estructura industrial para promover un crecimiento basado en la productividad, que podría incluir el aprendizaje e innovación tecnológica. Banco Mundial (1993).

Intervenciones selectivas que pretenden alterar la estructura de producción hacia sectores de los que se esperan mejores prospectos de crecimiento económico, que no ocurrirían en ausencia de dicha intervención, Howard Pack y Kamal Saggi (2001).

La política industrial comprende aquellas medidas que apuntan a: modificar de manera coordinada la estructura industrial por sectores (reducción de la capacidad instalada en las industrias antiguas, fomento de nuevas industrias); incidir coordinadamente en la estructura industrial a nivel regional; y, fomentar la competitividad de la industria. (Meyer-Stamer, 2005)

Programas económicos hechos por el estado en el cual el sector público y privado coordina sus esfuerzos para desarrollar tecnologías e industrias. La política industrial enfatiza la cooperación entre gobierno, bancos, compañías privadas y empleados para fortalecer la economía nacional. Robert Reich (1982).

Cualquier intervención selectiva o política gubernamental que tiene por objetivo cambiar la estructura de la producción hacia sectores que se esperan tenga mejores efectos para el crecimiento económico que no hubieran ocurrido sin dicha intervención, por ejemplo, el equilibrio de mercado. H. Pack and K. Saggi (2001).

Intervención pública que tiene por objetivo cambiar la distribución de recursos en los sectores económicos y actividades, Craft N. (2010).

Una política dirigida particularmente a industrias (firmas y sus componentes) para alcanzar la producción que el gobierno percibe como eficiente para la economía como un todo. Chang (1993).

Clasificación de la política industrial

Según Padilla (2014) la política industrial puede ser clasificada de manera general como políticas horizontales y pasivas: las primeras se refiere a los instrumentos que no discriminan entre sectores y son neutrales, para las que se espera el mismo impacto para todos los sectores, y para los economistas neoclásicos son mejores pues no generar distorsiones en el mercado, son políticas que tienen repercusiones en toda la economía y pueden ser una macroeconomía estable, orden político, garantías a las inversiones, infraestructura e incluso comercio cuando se trate de apertura generalizada; mientras que las segunda se refiere a políticas más focalizadas que tiene por objeto la promoción de un sector o actividades en específico, entre el universo de instrumentos a utilizar pueden ser los apoyos directos a actividades de Investigación y Desarrollo, créditos preferenciales, subvenciones y también podría incluir la política comercial en casos en los que se celebren Acuerdos de Complementación Económica⁹.

⁹R. Padilla Pérez, *op. cit.*, pp. 40-44.

Discoll y Behrman afirman que la verdadera política industrial es aquella enfocada en sectores y actividades específicas, para ello distinguen entre política industrial y política de promoción de los mercados, la diferencia esencial está en que la última podría tener efectos en una industria en específico, pero sus objetivos con agregados por naturaleza, la política industrial se distingue por la capacidad de hacedores de política económica de detectar problemas en una industria¹⁰. Las intervenciones, incluso aquellas que pretenden ser horizontales beneficiarán a algunos sectores más que a otros.

Se espera que las políticas industriales sean mayormente efectivas cuanto más específicas aunque se reconoce que es necesario políticas de carácter horizontal pues no sólo son que se busca el beneficio de una o varias industrias sino que la aplicación promueve más beneficios para la economía, sobre todo la inversión en infraestructura y educación, aunque no hay una razón contundente por la que una política industrial horizontal promueva un mayor valor agregado o productividad teniendo en cuenta los factores existentes. En este sentido Dani Rodrik (2004) propone algunos principios para el diseño de la política industrial: los incentivos deben ser provistos sólo a nuevas actividades pues diversifican la economía; la especificidad de la política tiene que ser mayor que el nivel sectorial, debe de apoyar a las actividades.

Otra clasificación es la que utiliza la CEPAL como la política industrial que se dedica a fortalecer las ventajas comparativas actuales y aquellas que buscan crear nuevas: la primera busca promover actividades relacionadas a las ventajas que se derivan de la estructura de factores existente, este enfoque no significa que no se busque el desarrollo de nuevas actividades e industrias sino que estas deben estar muy relacionadas con la dotación de factores; mientras que la segunda se enfoca en el escalamiento, el cual es “el proceso por el que un país, sector o empresa se mueve hacia actividades más intensivas en conocimientos tecnológicos” (CEPAL, 2002), a pesar que un país tenga una dotación de recursos naturales y de fuerza de trabajo se debe apostar por la innovación en productos y

procesos productivos aun así sean dentro de una misma industria..

Las anteriores referencias descansan en la perspectiva sobre si un gobierno debería tener un papel preponderante en la toma de decisiones y qué margen de acción debería tener, entre estas se encuentran las políticas públicas: centralizadas y descentralizadas y, constructivas y evolutivas. Una última clasificación podría distinguir entre las políticas pasivas y activas donde las primeras se refieren al mejoramiento de empresas e industrias ya establecidas previniendo la salida del mercado mientras que las última son las que promueven la entrada de nuevas empresas al mercado con innovación y emprendimiento.

La política industrial también se puede clasificar como política industrial por el lado de la oferta y por el lado de la demanda. Esta clasificación tiene en cuenta a qué agente está siendo aplicado el instrumento o incentivo, aunque sus objetivos sean los mismos, en gran parte de los casos se es aplicado al productor a través de sus diversos instrumentos, cuando se apoya por el lado de la demanda la promoción se estimula principalmente con subsidios y excepciones de pago de ciertos impuestos relacionados con productos y servicios.

Argumentos a favor de la política industrial

Las siguientes líneas tienen como objetivo identificar los fallos de mercado que sustentan una política industrial pues el hecho de creer en la necesidad de una política industrial resalta la capacidad de complementar y no de distorsionar las fuerzas de mercado. El problema del sector exportador a analizar en esta parte es la diversificación, Jean Imbs y Romain Wacziarg (2003) observan que la concentración sectorial graficada contra el ingreso per capita tiene una curva en forma de U: conforme los países pobres aumentan su ingreso la producción y empleo se hacen menos concentrados y más diversificados, aproximadamente en el nivel de ingreso de Irlanda este proceso se invierte y la producción comienza a estar más

concentrada. Lo interesante es que parece ser que llega un momento en que lo que dirige el desarrollo no son las ventajas comparativas y la especialización sino la capacidad de mejoramiento en una gama de actividades en lugar de concentrarse en una sola.

Partamos de una situación muy favorable en la situación de un país: un gobierno fiel a sus objetivos y con poca intervención, estabilidad macroeconómica, casi nulas restricciones al comercio e inversión, derechos de propiedad bien definidos y contratos protegidos; ¿serán estas condiciones y el sistema de precios de mercado suficientes para informar al sector privado dónde existe la posibilidad de proveer nuevos bienes para tener una economía más diversificada? Difícilmente será así, por ello el mayor problema al que se enfrenta el sector exportador de una economía podría ser la información, pues la carencia de esta no permite la creación de nuevos productos y servicios que puedan crear nuevas ventajas comparativas.

Un fallo de mercado es una situación de equilibrio de mercado en la que la asignación de recursos no se hace de manera eficiente, en el caso de una industria y como se ve desde la presente perspectiva es ineficiente pues hay externalidades que provocan la presencia de recursos ociosos debido a la falta de inversiones en nuevas industrias. Las externalidades provocan que los componentes de costos y beneficios no puedan ser trasladados a precios, cuando no existe la capacidad de aplicar un mecanismo de exclusión.

Los dos principales fallos de mercado son las externalidades de información y de coordinación (Dani Rodrik, 2004). Las externalidades de información son relevantes pues la diversificación de una estructura productiva necesita que su estructura de costos sea conocida, el descubrimientos de nuevas actividades que podrían ser producidas a un costo lo suficientemente bajo como para que sea rentable su provisión, este tipo de actividades son llamadas “autodescubrimiento” por Hausmann y Dani Rodrik, estas se dan cuando hay señales para los empresarios de que el emprender en nuevos productos y actividades les será rentable. Los empresarios deben experimentar con nuevos productos, tratan de adaptar nuevas tecnologías a las condiciones locales; el problema es que nos enfrentamos a costos

privados y ganancias sociales, pues si fracasa en hacer la adaptación el empresario va a resistir el costo total mientras que si logra hacerlo otros productores van a seguir su ejemplo y entrar en la nueva industrial. En países de bajos ingresos este tipo de actividades tienen pocos incentivos ya que muy raramente se basan en algo que es patentable y monopolizable, regularmente no tienen las instituciones de sistema de patentes que protege la innovación como en economías avanzadas.

Hausmann y Rodrik (2004) muestran que los países con dotaciones de recursos muy similares se especializan en muchos tipos de productos, por lo que concluyen que es imposible atribuir estas especializaciones en las ventajas comparativas, en lugar de ello, esta especialización es el resultado de actividades de autodescubrimiento, seguidas de patrones imitativos. En este sentido Klinder y Lederman (2004) dan evidencia estadística de cómo los fallos en la información imponen las actividades de autodescubrimiento: muestran que el autodescubrimiento, medido como el número de nuevos productos exportados, está positivamente relacionado con las barreras a la entrada, cuando más costosas son las regulaciones de gobierno de impedir la formación de empresas, mayor el grado de autodescubrimiento en las exportaciones. Esto parecería contradecir la lógica del descubrimiento de nuevas actividades, pero es consistente con el fallo de información en el sentido de que cuantos mayores son las posibilidades de imitación menor es la posibilidad de rentas debido al emprendurismo y por lo tanto menores actividades de autodescubrimiento que podrían diversificar un sector exportador. Para que haya una mayor diversificación debe existir el incentivo y seguridad de que la provisión de una nueva actividad o producto no será seguida, al menos en el corto plazo, de una importante entrada de oferentes al mercado que además de significar una mayor competencia, no habrán incurrido en los gastos de investigación y desarrollo necesarios para el nuevo producto.

El segundo fallo de mercado a tratar en este trabajo es el de externalidades de coordinación, algunas nuevas industrias podrían fracasar a menos a que haya inversiones simultáneas, hacia

atrás y hacia adelante dentro de toda la cadena de producción. Es un problema dentro de una cadena global de valor, este tipo de fallos se dan cuando una industria podría tener economías de escala y que hay dificultades para adquirir ciertos insumos, también en casos en los que se necesita una proximidad geográfica. Las primeras etapas de una industria se caracterizan por tener economías de escala, lo cual significa que a medida que aumenta su producción los costos medios bajan, para que esto suceda depende de la innovación en los procesos de producción que permitan ahorrar costos pero sobre todo de la cantidad demandada, de tal manera el gobierno puede impulsar la demanda para que los precios bajen y puedan ser colocados en el mercado.

Tratándose de una industria naciente el sector privado seguramente no estará lo suficientemente organizado por lo que la intervención del gobierno será requerida. Este es un tipo de externalidad de la producción pues las decisiones de una empresa o un consumidor influyen en las posibilidades de producción de otra empresa. El clúster automotriz en el país, es posible gracias a los encadenamientos productivos hacia atrás y hacia adelante, no sería posible sin la posibilidad de acceder a todos los insumos necesarios para la producción y a las plataformas para su exportación.

Lall afirma que cuando las relaciones tecnológicas entre firmas y actividades son fuertes, los mercados tienen un problema de coordinación, las firmas no pueden predecir cuanto van a invertir las demás y cuáles serán sus costos y ganancias. De este modo la intervención del gobierno sería necesario para mover a la economía de una baja tecnología y bajo equilibrio a uno más dinámico (Lall, 1999).

La externalidad antes descrita da un principio muy especial a la política industrial: no debe ser dirigida en industrias o sectores, sino en la actividad o tecnología específica que produce el fallo en la coordinación; y, son las actividades que son nuevas para una economía las que necesitan de un apoyo, no aquellas que ya están establecidas. En el caso de los coches eléctricos una externalidad de coordinación podría ser las estaciones de carga puesto que

una empresa automotriz podría no ver rentable el desarrollo de vehículos eléctricos dada la posibilidad de que los consumidores crean que no podrán cargar sus vehículos para hacer la recarga de baterías por lo que es necesario que se hagan inversiones conjuntas entre proveedores de este tipo de energía y la venta de autos.

Los argumentos anteriores son propios de la escuela neoclásica, en la que la intervención estatal está justificada siempre y cuando los resultados de equilibrio de mercado no son eficientes, sin embargo, para justificar la política industrial se puede hacer uso de argumentos de corte Keynesiano, los cuales son congruentes también con la escuela cepalina pues creen en la habilidad de un gobierno en implementar intervenciones efectivas. El primer aspecto para considerar son las industrias infantiles, las cuales son industrias en desarrollo que necesitan ser protegidas para mantenerlas aisladas de la competencia del exterior. Este tipo de sustento de política demanda naturalmente proteccionismo, pero hay otras formas de instrumentar la política si la idea es apoyar a una industria infante, pueden ser exenciones fiscales, créditos preferenciales, apoyo en la distribución de productos, etc.

Paul Krugman (2006) ofrece un esquema lógico a favor del argumento de la industria naciente sustentado en fallos de mercado, se centran en cómo determinadas situaciones afectan al desarrollo de una industria en mercados privados. Primero, las imperfecciones en el mercado de capitales provocan una baja canalización del ahorro de sectores tradicionales a la inversión de sectores nuevos. Las empresas tienen determinadas sus inversiones por la cantidad de beneficios que obtengan ahora, sin importar que los beneficios del futuro sean altos. Segundo, apropiabilidad de la industria naciente, las empresas generan beneficios sociales por lo que no son recompensadas. Las empresas que entran primero a una industria recaen en costos de establecimiento, adaptación tecnológica y de apertura de mercados que

de no existir un mecanismo para compensar las contribuciones intangibles, no podrán exigir los beneficios. Krugman concluye en la dificultad de establecer un mejor mercado de capitales y respeto de los derechos de propiedad, por lo que los países optan por políticas de sustitución de importaciones.

Valila añade otro objetivo a la política industrial, promover la equidad del ingreso, apoyar a regiones y sectores no competitivos pueden no mejorar la eficiencia económica pero si la distribución más equitativa del ingreso. Un ejemplo de la focalización regional es la Ley Federal de Zonas Económicas Especiales que busca democratizar la productividad de manera que los habitantes de los Estados beneficiados tengan las mismas posibilidades de desarrollo y bienestar que los del resto del país. El problema de esta visión es que viene implícita la creencia que la eficiencia económica y equidad del ingreso son objetivos excluyentes entre sí, podrán no serlo si el gobierno hace una correcta selección de entre los sectores no competitivos aquellos que tienen el mayor potencial para promover empresas más productivas. En estos casos se debe llamar política regional y se justifica siempre y cuando los beneficios en términos de equidad social superan los efectos sobre la eficiencia económica.

Argumentos en contra de la política industrial

Los defensores de la escuela neoclásica no están a favor de la política industrial insisten en que los fallos de gobierno son mayores que los fallos de mercado, entendiendo a los primeros como situaciones en que una política empleada para solucionar un fallo de mercado aleja a la sociedad de una situación de eficiencia. Los fallos de gobierno surgen principalmente cuando este no es capaz de sustraer la información suficiente del sector privado y empleas políticas apropiadas, lo cual es muy factible pues ambos sectores no tienen información perfecta. El estado no tiene ventajas sobre un análisis de factibilidad de nuevas tecnologías, a pesar de que no es una provisión pública con los instrumentos de política industrial se dirigen recursos a actividades que podrían no ser las indicadas.

La falta de información del sector público se debe a que no es omnisciente y tiende a tener menor información acerca de la ubicación y naturaleza de los fallos de mercado, la información imperfecta es exacerbada por la falta de penalidades a la burocracia que toma decisiones (Galag, 2008). Motivados por la necesidad de estar en el poder, la política industrial es utilizada para favorecer a sus partidarios.

El sector privado y públicos tienen incentivos y parámetros diferentes para medir el éxito, regularmente una empresa tiene como meta principal la rentabilidad mientras que un gobierno puede tener en mente criterios más distributivos del bienestar, por ello los incentivos podrían no funcionar pues un empresario no cree en la existencia de beneficios positivos en una provisión. El excesivo proteccionismo ha sido una de las muestras de cómo políticas industriales mal fundamentadas pueden crear grandes ineficiencias como lo es la inflación, en 1970 llevó a una pérdida estimada del 15% del poder adquisitivo (Kate, 1979); por esto se debe seguir la recomendación de Dani Rodrik de seguir una “carrot-and-stick strategy”, la zanahoria es el incentivo que es aplicado mientras que el palo son los criterios por lo que este será suspendido para que no promueva ineficiencias dentro de una actividad, “las políticas industriales del Este Asiático han tenido ambos elementos,.., América Latina ha hecho mucho uso de la zanahoria y muy poco del palo, lo cual explica por qué América Latina ha terminado con muchas ineficiencias” (Dani Rodrik, 2003).

Como Gollier y Julien observan, una política industrial que promueva ganadores nacionales está basado en un interés nacionalista, y tal estrategia solamente retrasa los ajustes y beneficios del proceso de destrucción creativa, concluyen que cuanto las políticas públicas reducen la competencia, compañías más eficientes no pueden reemplazar a las menos eficientes (Gollier y Jullien, 2011). Tyzon y Zysman indican que sólo porque un sector enfrente un problema específico no provee una razón para una respuesta específica, tal situación no implica que la solución al problema es sector específico, los apoyos hechos

podrían no están aplicados a las necesidades de los receptores, en el caso de los subsidios podrían proveer apoyos a empresas que no los necesitan.

Una serie de argumentos en contra desde el aspecto institucional podrían ser: esta política no tiene un marco institucional bien definido –como podría ser la política monetaria ejercida por el Banco de México y la política fiscal por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público–; no tiene objetivos bien definidos para ser alcanzados; y, no tiene un conjunto bien definido de instrumentos que podrían ser exclusivos de la política industrial, esto se puso de manifiesto en el primer apartado al definir la política industrial (Riess y Valila, 2006).

Ambrozak insiste en que la tendencia de decrecimiento de la importancia del sector industrial en la economía es debido a la globalización y a la tercerización de todas las economías por lo que no hay una razón confiable pro la que se determine un nivel óptimo de la industria en relación al PIB, el proceso de globalización ha llevado a que los procesos intensivos en mano de obra se vayan a países de ingresos medios y bajos, por ello los países desarrollados se están desindustrializando y explica porque no es necesario que se apliquen medidas para promover la industria pues esta se ha movido para explotar los recursos ociosos en otras economías.

El Banco Mundial revisó la relación entre política industrial y productividad, y concluyeron que la política industrial no ha sido exitosa en cambiar la estructura productiva o aumentar la productividad países asiáticos como Corea y Japón; la combinación de disciplina competitiva y buen funcionamiento de los mercados, junto con una orientación hacia el exterior fue responsable del funcionamiento superior en términos de productividad (Banco Mundial, 1999).

En relación a una industria infante Baldwin cuestiona los efectos de las tarifas para protegerlas, afirma como principio general que no se puede estar seguro que una tarifa temporal va a resultar en el incremento de su producción. Los casos de industrias infantiles

descansan en el supuesto de que al funcionamiento libre de los precios va a fracasar en proporcionales niveles óptimos sociales de entrenamiento y conocimiento a las nuevas industrias (Baldwin, 1969). Grossman y Horn encuentran que la protección de la entrada de nuevos competidores generalmente disminuye el bienestar social, argumentan que las empresas no tienen incentivos para proveer productos de alta calidad, mientras que la entrada marginal inducida regularmente aumenta los precios.

Coherencia y política pública

La definición de coherencia dentro del campo de las políticas públicas que se va a seguir en el presente trabajo es la de Guillermo M. Cejudo y Cynthia L. Michel (2015). Los autores definen tres niveles de políticas públicas: *coherencia en las políticas públicas* (primer nivel), la *coherencia entre políticas* (segundo nivel) y la *coherencia entre espacios de política* (tercer nivel)

El primer nivel de coherencia se refiere a la teoría causal entre un una problemática y los instrumentos para solucionarla. La pregunta principal al determinar la *coherencia en la política pública* es si las medidas que son implementadas son congruentes con la definición del problema, instrumentos de política y la solución esperada. De no existir una relación causa y efecto los resultados serán inefectivos, la problemática concreta que se busca corregir no será solucionada.

Por ejemplificar un error en las políticas públicas, un impedimento de autoridades fronterizas de exportar componentes para el sector automotriz de México a Estados Unidos y cuya política pública (solución planteada) sea invertir en infraestructura fronteriza. A pesar de que el problema concreto sea el impedimento de exportar de forma física un producto, la razón por la que no se puede completar el procedimiento, de forma hipotética, es que los componentes no pasan una regla de origen para poder ser considerados productos de la región (Estados Unidos, Canadá y México). Una visión miope del problema no determina su causa y por lo tanto aplica una medida ineficaz. Una política coherente podría ser cursos

de capacitación para empresas del país para utilizar un método favorable de reglas de origen y que así logren hacer gozo de las preferencias arancelarias con el vecino país.

El segundo nivel es la *coherencia entre la política pública* y el más importante para este trabajo¹⁵. Se plantea la existencia de varias políticas que dentro de un mismo espacio contribuyan, refuercen o mejoren el desempeño de las otras a través de la coherencia. Dos políticas son coherentes entre sí por la capacidad de alcanzar un objetivo más amplio, que además de contar con una coherencia en las políticas pública, tienen que diferenciarse de alguna forma, ya sea por objetivos, instrumentos o población objetivo. En palabras de los autores, “cuando las políticas no son coherentes, su coexistencia puede provocar algo más que la falta de articulación: políticas que se estorban, se traslapan o dejan objetivos o personas sin atender” (Cejudo y Miguel, 2015).

El último nivel, *coherencia entre espacios de política pública* se refiere a la consecución de objetivos de distintos ámbitos de problemas públicos. Es decir, que los objetivos de la política industrial sean coherentes con los objetivos de la de los demás campos de política pública en el país. Este nivel no será atendido en el trabajo pues se plantea desde la pregunta de investigación una política industrial orientada al sector automotriz, el planteamiento del problema está acotado por lo que no es necesario ver este nivel de coherencia.

Ventaja Competitiva: Michael Porter

Definición

La teoría de la ventaja competitiva de las naciones ofrece una serie de herramientas para analizar las implicaciones en el comercio exterior y la producción. La teoría se construye desde industrias específicas o clúster industriales hasta la economía en su conjunto, donde los principios son aplicados. Para poder entender a una nación hay que comprender la

¹⁵ Este tipo de coherencia será utilizado después como problemas en la coordinación de política pública y entidades.

manera en que las empresas compiten en los mercados internacionales, pues estas y no los países son las que crean una competitividad.

El concepto de competitividad es difícil de delimitar por la relación que tiene con la estructura económica, situación política y diseño institucional que caracteriza a cada país. El concepto de Competitividad utilizado en este trabajo es de Michael Porter (1990), “el único concepto significativo de competitividad a nivel nacional es la productividad. El objetivo principal de una nación es producir un alto y creciente nivel de vida para sus ciudadanos. La capacidad de hacerlo depende de la productividad con que se emplee el trabajo y el capital de una nación. La productividad es el valor de la producción hecha por una unidad de trabajo o capital. La productividad depende tanto de la calidad y las características de los productos como de la eficiencia con la que se producen. La productividad es el principal determinante del nivel de vida de una nación a largo plazo, es la causa principal del ingreso nacional per cápita” (Porter, 1990).

El comercio exterior y la inversión extranjera directa alimentan la competitividad de un país en industrias específicas. Debido a que no puede ser altamente competitivo (alta productividad) en todas las industrias, enfoca sus recursos humanos y materiales en los sectores de mayor ventaja respecto a los demás. De ahí que no deba confundirse el concepto con sus expresiones, el hecho de que la mayor parte de las exportaciones del país en 2016 sean coches (8.6%) y que el sector automotriz y de autopartes haya recibido en el mismo año 17.3% de la IED total, no implica necesariamente que sea el sector más competitivo.

El diamante de la ventaja nacional: determinantes.

Hay características que crean el ambiente en el que las compañías nacen y se desarrollan para competir. Para explicar cómo es que se forma la competitividad Porter desarrolló cuatro atributos que individualmente y como un sistema constituyen el “diamante de la ventaja competitiva:

- i. Condiciones de factores: elementos necesarios para la producción, determinados por la dotación de factores e infraestructura.
- ii. Condiciones de demanda: carácter de la demanda interna y externa.
- iii. Industrias relacionadas y de apoyo: industrias que funcionan como oferentes de insumos y que son internamente competitivas.
- iv. Condiciones de Negocios: condiciones en las que las empresas son creadas, organizadas y administradas, así como la naturaleza de la rivalidad a nivel interna.

Las condiciones de factores influyen en la competitividad en dos aspectos. Primero, en la medida en que los factores son más especializados y mejor utilizados en la producción y no en su dotación: trabajo, tierra, recursos naturales e infraestructura. Los factores más importantes son los que requieren una inversión y son muy especializados para atender a las necesidades específicas de cada industria, son más escasos y por ende más difícil para competidores externos de imitar. La creación de factores específicos depende de qué tanto un país cuenta con instituciones que los crean y desarrollan.

Segundo, la forma en que se encuentran los factores de producción de un país puede crear desventajas que promueven que las industrias innoven y mejoren para competir. Ejemplos de “desventajas selectivas” podrían ser altos costos de la tierra, escasas de oferta de trabajo, falta de materias primas locales, altos costos de transporte, etc. Las desventajas se convierten en competitividad cuanto más posible es que ciertas condiciones se extiendan al resto de los competidores de manera que haya incentivos a innovar primero que los demás y que las condiciones en el resto del “diamante” sean favorables.

Las condiciones de demanda interna y externa influyen en la competitividad por términos cualitativos (carácter) y no cuantitativos (tamaño y crecimiento de las economías). La globalización y el acceso a más mercados parece disminuir la importancia de la economía doméstica, sin embargo, una industria es más competitiva cuanto más relevante es esta demanda. Las naciones ganan ventaja competitiva en industrias en las que la demanda

interna les da una más clara y temprana imagen de las necesidades de los consumidores. Los consumidores más sofisticados presionan a las empresas a llegar a los estándares más altos e incluso pueden ser indicadores tempranos de las tendencias globales.

Las industrias relacionadas y de apoyo benefician a las industrias cuando proporcionan insumos a un bajo costo y de forma eficiente como cualquier otro competidor en el mercado. Los grandes competidores dentro de cada industria tienen actividades globales por lo que tener un único proveedor podría tener costos financieros y logísticos dentro de la producción y por lo tanto productividad. La existencia de eslabonamientos hacia atrás es vital para la existencia de cadenas de valor.

Estrategia de la firma, estructura y rivalidad se expresan en la forma en la que las características de la nación crean fuertes tendencias en cómo las compañías son creadas, organizadas y administradas. Este aspecto se enfoca en un nivel microeconómico, pues se refiere a las decisiones de una sola empresa. La competitividad es la expresión de las prácticas de administración y modos de organización cada empresa que en conjunto crean una rivalidad.

Capítulo 3 Industria Automotriz y competitividad en México

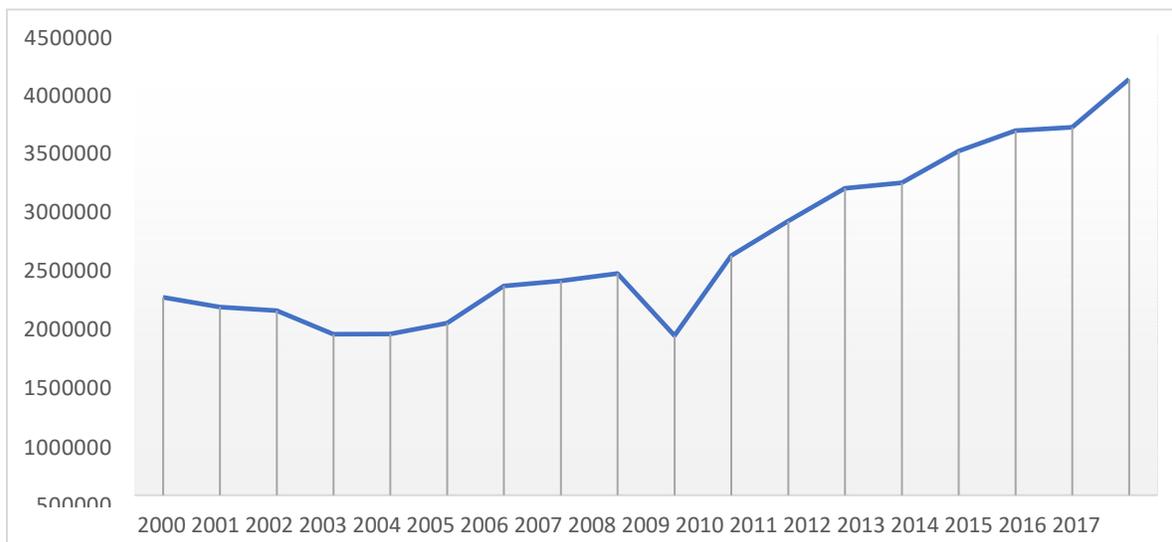
El objetivo del presente capítulo es determinar el grado de competitividad de la industria automotriz en México. Para cumplir con tal objetivo se hará un análisis general del papel que juega en la economía y la situación actual de la industria automotriz. Lo anterior bajo el enfoque de la ventaja competitividad¹ de Michael Porter.

Producción

En 2017 el país se colocó como el séptimo productor de vehículos en el mundo y el más importante de América Latina, produjo más de 4 millones de vehículos en el año anterior. La tasa de crecimiento media de la producción vehicular en el presente siglo ha sido de 5.59% con decrecimientos en 2001, 2002, 2003 y en 2009 debido a la crisis financiera a nivel mundial. En los últimos 17 años el país se ha colocado dentro de los principales 10 productores a nivel mundial y el peor año fue en 2004, mientras que en 2017 tuvo la mayor participación en el periodo, produjo 4.18% de los vehículos producidos en el mundo.

Gráfico. Producción automotriz en México, (2000-2017)(Unidades).

Gráfico 3.1 Producción Automotriz en México, (2000-2017)(Unidades)



¹ En el siguiente capítulo se hará una aportación al utilizar la ventaja competitiva de Porter aplicándola a las actividades de Investigación y Desarrollo.

Fuente: Elaboración propia con información de OICA (International Organization Of Motor Vehicle Manufacturers) . Nota: la caída de la producción automotriz en 2009 se debió a la crisis financiera originada en Estados Unidos.

Aunque el país sea uno de los principales actores en el sector, existe una concentración en la producción automotriz a nivel mundial. En 2017 el 51.9% de los vehículos fueron producidos en sólo tres países: China (29.8%), Estados Unidos (11.5%) y Japón (10%). La concentración entre los tres principales productores en los últimos 17 años siempre ha sido superior al 40% de toda la producción mundial y a principios del siglo China no era un actor relevante. Las implicaciones para el país tienen que ver con que no basta ser uno de los principales productores, para tener mayores oportunidades de competir en el mercado mundial se necesita ser uno de los principales oferentes y no participar al margen dentro del total de la producción.

La producción en México ha venido creciendo más rápido desde 2000 que, a nivel mundial, en aproximadamente el doble la tasa de crecimiento media anual, sin embargo, no es suficiente para mantenerse a la zaga. Dentro de los principales productores en el mundo se distinguen tres bloques bien diferenciados. *Países desarrollados*, cuyas tasas de crecimiento son menores al .5% e incluso negativas, lo conforman Japón, Estados Unidos, Alemania, España, Canadá y Francia. *Países en desarrollo*, con crecimiento alto, pero no lo suficiente para ser los principales productores, lo conforman México, Brasil y Corea del Sur. Por último, los *países emergentes*, con tasas de crecimiento promedio anual superiores al 10%, lo conforman China, Tailandia y la India.

Valor Agregado

Para analizar el valor agregado del sector se utilizará el Valor Agregado de Exportación de la Manufactura Global¹⁶ (VAEMG) y el Valor Agregado Bruto relacionados con el valor de la producción. Estas métricas permiten cuantificar el contenido nacional de la manufactura

¹⁶Resultado de sumar el consumo intermedio de origen nacional y el valor agregado bruto.

que participa en la conformación de los productos exportados y determinar cuáles sectores son aquellos con mayor contenido local y valor agregado.

En 2016 la rama que mayor participación tuvo dentro del VAEMG fue el de fabricación de automóviles y camiones, produjo el 24.13% del contenido nacional de las exportaciones y la fabricación de partes para vehículos automotores, fabricación de motores de combustión interna, turbinas y transmisiones y la fabricación de las carrocerías y remolque contribuyeron en conjunto en 11.4%. Una razón para que las ramas del sector automotriz participen tanto en la producción manufacturera descansa en el alto grado de insumos de origen nacional al que se tiene acceso. Analizar el Valor Agregado de las manufacturas teniendo en cuenta los insumos nacionales puede ser una medida engañosa ya que estos insumos son reconocidos como nacionales porque pasan una regla de origen dependiendo del TLC o ACE al que estén suscritos, es decir, estos insumos tienen un contenido mayoritariamente nacional, pero tienen además un contenido importado por lo que sesga la medida de valor agregado.

A pesar de que las ramas del sector automotriz aportan la mayor parte al VAEMG no son las que mayor valor agregado imprimen en su producción. Teniendo en cuenta todas las ramas, el 28.3% de la producción proviene del valor agregado que se le imprime en el país, descontando los insumos intermedios, ya sea de origen nacional o importado y otras ramas como la Industria de Metales no ferrosos aportan 41.5%. Si calculamos el Valor Agregado Bruto en relación a la producción, ponderado por peso en el sector, tenemos que el sector automotriz sólo aporta en valor agregado el 16.89% de su producción total.

3.1 Ramas del sector automotriz y no automotriz (2016)

Sector	Ramas	Contribución por Rama en el VAEMG total	Participación del Contenido Nacional de las Exportaciones Globales en la Producción Manufacturera Global	Valor agregado Bruto (como % de la producción)
	Total de las ramas	100.0%	46.4%	28.3%
Automotriz	3361 Fabricación de automóviles y camiones	24.1%	68.2%	16.2%
	3363 Fabricación de partes para vehículos automotores	8.9%	26.8%	15.0%
	3336 Fabricación de motores de combustión interna, turbinas y transmisiones	2.2%	51.4%	37.6%
	3362 Fabricación de carrocerías y remolques	0.4%	36.9%	14.2%
No automotriz	3314 Industrias de metales no ferrosos, excepto aluminio	6.7%	73.5%	41.1%
	3344 Fabricación de componentes electrónicos	2.8%	23.5%	15.1%
	3343 Fabricación de equipo de audio y de video	2.7%	19.9%	11.4%
	3341 Fabricación de computadoras y equipo periférico	2.0%	20.5%	9.3%
	3353 Fabricación de equipo de generación y distribución de energía eléctrica	1.9%	35.1%	21.7%

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI (Banco de datos)

La fabricación de automóviles y camiones es la rama con menor demanda de contenido importado dentro del sector automotriz y menor que en el caso nacional, sin embargo, la mayor parte del contenido nacional proviene de insumos del país y no del valor agregado. En 2016 más de la mitad de las exportaciones estaban conformadas por demanda intermedia

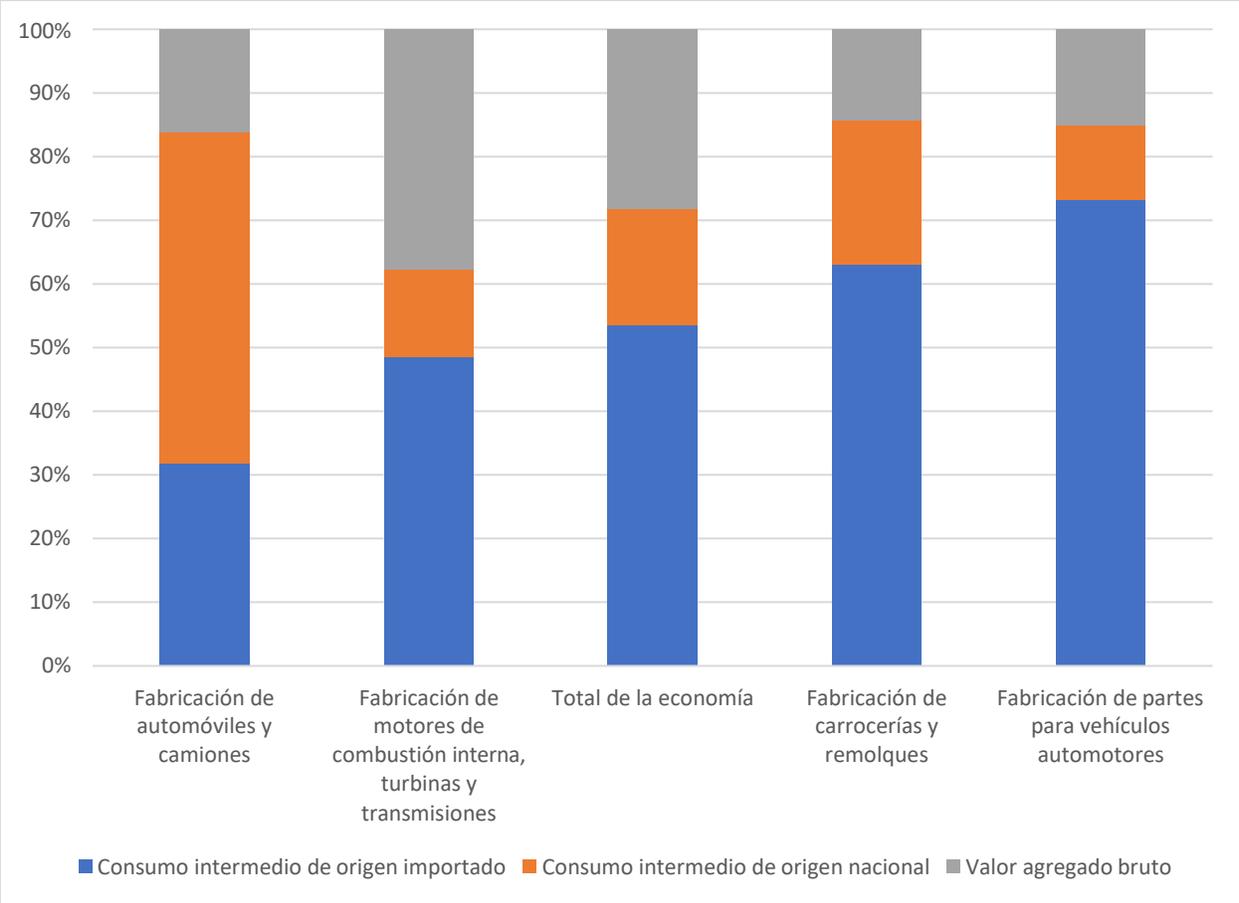
del país y sólo el 16.2% por valor agregado. Dentro de las cuatro ramas que conforman el sector automotriz la que se dedica a la fabricación de carrocerías y remolques ha sido la única que ha aumentado su dependencia de las importaciones mientras que las demás tienen mayor contenido nacional.

La industria automotriz es más competitiva en términos de la capacidad productiva. En 2003 el 58.6% de las exportaciones provenían de las importaciones mientras que en 2016 la dependencia² bajó a 31.84%, la disminución del contenido importado se debió principalmente a un mayor consumo intermedio nacional y en menor medida del valor agregado bruto. En el caso de la rama más importante del sector, fabricación de automóviles y camiones, el consumo intermedio nacional aumentó en 29.62% y el valor agregado bruto disminuyó en 2.76%.

Gráfica. Descomposición de la producción de las ramas del sector automotriz y la economía en su totalidad, 2016.

² Dependencia de insumos importados

Gráfico 3.2 Descomposición de la producción de las ramas del sector automotriz y la economía en su totalidad (2016)



Fuente: Elaboración propia con información del INEGI (Banco de Datos).

México es un importante productor de vehículos a nivel mundial y si se compara con los principales oferentes en el mundo aporta al margen, el tamaño de las economías es un importante factor en cuanto a la determinación de la producción, por el lado de la demanda debido a la capacidad de consumo de mercados con mayor poder adquisitivo y población mientras que por el lado de la oferta debido a una mayor capacidad de economías de hacer inversiones de gran alcance.

El sector automotriz en el país es competitivo en términos de los encadenamientos hacia atrás que tiene, la industria tiene una mayor oferta de insumos para a la industria

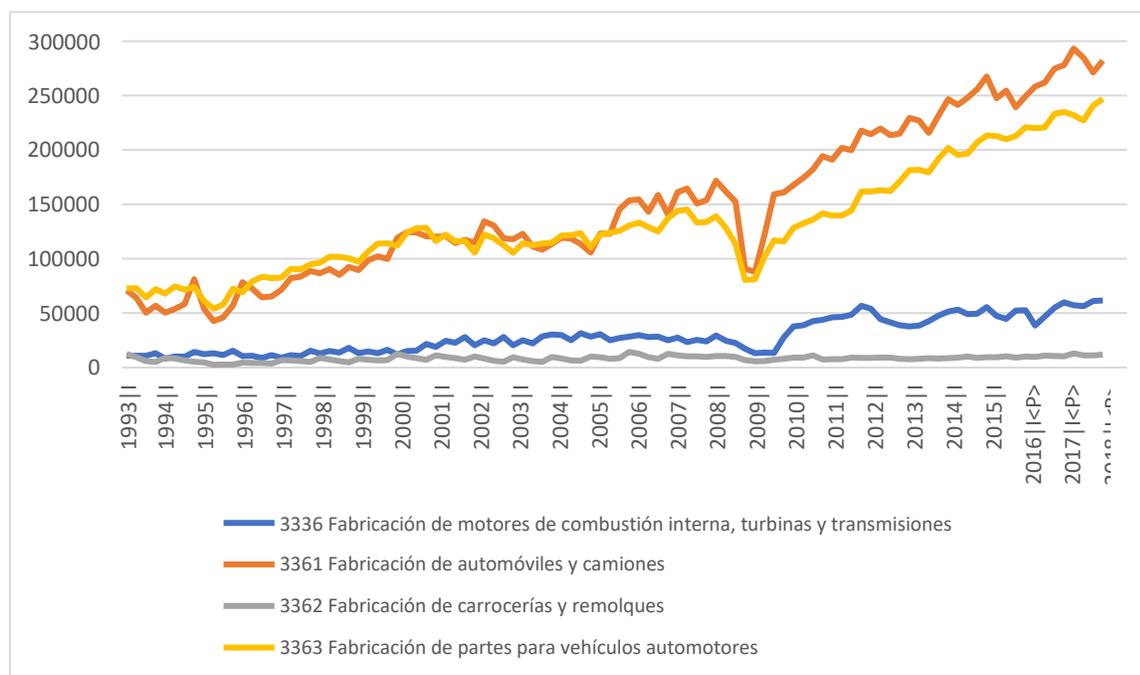
comparando el periodo 2003-2016, sin embargo, el contenido nacional debido al valor agregado bruto apenas ha aumentado.

Producto Interno Bruto

La importancia del sector automotriz en el país ha aumentado. En 1993 el PIB de la fabricación de automóviles y camiones y el de partes para vehículos automotores participó en 7.79% del PIB total de las industrias manufactureras. Para 2018 esta participación aumentó a casi 18% y estas ramas presentan una alta correlación. Durante los 24 años que cubre el periodo de estudio de esta expresión de la competitividad las ramas automotrices han aumentado más que el PIB nacional y el manufacturero, 78.52% y 71.5%, respectivamente. La fabricación de automóviles y camiones aumentó 367.09% y la de partes para vehículos automotores 228.61% en el periodo.

Gráfica. Producto Interno Bruto por rama de la manufactura, precios constantes de 2013, 2001-2018

Gráfico 3.3 Producto Interno Bruto por rama de la manufactura, precios constantes de 2013, (2001-2018)

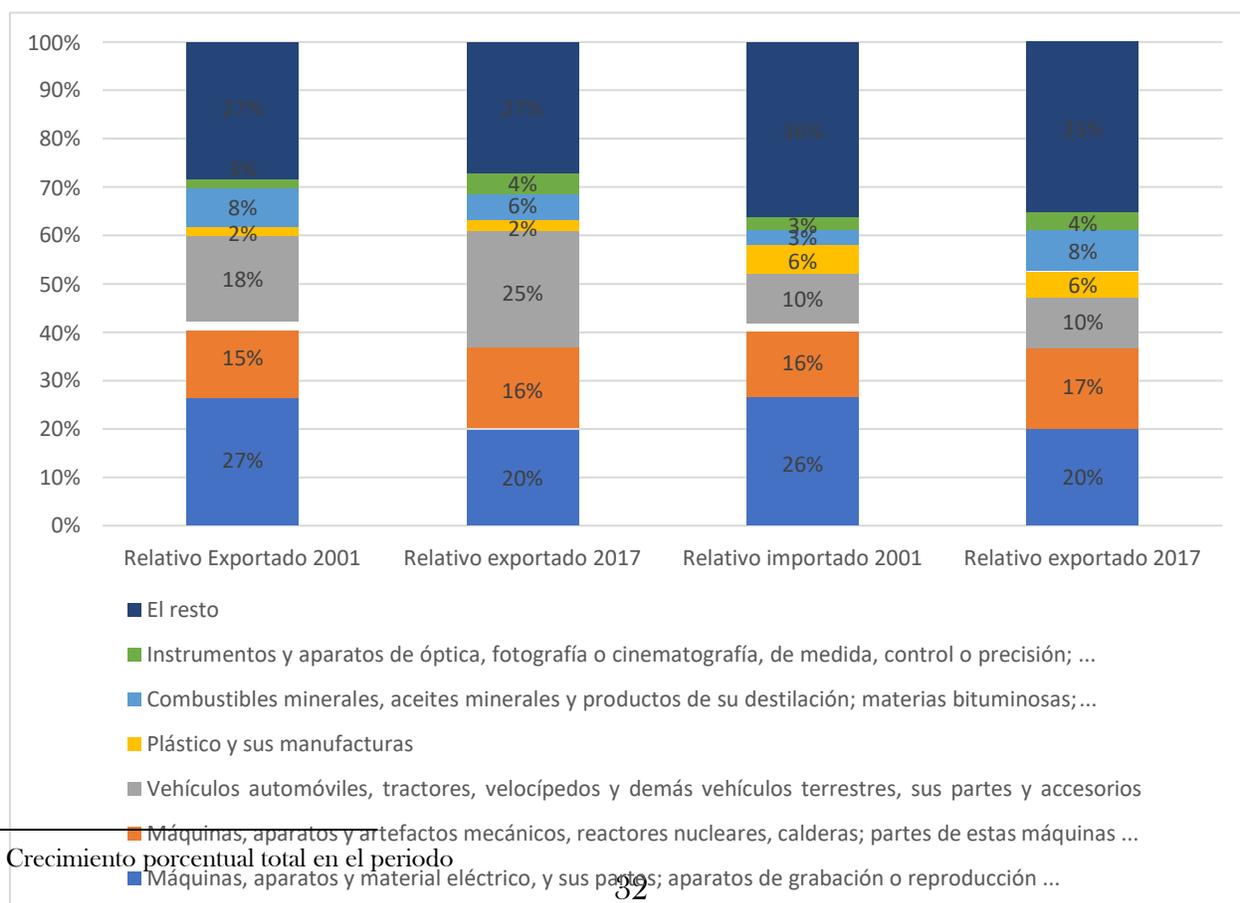


Elaboración propia con información del INEGI (Banco de Información Económica).

Comercio Exterior

El capítulo automotriz es el más importante de la economía mexicana por su desempeño e importancia en el comercio exterior. Primero, en 2017 el 17.28% del comercio exterior del país se explica sólo por el capítulo automotor. Segundo, las importaciones han crecido menos que las de toda la economía, de 2001 a 2017 crecieron 143.7% y 149.6%, respectivamente³. Tercero, las exportaciones crecieron considerablemente más que las exportaciones de toda la economía, en el mismo periodo 254.5% y 158.5%, respectivamente. Cuarto, derivado de los anterior el sector es un productor neto de divisas, en 2001 tuvo un saldo de 10.7 billones de dólares y en 2017 60.1 billones.

Gráfico 3.4 Participación por capítulo en las exportaciones e importaciones de México (2001 y 2017)



Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

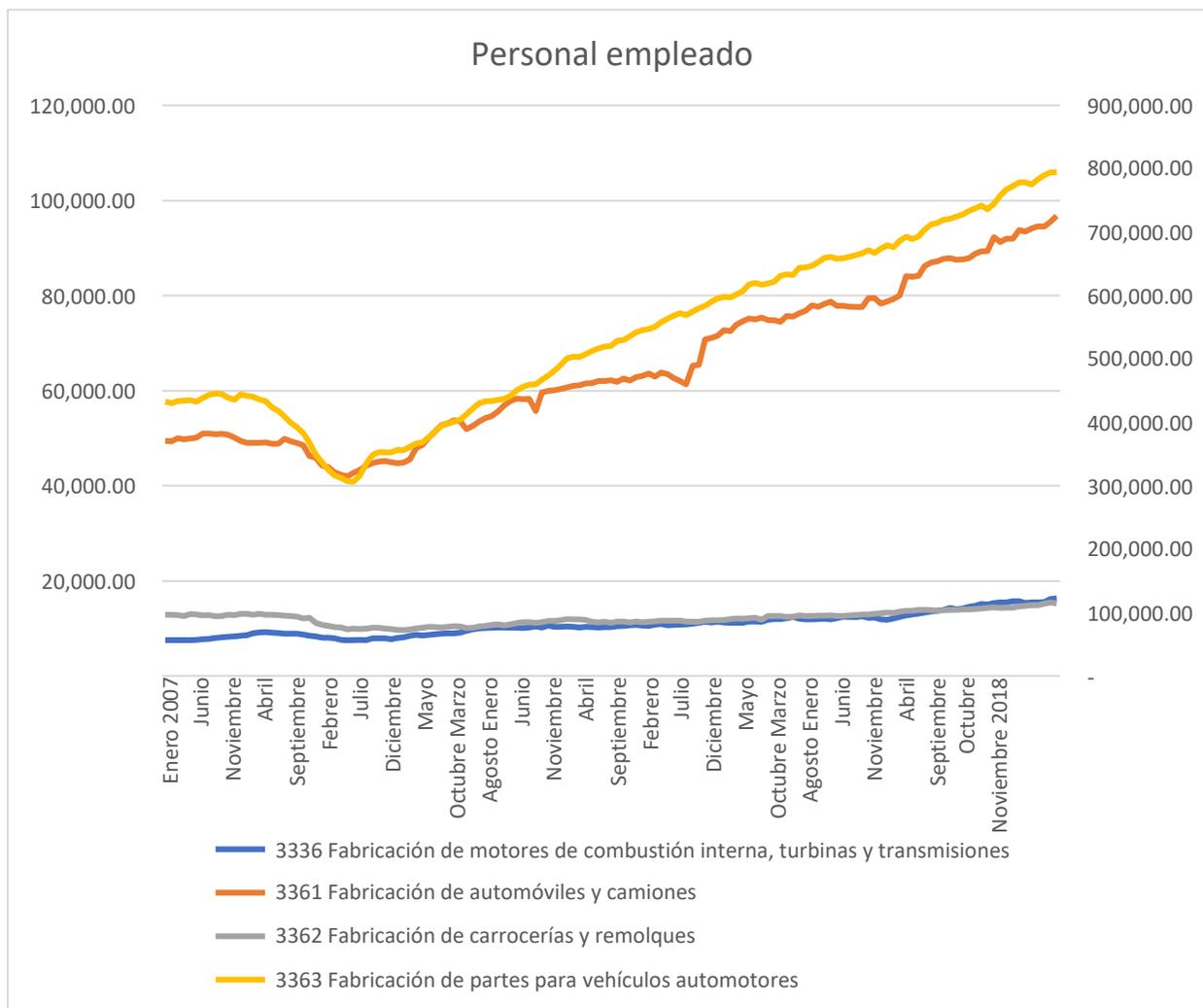
Empleo

El sector automotriz en México generó en noviembre de 2018 922,992 empleos, lo cuál representa un poco más del 1.6% de la PEA en el último trimestre del año, mayor importancia para el país ya que en el primer trimestre de 2007 empleó al 1.1% de la PEA, lo anterior se traduce en una creación de 420,447 empleos. Desde 2007 ha sido un fuerte generador de empleo, en el periodo comprendido entre 2007 y 2008 el sector mantuvo una tasa de crecimiento media anual del personal empleado de 6.8% y un crecimiento total en el periodo del 77.1%.

Existe una importancia considerable dentro de las cuatro ramas del sector consideradas. La industria de partes para vehículos automotores concentra el 86.1% del empleo generado, en segundo término y de mayor importancia para este trabajo la fabricación de automóviles y camiones el 10.5%, en tercer término, la fabricación de motores de combustión interna, turbinas y transmisiones el 1.8% y por último la fabricación de carrocerías y remolques.

Gráfico, Personal empleado (Enero 2007-Noviembre 2018)

Gráfico 3.5 Personal empleado (Enero 2007-Noviembre 2018)



Fuente: Elaboración propia con información de la Encuesta Mensual Manufacturera, INEGI (miles de personas)

El fuerte crecimiento no es la única característica distintiva del sector automotriz, también lo hay en aspectos cualitativos como lo es la terciarización¹⁷. Mientras que en 2007 el personal empleado por otra entidad externa a la del lugar del trabajo era del 16.3%, en 2018 aumentó a 19.4%. La única rama en la que disminuyó la terciarización de la fuerza de trabajo es la

¹⁷Teniendo en cuenta terciarización como el número de empleados suministrados por otra entidad ajena a la del lugar de trabajo.

correspondiente a la fabricación de motores de combustión interna, turbinas y transmisiones, del 15% al 8% en el periodo. Dentro del sector en el que menos terciarización hay es la fabricación de automóviles y camiones, 17% en 2018 y destaca la fabricación de carrocerías y remolques ya que ha aumentado su terciarización del 14% en 2007 al 30% en 2018. Una posible explicación de una menor terciarización en la fabricación de automóviles y camiones es que las actividades y capacidades en esa industria son mayores por lo que no es conveniente emplear a trabajadores de otras empresas.

El diferencial entre obreros y empleados en las ramas demuestra el nivel de mano de obra necesario para la industria automotriz: la fabricación de automóviles y camiones es la que mayor número de empleados demanda en términos relativos, 29.5% del total son empleados y el 77.2% obreros; la fabricación de carrocerías y remolques en segundo término con un 25.5% de empleados; la fabricación de motores de combustión interna, turbinas y transmisiones un 17.8% de empleados ; y, la fabricación de partes para vehículos automotores un 14.4% de empleados.

Salarios

Los ingresos de la población empleada son competitivos, la remuneración mensual media para todo el sector en el año anterior fue de 16,599 pesos, para los obreros un salario medio de 8,856 pesos y para los empleados 33,484 pesos, todo lo anterior sin contar prestaciones laborales.

3.2 Remuneraciones medias en el sector automotriz (2007,2018) (Precios a la segunda quincena de Julio de 2018)

Concepto	Rama	2007 Enero	2018 Enero
Remuneraciones medias pagadas al personal dependiente de la razón social	3336 Fabricación de motores de combustión interna, turbinas y transmisiones	22,080	18,394

	3361 Fabricación de automóviles y camiones	32,622	29,638
	3362 Fabricación de carrocerías y remolques	14,511	15,212
	3363 Fabricación de partes para vehículos automotores	15,066	14,882
Salarios medios a los obreros dependientes de la razón social	3336 Fabricación de motores de combustión interna, turbinas y transmisiones	11,159	9,275
	3361 Fabricación de automóviles y camiones	13,651	14,372
	3362 Fabricación de carrocerías y remolques	8,700	8,741
	3363 Fabricación de partes para vehículos automotores	7,433	8,230
	3336 Fabricación de motores de combustión interna, turbinas y transmisiones	39,956	30,855
Salarios medios a los empleados dependientes de la razón social	3361 Fabricación de automóviles y camiones	41,148	35,131
	3362 Fabricación de carrocerías y remolques	21,842	22,033
	3363 Fabricación de partes para vehículos automotores	29,683	29,452

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI (Encuesta Mensual Manufacturera)

Productividad

Para determinar de manera más precisa si el país es competitivo en la industria fue analizada la productividad por rama de la industria automotriz, debido a la disponibilidad de información se utilizó una clasificación industrial diferente a lo que en las secciones anteriores fue abordado y se presenta una cobertura de países, principalmente de la Unión Europea¹⁸.

Para determinar si es competitivo o no en comparación con los países de la muestra se utilizaron dos criterios⁴. Primero, el inverso del cociente entre la demanda intermedia y valor de la producción, debido a que era una aproximación del valor agregado dentro de cada rama. La lógica es la siguiente, un valor más alto implica una menor demanda intermedia (Insumos locales e importados) e implica que el valor de la producción está más explicado por el valor agregado de esa rama. Segundo, productividad laboral anual, nos dice la capacidad de producir bienes y servicios por cada trabajador empleado, indistintamente si es mano de obra calificada o no.

Las industrias de los países en consideración fueron divididas según la mediana de cada uno de los criterios, permitiendo categorizar de la siguiente manera:

- Industria competitiva: productividad del trabajo alta y un bajo contenido de demanda intermedia.
- Industria no competitiva: productividad baja y alto contenido de demanda intermedia.

¹⁸ En un principio se consultó la información de cuentas nacionales de los 18 países en donde se concentra las actividades de I&D, ya que presentaba la ventaja de ofrecer una serie histórica de 2007 hasta 2018 y variables que podrían haber enriquecido el estudio. Sin embargo, la heterogeneidad de la información hizo incomparable la información en valores absolutos, diferentes definiciones, metodologías para el cálculo de valor de la producción, personal empleado e

⁴ Criterios según análisis propio

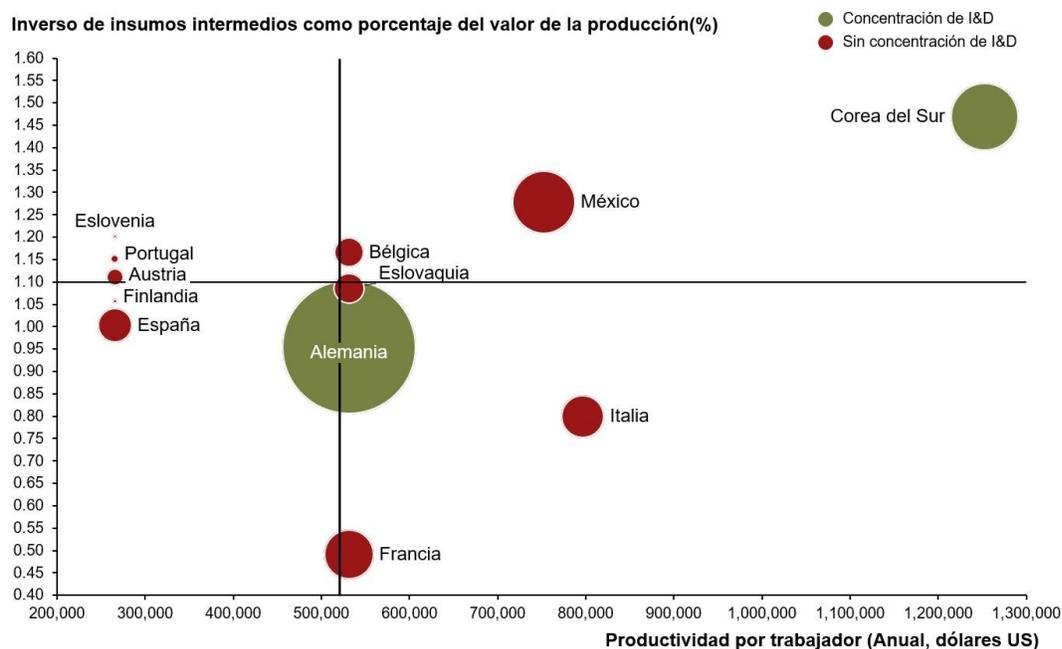
incompatibilidad en las clasificaciones industriales son el principal motivo. De ahí que la única opción fuera utilizar en 2009 y 2013 la productividad laboral.

- Industria medianamente competitiva: baja productividad o un alto contenido de demanda intermedia.

Fabricación de vehículos automotores

En la única rama en la que fue considerado el país realmente competitivo. En 2013 tuvo una productividad del trabajo de 752,000 dólares, considerablemente mayor que muchos países de la muestra, Italia y Corea del sur son los únicos países que superaron a México, con una productividad de 769,000 y 1,256,000 dólares, respectivamente. En este sentido Corea del Sur es más competitivo que México porque además de tener una productividad mayor, demanda una menor cantidad de insumos para su producción. En 2013 el valor total de la fabricación de vehículos automotores en el país estaba conformada por un 76.4% de insumos intermedios mientras que en el país asiático un 69.9%. |

3.3 Productividad, exportaciones e inverso de insumos intermedios como porcentaje del valor de la producción en la rama Fabricación de vehículos automotores



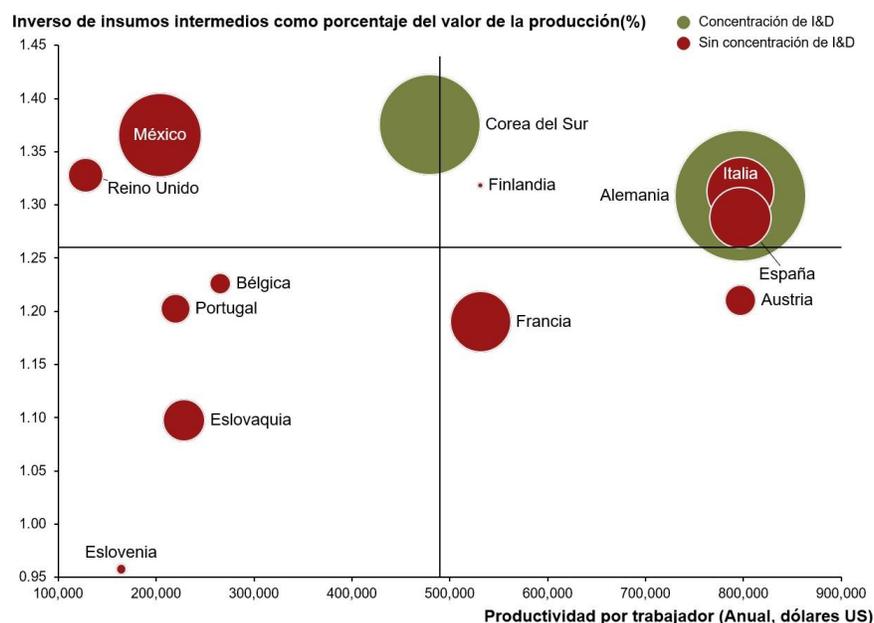
Fuente: Elaboración propia con información de la OCDE.

Fabricación de partes y accesorios para vehículos automotores.

En las ramas de partes y accesorios para vehículos automotores y fabricación de carrocerías para vehículos de motor y fabricación de remolques y semirremolques es medianamente competitivo debido a que no tiene una productividad del trabajo alta, sin embargo, tiene una demanda de insumos intermedios menor.

El gran rezago para ambas ramas recae en que, para una misma demanda intermedia, hay países con una mucho mayor productividad. El valor de la producción de partes y accesorios para vehículos automotores estaba conformado por 73.2% de insumos intermedios, nada alejado de Corea del Sur con un 72.7%, país menos intensivo en consumo intermedio en esa rama. A pesar de ello la brecha de productividades es bastante alta y el país está rezagado, mientras Alemania e Italia generan más de 790,000 dólares anuales por trabajador, México genera apenas 203,787 dólares, muy por debajo de la media de los países (408,304 dólares).

Gráfico 3.6 Productividad, exportaciones e inverso de insumos intermedios como porcentaje del valor de la producción de la rama Fabricación de partes y accesorios para vehículos automotores.

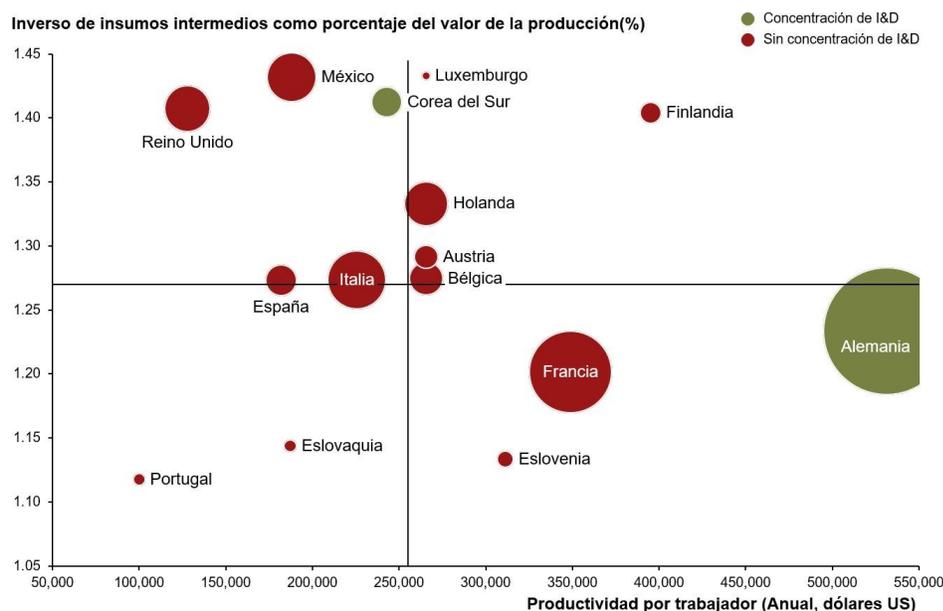


Fuente: Elaboración propia con información de la OCDE

Fabricación de carrocerías (carrocerías) para vehículos de motor; Fabricación de remolques y semirremolques

La situación con la rama dedicada a carrocerías, remolques y semirremolques es parecida a la anterior, con algunas salvedades haciendo que México sea un poco más competitivo que en la rama anterior. Primero, la brecha de productividad es considerablemente reducida, mientras que en México un trabajador produce por año 188,111 dólares, en Alemania se produce 531,240 dólares y un país promedio 248,304 dólares. Segundo, México y Luxemburgo son los países que menos contenido de insumos intermedios emplea, 69.8% del valor de la producción.

Gráfico 3.7 Productividad, exportaciones e insumos intermedios como porcentaje del valor de la producción de la rama Fabricación de carrocerías (carrocerías) para vehículos de motor; Fabricación de remolques y semirremolques



Fuente: Elaboración propia con información de la OCDE.

Conclusiones del capítulo

En cuanto a las expresiones de la competitividad y evidencia de la importancia que tiene el sector para la economía, se puede decir que es prioritario para el país y ha sido un factor determinante para el crecimiento de la economía mexicana. Primero, en 2017 el país se colocó como el séptimo productor de vehículos en el mundo y el más importante de América Latina. Lo anterior debido a que la producción en México ha venido creciendo más rápido desde 2000 que, a nivel mundial, en aproximadamente el doble la tasa de crecimiento media anual. A pesar de ello México aún participa de manera marginal en la producción mundial y esta se encuentra dominada por un par de actores.

Segundo, la industria automotriz ha impactado de manera positiva en la economía del país debido al alto contenido nacional que tienen las exportaciones y no al valor agregado que se le imprime en el país. Teniendo en cuenta el consumo intermedio nacional y el valor agregado (VAEMG), en 2016 la rama que mayor participación tuvo dentro VAEMG fue el de fabricación de automóviles y camiones, produjo el 24.13% del contenido nacional de las exportaciones y la fabricación de partes para vehículos automotores, fabricación de motores de combustión interna, turbinas y transmisiones y la fabricación de las carrocerías y remolque contribuyeron en conjunto en 11.4%. El sector automotriz en el país es competitivo en términos de los encadenamientos hacia atrás que tiene, la industria tiene una mayor oferta de insumos para a la industria comparando el periodo 2003-2016, sin embargo, el contenido nacional debido al valor agregado bruto apenas ha aumentado. Tercero, el crecimiento del PIB del país ha sido impulsado por la industria automotriz. En 1993 el PIB de la fabricación de automóviles y camiones y el de partes para vehículos automotores participó en 7.79% del PIB total de las industrias manufactureras. Para 2018 esta participación aumentó a casi 18%

Cuarto, el sector automotriz explicó en 2017 el 17.28% del comercio exterior del país y derivado de que las exportaciones de 2001 a 2017 han crecido a un ritmo más acelerado que

las importaciones, 254% y 143% respectivamente, el sector ha sido generador neto de divisas, en 2001 tuvo un saldo de 10.7 billones de USD y en 2017 60.1 billones USD. Quinto, la generación de empleos y salarios altos ha sido considerable, el año anterior empleó al 1.6% de la PEA (922,992 empleos) y la rama más importante fue la de partes para vehículos automotores (86.1%), fabricación de automóviles y camiones (10.5%), fabricación de motores de combustión interna, turbinas y transmisiones (1.8%) y por último la fabricación de carrocerías y remolques. Los salarios medios de una persona ocupada en el sector en el año anterior fueron de 17,432 pesos, para los obreros un salario medio de 9,264 pesos y para los empleados 33,484 pesos y la rama con mejores salarios para obreros y empleados fue la fabricación de automóviles y camiones.

Sexto y más importante para los objetivos del capítulo, el sector automotriz presenta una competitividad heterogénea dentro de las ramas que lo componen. Por un lado se tiene a la fabricación de vehículos automotores con una productividad por trabajador (752,000 USD) en 2013 superior a la media y sólo atrás de Italia (769,000 USD) y Corea (1,256,000) y un contenido de consumo intermedio inferior que muchos países de la muestra (76.4%). Por otro lado existen las ramas de la fabricación de partes y accesorios para vehículos automotores, fabricación de carrocerías (carrocerías) para vehículos de motor y fabricación de remolques y semirremolques con un alto contenido de valor agregado y una productividad lejos de la media de la muestra de países seleccionados.

Capítulo 4 Innovación en el Sector Automotriz

Como se indicó en el marco teórico, el patrón de valor agregado de una cadena de valor ha sufrido una serie de cambios en los últimos años, está representado por una “curva en u”, el proceso se divide en tres categorías: servicios de prefabricación, caracterizados principalmente por Investigación y Desarrollo, diseño, comercialización, concepto y es mayormente ejecutado por economías avanzadas; fabricación, que es la manufactura y es realizado por economías emergentes; y, las actividades de distribución también implementadas por economías avanzadas. La fabricación implica actualmente un menor valor agregado que en la década de los setenta, debido a que las cadenas se han colocado en naciones con menores tecnologías y costos salariales más bajos y mayor valor agregado en los servicios de prefabricación.

Por lo anterior el enfoque de política industrial que se toma en este capítulo es aquel que se concentra en la primera etapa, donde se promueve la innovación y la productividad y es importante tener en cuenta la posición del sector privado a la hora de hacer propuestas de política pública, por ello la perspectiva siguiente es la del sector privado, el objetivo del presente capítulo es determinar la ubicación de las actividades de innovación de las automotrices y las razones su localización.

Para atender a esta parte innovativa el segundo capítulo se concentró en las actividades de IyD. Se localizaron los centros de IyD, ingeniería, técnicos, diseño e innovación de las empresas automotrices. Se buscaron “proxys” de innovación, sin embargo, no hay que confundir a la IyD como sinónimo de innovación, no se debe confundir la causa con su consecuencia, debido a que es un determinante muy relevante estas variables están altamente correlacionadas y se podría utilizar la primera como “proxy” de la segunda.

Para responder a este objetivo se procederá como sigue, en un primer apartado se definirá a la innovación, en un segundo apartado se describirá el estado de IyD de México⁵

⁵ Se hace el análisis a nivel país debido a la falta de datos a nivel industria.

y los países de la OCDE; en un tercer apartado se ubicarán las actividades de innovación automotriz, en un cuarto apartado se indagarán las razones que explican el porqué de esta localización y por último se hará un recuento de los incentivos a la innovación a nivel de la compañía.

Concepto

El filósofo griego Heráclito de Efesus, dijo alguna vez, “no hay nada permanente excepto el cambio, cambio es la única constante”, de tal manera que la innovación es parte del desarrollo de la historia desde que es definida como la introducción de algo nuevo o diferente, la innovación permite la introducción de nuevas ideas, productos y métodos, en todas las áreas. La innovación se ha convertido en un campo importante en las últimas décadas para científicos y hacedores de política desde que es un elemento clave en la promoción del crecimiento y desarrollo económico.

La innovación es en su forma más básica la introducción de “algo diferente que tiene un impacto” (Anthony, 2012), siendo más específicos, es la introducción de una novedad o de algo que ya existía con nuevas aplicaciones, de manera que puede generar un cambio en el estado de las cosas. El impacto que se busca en este trabajo es el económico, sin embargo, el alcance es mayor, las invenciones se originan en las ciencias y en la tecnología y alcanzan su expresión económica una vez que son aplicadas a algo. En el Cuadro 4.1 se muestran algunas definiciones de innovación y es claro el enfoque organizacional que ha tomado el concepto.

La novedad puede o no generar una coyuntura debido a que existen innovaciones incrementales y radicales, la primera se refiere a pequeños cambios que mejoran productos y servicios existentes, sin alteraciones considerables en las características o capacidades de satisfacer necesidades, mientras que el segundo tipo de innovación, también llamadas disruptivas, son aquellas que tienen un impacto significativo en el mercado y en la actividad económica, es asociado con la introducción de nuevos productos y servicios que hacen que

otros sean obsoletos. Otro aspecto importante por considerar es la diferencia entre invención e innovación, la invención es tomar conocimiento y crear algo nuevo que no existía antes, está relacionado con el proceso creativo que rodea a la generación de la idea mientras que la innovación se refiere a la aplicación de esta novedad en el mercado, se concentra en la medida en que la invención es modificada de manera que tenga un propósito entre los consumidores y una aceptación.

Cuadro 4.1 Definiciones de innovación

Marritt (1985)	Introducción de un método, idea o producto.
Baregheh, Rowley, y Sambrook (2009)	Es un proceso multietapas donde la organización transforma ideas en nuevos y mejores productos, servicios o procesos para avanzar, competir y diferenciarse de manera exitosa en el mercado.
West y Farr (1990)	La introducción intencional y la aplicación dentro de un rol, grupo u organización de ideas, procesos, productos o procedimientos, nuevos para la unidad de adopción relevante, diseñados para beneficiar significativamente al individuo, el grupo, la organización o la sociedad en general
Utterback (1971)	Una invención que ha alcanzado la introducción en el mercado en el caso de un nuevo producto, o que se utilizó por primera vez en un proceso de producción.

OCDE (2005)	Implementación de un producto nuevo o significativamente mejorado (bien o servicio), proceso, un nuevo método de comercialización, o un nuevo método de organización en las prácticas comerciales, la organización del lugar de trabajo o las relaciones externas.
Acs y Audretsch (1988)	Proceso que comienza con una invención, continúa con el desarrollo de las invenciones y da como resultado la introducción de un nuevo producto, proceso o servicio al mercado.
Damanpour (1992)	Adopción de una idea o comportamiento ya sea un sistema, política, programa, dispositivo, proceso, producto o servicio que sea nuevo para la organización adoptante.
Dibrell et al. (2008)	Varía en complejidad y puede variar desde cambios menores hasta productos, procesos o servicios existentes para productos innovadores y procesos o servicios que introducen funciones nuevas o un rendimiento excepcional.

Para evitar ciertos errores en la percepción y alcance del concepto, la innovación puede ser entendida como un resultado, proceso y una mentalidad (Kahn, 2018). La innovación como resultado se enfoca en una salida, en aquellos elementos con características finales, que se pueden presentarse en cuatro aspectos diferentes.

Primero, en el producto, que se refiere a ofertas de mercado como nuevos productos o servicios, van desde ofertas incrementales hasta cambios radicales, se distinguen entre: reducción de los costos, se ve plasmada la diferenciación del producto en el precio de mercado, sin alterar las características del producto o servicio, se ofrece a un precio menor permitiendo ser más competitivo y que el oferente acapare un mayor mercado o tenga mayores beneficios; mejoras en el producto, que limitan la oferta de productos anteriores menos avanzados, también podría expresarse cuando se lanzan productos nuevos, pero en este caso no hay mejoras, es un nuevo producto con características nuevas; extensiones,

adherir características que dan a los productos funciones mucho más específicas que un producto genérico, la diferencia con el punto anterior es que cuando se da una extensión el producto anterior aún está disponible; nuevos mercados, no hay cambios en el producto, sólo que es ofrecido a nuevos mercados y cuya diferencia esencial es que no hay un nuevo mercado o país. Según Kahn las formas en que se expresa la innovación como un resultado a través de la innovación del producto dependen de las estrategias que siga una empresa.

Segundo, en la mercadotecnia, la cual se enfoca en el vínculo entre los oferentes y sus futuros consumidores y se refiere a todos los esfuerzos para lograrlo, la mercadotecnia dirige la demanda pues se encarga del reconocimiento y particularidad del producto. Tercero, en el modelo de negocios, el cual es la forma en que la organización crea, dirige y crea valor (Pigneur, 2010). Cuarto, en la cadena de valor, que se expresan en cambios en la cadena, tecnología, o proceso para fortalecer la creación de valor agregado.

La innovación como un proceso se refiere a la forma en que la innovación es organizada de manera que se llegue a un resultado, son cambios en la metodología y procesos para alcanzar eficiencia, que se pueden expresar en mayor procesamiento, mayor producto y un menor costo. El modelo que describe Kahn para ilustrar los cambios que podrían realizarse en la innovación como un proceso se basa en tres fases: descubrimiento, desarrollo y lanzamiento; en la primera fase se analiza el mercado para detectar oportunidades y explotarlas, después las especificidades técnicas son determinadas y el diseño es establecido para después ser ofertado y vendido. Por último, la innovación como una mentalidad se refiere a la mera internalización de la innovación por agentes para que se genere una cultura del cambio y el progreso.

Investigación y Desarrollo

Las actividades de investigación y desarrollo comprenden “el trabajo creativo y sistemático tomado para incrementar el conocimiento, incluyendo el conocimiento de los seres humanos, cultura y sociedad, e idear nuevas aplicaciones” (OECD, 2015). Estas actividades están realizadas para alcanzar objetivos específicos, se encargan de encontrar cosas nuevas

basadas en conceptos o hipótesis, están caracterizadas por un nivel de incertidumbre respecto al producto final y su planeación implica la aplicación de un presupuesto, su objetivo final es producir resultados que puedan ser transferidos al mercado.

El concepto de investigación y desarrollo incluye tres tipos de actividades:

- i. Investigación básica, experimental o trabajo teórico realizado principalmente para adquirir nuevo conocimiento de los fundamentos existentes de los fenómenos y hechos observables. Cuando es investigación pura no tiene ninguna aplicación particular, se lleva a cabo para el avance del conocimiento, sin beneficios económicos o sociales, no existe un esfuerzo para aplicar los resultados a problemas prácticos o para transferir los resultados a los sectores responsables de su aplicación; mientras que cuando esta investigación básica es orientada, se lleva a cabo con la expectativa de que produzca conocimiento que forme parte de la solución de problemas.
- ii. Investigación aplicada, emprendida para adquirir nuevos conocimientos, dirigida hacia un objetivo específico o práctico; y,
- iii. Desarrollo experimental, trabajo sistemático, basado en el conocimiento producto de la investigación, experiencia y producción de conocimiento, que se dirige a producir nuevos productos o procesos o para mejorar los existentes.

Investigación y Desarrollo en países de la OCDE

No existen datos desagregados en sector automotriz, sin embargo se puede decir que en los países de la OCDE para los que había datos y otros no miembros los gastos en inversión básica, aplicada y desarrollo experimental como porcentaje del total fueron, en 1981, 15%, 26 %y 56%, respectivamente, mientras que para 2015 fue de 9%, 15% y 75%. Entre los mismos años los gastos en desarrollo experimental crecieron en una razón de 15.9 veces mientras que investigación básica y aplicada en 6.3 veces. Si dividimos el periodo en dos partes, una que va de 1981 a 1999 y otra del 2000 al 2015 y además comparamos el crecimiento promedio de los dos periodos podemos darnos cuenta que sólo los gastos en desarrollo aplicado aumentaron, pasando de un crecimiento promedio en el periodo de

5.3 % a 8.4%; mientras que los gastos en investigación básica y aplicada pasaron de 7.8% a 4.8% y 6.7% a 4.9%, respectivamente. Esto muestra la importancia creciente del desarrollo experimental, que es de dónde provienen principalmente las innovaciones, pues en este tipo de investigación es donde se aplican las invenciones y desarrollos tecnológicos al mercado.

Si analizamos los mismos gastos teniendo en cuenta cuatro diferentes sectores: sector privado lucrativo, gobierno, educación superior y sector privado no lucrativo salen a la luz hechos importantes. Para la mayoría de los sectores es prioritario el desarrollo experimental, excepto para la educación superior, en este caso la distribución es equitativa entre la investigación básica y aplicada, resultados que eran esperados. Para 2015 el 77% de los gastos en investigación y desarrollo son realizados por el sector privado, el 14% por el gobierno, 9% por las instituciones de educación superior y un marginal .6% por el sector privado no lucrativo.

Tabla 4.1 Gasto como porcentaje del total por sectores

	Sector Privado Lucrativo	Gobierno	Educación Superior	Sector Privado no lucrativo
Investigación Básica	3%	19%	39%	19%
Investigación Aplicada	9%	30%	39%	34%
Desarrollo Experimental	87%	51%	11%	42%

Fuente: Cálculos propios con información de la OCDE.

En los países de la OCDE el desarrollo experimental fue el rubro que más crecimiento experimentó, sin embargo en México este creció un 84.6% de 2003 al 2015 y la investigación aplicada fue la que mayor crecimiento experimentó, un 114.3% en el periodo; y, el hallazgo más contrastante es que sólo en 5 años del periodo el sector privado lideró los gastos en inversión y desarrollo, en 2004 la educación superior fue el agente que más invirtió y desde 2012 el gobierno es el que más gasta.

Tabla 4.2 Participación relativa por agente en México en los gastos en Investigación y Desarrollo

	2003	2007	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Sector Privado Lucrativo	34.6%	42.2%	36.7%	35.2%	34.9%	29.7%	31.2%	30.6%	30.9%
Gobierno	26.2%	27.6%	28.5%	33.4%	32.2%	38.0%	38.0%	38.5%	38.2%
Educación Superior	37.9%	28.3%	30.7%	29.1%	30.8%	27.5%	26.1%	26.3%	26.2%
Sector Privado no lucrativo	1.3%	2.0%	4.2%	2.3%	2.1%	4.8%	4.7%	4.6%	4.6%

Fuente: Cálculos propios con información de la OCDE

La definición de la OCDE refleja las características actuales de la Investigación y Desarrollo: a finales del siglo XX la locación de la actividad inventiva cambió de inventores individuales y aislados a laboratorios profesionales, en la industria, gobierno y academia, es decir, las actividades sufrieron un proceso de profesionalización. Gran parte de las innovaciones se deben a la profesionalización de las actividades de IyD, la profesionalización permitió que empresarios, científicos e ingenieros trabajaran de manera conjunta para que se contara con las instalaciones y recursos para conducir tales actividades. Adicional a la profesionalización de las actividades de IyD también se desarrolló una forma de trabajo entre los científicos universitarios e inventores como consultores con las firmas.

Las actividades de IyD como determinantes de la innovación se basan en un enfoque de impulso técnico, mientras que cuando se habla del mercado se dice que es un impulso por el lado de la demanda, las innovaciones son producto de ambos extremos, e involucra la combinación de posibilidades técnicas y posibilidades en el mercado. Chris Freeman y Luc Soete (1997) aceptan la hipótesis de que las firmas que se basan en innovaciones de “un solo lado” tienden a fracasar, por ello la profesionalización ayuda a revertir este sesgo, existe un grupo que presiona por el avance tecnológico y que pone atención al mercado potencial, ventas y costos

La medida en que la IyD determina la innovación varía dependiendo de qué expresión analizamos, teniendo en cuenta las formas de innovación descritas por Kahn (2018) la

innovación que interesa es la innovación como resultado y proceso. La primera reflejada en los cambios en el producto y la cadena de valor y la última en la fase de descubrimiento y en mayor medida en la de desarrollo.

Innovación en la Industria Automotriz

La producción de la industria automotriz está concentrada por países y por empresas: en 2017 diez países concentran el 77.88% de la producción mundial ¹⁹ y en 2016 sólo seis empresas abarcan más de la mitad del mercado mundial y catorce el 77.7% de la producción. Para el objetivo del presente capítulo es determinante la producción por empresas más que por países pues si se atiende a la última categoría se pone un énfasis en la parte media de la cadena de valor, teniendo en cuenta a las empresas se logra cubrir de manera más eficiente las actividades de innovación pues el lugar donde se realiza la invención, diseño e innovación podría no ser el mismo que de donde se produce.

En este sentido, hay que determinar el grado de innovación de la industria automotriz, en 2017 las 1000 empresas que más invierten en IyD desembolsaron 701.59 mil millones de dólares americanos, de los cuales 87.17 mil millones correspondieron a la industria automotriz, representando el 11.57% del total. Las 14 empresas mayormente productoras invirtieron el 9.7% de los gastos en IyD de las 1000 que más invierten, la mayoría dentro del top 100 y el promedio de la Intensidad de IyD es de 4.02%.

Tabla 4.3 Producción e Investigación y Desarrollo en la Industria Automotriz, 2016

Ranking	Empresa	Producción			Investigación y Desarrollo			Ranking
		Unidades (miles)	Porcentaje de producción automotriz	Porcentaje Acumulado	Investigación y Desarrollo (mdd)	Ingresos Totales (mdd)	Intensidad de IyD	
1	TOYOTA	10,213	10.8%	10.8%	9	255	3.7%	11
2	VOLKSWAGEN	10,126	10.7%	21.5%	13	225	5.6%	5

¹⁹ Producción mundial: China, 29.62%; EUA, 11.42%; Japón, 9.90%; Alemania, 5.76%; India, 4.88%; Corea del Sur, 4.20%; México, 4.15%; España, 2.91%; Brasil; 2.76%; y, Francia, 2.27%.

3	HYUNDAI	7,890	8.3%	29.8%	1	76	1.9%	77
4	G.M.	7,793	8.2%	38.0%	8	152	4.9%	13
5	FORD	6,429	6.8%	44.8%	7	150	4.5%	15
6	NISSAN	5,556	5.9%	50.7%	5	109	4.4%	37
7	HONDA	4,999	5.3%	55.9%	6	131	4.5%	19
8	FIAT	4,681	4.9%	60.9%	3	117	2.6%	44
9	RENAULT	3,373	3.6%	64.4%	2	48	4.5%	55
10	PSA	3,153	3.3%	67.8%	2	58	3.4%	68
11	SUZUKI	2,945	3.1%	70.9%	1	27	4.2%	122
12	DAIMLER AG	2,526	2.7%	73.5%	6	158	4.0%	16
13	B.M.W.	2,360	2.5%	76.0%	5	97	4.6%	34
14	MAZDA	1,586	1.7%	77.7%	1	27	3.6%	134
	Total global	94,772					Porcentaje de la IyD	9.7%

Fuente: Elaboración propia con información de la AMIA y informes a los inversionistas de cada compañía.

De la anterior Tabla 4.3 se identifica a los principales actores de la industria automotriz, por lo que se ubicarán los centros de diseño, innovación e IyD por empresas y por países. Queda claro que la participación en el mercado está teniendo en cuenta las unidades producidas y no el valor de venta, si tuviéramos en cuenta esta última clasificación la jerarquía cambiaría por el hecho de que hay automotrices con menor participación en unidades, pero cuyos autos tienen un valor de venta considerablemente superior, como podría ser el caso de los productores 12vo y 13vo, Mercedes Benz y B.M.W., respectivamente, cuyos precios promedio por auto son mayores que los de Toyota. Se toma en cuenta las unidades pues esto refleja las preferencias y patrones de consumo de un consumidor promedio, de aquel que forma el grueso del consumo automotriz mundial.

Ubicación de las actividades de Investigación y Desarrollo

Para este apartado se tomaron en cuenta 7 automotrices: Toyota, Volkswagen (VW), Hyundai, General Motors (GM), Ford, Nissan y Honda. En conjunto concentran el 55.9% de la producción mundial en 2016 e invierten de manera conjunta 49 mil millones de dólares, con estas siete empresas tenemos a los actores más importantes en América del Norte, Europa y Asia por lo que es una muestra

muy representativa al momento de ubicar las actividades de IyD, las automotrices restantes contribuyen al margen en cuanto a producción e inversión.

En la mayoría de los casos la información es pública en páginas oficiales, sin embargo, también se basó la ubicación de los centros teniendo en cuenta periódicos y páginas web especializadas en economía, negocios y tecnología. Es obligación del presente apartado tener en cuenta sus limitaciones, las cuales están representadas por tres elementos: cuántos de los centros son de conocimiento del público en general, esto por el nivel de secrecía que tienen los modelos de negocios de cada una de las empresas; análisis y descripción de los centros, la descripción de las actividades se basó en la propia observación de cada una de las empresas, sin la capacidad de hacer una clara distinción entre los tipos de IyD que se precisó al principio de este apartado, en los centros hay desde actividades básicas como las pruebas de los equipos hasta nuevos diseños con fuentes de energía alternativa; y, años de apertura, ya que hay algunos casos en los que no se encuentra el dato o al menos no de una fuente veraz.

La descripción completa por empresas, de actividades y años están en dos tablas en los anexos de este trabajo, a manera de síntesis los resultados se presentan en la Tabla 4.4, que indica solamente el país y número de centros. De 1954 a 2019²⁰ se localizaron 103 centros de IyD en todo el mundo y están concentrados en cuatro países: Japón, EUA, Alemania y China. Lo que es de esperar pues los tres primeros puestos tienen marcas nacionales como las más relevantes en el mercado automotriz mundial pero no es el caso para China.

Tabla 4.4 Ubicación y número de centros de investigación

Japón	21	Brasil	2
EUA	19	Israel	2
Alemania	16	México	2

²⁰ 2019 está integrado en el análisis pues hay evidencia de planes de construcción de centros para ese año.

China	14	Australia	1
India	6	Bélgica	1
Corea	5	España	1
Tailandia	4	Francia	1
Canadá	3	Italia	1
Reino Unido	3	Rusia	1

Fuente: Elaboración propia con información de informes anuales de las compañías, páginas oficiales, notas e informes de la industria.

La ubicación no fue siempre de esta manera, el establecimiento de los centros desde 1954 a 2019 sigue una tendencia diferenciada en cuatro patrones:

- i. **Japón (1954-1970):** este país es el principal receptor, las automotrices japonesas son las primeras de las que se cuenta con evidencia del establecimiento de centros de IyD pero están concentrados en el país de origen, al igual que el caso de EUA con un solo centro de GM y un dato atípico de FORD en Reino Unido.
- ii. **Estados Unidos (1973-1984):** es el país con el mayor número de nuevos centros, en este periodo comienza la internacionalización de la IyD con las automotrices japonesas a EUA, se instalaron 5 centros y sólo uno de ellos en Japón.
- iii. **América del Norte y Europa (1987-2001):** son las regiones más exploradas, en este periodo, Alemania y Reino Unido cobran importancia como receptores.
- iv. **Asia (2002-2019):** es el principal receptor seguido de Estados Unidos, los principales receptores son EUA y China, al mismo tiempo que se colocan centros en países de los cuales no hay evidencia de IyD como es la India e Israel.

México tiene una baja capacidad de atraer actividades de mayor valor agregado, el país pierde la capacidad de tener empleos donde se necesite fuerza de trabajo capacitada y súper capacitada que implique una mayor productividad. Actualmente México cuenta con

una producción y exportación automotriz media-alta y los beneficios para la economía serían mayores si contara con las primeras dos partes de la cadena de valor.

Con lo anterior podemos confirmar que las automotrices no concentran su innovación en el mercado del que provienen, la internacionalización comenzó en el segundo periodo con el caso japonés y es un proceso que se intensificó hasta la actualidad, de manera que el 68,4% de los centros están fuera del país de origen. La información sobre el número de centros sólo sirve para tratar de entender las decisiones de las empresas al momento de elegir la ubicación para innovar y de la disposición de hacerlo fuera de sus fronteras mas no de dar cuenta quién invierte más, por ejemplo, en el caso de Hyundai, tiene 14 centros instalados en el periodo y 10 no están en Corea del Sur, dobla casi el número de centros instalados por Ford y General Motors pero es la automotriz con menor inversión acumulada desde 2010, las dos anteriores automotrices cuadruplican los gastos acumulados en Investigación y Desarrollo.

Según Von Zedtwitz y Gassmann (2002) la internacionalización de las actividades y en especial de las de IyD en años recientes ha sido interpretada como un intento de las compañías intensivas en tecnología de explotar las ventajas en innovación de la localización para competir en un ambiente más globalizado. Para contrastar la validez del análisis propio se hace una primera comparación de estos resultados contra los de los autores antes citados. Para su estudio utilizaron 81 empresas de 8 diferentes sectores en el que el principal criterio de selección fueron aquellas compañías que tienen un alto grado de intensidad de IyD, medido como la relación entre los gastos en IyD y sus ingresos totales. El criterio de selección diferenciado y el periodo es lo que hace que los resultados del sector automotriz estén “sesgados” de los de Von Zedtwitz & Gassmann, ya que utilizan a sectores más tecnológico intensivos como el de telecomunicaciones que tiene una intensidad de IyD de 12.6%, el triple del caso automotriz.

Cuadro 4.2 Comparación de resultados.

Sectores	Empresas	Origen	Criterio de selección	Periodo	Número de centros	Distribución
Automotriz	7	Europa (14.28%), EUA (28.57%) y Asia (57.14%)	Agentes más importantes en el mercado mundial automotriz	1954-2019	103	EUA (18.45%), Europa (22.33%), Asia (50.49%) y Resto del Mundo (8.74%)
Farmacéutico, Químico, Alimenticio, Eléctrico, Información y tecnología software, Maquinaria, Petrolero, Automotriz	81 de las cuales 8 son automotrices.	Europa (43.28%), EUA (32.09) y Asia (24.69%)	Compañías multinacionales intensivas en ciencia y tecnología pues tienen los más altos niveles de intensidad de IyD	1994-1998	1021	EUA (29.79%), Europa (34.48%), Asia (26.05%) y Resto del Mundo (9.70%)

Fuente: elaboración propia con datos de Von Zedtwitz & Gassmann (2002) .

A pesar de las diferencias entre los dos análisis se llegan a algunos resultados similares: identifican a Estados Unidos y Japón como los receptores más relevantes; dos terceras partes de los centros no están en su país de origen, 65.04% y 58.86% para el análisis propio y de los autores, respectivamente; y, dependiendo del criterio de selección, cuando se agrupan por regiones a las empresas siempre la distribución se inclina hacia la zona que mayor número de empresas tiene en el origen. Con lo anterior se podría suponer que a pesar de que hay una tendencia hacia la internacionalización esta es por regiones, para el caso de las automotrices asiáticas, estas mantienen los centros de investigación dentro de Asia pero no dentro de sus países de origen. Este sesgo de selección es importante pues de cierta manera explica porqué las automotrices deciden invertir en un lugar en específico, los cuál será abordado a profundidad en el siguiente apartado.

Una particularidad de los centros automotrices está en la cooperación con universidades públicas y privadas, está el caso de Volkswagen y el laboratorio conjunto con la universidad de Stanford, dentro de las instalaciones de la universidad, esta universidad tiene un laboratorio conformado por varias divisiones y una de ellas es el Volkswagen Automotive Innovation Lab; también el caso de Ford y la universidad de Michigan en el

Battery Lab, centro en el que la empresa invierte para el desarrollo de baterías para autos eléctricos. Otra particularidad es la inversión de empresas conjuntas, en 2017 Volkswagen decidió invertir con la automotriz china Anhui Jianghuai Automobile (JAC), una armadora y un centro de investigación y desarrollo de componentes para vehículos con nuevas energías.

Por último, un estudio de Bjorn Ambos (2005) ayuda a dar cuenta de las características generales de los centros de IyD automotriz, se basa en encuestas a laboratorios, 47 empresas multinacionales alemanas de diversos sectores²¹, de las cuales se localizaron 19 centros de la industria automotriz. En general un centro emplea a pocas personas, aunque la industria automotriz tiende ser las que más empleados tiene en una sola instalación, el 63.1% de los centros tiene más de 51 empleados, solo en el caso de la industria de los semiconductores se tienen más empleados en los centros, el 83.3% de los centros tienen más de 51 empleados. En cuanto al presupuesto anual, el caso automotriz no es el que más invierte por centro, 17.6% tiene un presupuesto anual superior a 20 millones de euros mientras que para la industria electrónica es el 66.7%.

Razones para la localización de Investigación y Desarrollo.

Antes de describir los elementos que se tienen en cuenta para decidir dónde innovar, es conveniente regresar a las definiciones de Investigación y Desarrollo antes explicadas. Según la definición de la OCDE (2015) existen tres tipos de definiciones: investigación básica, investigación experimental y desarrollo experimental. Si dividiéramos a grosso modo la innovación, estaría compuesta por dos procesos, la parte de investigación y de desarrollo, la primera caracterizada por la generación de conocimiento, relacionada con la ciencia, y la segunda caracterizada por la aplicación en el desarrollo de productos y servicios, relacionada

²¹ Los sectores de la muestra son: Automotriz, Química, Farmacéutico y Biotecnología, Maquinaria, Electrónica, Semiconductores, Telecomunicaciones y otros. Las empresas entrevistadas se tomaron de una lista de las empresas con inversiones en IyD fuera de Alemania de las cuales se obtuvieron la información de 134 centros provenientes de todos los sectores.

con el mercado. Las teorías y organismos citados requieren una clara diferenciación para entender la lógica de decisión.

Las razones para la localización están definidas por tres enfoques convergentes y análogos entre sí: acceso a los mercados y a la ciencia; enfoque por el lado de la demanda y la oferta; búsqueda de mercado y de recursos; y, por último, un enfoque de factores, más pragmático que los anteriores (Von Zedtwitz, Gassmann, 2002; Pearce, 1994; Ambos, 2005; UNCTAD, 2009). Según el primer enfoque propuesto por Von Zedtwitz y Gassmann (2002), existen dos racionalidades para determinar la internacionalización de la IyD, acceso a los mercados y consumidores y acceso a la ciencia y tecnología, que definen, respectivamente al desarrollo e investigación. Cuando la investigación es doméstica se debe a que la tecnología es más fácil de controlar en casa, cuando el acceso a científicos de buen nivel y la escasez de personal científico impulsa a la búsqueda en el extranjero o si el conocimiento científico en el área está globalmente disperso. Cuando el desarrollo es doméstico se debe a que el principal mercado es el doméstico o que no hay ninguna necesidad de profundas adaptaciones a otros mercados, la necesidad de proximidad a controles centrales y de decisión como las sedes principales, a los altos costos de coordinación asociación con proyectos internacionales. En cambio, cuando el mercado es más importante afuera y las demandas de los consumidores externos se realiza el desarrollo en el extranjero. Cuando una empresa mantiene ambas actividades fuera resulta muy costosa la integración de ambos factores de la ecuación, sin embargo, los costos adicionales son recuperos por la creación de ventajas económicas. En el se especifican algunas ejemplificaciones para cada caso:

Cuadro 4.3 Determinantes de investigación y desarrollo

Acceso a mercados y consumidores (Desarrollo)	Acceso a ciencia y tecnología (Investigación)
Requerimientos del mercado	Proximidad a universidades locales y centros de
Consumidores globales requieren soporte	innovación

Cercanía con consumidores	Base científica limitada
Consumidores líderes	Dispensar el riesgo a través de unidades de investigación
Cooperación con socios locales	Apoyar proyectos locales de desarrollo
Acceso al mercado	Regulaciones locales
Ventajas de costo por país	Subsidios
Protección nacional	Baja aceptación de la investigación en el mercado doméstico

Fuente: Von Zedtwitz y Gassmann (2002, tabla 3, página 584)

El enfoque es explicado por Robert Pearce (1994) por el lado de la demanda y de la oferta, y no es claro para este enfoque cómo impacta de manera diferenciada a la investigación y el desarrollo. Las influencias por el lado de la demanda están en la forma de apoyar la producción y mercadotecnia desde diferentes necesidades de los mercados locales; mientras que las presiones por el lado de la oferta se refieren a la calidad del desarrollo científico en cada país, interpretado como una entrada o input. Los resultados de la investigación de Pearce se resumen en el siguiente Cuadro 4.4, los primeros cuatro factores son por el la oferta y los segundos por el lado de la demanda, se pueden sacar las siguientes conclusiones preliminares: los factores de demanda son más importantes para le decisión de internacionalizar las actividades de IyD; dentro de los factores de demanda es más relevante la necesidad de estar en contacto con las necesidades locales de los consumidores de cada mercado, lo cual explica porqué las empresas automotrices instalan centros en otros países, es una condición necesaria para dominar un mercado extranjero el intestigar y desarrollar en él.

Cuadro 4.4 Factores influenciando las decisiones relacionadas a dónde desarrollar

Industria	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
Vehículos	1	1.4	1.8	1.8	<u>3</u>	<u>2.75</u>	<u>2.5</u>	<u>1.75</u>	<u>3</u>	<u>2.25</u>
Motores										

Todas las industrias	1.78	1.73	1.99	1.44	<u>2.14</u>	<u>2.05</u>	<u>2.34</u>	<u>1.97</u>	<u>2.6</u>	<u>2.24</u>
-----------------------------	------	------	------	------	-------------	-------------	-------------	-------------	------------	-------------

Fuente: Robert Pearce (1994, tabla 2, pág. 301)

Factor:

- a. Una tradición científica, educativa o tecnológica local distintiva conducente a ciertos tipos de proyectos de investigación.
- b. Presencia de un entorno científico local útil e infraestructura técnica adecuada.
- c. Disponibilidad de profesionales de investigación.
- d. Tasas de salarios favorables para profesionales de la investigación.
- e. **La necesidad de proporcionar servicios técnicos a la unidad de producción local.**
- f. **La necesidad de proporcionar soporte técnico a otras partes del grupo multinacional.**
- g. **Para ayudar a modificar o estandarizar productos para el mercado local.**
- h. **Para ayudar a modificar o estandarizar productos para mercados extranjeros.**
- i. **Para ayudar a desarrollar nuevos productos para el mercado local.**
- j. **Para ayudar a desarrollar nuevos productos para mercados extranjeros.**

A los encuestados se les pidió que calificaran cada influencia como un factor principal; de alguna influencia; irrelevante. Respuesta promedio calculada asignando valores a las respuestas de 3 para factor mayor, 2 por alguna influencia, 1 por irrelevante.

El último enfoque para tener como marco de referencia es un estudio de la UNCTAD (2009), en el que también encuesta a Empresas Multinacionales (MN), 2,272 de las cuales el 5.4% de las respuestas provienen del sector automotriz. Agentes relevantes en la toma de decisión de cada empresa eligieron, dentro de un conjunto de 13 factores que favorecen a la inversión, cuáles son los que más incidencia tuvieron para haber elegido la ubicación de la inversión. La limitante de este estudio es que las respuestas son referentes a la Inversión Extranjera Directa en general, contiene la inversión dedicada a cada parte de la cadena global de valor, en la que se incluye la producción, parte de la cadena en que México es un actor importante, pero no lo delimita a las actividades de IyD, objetivo de este apartado. Sin embargo, el estudio es relevante por el hecho de que los factores coinciden con las investigaciones antes mencionadas y porque hace una desagregación a nivel país y sector, en el que se encuentra, respectivamente, México y la industria automotriz.

Jorge Alonso Lozano Tena

Cuadro 4.5 Determinantes de IED por país y sector

Países mayormente beneficiados por IED, por factores favoreciendo la inversión, 2009-2010 (% de todas las respuestas para un país dado)														
País	Presencia de proveedores y socios	Seguir a competidores	Disponibilidad de mano de obra calificada y talentos	Mano de obra barata	Tamaño del mercado local	Acceso a mercados internacionales / regionales	Crecimiento del mercado	Acceso a los recursos naturales	Acceso al mercado de capitales (finanzas)	Efectividad del gobierno	Incentivos	Calidad de la infraestructura	Ambiente estable y amigable para los negocios	Total
China	10	6	7	11	19	9	21	2	2	3	3	3	4	100
Estados Unidos	11	5	10	1	17	8	9	3	7	7	1	9	13	100
México	9	2	12	9	19	16	16	5	-	-	2	2	7	100
Alemania	12	5	13	-	21	11	7	1	3	5	1	12	11	100
Promedio Mundial	10	5	8	6	17	10	16	4	3	5	2	6	9	100
Importancia de factores de ubicación, por industria, 2009-2011 (% de todas las respuestas para cada industria)														
	Presencia de proveedores y socios	Seguir a competidores	Disponibilidad de mano de obra calificada y talentos	Mano de obra barata	Tamaño del mercado local	Acceso a mercados internacionales / regionales	Crecimiento del mercado	Acceso a los recursos naturales	Acceso al mercado de capitales (finanzas)	Efectividad del gobierno	Incentivos	Calidad de la infraestructura	Ambiente estable y amigable para los negocios	Total
Primario	8.8	2.9	9.4	4.1	10.5	7.6	9.9	19	1.8	7.0	0.6	7	11.1	100
Manufactura	10.1	5.0	8.1	6.5	17.5	10.0	15.8	3.4	2.7	4.0	2.9	6	8.1	100
Electrónica y equipo Electrónico	10.9	6.3	8.9	7.6	17.7	10.9	19.1	1	2.0	2.6	2.6	5	5.9	100
Vehículos automotores y equipo de transporte	9.8	7.0	6.0	7.4	17.7	8.8	12.6	2.8	2.8	3.7	6.5	7	7.4	100
Servicios	9.5	3.7	8.6	3.7	17.5	9.2	17.5	###	5.1	5.8	1.8	7	9.2	100

Total	9.9	4.5	8.3	5.6	17.1	9.6	15.9	4.0	3.0	4.7	2.5	6.3	8.6	100.0
--------------	-----	-----	-----	-----	------	-----	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-------

Fuente: World Investment Prospects Survey 2009-2011, UNCTAD (2009)

El primer factor que determina la inversión es el tamaño y crecimiento del mercado, el establecimiento de IyD en espacios donde se concentra la mayoría de los consumidores permite una mayor interacción entre sus preferencias y el desarrollo de productos. La presencia en mercados más grandes y dinámicos responde a la adaptación de productos y servicios a las necesidades de los consumidores, antes de la internacionalización y surgimiento de países emergentes se creía más en la existencia de “consumidores líderes”, cuyas especificidades eran aplicables al resto del mercado mundial, con la presencia de actores como China y la India, aunque las empresas sean originarias de otros países o la producción sea fuera del mercado, los centros de investigación permiten la adaptación y diseño acorde a cada consumidor.

Un segundo factor es la disponibilidad de mano de obra calificada y talentos, estrechamente relacionado con la existencia de universidades e interpretado como un factor o input para IyD, actividades relacionadas con mano de obra muy capacitada que no pueden ser desempeñadas por cualquier trabajador. La empresa se beneficia de “derrames” del conocimiento localizando sus centros en áreas donde hay una buena capacitación técnica y científica. El tercer factor es seguir a sus competidores, en industrias altamente concentradas existirán una o varias empresas líderes y otras seguidoras, por lo que seguir a ciertos competidores sería importante, en el caso de la industria automotriz cada agente tiene una cuota de mercado que no le permite controlar la industria, por lo que se espera que este factor no sea relevante, además de que la ubicación no significa el seguimiento por parte de las empresas seguidoras como si lo podría ser la cantidad a producir o la diferenciación del producto.

Un cuarto grupo de factores es un ambiente estable y amigable para los negocios, lo que determina la operación de los centros y la innovación, como podría ser, procesos de licencia flexibles, régimen de protección intelectual estable y la disponibilidad de infraestructura. El quinto grupo de factores es la efectividad del gobierno y los incentivos, las agencias gubernamentales de IED mantienen un contacto con las empresas extranjeras y esto

le da un rol al gobierno al atraer la IyD del exterior a través de la formación de redes y cabildeo, otros ejemplos podrían ser la provisión de regímenes fiscales favorables como subsidios, provisión de terrenos y créditos.

El último grupo de factores son aquellos que no están estrechamente relacionados con las actividades de IyD pues definen mayormente las actividades relacionadas con la producción:

- i. Mano de obra barata, se incluye este elemento por la parte de producción de la cadena global, en el caso de los centros de IyD es más importante la capacitación y calificación por lo que se espera que el nivel salarial sea un factor irrelevante para decidir dónde innovar. Ante la existencia de mano de obra bien capacitada en dos países este indicador será importante pero se presenta la imposibilidad de comparar el nivel salarial para investigadores o ingenieros automotrices;
- ii. Presencia de proveedores y socios, al igual que el punto anterior, los proveedores están relacionados con la parte de producción de la cadena que se espera no sea importante, depende de las actividades de cada centro si será determinante, la parte que más podría definir sería la investigación pura aunque los insumos que utiliza son homogéneos y no necesitan proveedores específicos o la existencia de cluster automotrices. Caso contrario es la existencia de socios, los centros pueden cooperar entre si, las empresas forman alianzas con competidores o universidades para proyectos específicos;
- iii. Acceso a mercados regionales, economías próximas a los mercados más importantes hace que sean más atractivas para la inversión, sin que haya una razón específica del porqué sus preferencias representan ventajas para la IyD;
y,
- iv. Acceso a los recursos naturales y a las finanzas, por un lado, debido a que los centros no necesitan de insumos materiales ni proveedores el acceso a

recursos naturales no es un determinante importante, se espera que lo sea cuando la IyD esté instalada en países donde también se realiza la producción, situación que se dará cuando haya una estrecha relación entre la innovación; y, por otro lado, las actividades de IyD son financiadas desde un principio por la empresa y entre sus tareas no está el buscar financiamiento en los países donde se asientan.

Se espera que los factores más relevantes al momento de invertir en IyD en un país determinado sean la disponibilidad de trabajo calificado y talentos, tamaño y crecimiento del mercado, efectividad del gobierno, incentivos, calidad de la infraestructura y un ambiente de negocios amigable. Los resultados de la UNCTAD (2009) para la inversión de manera general identificaron a México como uno de los países más favorecidos, según la hipótesis de los factores relevantes es beneficioso que el país sea atractivo por las características del mercado y la mano de obra calificada pero no por el acceso a mercados regionales, los cuatro anteriores indicadores son los que más indican las empresas en la encuesta de porqué México es un principal receptor de inversiones. Dentro de los 15 países más favorecidos por la inversión México es el que más destaca por el acceso a mercados internacionales, lo cual se debe a tres factores: nuestra economía es una de las más abiertas, gracias a la red de doce tratados con cuarenta y seis países y nueve Acuerdos de Complementación Económica y Alcance parcial; la cercanía al mayor mercado mundial; y, el país es competitivo en la parte media de la cadena, en la producción por lo que cuando un país se especializa en esta parte es necesario que el lugar donde se produce asegure el acceso preferencial a mercados grandes, en la selección de países de la UNCTAD está presente China, Estados Unidos y Alemania, porque estos países se vieron mayormente favorecidos en la identificación de países en el apartado anterior, por lo que hay que contrastar los resultados de México contra los de estos países. El porcentaje de respuestas aludiendo al acceso a mercados regionales no pasó de 11% mientras que en México fue de 16%, en este factor el país es el más competitivo de la muestra y de los 15 más favorecidos por la IED, el contraste se debe a

que los países de la muestra son mercados muy grandes y dinámicos que no necesitan de un acceso preferencial a otros países y además son competitivos en las actividades de IyD.

Índice de Competitividad en Innovación.

El Índice de Competitividad en Innovación (ICI) está hecho con el objetivo de explicar de una manera cuantitativa los factores para decidir dónde innovar y reflejar las razones de localización en cada país. El índice fue construido en sustitución a un modelo debido a tres razones principales. Primero, durante la investigación fueron encontrados importantes aportes econométricos en la localización de actividades de IyD y el objetivo del trabajo es proponer nuevas ideas. Segundo, falta de datos, pues la construcción del ICI tiene los suficientes elementos para construir un modelo de corte transversal pero no para un modelo de datos panel que explique de mejor manera que los modelos ya propuestos. Tercero, partiendo de las razones de localización y el aporte econométrico de los modelos, el ICI tiene la capacidad de explicar porqué un país recibe actividades de IyD y en qué aspectos específicos.

Construcción del ICI

Debido a la congruencia entre los enfoques mencionados en el anterior apartado, el ICI fue estructurado según los cuatro determinantes de la competitividad de Michael Porter (1999) adaptados a las actividades de IyD: condiciones de demanda (CD), condiciones de factores (CF), condiciones de negocios (CN) e industrias relacionadas y de apoyo (IRA).

Para la construcción del índice:

- Cada variable fue estandarizada por mínimos y máximos, teniendo un rango por componente y valor índice final un número entre 0 y 1.
- La mayoría de las variables no sufrieron ninguna transformación excepto por el (i) costos laborales manufactureros por hora y (ii) riesgo legal y regulatorio que están expresadas como el inverso de la unidad mostrada en las tablas y (iii) producción industrial y (iv) consumo petrolero a través del logaritmo natural de la variable.

- Dentro de cada componente cada variable pondera de forma equitativa pero para la construcción del ICI cada componente pondera de forma diferente: .5 para las condiciones de demanda (CD), .25 para las condiciones de factores (CF), .15 para las condiciones de negocios (CN) e un .10 para industrias relacionadas y de apoyo (IRA). Los avances econométricos hechos por otros autores y las razones para la localización de empresa fueron añadidos al ICI a través de los diferentes ponderadores para la construcción final.
- El año de referencia es 2017 excepto en las siguientes variables por falta de datos : (i) gasto en IyD, en el caso de Bélgica, México y Tailandia 2016; (ii) científicos e ingenieros en IyD, en el caso de Bélgica y México 2016; (iii) producción Industrial y su (iv) crecimiento), en el caso de Australia y Canadá 2016.
- Todos los datos fueron obtenidos de la Unidad de Inteligencia del Economista (The Economist Inteligente Unit).
- Israel no está en los países de la muestra por escasez de información.

Análisis

Existen tres grupos según su capacidad para atraer actividades de IyD. El grupo de países con alta capacidad está conformado por Estados Unidos, Alemania, China y Japón. En contraste con los demás, China es el único país del grupo sin una marca nacional por la que se le pueda atribuir una preferencia por el mercado de origen. Los países con media capacidad son Canadá, Reino Unido, Corea del Sur, Australia, Francia, Bélgica, España, Italia, India y Tailandia, los dos primeros grupos tienen en su mayoría países desarrollados y dos mercados emergentes. A diferencia de los anteriores el grupo de países de baja capacidad está conformado por países en vías de desarrollo, México Rusia y Brasil.

Entre las ventajas del ICI está la capacidad de análisis a un nivel más específico que lo que podría hacer un modelo econométrico. A nivel de país se puede detectar fortalezas y oportunidades y a la vez el país más y menos adecuado según cada determinante. La forma de analizar los resultados del índice es por grupo de determinantes, comenzando desde el de mayor a menor ponderación. Los resultados del ICI y su desagregación se resumen en la Tabla 4.5

Tabla 4.5 Índice de Competitividad en Innovación, 2017

País	Condiciones de Negocios	Condiciones de demanda	Condiciones de Factores	Industrias Relacionadas y de apoyo	ICI
Estados Unidos	0.874	0.537	0.436	0.841	0.593
Alemania	0.708	0.528	0.416	0.693	0.544
China	0.307	0.590	0.389	0.731	0.511
Japón	0.601	0.427	0.474	0.751	0.497
Canadá	0.722	0.405	0.423	0.614	0.478
Reino Unido	0.833	0.322	0.334	0.686	0.438
Corea del Sur	0.511	0.298	0.538	0.645	0.425
Australia	0.738	0.352	0.360	0.439	0.420
Francia	0.576	0.332	0.405	0.623	0.416
Bélgica	0.578	0.303	0.412	0.411	0.383
España	0.527	0.315	0.304	0.534	0.366
Italia	0.430	0.317	0.340	0.502	0.358
India	0.242	0.216	0.363	0.375	0.273

Tailandia	0.475	0.153	0.367	0.291	0.269
México	0.415	0.201	0.225	0.485	0.268
Rusia	0.100	0.133	0.453	0.519	0.246
Brasil	0.432	0.098	0.148	0.479	0.199

Fuente: Cálculos realizados con información de The Economist Intelligence Unit

Condiciones de demanda.

Las condiciones de demanda están determinadas por seis variables que buscan caracterizar el tamaño del mercado en cada país: ventas de autos, exportaciones de vehículos, producción de autos, stock autos de pasajeros, PIB per cápita y su crecimiento (Véase Tabla 4.6). Debido a que las condiciones de tamaño de mercado eran las más relevantes, en el ICI este factor es el que más ponderación tiene.

China y Estados Unidos son los países con las mejores condiciones de demanda. A pesar de que China tiene un PIB per cápita bajo y stock de autos bajo, es el principal productor y consumidor de autos en el mundo, por lo que tener exportaciones por encima de la media matiza la baja oferta exportable en comparación con Alemania. Las oportunidades de mercado aumentan por ser la economía con mayor crecimiento en el 2017. Por otro lado, de los 17 países Estados Unidos es el de mayor capacidad de atraer actividades relacionadas a la innovación, principalmente por las condiciones de demanda. Cuenta con el PIB per cápita más alto y en el año de referencia se vendió el 157.1% de la producción de autos, haciendo que el mercado norteamericano y el chino sean los más importantes para conocer las preferencias de los consumidores y desarrollar avances en la industria automotriz.

A diferencia de los países antes mencionados, Alemania y Japón se caracterizan por ser países más pequeños en términos de PIB total y menos dinámicos. La demanda de un residente medio es considerablemente mayor que la de China en términos de del PIB per cápita y el stock de autos. La diferencia esencial con los países anteriores es que se dedican a producir para el exterior, la industria automotriz tiene un crecimiento hacia afuera en Alemania y Japón mientras que en China y Estados Unidos un crecimiento hacia adentro.

El grupo de países con menor capacidad se caracterizan por ser los mercados más pequeños. En ninguno de ellos se consume más de lo que se produce y tienen economías pequeñas y de bajo crecimiento. México forma parte de este grupo de países, pero se caracteriza por tener un sector automotriz con un marcado crecimiento hacia afuera, tan sólo tres países tienen exportaciones mayores. En cuanto a las condiciones de demanda el país tiene una mayor capacidad de atraer actividades de innovación por su alta capacidad y oferta exportable mas no por las oportunidades de crecimiento dentro del mercado local.

Tabla 4.6 Condiciones de demanda

País	Variables						CD
	Ventas totales de todo tipo de autos (miles de unidades)	Exportaciones de vehículos (Capítulo 87, miles de millones de dólares)	Producción de todo tipo de autos (miles de unidades)	Autos de pasajeros (stock por cada 1,000 personas)	PIB per cápita (miles de dólares EEUU, precios corrientes)	Crecimiento real del PIB per cápita	
China	29,123	67	29,015	123	8.8	6.9	0.59
Estados Unidos	17,584	130	11,190	353	59.7	2.2	0.54
Alemania	3,811	258	5,646	563	44.8	2.5	0.53
Japón	5,239	146	9,694	484	38.2	1.7	0.43
Canadá	2,077	62	2,200	621	45.1	3.0	0.40
Australia	1,189	2	99	600	56.4	2.2	0.35
Francia	2,605	51	2,227	504	39.9	2.3	0.33
Reino Unido	2,955	53	1,749	519	39.8	1.7	0.32
Italia	2,190	44	1,142	639	32.9	1.6	0.32
España	1,451	56	2,848	492	28.4	3.0	0.32
Bélgica	634	50	379	505	43.2	1.7	0.30
Corea del Sur	1,799	62	4,115	354	30.0	3.1	0.30
India	4,018	16	4,783	21	1.9	6.7	0.22
México	1,571	102	4,068	236	8.9	2.0	0.20
Tailandia	874	28	1,989	121	6.6	3.9	0.15
Rusia	1,602	3	1,551	304	10.7	1.5	0.13

Brasil	2,239	15	2,700	177	9.9	1.0	0.10
---------------	-------	----	-------	-----	-----	-----	------

Fuente: Elaboración propia con información del The Economist Intelligent Unit y el International Trade Centre.

Condiciones de Factores

Debido a que las características relativas a los factores de la producción no son las más importantes, no existe una variación considerable entre los países que concentran actividades de IyD. Los países con capacidad de atracción alta tienen una ventaja en comparación con los de **media**²²: científicos e ingenieros en IyD por cada mil personas (3,767 y 3,541), gasto en IyD como porcentaje del PIB (2.76% y 1.81%) y productividad total del trabajo (66.6 y 64.1 mil dólares).

En cambio, los países de media capacidad tienen una mayor productividad del capital, medida por la relación incremental capital/producto, medida de la eficiencia marginal del capital. Para generar un dólar extra de producto, en los países de media capacidad se necesita, en promedio, una inversión en capital de 10.02 dólares mientras que en los países de capacidad alta 10.78 dólares. Los costos laborales manufactureros promedio por hora son de 26.46 dólares para los primeros países y 28.9 dólares para los segundos, lo que se traduce en una ventaja de 8.4% menos.

La capacidad de atraer inversión en actividades de mayor valor agregado no depende de una competitividad por costos, de ahí que nuestro país concentre actividades como la manufactura y no de innovación. Una economía promedio de la muestra tiene unos costos laborales manufactureros por hora de 23.4 dólares en 2017, en nuestro país este costo es de 3.21 dólares, únicamente Tailandia y la India tienen costos más competitivos que México y tienen más centros de IyD. Las actividades de mayor valor agregado implican mayores capacidades y productividad y por lo tanto una correspondencia en cuanto al pago de la fuerza de trabajo, de ahí que los costos laborales sean un factor irrelevante. En el otro lado de la distribución está Japón, Estados Unidos y Alemania con costos laborales mucho más

²²Valores promedio de cada una de las variables de factores en los grupos de alta y media capacidad.

altos, 25.9, 39.5 y 45 dólares, respectivamente. En cualquiera de estos países los costos laborales son por lo menos 8 veces más altos y la productividad únicamente 2 veces más, por lo que no podría explicarse las actividades de mayor valor agregado por un tema de costos laborales unitarios.

México ha seguido una estrategia de competitividad por costos y precios que no ha dado resultados para colocar al país en actividades de mayor valor agregado. No existe en el país suficientes personas capacitados para la producción de conocimiento científico ni desarrollo tecnológico ni mucho menos una estrategia clara para conseguirlo. En 2017 existían 242 científicos e ingenieros en IyD por cada millón de personas, mientras que un país con alta capacidad de atracción tiene en promedio 3,676 profesionistas en esta área, en el mismo año se invirtió en México .53% del PIB y en los países de alta capacidad 2.76%.

Tabla 4.7 Condiciones de Factores

Países	Variables						CF
	Costos laborales manufactureros por hora (Inverso, dólares EEUU a precios corrientes)	Productividad total del trabajo (PIB en PPA, por trabajador, miles de dólares EEUU)	Productividad total del capital (dólares EEUU)	Gasto en IyD (% del PIB)	Científicos e ingenieros en IyD (por cada mil personas)	Crecimiento total de la productividad de los factores (%)	
Corea del Sur	24.18	65.63	9.70	4.23	7,087.35	1.00	0.54
Japón	25.85	67.26	5.30	3.28	5,230.72	1.20	0.47
Rusia	4.11	32.69	1.20	1.13	3,131.11	1.70	0.45
Estados Unidos	39.54	102.91	12.80	2.79	4,231.99	0.30	0.44
Canadá	31.40	78.32	9.40	1.62	4,518.51	2.00	0.42
Alemania	45.04	71.88	8.30	2.88	4,431.08	0.90	0.42
Bélgica	48.50	82.11	5.20	2.46	4,875.34	0.30	0.41
Francia	39.29	78.65	5.30	2.23	4,168.78	0.90	0.41
China	5.45	24.62	16.70	2.07	1,176.58	3.90	0.39
Tailandia	2.68	26.60	12.00	0.48	874.29	3.40	0.37
India	2.11	16.10	25.00	0.63	215.85	3.30	0.36
Australia	32.13	76.69	10.00	2.20	4,530.73	0	0.36
Italia	32.40	74.13	2.00	1.34	2,018.09	0.60	0.34

Reino Unido	27.80	71.70	12.50	1.70	4,470.78	0.20	0.33
España	24.09	71.38	9.10	1.22	2,654.65	0.90	0.30
México	3.21	33.30	11.10	0.54	241.80	0.60	0.23
Brasil	9.43	26.71	- 3.40	1.24	698.10	1.20	0.15

Fuente: Elaboración propia con información del The Economist Intelligent Unit

Condiciones de Negocios

Dentro de todos los factores que determinan la capacidad de atraer innovación, las condiciones de negocios son las más heterogéneas dentro de los países de la muestra. Prueba de ello es que Reino Unido, Australia y Canadá tengan mejores condiciones que Alemania y Japón. Entre los hechos más contrastantes es China, pues forma parte de los tres países con peores condiciones para el desarrollo de negocios, junto a la India y Rusia. Las peores características se dan en aspectos que dependen mayormente del sector público: Alto riesgo legal y regulatorio, alto control y propiedad del estado, altas barreras tarifarias y no tarifarias, alta regulación para la apertura de un negocio y un bajo grado de protección de los derechos de la propiedad. El bajo rendimiento en las condiciones anteriores es una de la explicación del porqué Rusia a pesar de tener condiciones de factores muy favorables, fracasa al momento de atraer actividades de mayor valor agregado.

Los factores de negocios parecen ser la fortaleza más grande que tiene nuestro país, aunque no llega al nivel de países más desarrollados y con mayor capacidad de atracción como Estados Unidos. Por un lado, las oportunidades de mercado, bajas barreras tarifarias y no tarifarias, así como mediano grado de protección de los derechos de propiedad hacen el país un buen lugar para el desarrollo de los negocios y, por otro lado, la baja promoción de la competitividad, malas relaciones industriales y el riesgo legal y regulatorio hacen que no sea el mejor mercado.

Tabla 4.8 Condiciones de Negocios

Variables	CN
-----------	----

	Promoción de la competitividad (5=alto)	Relaciones industriales (5=buenas)	Barreras tarifarias y no tarifarias (5=bajas)	Oportunidades de Mercado (10=altas)	Grado de protección de los derechos de propiedad (5=altas)	Apertura de un negocio (5=baja regulación)	Libertad para competir (5=alta)	Control de Precios (5=pocos)	Lobbying de grupos especiales de interés (5=bajo)	Control y propiedad del estado (5=bajo)	Restricciones de leyes laborales (5=bajo)	Riesgo legal y regulatorio (Inverso, 100=alto)	
Estados Unidos	5	4	4	8	5	5	5	5	3	5	5	10	0.87
Reino Unido	4	4	4	8	5	4	5	5	3	3	5	8	0.83
Australia	5	3	4	7	5	4	5	4	4	4	3	8	0.74
Canadá	4	3	5	7	5	4	4	4	4	5	4	13	0.72
Alemania	4	4	5	8	5	3	5	4	4	4	3	18	0.71
Japón	3	5	4	6	5	4	4	4	3	4	3	18	0.60
Bélgica	4	2	5	6	5	4	4	4	4	4	3	18	0.58
Francia	4	2	4	8	5	3	4	4	4	4	2	18	0.58
España	3	3	4	7	5	3	4	4	4	3	2	25	0.53
Corea del Sur	4	3	4	7	5	3	4	4	3	3	3	30	0.51
Tailandia	2	4	3	6	5	3	4	4	3	3	4	48	0.48
Brasil	3	4	3	6	4	3	4	4	3	4	3	43	0.43
Italia	3	3	5	7	4	3	3	4	2	3	2	38	0.43
México	2	3	4	8	4	3	3	4	2	3	3	40	0.42
China	3	4	3	8	3	2	3	3	2	2	3	53	0.31
India	3	3	2	7	3	2	3	4	2	2	2	53	0.24
Rusia	1	4	2	6	3	2	2	3	1	2	4	68	0.10

Fuente: Elaboración propia con información del The Economist Intelligent Unit

Industrias relacionadas y de Apoyo

Dentro de todos los componentes del ICI, las variables relacionadas al presente apartado fueron las más difíciles de trabajar. Las industrias relacionadas con el sector automotriz que pudieron haber capturado información relevante no fueron encontradas para la totalidad de la muestra de países, ejemplo de ello son la industria del acero, semiconductores y caucho. La producción industrial, su crecimiento y el consumo petrolero²³ son las variables más relacionadas y se introdujeron las líneas telefónicas, usuarios de internet y la demanda del mercado del sector de información y comunicación como proxies de las demás industrias a falta de información.

²³ Debido a que están altamente correlacionadas con el tamaño de la economía se aplicó logaritmo natural, de manera que los ca

Existe una brecha considerable entre México y los países con mayor capacidad de atracción, principalmente en las variables relacionadas con el tamaño del mercado. La importancia de tener cuenta la producción industrial total del país está en los posibles encadenamientos productivos que se puedan generar en toda la economía y a través de más industrias, en 2017 el país tuvo tan solo 17.8% de la producción industrial media de un país de alta capacidad y creció a la mitad en ese mismo año. Resalta la ventaja de nuestro país frente a China en el número de líneas telefónicas y usuarios de internet por cada mil personas y frente a Japón en el consumo petrolero.

Tabla 4.9 Industrias relacionadas y de Apoyo

País	Variables						IRA
	Líneas telefónicas (por cada 100 personas)	Usuarios de internet (por cada 100 personas)	Producción Industrial (miles de millones de dólares EEUU constantes a precios de 2010, logaritmo natural)	Crecimiento de la producción industrial (%) anual)	Consumo petrolero (miles de toneladas)	Demanda de mercado del sector de información y comunicación (miles de dólares EEUU, precios constantes de 2010)	
Estados Unidos	34	78	3,357	1.6%	388.5	2,615	0.84
Japón	43	91	1,828	4.2%	33.3	518	0.75
China	17	54	5,082	6.6%	127.7	3,197	0.73
Alemania	47	84	1,242	2.7%	13.7	467	0.69
Reino Unido	54	96	468	1.7%	12.2	368	0.69
Corea del Sur	53	95	454	2.9%	9.3	167	0.65
Francia	58	81	377	2.0%	6.2	305	0.62
Canadá	41	94	244	0.5%	35.7	177	0.61
España	43	83	366	2.9%	4.7	103	0.53
Rusia	21	74	589	2.1%	34.8	96	0.52
Italia	34	64	516	3.1%	7.7	151	0.50
México	15	64	462	1.8%	35.1	171	0.49
Brasil	18	63	491	2.5%	44.5	96	0.48
Australia	54	91	218	-64.3%	13.4	102	0.44
Bélgica	37	87	123	2.7%	1.1	48	0.41
India	2	35	620	3.5%	25.3	170	0.38
Tailandia	10	54	148	2.5%	7.1	41	0.29

Fuente: Elaboración propia con información del The Economist Intelligent Unit

Conclusiones del capítulo

Los principales países que concentran el mayor número de centros de IyD son Japón (21), Estados Unidos (19), Alemania (16) y China (14), juntos representan casi el 70% de los centros de las principales automotrices en todo el mundo para el 2019²⁴. Entre 1973 y 1984 inicia el proceso de internacionalización de las actividades de IyD en el sector automotriz y es un proceso que aún no ha terminado de consolidarse hasta la actualidad. Por la propiedad de las empresas se puede decir que el mercado de origen es un factor que ha jugado un papel importante en la localización de estas actividades.

Independientemente del enfoque o autor que se trate, el principal factor para atraer actividades de mayor valor agregado es el tamaño del mercado. Además de ofrecer mayores oportunidades de crecimiento brinda la capacidad de tener un acercamiento directo con los consumidores. Para que la industria automotriz crezca necesita que orientar su innovación a la explotación de las necesidades y preferencias de los consumidores.

El tamaño del mercado es posiblemente la mejor explicación del porqué países como China, India e incluso Tailandia tienen tanta actividad de innovación. Presentan el crecimiento del PIB per capita más alto entre todos los países, proyectando el potencial de estos mercados en el largo plazo permiten detectar la importancia de conocer a los consumidores que guiarán el crecimiento de la industria automotriz en los próximos 20 o 30 años.

La alta capacitación de la fuerza de trabajo es un factor relevante e implica salarios altos, lo cual no desincentiva la atracción de actividades con mayor valor agregado. Prueba de ello es que los países con costos laborales más competitivos no sean capaces de desarrollar procesos más avanzados que la manufactura. México se ha colocado en el comercio mundial como un oferente de mano de obra barata, estrategia que ha consumado sus beneficios. El

²⁴teniendo en cuenta los planes de construcción futuros.

trabajo es un factor relevante mas no el más importe, tal es el caso de Corea del Sur que tener las mejores condiciones de factores y una marca nacional no le garantiza ser el país más atractivo para recibir actividades relacionadas a la innovación.

La mayor fortaleza de México es la existencia de Industrias Relacionadas y de Apoyo, factor que ha sido insuficiente para aumentar la capacidad del país en actividades de mayor valor agregado. Una posible explicación es que el desarrollo de nuevas tecnologías no tiene encadenamientos productivos hacia atrás y adelante por no tener una materialización, como lo podría tener los procesos de manufactura, de ahí que sea irrelevante contar con industrias relacionadas.

La mayor debilidad de nuestro país recae en el principal determinante, las condiciones relacionadas con el tamaño del mercado, que en los últimos años no han mejorado. México está muy rezagado tratándose de los factores primordiales para atraer actividades de mayor valor agregado y se ha concentrado en una estrategia poco fructuosa de atraer actividades como la manufactura. Entre 2005 y 2017 la participación en las ventas de los países de la muestra disminuyó del 2.17% al 1.93%, mientras que China pasó del 10.6% al 35.8% del total. El número de autos por cada mil personas en México casi se duplica en los últimos 17 años y en China aumentó en una razón de 7.4 veces. El crecimiento medio del PIB per capita en el país ha sido de 2.2% desde el 2000 y en China de 9.2%. Lo anterior explican en parte el porqué actualmente el país asiático cuenta con 14 centros de innovación y el nuestro 2, cuando en el 2000 contaban con un solo centro.

El único factor de demanda que ha explotado el país de una manera efectiva es el crecimiento hacia afuera. México se caracteriza por tener una oferta exportable grande en comparación con el tamaño de su economía y sobre todo del sector automotriz y además ha logrado con éxito relativo conseguir acceso preferencial a los mercados más grandes. Dentro de los países de la muestra destaca por las bajas barreras arancelarias y no arancelarias enfrentas e impuestos a otros países.

Capítulo 5 Política Industrial enfocada al sector automotriz

Secretaría de Economía

La Secretaría de Economía es el órgano público más ligado a la formulación y aplicación de política industrial en México. Principalmente por los siguientes objetivos:

- Formular y conducir las *políticas generales de industria*, comercio exterior, interior, abasto y precios del país;
- Fomentar, en coordinación con la Secretaría de Relaciones Exteriores, el *comercio exterior* del país;
- Estudiar, proyectar y determinar los *aranceles* y fijar los precios oficiales, escuchando la opinión de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público; estudiar y determinar las *restricciones para los Artículos de Importación y exportación* y participar con la mencionada Secretaría en la fijación de los criterios generales para el establecimiento de los *estímulos al comercio exterior*;
- Estudiar y determinar mediante reglas generales, conforme a los montos globales establecidos por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, los *estímulos fiscales* necesarios para el fomento industrial, el comercio interior y exterior y abasto, incluyendo los *subsidios sobre impuestos* de importación, y administrar su aplicación, así como vigilar y evaluar sus resultados;
- Fomentar la Organización y *constitución de toda clase de sociedades cooperativas*, cuyo objeto sea la producción industrial, la distribución o el consumo;
- Normar y registrar la *propiedad industrial y mercantil*, así como regular y orientar la *inversión extranjera* y la *transferencia tecnológica*;
- Establecer y vigilar las normas de calidad, pesas y medidas necesarias para la actividad comercial; así como las *normas y especificaciones industriales*;

- Regular la *producción industrial* con exclusión de la que esté asignada a otras dependencias;
- Asesorar a la iniciativa privada en el establecimiento de *nuevas industrias* en el de las empresas que se dediquen a la *exportación de manufacturas nacionales*;
- Promover, orientar, fomentar y estimular la *industria nacional*; y,
- Promover y, en su caso, organizar la *investigación técnico-industrial*.

Para cumplir con los objetivos anteriores, la Secretaría de Economía y CONACYT contó con ocho programas e instrumentos para promover la industria automotriz en el periodo de estudio⁶ del alcance de este trabajo:

1. Programa de Apoyo para la Mejora Tecnológica de la Industria de Alta Tecnología (**PROIAT**)
2. El Fomento de Industria Manufacturera, Maquiladora y de Servicios de Exportación (**IMMEX**)
3. Programa de Devolución de Impuestos de Importación a los Exportadores (**DrawBack**)
4. Programas de Promoción Sectorial (**PROSEC**)
5. Programa para el Desarrollo de la industria de Software (**PROSOFT**) y la innovación
6. Programa para la Productividad y Competitividad Industrial (**PPCI**)
7. Programa de Estímulos a la Innovación (**PEI**)
8. Estímulo Fiscal a la Investigación y Desarrollo de Tecnología (**EFIDT**)

Programa de Apoyo para la Mejora Tecnológica de la Industria de Alta Tecnología (PROIAT)

El programa tiene como objetivo principal promover a las industrias de alta tecnología para que aumenten la adopción de nuevas tecnologías e impulsar la participación en actividades de mayor valor agregado, mediante la especialización del capital humano, la certificación de capacidades productivas y humanas, la generación de información especializada y la transferencia y/o desarrollo tecnológico.

⁶ 2000-2018

La población objetivo son las industrias de maquinaria y equipo, automotriz, autopartes, eléctrica, aeronáutica, de embarcaciones, ferroviaria y metalmecánica, por lo que es un programa de carácter vertical. Además de las industrias anteriores (manufactura) incluye también instituciones académicas y/o centros de investigación, de desarrollo e ingeniería de las industrias de alta tecnología, siempre y cuando el proyecto se destine a las industrias anteriores. Se excluye a los centros del CONACyT y organismos estatales de ciencia y tecnología.

Los apoyos son de carácter temporal con una duración y no apoyan a un mismo proyecto por más de tres años consecutivos. Es acertado en términos de evitar correr el riesgo de mantener los beneficios a empresas ineficientes que no logren administrar y canalizar los recursos para promover a la industria en general, aunque para colocar al país en una senda de mayor competitividad automotriz se necesiten períodos de apoyo más grandes. En este sentido y como medida de control para las empresas beneficiarias, se deben entregar los reportes de avance de forma trimestral y documentación de soporte del ejercicio de los recursos, metas, indicadores, entregables y objetivos del proyecto.

Para no duplicar esfuerzos entre programas el diseño del programa cuenta con una coordinación institucional y vinculación de acciones para que el PROIAT no se contraponga, afecte o presente duplicidades con acciones del gobierno federal, existiendo así la posibilidad de duplicidades con iniciativas a nivel estatal y municipal. A pesar de que el programa cuenta con este diseño, no hay evidencia de que tal coordinación entre instancias y programas suceda en la realidad.

Los instrumentos son transferencias monetarias teniendo en seis aspectos principales que se resumen en la siguiente tabla:

Cuadro 5.1 Descripción de los instrumentos del PROIAT

1. Capacitación especializada

Concepto	Hasta un monto total de apoyo	Restricciones
Para personal de nivel profesional	\$200,000	Por persona por capacitación
Para personal de nivel técnico	\$100,000	Por programa de capacitación por persona
Para formación de capacitadores	\$3,000,000	Por proyecto
2. Certificaciones especializadas		
Concepto	Hasta un monto total de apoyo	Restricciones
De capital humano	\$100,000	Por certificación
De los procesos	\$800,000	
De los productos	\$500,000	
3. Elaboración de estudios		
Concepto	Hasta un monto total de apoyo	Restricciones
De diagnóstico	\$1,500,000	Por estudio
De mercado	\$1,500,000	
De prospectiva	\$1,500,000	
4. Implementación de procesos de alta tecnología		
Concepto	Hasta un monto total de apoyo	Restricciones
Manufactura de prototipos diseñados en México	\$5,000,000	Por proyecto
Pruebas de validación de prototipos diseñados en México		
Consultoría especializada para la implementación		
Adquisición de Licencias		
Registro de Patentes		
5. Equipamiento destinado a la capacitación especializada de centros de entrenamiento especializado de los procesos productivos de las industrias de alta tecnología		
Concepto	Hasta un monto total de apoyo	Restricciones
Proyectos presentados	\$20,000,000	Por proyecto, que deberá considerar la participación de la academia y de expertos de la industria

6. Apoyo para mitigar los problemas de asimetrías de información que afectan la demanda u oferta		
Concepto	Hasta un monto total de apoyo	Restricciones
El Consejo Directivo, a propuesta de la DGIPAT y sujeto a la disponibilidad presupuestaria, podrá asignar recursos federales para apoyar esquemas orientados a mitigar los efectos de los problemas de asimetrías de información que afectan negativamente la demanda u oferta de los bienes producidos por la industria de alta tecnología, a través de mecanismos de impulso al financiamiento	\$75,000,000	Por proyecto

Fuente: Elaboración propia con información de la Secretaría de Economía

Los dos primeros componentes del programa están enfocados a la creación de capacidades. Primero están los apoyos destinados a la creación de conocimiento técnico y profesional, donde el más importante es la formación de capacitadores para que tenga efectos “multiplicadores” en una sola empresa. Después está la certificación de procesos y productos, que son puntos acertados del programa pues al hacer política industrial es más importante el cómo que el qué y cuánto producir.

El tercer componente busca principalmente fortalecer el conocimiento de cada empresa del mercado en el que se encuentran a través de estudios de mercado y diagnóstico, así como el conocimiento de si mismas como actores en un ambiente competitivo por los estudios de prospectiva. El mayor problema con este instrumento podría ser la escasez de recursos para realizar los estudios pues todas las industrias y en especial la automotriz compiten en mercados internacionales y es muy probable que un millón y medio de pesos no costee el pago de consultoría especializada en este rubro. Además de ello no existe una clara distinción entre este instrumento y el último, pues pareciera que se enfocan en asegurar el acceso a la información de mercado.

El cuarto componente del programa beneficia a varias partes de la cadena automotriz. En la parte de manufactura promueve el diseño mexicano a través de manufactura de prototipos, sin embargo, en ninguna parte de las reglas de operación establece que las empresas además de estar diseñadas en México por mexicanos tengan que ser además propiedad mayoritaria de mexicanos, por lo que empresas extranjeras podrían verse beneficiadas del programa. Los últimos dos instrumentos del cuarto componente del programa benefician a la parte de investigación y desarrollo, pero sobre todo a su materialización con la adquisición de licencias y registro de patentes.

El quinto componente beneficia a la manufactura de alta tecnología y tiene el acierto de requerir la participación de tres agentes en un solo proyecto: empresas, instituciones académicas y expertos de la industria. Un ejemplo en Estados Unidos es el caso del centro de innovación conjunto que tiene Volkswagen en la Universidad de Stanford.

El último componente son las asimetrías de información que afectan a las industrias en cuestión, por ello el PROIAT se sustenta dentro de las definiciones los fallos de mercado que se citaron en el marco teórico, en las reglas de operación se define a las asimetrías de información como “situación en que una de las partes en una transacción tiene información relevante que la otra no e inventivos para no revelarla, lo que puede llevar a que exista selección adversa”. De este fallo de mercado e deriva el instrumento principal del programa en términos de presupuesto asignado, el mayor problema es que no hay una descripción detallada del tipo de apoyo, no especifica si será un estudio de mercado acerca de determinantes de demanda u oferta ni cualquier otro tipo de información.

A diferencia de otros programas busca promover industrias que se consideran de alta tecnología y competitivas a nivel nacional, contrastando con aquellos que tienen como población objetivo industrias infantiles y de poco desarrollo. Además de apoyar a la industria automotriz cuenta con un enfoque más extenso que favorece a más partes de la cadena automotriz (metalmecánica). El programa es por el lado de la oferta pues los apoyos son

entregados directamente a las empresas que conforman las industrias objetivo, aunque si tiene en cuenta el lado de la demanda por los estudios de mercado.

Desde un ámbito financiero el programa está más enfocado a corregir las asimetrías de información mientras que desde la elegibilidad es la parte de manufactura. Al momento de realizar las solicitudes de apoyo pondera más aquellos proyectos que van a realizar capacitaciones a nivel técnico y profesional. Un error de la forma de asignación de recursos es el priorizar por el número de instrumentos que demanda el proyecto y no por qué tanto. Por ejemplo, existen dos solicitudes de proyecto por dos empresas automotrices, la primera va a realizar una sola certificación especializada de capital humano y la segunda buscará registrar diez patentes, la primera empresa es la que recibirá el apoyo pues el ponderador a este tipo de apoyo es de nueve mientras que para la segunda es de cuatro, independientemente del número de apoyos necesitados en cada una, mientras exista la demanda del instrumento se pondera igual si es uno o diez.

El PROIAT tiene las ventajas de ser un programa que atiende a la formación de capacidades de la fuerza de trabajo y por lo tanto procesos, apoyo a diferentes industrias en el país que fortalecen las cadenas de valor de varias industrias, apoyo a un fallo de mercado en específico que no se había visto en anteriores programas, apoyos destinados al acceso de información de mercado oportuna y que se enfoca en la parte de innovación y manufactura. Entre los principales problemas están los criterios de selección de proyecto, temporalidad de los apoyos, poca transparencia en el último de los instrumentos. Además de lo anterior, el programa fue implementado por seis años y desde 2016 no hay registro de la implementación del programa.

El Fomento de Industria Manufacturera, Maquiladora y de Servicios de Exportación (IMMEX)

A diferencia de otros estímulos y medidas de política industrial el IMMEX está constituido como un “fomento” y no un “programa”, lo cual tiene varias implicaciones en el diseño de

política pública. Primero, el objetivo del programa es muy ambicioso para los apoyos que otros, según el decreto que delimita la forma de operación el INMEX busca fortalecer la competitividad del sector mexicano y después reconoce una infinidad de acciones para hacerlo que no demuestran una relación causal clara, por lo que de entrada el diseño está mal realizado. Segundo, por su instrumento es claro que el principal objetivo es hacer más competitivo por costos arancelarios y no de productividad. El INMEX permite importar temporalmente los bienes necesarios para ser utilizados en un proceso industrial destinado a la transformación o reparación de mercancías para que después sean exportadas, todo esto sin cubrir el pago del impuesto general de importación, del impuesto al valor agregado y cuotas compensatorias. Segundo, La falta de reglas de operación claras del INMEX no permite dar una visibilidad a los criterios de elegibilidad de las empresas solicitantes para determinar qué prioridades existen en el fomento.

Por población e industrias objetivo es cualquier empresa que realiza un proceso industrial de elaboración o transformación de mercancías o servicios destinados a la exportación. Es una forma de política industrial horizontal ya que beneficia a todas las industrias por igual y hace uso de instrumentos de comercio exterior y fiscales. Dentro de todas las industrias que apoyó el INMEX entre 2006 y 2019 la única perteneciente al sector automotriz fue la fabricación de equipo de transporte y sus partes, 488 empresas pertenecen a esta industria del total de empresas beneficiarias (6,478), lo que representa un 7.5% del total.

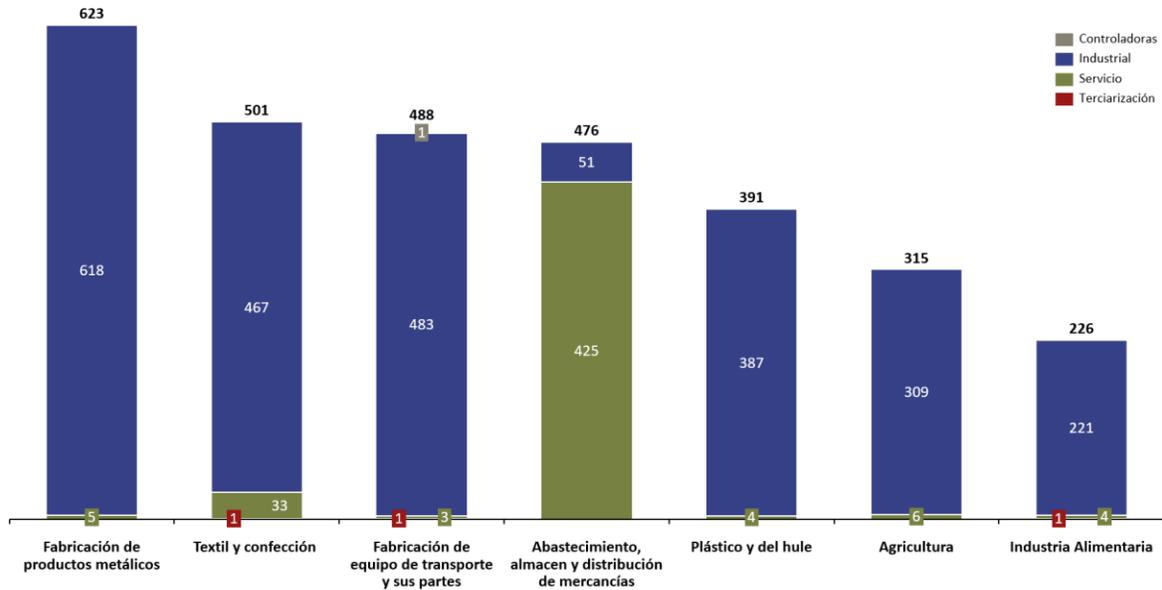
Existen restricciones importantes hacia la industria automotriz pues no pueden ser importados varios tipos de acero y de llantas. En un primer momento pareciera negativo del programa en el sentido de que son insumos importantes que harían más competitivo los costos de producción en México pero tienen la lógica de que buscan no desincentivar la proveeduría local de insumos relevantes.

Existen cinco modalidades del fomento que pueden ser utilizadas por las industrias en cuestión:

1. Controladora: Cuando en un mismo programa se integren las operaciones de manufactura de una empresa certificada controlada;
2. Servicios: Cuando se realicen servicios a mercancías de exportación o se presten servicios de exportación;
3. Industrial: Cuando se realice un proceso industrial de elaboración o transformación de mercancías destinadas a la exportación;
4. Albergue: Cuando empresas faciliten la tecnología y el material productivo sin que operen el programa.
5. Terciarización: Cuando una empresa certificada que no cuente con instalaciones para realizar proceso productivos realice las operaciones de manufactura a través de terceros.

En el caso de la industria de autopartes la mayoría de las empresas solicitantes se han dedicado a la manufactura para su exportación y a diferencia de todas las industrias que casi un 20% de las empresas se dedican a los servicios. En términos del programa logra el objetivo implícito de mejorar la competitividad por costos, pero no aumenta de ninguna forma la productividad ni fomenta la innovación en el país.

Gráfico 5.1 Número de empresas beneficiarias por el INMEX, (2006-2019)



Fuente: Elaboración propia con información de la Secretaría de Economía

Un segundo beneficio del INMEX es que una forma de generación de divisas pues el apoyo se otorga bajo el compromiso de realizar anualmente ventas al exterior por un valor superior a 500,00 dólares o en su defecto facturar exportaciones, cuando menos por el 10% de su facturación total. La generación de divisas no es un objetivo del programa y que exista este efecto es una muestra de la incorrecta relación causal entre el objetivo y los instrumentos de este tipo de política industrial.

El diseño del INMEX hace difícil su análisis y en suma no parece ser un programa que promueva el crecimiento de la productividad, ni por el canal de la manufactura o la innovación. Lejos de cumplir con estos objetivos solamente promueve un modelo exportador que se coloca en los mercados internacionales por la competitividad por costos, estrategia que no promueve el desarrollo del sector automotriz y mucho menos el del país. Entre sus principales defectos resalta el no haber una clara relación causal entre el objetivo

y sus instrumentos y la transparencia de la información, principalmente porque no puedes mejorar aquello que no puedes medir. Los dos principales puntos a favor es la generación de divisas derivado de la actividad exportadora y la posibilidad de empresas que se dedican al diseño e ingeniería de software y de productos utilicen la modalidad de terciarización, lo cual no ha pasado desde que se implementó el programa en 2006.

Programa de Devolución de Impuestos de Importación a los Exportadores (DrawBack)

El objetivo del DrawBack ²⁵ es que las mercancías exportadas sólo paguen impuestos en el país que serán consumidas, es parecido al decreto anterior en cuanto a los efectos que tiene en el comercio exterior. Busca devolver a los exportadores el valor del impuesto general de importación pagado por los bienes o insumos importados que se incorporan a mercancías de exportación o por las mercancías que se retornan en el mismo estado o por mercancías para su reparación o alteración. No hacen uso de la devolución de impuestos aquellas empresas que hayan hecho uso de preferencias arancelarias en bienes no originarios

Es un programa de carácter horizontal porque no hace una diferenciación por industrias, sino que apoya a todas las personas morales (empresas), que hayan realizado importaciones de bienes en forma definitiva y que posteriormente los exporten, en definitiva. Los instrumentos son de carácter monetario y fiscal y permiten la devolución de impuestos que se deriven de la importación de insumos, materias primas, partes y componentes, empaques y envases, combustibles, lubricantes y otros materiales incorporados al producto exportados.

El DrawBack a pesar de no ser una forma de promoción de la productividad en el país pues sólo promueve la competitividad por costos, sí cumple con una función muy importante para la facilitación del comercio exterior. Existen dos modalidades o formas en las que es aplicable la devolución de impuestos: primero, cuando haya mercancías e insumos

²⁵ Este instrumento integra los programas para el Fomento y Operación de la Industria Maquiladora de Exportación (Maquila) y el que Establece Programas de Importación Temporal para Producir Artículos de Exportación (PTTEX), cuyas empresas representan en su conjunto el 85% de las exportaciones manufactureras de México

incorporados a mercancías de exportación, la cual es la modalidad que solo hace más competitivo al país por costo y no promueve el desarrollo; y, segundo, las mercancías que se retornan al extranjero en el mismo estado, o que hayan sido sometidas a procesos de reparación o alteración. Es importante en términos de facilitación comercial porque permite que no paguen impuestos mercancías que están de paso por el país a través de operaciones de carga, descarga, transportación, etc.

El DrawBack no se diferencia de manera sustancial con el INMEX, entre las diferencias está que en el último no se paga un impuesto por las importaciones y en el primero son pagadas pero se devuelvan a la empresa importadora. En el INMEX se exige montos mínimos de exportación y presentación de reportes ante la autoridad para su obtención, por lo que el DrawBack permite un menor grado de transparencia y por lo tanto control de los beneficios otorgados. En ambos casos hay un compromiso de la exportación del país y provee liquidez a las empresas exportadoras en sus finanzas.

El Drawback ha beneficiado de manera marginal a la industria automotriz en México por lo que no ha sido un instrumento de política industrial relevante. En 2015, se devolvieron impuestos por casi 124 millones de pesos, de los cuáles sólo 1.5 millones fueron devueltos a exportadores automotrices, apenas 1.28% del total²⁶. Los apoyos han sido focalizados para otras industrias como la del calzado y polainas, la cuál concentró el 41.20% de la devolución de impuestos.

Programas de Promoción Sectorial (Prosec)

Este programa permite la importación con un arancel preferencial de materias primas, maquinaria y equipo que sea utilizado en procesos productivos y cuyas mercancías sean

²⁶Del total de devolución de impuestos al sector automotriz, 1.2 millones fueron otorgados a Automotores Soni, el cual es un distribuidor autorizado de Fiat

destinadas el mercado nacional. Una empresa puede hacer uso de los beneficios del programa siempre y cuando la importación sea del mismo sector.

La población objetivo está conformada por 22 sectores entre los cuales está la Industria Automotriz y de Autopartes, Industrias del Transporte e industrias relacionadas (Eléctrica, Electrónica, Caucho y Plástico).

El instrumento es una preferencia arancelaria que es aplicada según la modalidad en cuestión. Existe la modalidad del productor directo, es para la empresa que manufactura las mercancías y la del productor indirecto, son considerados de esta manera los proveedores de insumos de acero, a los centros de²⁷ servicio que cuenten con maquinaria y equipo para procesar productos de acero. Se tiene el derecho de suspender los beneficios a las empresas que no presenten el reporte anual de operaciones.

En cuanto a los beneficiarios, el sector automotriz ha sido un receptor importante de apoyos por parte del PROSEC, desde 2010 el 10.9% de los proyectos se otorgaron a este sector. La mayoría de los beneficiarios hicieron uso del programa como productores directos y el subsector con mayor número de proyectos fue Carrocerías, motores, partes y accesorios para automóviles.

Tabla 5.1 Número de proyectos por rama, (2000-2019)

Tipo de programa	Subsector	2000	2001	2005	2010	2015	2019	Total por subsector
Productor directo	Automóviles	1						3
	Carrocerías, motores, partes y accesorios para automóviles	10	42	2	4	1	3	106
	Equipo y material de transporte	1	6	1	1			16
	Fabricación de motores y sus partes para automóviles y camiones	4	7			4		37
	Fabricación de partes de suspensión de	1	5	2		1		24

²⁷ Para ser considerados tienen que realizar el menos alguna operación: corte longitudinal, corte transversal, nivelado, doblado, troquelado, punzonado, estampado, oxicorte, corte de figura o cualquier otra que se refiera al procesamiento de acero.

	automóviles y camiones						
	Fabricaciones de partes para el sistema de transmisión de automóviles	2	2	1		1	10
	Fabricación y ensamblaje de automóviles y camiones	2	3	1		1	2
	Industria automotriz	12	30	4	2	29	5
	Vehículos de transporte y accesorios y refacciones					1	1
	Productor directo Total	33	95	11	7	38	11
Productor indirecto	Carrocerías, motores, partes y accesorios para automóviles		1				
	Fabricación y ensamblaje de automóviles y camiones	1					
	Industria automotriz					1	6
	Productor indirecto Total	1	1				1
	Total de proyectos por año	34	96	11	7	38	12

Fuente: Elaboración propia con información de la Secretaría de Economía

Programa para el Desarrollo de la industria de Software (PROSOFT) y la innovación

El objetivo es fomentar la innovación económica, por medio de la creación y fortalecimiento de Centros de Innovación Industrial (CII), y de políticas públicas que promuevan el desarrollo de ecosistemas de innovación. Para cumplir con ese gran objetivo se cuentan con los siguientes objetivos específicos: adquisición del equipamiento técnico especializado para prestar los servicios que demanda la industria; formación y especialización de capital humano demandado por la industria; servicios de consultoría para implementación tecnológica; y, adquisición y/o desarrollo de software especializado y/o plataformas especializadas de acuerdo a la vocación y los servicios que prestará el CII y/o para los programas de capacitación propuestos. Los ejes transversales del programa están conformados por la Industria 4.0, Logística 4.0, sistematización e Internet de las cosas en servicios.

La población objetivo son las personas morales (empresa grande, empresa mediana, o asociación empresarial como: clúster, cámara empresarial, asociación industrial o confederación de cámaras industriales) que presentan la necesidad de generar innovación económica en sus proceso, productos o servicios y que cumplen con los criterios de elegibilidad. También incluye a los clientes del CII, que recibieron servicios y a las instituciones académicas vinculados a los proyectos aprobados.

Los instrumentos son de forma financiera en cuatro rubros principales: equipo técnico, consultoría en implementación de tecnologías, capital humano y software especializado. Distingue según el CII, la única restricción impuesta es que a los ya establecidos no les permite volver a recibir apoyo en formación de capital humano.

Cuadro 5.2 Descripción de los instrumentos del PROSOFT

1. Equipo Técnico				
Concepto	Hasta un monto total de apoyo	CII modalidad consorcio individual	en CII previamente establecidos	e
Equipamiento técnico especializado	\$30,000,000.00 por proyecto	Si		Si
Habilitación de espacios para la adecuada instalación y el funcionamiento de los equipos técnicos especializados				
2. Capital Humano				

Concepto	Hasta un monto total de apoyo ²⁸	CII modalidad consorcio individual	en e	CII previamente establecidos
Entrega y ejecución de programas de entrenamiento especializado	Máximo el 10% por proyecto para la implementación de CII sin exceder \$4,000,000.00	Si		No
Formación y especialización de capital humano				

3. Servicios de Consultoría en Implementación Tecnológica

Concepto	Hasta un monto total de apoyo	CII modalidad consorcio individual	en e	CII previamente establecidos
Consultoría especializada para la implementación de TI conforme a los ejes transversales.	Máximo el 10% por proyecto sin exceder \$3,000,000.00	Si		Si
Informe del contador públicos acerca del resultado de la aplicación de proveimiento convenidos.				

4. Software Especializado

Concepto	Hasta un monto total de apoyo	CII modalidad consorcio individual	en e	CII previamente establecidos

²⁸ Al menos el 50% de los participantes deben ser empleados de la Institución Académica colabora con la figura jurídica sin fines de lucro del CII
Monto máximo \$35,000.00 por curso por persona.

<p>La adquisición de licencias y/o modalidades de cobro por acceso de software Desarrollo de software a los ejes transversales</p>	<p>El monto máximo de apoyo es de \$10,000,000.00 por proyecto</p>	<p>Si</p>	<p>Si</p>
---	--	-----------	-----------

Fuente: Elaboración propia con información de Secretaría de Economía

Los CII que apoye el programa deben de concentrarse en procesos tecnológicos que generen valor en mercado y sobre todo que sean rentables y autofinanciables. Deben de ser tecnológicamente factible establecerlos, enfocándose en las habilidades que puedan ser adquiridos por el capital humano y que puedan ser reproducidos y ampliados en el país.

Para la creación de estos centros debe existir la asociación de la iniciativa privada y la academia. Una vez creado el CII, los servicios más relevantes que deberá proporcionar son la capacitación y certificación en los ejes transversales, capacitación y certificación para prototipado, producción de prototipos, producción en pequeña escala y corridas cortas.

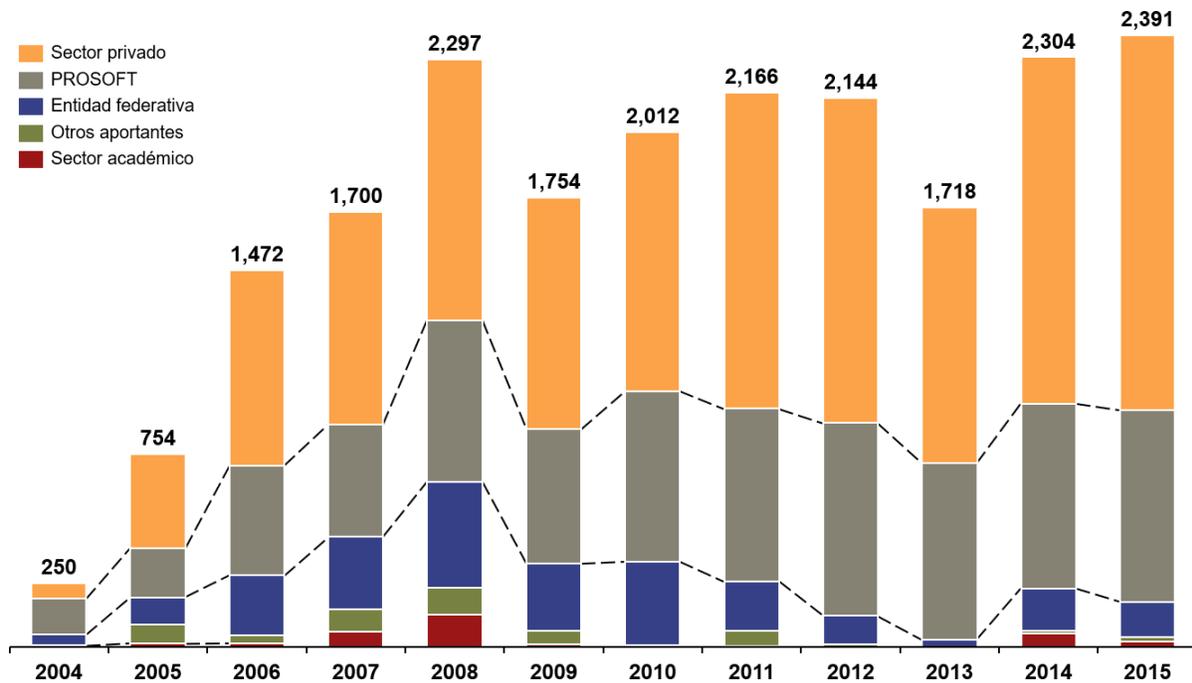
El PROSOFT entró en operación desde 2007 y ha sido un programa evolutivo. En su primer programa de operación contenía diez y siete objetivos específicos y no buscaba la creación de centros especializados, por lo que el diseño propio del programa ha mejorado. La primer gran diferencia en los últimos doce años es que se enfocaba a empresas que se dedicaran a dar servicios de tecnologías de la información y procesamiento de datos casi de cualquier tipo, sin importar si implicaba la creación de nuevas capacidades y no se alineaban a ejes estratégicos. La segunda diferencia está en los instrumentos, cuando inició el programa se contaban con once rubros, entre los cuáles incluía y ahora no: Uso e TI y servicios relacionados (Subcontratación de procesos de negocios y atención a clientes), protección de la propiedad intelectual, comercialización de productos TI, estudios de mercado, participación en eventos y creación de fondos de riesgo.

En cuanto a monto asignado para el programa, en 2018 se entregaron 195 millones de pesos a once entidades. Ninguno de los beneficiarios se reserva específicamente al sector automotriz, en ese año se le asignó a la Cámara Nacional de la Industria de la Transformación en Coahuila diez millones de pesos, entre los sectores afiliados se encuentra el automotriz pero la cámara se conforma por varias industrias. No existe ningún criterio por el que un proyecto del sector automotriz podría ser rechazado de recibir apoyo para la creación de un CII, el no existir empresas beneficiarias de este sector debe principalmente a la falta de iniciativas que cumplan con todos los requisitos. El PROSOFT no puede otorgar apoyos a una misma persona moral y/o proyecto, por más de tres años consecutivos.

El programa permitió la inversión de 20 mil millones de pesos invertidos en todos los sectores de la economía mexicana. De 2004 a 2015 el PROSOFT entregó 6,615 millones de pesos y explicó una tercera parte de las inversiones en el periodo, donde el sector privado fue el agente más importante (53.8%). La inversión conjunta entre el sector público y privado detonó la inversión, mientras que la tasa de crecimiento media en el periodo de lo aportado por el PROSOFT fue de 20.8%, la del sector privado fue de 63.1%.

Dadas las características del programa, participaron tres agentes adicionales, el gobierno a nivel estatal, sector académico y el Banco Mundial. De todos ellos el más importante fue la entidad federativa con un aporte del 10.9% y casi de igual manera el Banco Mundial 9.77%. Los apoyos de este último agente se dedicaron principalmente al desarrollo del capital humano (74.1%), fortalecimiento de clúster (14.6%) y al fortalecimiento institucional y mejora del marco legal, regulatorio y de políticas sectoriales (2.2%).

Gráfico 5.2 Inversión a través del PROSOFT y agentes relacionados, millones de pesos (2004-2015)



Fuente: Elaboración propia con información de la Secretaría de Economía.

Programa para la Productividad y Competitividad Industrial (PPCI)

El objetivo del programa es mejorar la productividad de las empresas mediante el apoyo a proyectos e iniciativas de carácter industrial que propicien un crecimiento económico incluyente. Cuenta además con siete objetivos específicos que muestran una poca definición del problema que atiende y giran en torno: inclusión de empresas a la cadena de valor, mejora en procesos y productos, capacitación de capital humano y diversificación.

La población objetivo está comprendida por empresas con una plantilla laboral mayor o igual a 51 trabajadores formales que se dediquen a cualquier actividad manufacturera y que quieran resolver los problemas de productividad. Tienen que resolver una problemática específica que obstaculice la productividad y que mejore la articulación de las cadenas de

valor en el país. Aquellos proyectos que cuenten con una fase de desarrollo superior a los tres años no son sujetos a ser beneficiarios del programa.²⁹

Cuadro 5.3 Descripción de los instrumentos del PPCI

1. Certificaciones y recertificaciones para formación de capital humano y mejora de procesos y productos	
Concepto	Restricciones
Certificaciones especializadas a nivel técnico	n.a.
Certificaciones especializadas a nivel profesional	
Certificaciones especializadas para procesos y/o productos.	
Recertificaciones especializadas a nivel técnico y/o profesional.	
Recertificaciones especializadas para procesos y/o productos.	
2. Potenciación Productiva	
Centro de Potenciación Productiva	El proyecto deberá ser presentado por un conjunto de empresas de la Población Objetivo a través de un Organismo Empresarial o Asociación Civil y deberá reflejar la participación de la triple hélice a través de la cooperación de la academia y de al menos uno de los órdenes de gobierno local.
Laboratorio de Prueba	
Maquinaria y Equipo especializados para empresas	

Fuente: Elaboración propia con información de la Secretaría de Economía

Para poder acceder a los beneficios del programa, las entidades deben de demostrar la solvencia económica necesaria para poder realizar a la aportación correspondiente a una parte del costo total del proyecto, el CADI puede permitir que una empresa no haga ninguna

²⁹ Tiene un componente dedicado específicamente a la manufactura del calzado, focalizado al diseño de metodologías para la diferenciación de productos.

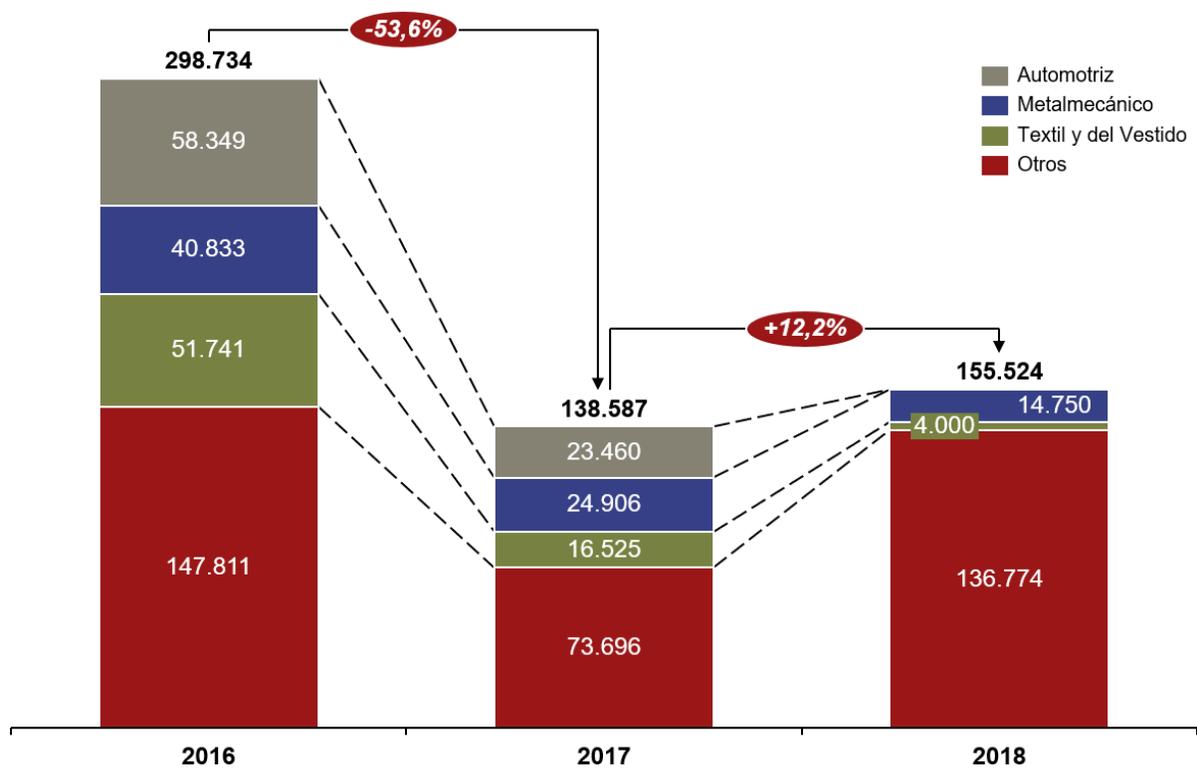
aportación cuando la comisión se lo proponga. No hay ningún registro, ni en el padrón de beneficiarios del programa, de proyectos en los que la mayoría de los recursos hayan sido aportados por el programa, entre los problemas principales es el del riesgo moral. La aportación de gobierno y sector privado promueve una mejor administración de los recursos por parte de quien administra y desarrolla el proyecto pues está “arriesgando” recursos propios.

El PPCI distingue entre proyectos convencionales y estratégicos, para que sea considerado como proyecto estratégico debe de ser una propuesta de acciones que impacta de manera regional, nacional o sectorial y en la cual participa la iniciativa privada y de manera monetizable, alguna institución académica y al menos uno de los órdenes de gobierno local que propician el desarrollo sectorial. EL PPCI prioriza a los proyectos estratégicos, apoya hasta por el 35 por ciento del costo total del proyecto, mientras que para los proyectos convencionales, el apoyo es hasta el 25 por ciento del costo total del proyecto. La aportación máxima para proyectos estratégicos es de hasta 35 millones de pesos y para convencionales de 20 millones de pesos.

El sector automotriz ha sido de los más beneficiados por el programa, aunque los apoyos han disminuido considerablemente en los últimos tres años. En 2016 se invirtieron 298 millones de pesos, de los cuales 58 se otorgaron al sector automotriz, un año después el presupuesto total del programa cayó en más del 50 por ciento y sólo se apoyo por una suma de 23 millones al sector automotriz y para 2018 se recuperó el presupuesto de forma mínima, aunque no se apoyó a ningún proyecto de este sector. A pesar de anterior, la industria metalmecánica ha sido beneficiada por el programa, lo cual beneficia se forma indirecta al sector automotriz por la relación en la cadena de valor.

Millones de pesos

Gráfico 5.3 Inversión del PPCI, millones de pesos, (2016-2018)



Fuente: Elaboración propia con información de la Secretaría de Economía

Programa de Empresas Altamente Exportadoras (ALTEX) y el registro de Empresas de Comercio Exterior (ECEX)

El programa de Empresas Altamente Exportadoras (ALTEX) tiene como principal objetivo mejorar la operación de las empresas a través de facilidades administrativas y fiscales. Para poder ser beneficiario del programa la empresa en cuestión debe de destinar una parte importante de su producción al mercado exterior. Para ello se necesita que demuestren al menos alguna de las siguientes características: exportaciones indirectas por un valor de dos millones de dólares anuales, 40 por ciento de sus ventas totales se destinen a la exportación

o que demuestre exportaciones indirectas anuales en por lo menos 50 por ciento de sus ventas totales.

Los beneficios que gozan las empresas inscritas en el ALTEX es la devolución total de saldos a favor del IVA, acceso gratuito al Sistema de Información Comercial administrado por la SE y la exención del requisito de segunda revisión de las mercancías de exportación en la aduana de salida cuando éstas hayan sido previamente despachadas en una aduana interior.

El ALTEX comenzó en 1990 y sufrió dos modificaciones, la primera meses después de su fecha de inicio y la última cinco años después, desde entonces el programa no ha experimentado ninguna adecuación. Para ser beneficiarios del programa se expide una constancia y tiene una vigencia indefinida siempre y cuando mantenga los requisitos de exportación y se presenten los reportes anuales de su aprovechamiento.

El registro de Empresas de Comercio Exterior (ECEX) tiene los mismos objetivos que el ALTEX, las diferencias recaen en que una vez que una empresa se registra en se le otorga de manera automática la constancia ALTEX y sus beneficios. Además de lo anterior se le da un descuento del 50 por ciento en el costo de los productos y servicios no financieros que Bancomext determine y asistencia y apoyo financiero de Nacional Financiera para la consecución de sus proyectos, así como servicios especializados de capacitación y asistencia técnica.³⁰

Se puede ser beneficiario del ECEX cuando exporte las mercancías de por lo menos cinco empresas productoras y cuente con un capital social mínimo de dos millones de pesos o cuando realice la comercialización de mercancías en mercados internacionales con un capital social de 200mil pesos. Para mantener los beneficios del programa se deben exportar al siguiente año un mínimo de 250 mil dólares para las empresas comercializadoras y 3

³⁰ Desde 1997 no se han hecho adaptaciones del ECEX.

millones de dólares para las empresas exportadoras (aquellas que consolidan un mínimo de cinco empresas).

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología: Programa de Estímulos a la Innovación

El objetivo del programa es incentivar la inversión de las empresas en actividades y proyectos relacionados a la investigación, desarrollo tecnológico e innovación. Los principales objetivos específicos son: propiciar la vinculación de las empresas en la cadena del conocimiento “educación-ciencia-tecnología-innovación” y su articulación en la cadena productiva del sector estratégico que se trate; mejorar la competitividad de las empresas con nuevos productos, procesos y servicios de alto valor agregado; y, contribuir a la generación de propiedad intelectual en el país y a la estrategia que asegure su apropiación y protección.

Para poder hacer uso de los beneficios del programa que el CONACyT otorga, la entidad (PYME) debe de realizar actividades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación en México, esta actividad la puede realizar de forma individual o en vinculación con Instituciones de Educación Superior públicas o privadas nacionales (IES) y/o Centros e Institutos de Investigación Públicos Nacional (CI). Par ser candidato se debe por lo menos incrementar la maduración tecnológica de la empresa y en 18 entidades de la república se apoya a la fabricación de equipo de transporte.³¹

Existen dos modalidades del programa:

Cuadro 5.4 Descripción de los instrumentos del PEI

Programa	Descripción	Porcentaje de apoyo respecto al gasto elegible del proyecto		
		Proyecto individual	Proyecto en Vinculación con IES/CI	Tope máximo de apoyo por empresa
		% del gasto de la empresa	% del gasto de la empresa	% de gastos de la IES/CI

³¹ El CONACyT clasifica a las empresas en niveles de maduración tecnológica: desarrollo de la invención, validación de concepto, validación de prototipo, desarrollo de prototipo, plan piloto y producción piloto.

INNOVAPYME (Innovación tecnológica para las micro, pequeñas y medianas empresas)	Modalidad dedicada exclusivamente a propuestas y proyectos cuyo proponente sea empresas MIPYMES. En esta modalidad las empresas podrán presentar propuestas de manera individual o vinculada con IES, CI o ambos. El monto vinculado a la IES y/o debe de ser un 10% mínimo del costo total del proyecto	30%	35%	70%	15 Millones
PROINNOVA (Proyectos en red orientados a la innovación)	Modalidad dedicada exclusivamente a propuestas y proyectos que se presenten en vinculación con al menos dos IES, o dos CI o uno de cada uno. el gasto de vinculación acumulado deberá ser mayor o igual al 25% del costo total de la propuesta	No aplica	50%	70%	19 Millones

Fuente: Elaboración propia con información del PEI

Los recursos otorgados por el programa pueden ser empleados grosso modo en gasto de vinculación (IES o CI) y gasto de la empresa (corriente y de inversión). Para el primer rubro no hay especificación de apoyos máximos desagregados, para el gasto que ejerce la PyME hay máximos algunos rubros, mas no en todos para asegurar una administración de los recursos orientados a la IyD. Entre los rubros no contemplados están el pago de pasajes, viáticos, servicios externos especializados a terceros nacionales, gasto auditoría del informe financiero.

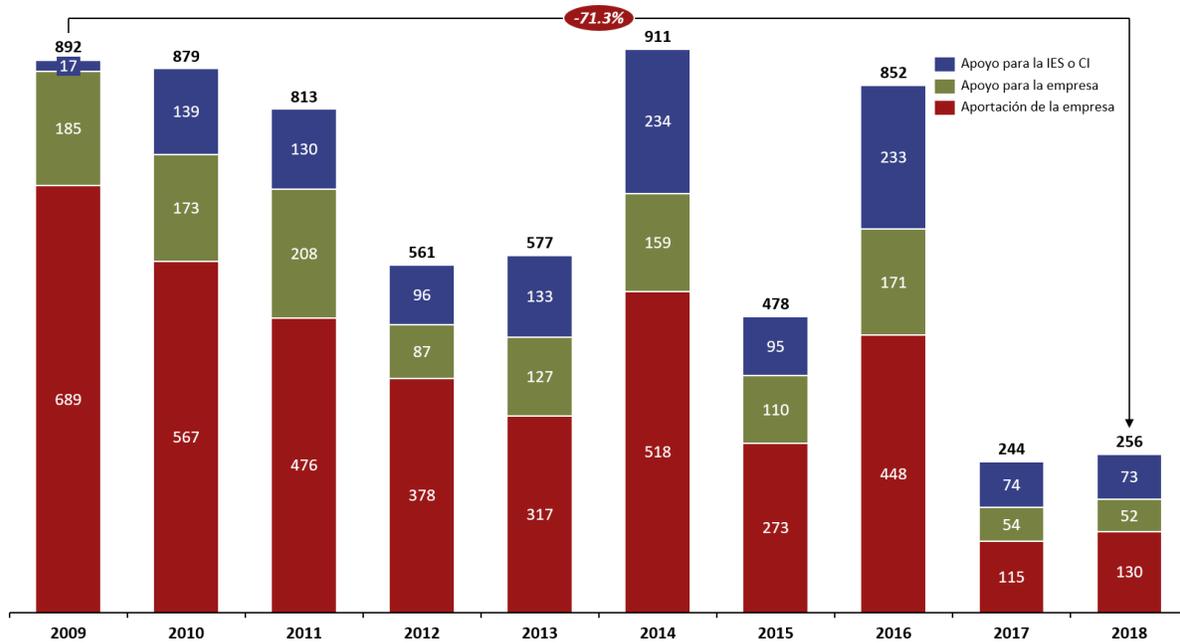
Los criterios de evaluación hacen prioritaria la calidad técnica de la propuesta y el potencial de mercado, ambos aspectos concentran entre el 70 y el 80 por ciento de los puntos asignados según los niveles de priorización y el tipo de proyecto, el restante se califica según la viabilidad de la implementación, vinculación y se aplican puntos adicionales si fueron proyectos apoyados previamente por las convocatorias, si se alinean con sectores económicos prioritarios y Zonas Económicas Especiales³².

Pese al buen diseño del Programa de Estímulos a la Innovación (PEI), los recursos han ido a la baja, mientras que en 2009 se invirtió entre el sector privado y público cerca de 900 millones de pesos, en 2019 apenas 250 millones, lo que implicó una caída de más del 70%. Dentro de los nueve años el PSE dedicó el 9.78% de sus recursos otorgados al sector automotriz y permitió financiar el 40% de la inversión total y la mitad de esos recursos fueron ejercidos por alguna IES y/o CI.

Millones de pesos invertidos del sector automotriz

³² Hay criterios cualitativos de selección adicionales por estado, siempre hay sectores prioritarios por estado y los demás varían, ejemplo: alineación a los subsectores estratégicos de la entidad, aportación privada y pública, un proyecto por empresa, empresas con domicilio fiscal en el Estado.

Gráfico 5.4 Inversión del PEI, millones de pesos, (2009-2018)



Fuente: Elaboración propia con información del CONACyT.

Antes de 2018 solía existir la modalidad de Innovación Tecnológica para Grandes Empresas (INNOVATEC), que ha sido la más utilizada por las empresas del sector para solicitar apoyo a proyectos de relacionados IyD. A partir de 2019 esta modalidad fue suspendida y representa un riesgo para la industria, el 62.7% de los recursos fueron otorgados a grandes empresas automotrices, mientras que para las demás industrias el 41.7%.

Aplicación de los programas

Para comprobar la hipótesis no es suficiente hacer un mapeo profundo de los programas que el gobierno federal ha implementado, para ello se tiene que establecer una relación lógica entre el diseño de política industrial (tercer capítulo), aplicación por parte del sector privado y crecimiento de la productividad (primer capítulo). En el cuadro **Error! Reference source not found.** se presenta un resumen de la política industrial agregada en 17 incentivos

generales, de los cuales el 4 fueron comprobados de forma total, 5 de forma parcial y 8 de forma nula.

Cuadro 6.1 Comprobación de los incentivos

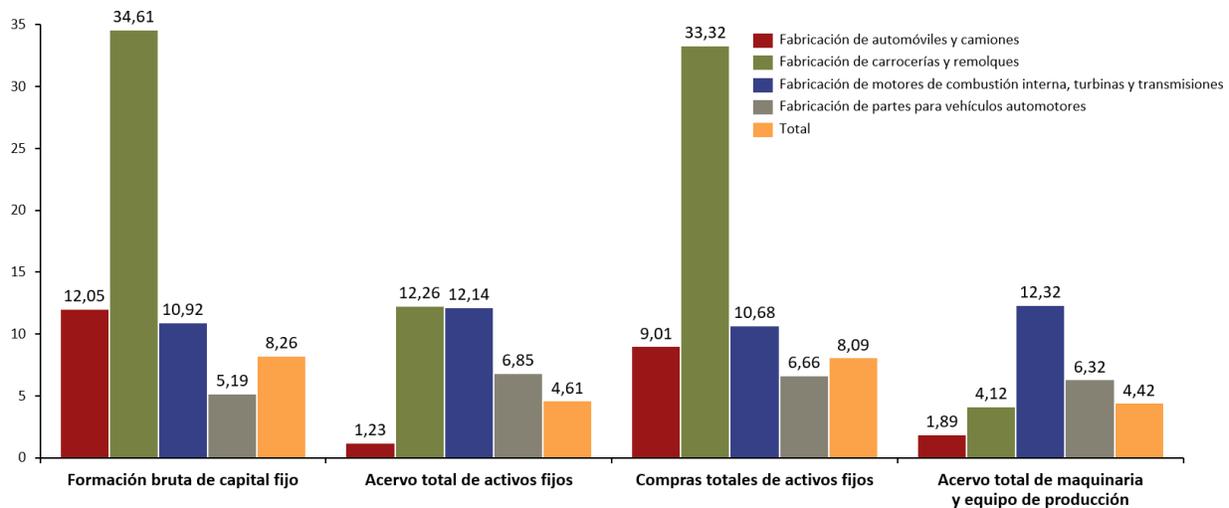
Total	Parcial	Nula
<ul style="list-style-type: none"> • Acceso gratuito al Sistema de Información Comercial administrado por la SE y la exención del requisito de segunda revisión de las mercancías de exportación en la aduana de salida • Descuento del 50 por ciento en el costo de los productos y servicios no financieros Bancomext determine y asistencia y apoyo financiero de Nacional Financiera • Equipo Técnico • Exención del pago del impuesto general de importación, del impuesto al valor agregado y cuotas compensatorias 	<ul style="list-style-type: none"> • Inversión de las empresas en actividades y proyectos relacionados a la investigación, desarrollo tecnológico e innovación. • Elaboración de estudios de diagnóstico, mercado y prospectiva • Equipamiento destinado a la capacitación especializada de centros de entrenamiento especializado de los procesos productivos de las industrias de alta tecnología • Consultoría especializada para la implementación • Registro de Patentes 	<ul style="list-style-type: none"> • Problemas de asimetrías de información que afectan la demanda u oferta • Desarrollo de software • Potenciación Productiva y laboratorios de pruebas • Manufactura de prototipos diseñados en México • Pruebas de validación de prototipos diseñados en México • Adquisición de Licencias • Capacitación especializada (Profesional, técnica y formación de capacitadores) • Certificaciones especializadas de capital humano, procesos y productos

Las exenciones de impuestos, cuotas compensatorias, y beneficios otorgados por la Secretaría de Economía (Sistema de Información Comercial y revisión de mercancías), Banco de Comercio Exterior y Nacional Financiera son beneficio que tuvieron una aplicación inmediata. Las monetarias implicaron una devolución o exención casi inmediata por lo que las empresas participantes se vieron beneficiadas de una forma financiera. Los demás incentivaron la operación eficiente de las empresas exportadoras.

En el caso del equipo técnico y maquinaria se determinó la adquisición y acervo de capital fijo, activos, maquinaria y equipo de producción. La gráfica 6.1 indica cuánto incrementaron

los activos para incrementar la productividad en la planta de producción, se contabiliza la maquinaria y el equipo mecánico, eléctrico, computarizado o de otro tipo, vinculado directamente con sus procesos de producción. Toda la industria automotriz experimentó un incremento en la formación bruta de capital fijo y métricas relacionadas, destacando la fabricación de carrocerías y remolques. Los resultados son diferentes a los esperados debido a que la fabricación de automóviles y camiones no fue la rama con mayor crecimiento.

Gráfico 6.5 Tasa de crecimiento compuesta anual por rama y concepto (2004-2014)



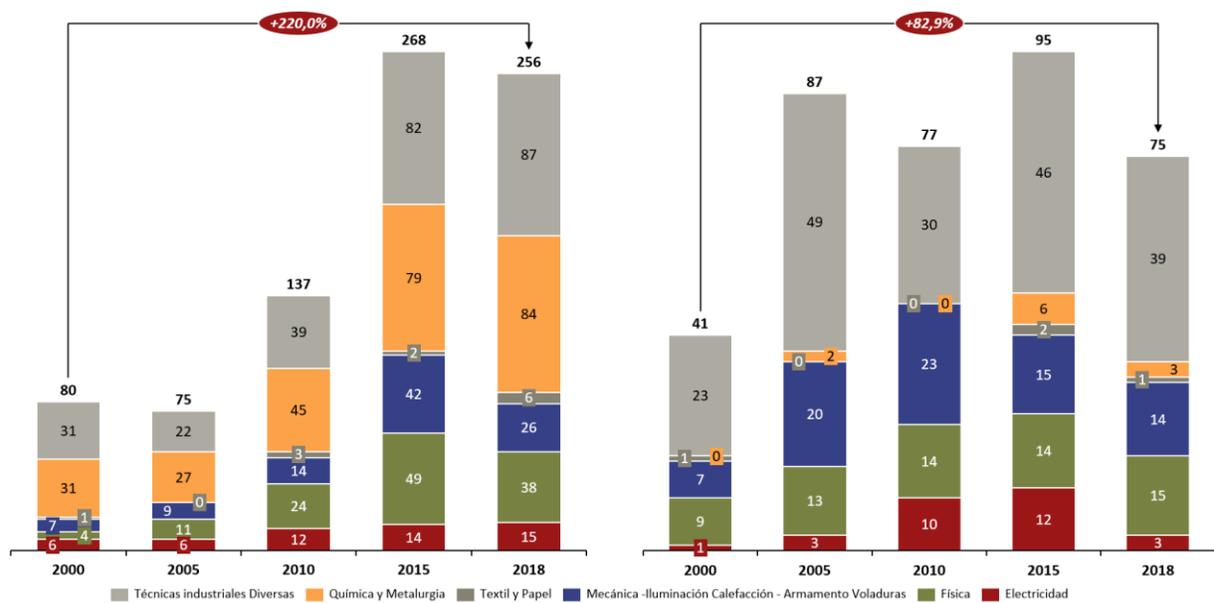
Fuente: Elaboración propia confirmación del Censo Económico INEGI.

La generación de propiedad intelectual en el país ha aumentado desde el 2000, con una notable desaceleración desde 2013 a la actualidad. ³³ Entre 2013 y 2016 se encuentran los años con mayor número de patentes y registros de modelos de utilidad, aun así en el año anterior representa un crecimiento importante. En el 2000 se otorgaron apenas 80 patentes a mexicanos mientras que en 2018 más del 200%, para el caso de los registros de modelo de

³³ La generación de propiedad intelectual se determina por la aplicación y no por el sector, de ahí que no haya sido posible determinar específicamente para el sector automotriz. Por ello se tomaron en cuenta aplicaciones que podrían relacionarse con el sector: técnicas industriales diversas, química y metalurgia, textil y papel, mecánica-iluminación Calefacción-Armamento voladuras, física y electricidad.

utilidad el crecimiento fue menor, pero implicó un crecimiento del 82.9% en el periodo. Para ambos casos las técnicas industriales diversas fueron las de mayor importancia. Las patentes relacionadas con la física son las que tuvieron mayor crecimiento en los 18 años que comprende el periodo y en los registros de modelo de utilidad fue la física. La diferencia entre ambos conceptos es que los registros de modelo de utilidad son patentes no radicales.

Gráfico 5.6 Patentes otorgadas por área tecnológica y Registros de modelo de utilidad de mexicanos por área tecnológica (2000-2018)

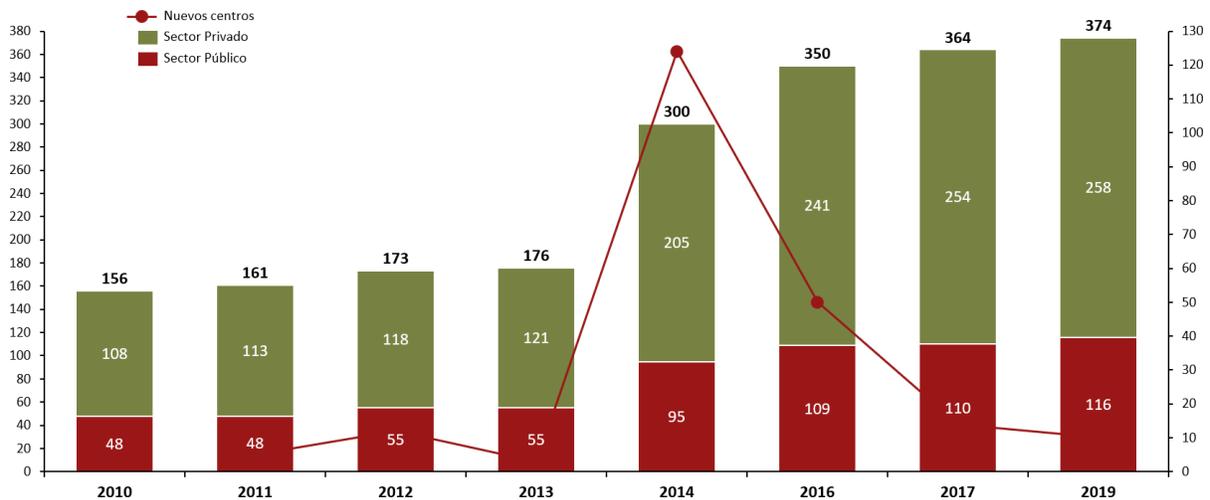


Fuente: Elaboración propia con información del IMPI

Los centros dedicados a la investigación científica y desarrollo en ciencias naturales y exactas, ingeniería y ciencias de la vida se han duplicado desde 2010 a la actualidad. Mientras que en 2010 existían 156 unidades económicas, en 2019 este número ascendió a 374. La mayoría de esas unidades económicas son del sector privado, sin embargo, el sector público ha registrado un mayor crecimiento en el periodo, 141.7% y 138.9%, respectivamente. Las unidades del sector privado son mayormente pequeñas teniendo en cuenta al número de

empleados, el 84.1% de esos centros son de menos de 30 personas y en el sector privado el 67.2% son de más de 30 personas.

Gráfico 6.7 Número total de unidades económicas en México dedicadas a los servicios de investigación científica y desarrollo en ciencias naturales y exactas, ingeniería, y ciencias de la vida (2010-2019).



Fuente: Elaboración propia con información del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (INEGI).

Por lo anterior existe evidencia de que los programas implementados a nivel federal tuvieron una consecuencia directa en el crecimiento de la productividad del sector automotriz. No se toma como único factor explicativo del crecimiento de la productividad la política industrial, sin embargo, de no haber existido los resultados no hubieran sido los mismos. Existe “error de omisión” por no tener en cuenta en su totalidad las decisiones del sector privado para que el sector tuviera tal desempeño.

Conclusiones del capítulo

Existen dos tipos de programas a nivel federal. Primero, los que tienen un diseño sencillo por el número de instrumentos utilizados, buscan mantener y promover la competitividad comercial del sector, el primer grupo de programas está confirmado por INMEX, DrawBack, PROSEC, ALTEX y ECEX. Cuentan con diferentes instrumentos, pero siempre resultan en un apoyo financiero al importar o exportar. El mayor diferenciador de cada programa es la población objetivo, el INMEX y DrawBack es para exportadores, con la diferenciación de que el último es utilizado por las empresas que no han hecho uso de preferencias arancelarias. El PROSEX es específicamente para importar aquello que será destinado al mercado nacional. Los programas que más duplicidades presentan son el ALTEX y ECEX frente al INMEX y Drawback. El último de estos programas promueve la apertura comercial del país sin reciprocidad, permite la importación con preferencias arancelarias de países que no le otorgan a nuestro país entrada preferencial de mercancías y servicios.

El segundo grupo de programas son aquellos que cuentan con un diseño complejo dado el número de instrumentos: PROIAT (16) , PROSOFT, (8) PCCI (6) y PEI (1). El Programa de Estímulos a la Innovación (PEI) fue considerado en este grupo porque a pesar de tener un instrumento, atiende a una necesidad del sector que se traduce en la demanda de bienes y servicios apoyados por los demás programas. Este último programa invierte en empresas y proyectos relacionados a la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.

Un segundo aspecto, que debería ser tomado en cuenta para los hacedores de política industrial es la débil distinción entre poblaciones objetivo de los programas. Existen especificaciones en reglas de operación sobre quién puede ser beneficiario de los programas, sin embargo, no hay características que deba de tener una empresa o industria que impida solicitar y ser beneficiarios de varios programas a la vez.

Un tercer entre los programas es la incidencia en hacer uso del mismo tipo de instrumentos. Los instrumentos que son usados por más de un programa son las capacitaciones especializadas, certificaciones especializadas, consultoría especializada y adquisición de licencias, equipo técnico especializado, acceso al sistema de información comercial de la SE, exención del requisito de segunda revisión de mercancías y facilitación arancelaria y no arancelaria para la importación y exportación. Los instrumentos que son aplicados por un único programa son la elaboración de estudios, registro de patentes, implementación de pruebas y manufactura de prototipos, equipamiento para la capacitación especializada, desarrollo software, centros de potenciación productiva, laboratorios de prueba, inversión en actividades relacionadas a la investigación y desarrollo tecnológico.

Falta una coordinación entre los esfuerzos que actualmente se están realizando, la promoción de la competitividad automotriz es un problema complejo que debe de ser atendido desde distintos ámbitos y permitir duplicidades por instrumentos y población objetivo implica no destinar recursos a partes del problema que son clave. En el párrafo anterior se indicaron los instrumentos que son utilizados por sólo un programa, entre ellos están los apoyos a las asimetrías de información y los relacionados a las actividades relacionadas con la IyD.

Conclusiones finales

La hipótesis planteada se acepta al demostrar varios aspectos. Primero, que la política industrial orientada al sector automotriz *es inefectiva* por *no promover un crecimiento de la productividad homogénea* y por no tener una productividad similar a las principales economías en el mundo. El sector automotriz presenta una competitividad heterogénea dentro de las ramas que lo componen. Por un lado, se tiene a la fabricación de vehículos automotores con una productividad por trabajador alta (752,000 USD) en 2018 y un contenido de consumo intermedio inferior que muchos países de la muestra (76.4%). Por otro lado, existen las ramas de la fabricación de partes y accesorios para vehículos automotores, fabricación de carrocerías (carrocerías) para vehículos de motor y fabricación de remolques y semirremolques con un alto contenido de valor agregado y una productividad lejos de la media de la muestra de países seleccionados. A pesar de que se haya identificado una rama de la industria altamente competitiva, no es suficiente en términos del impacto en la economía del país. Esta rama concentra a la minoría del empleo generado, el resto del sector emplea a cerca del 90% de la población ocupada con salarios considerablemente bajos.

Segundo, por demostrar la *falta de coherencia en la política industrial entre el 2000 y 2018*. Por un lado, la coherencia en los programas es correcta si los calificamos con sus objetivos específicos, pero no con los de la Secretaría de Economía y por otro la falta de coherencia entre los programas es evidente porque son de carácter horizontal. En la mayoría de los casos la falta de coherencia y coordinación se debe a la débil diferenciación por poblaciones objetivo e instrumentos. Podrían existir ocho programas que se están traslapando entre sí y que no están atendiendo de forma efectiva la promoción de la competitividad del sector. El gobierno federal está concentrando sus recursos en una serie de medidas dejando otras expresiones del problema sin atender.

Incluso dentro de la Secretaría de Economía es evidente la falta de coordinación, no existe una estructura o unidad que se dedique a hacer estudios de análisis y evaluación de los programas por sectores. La falta de análisis de esta naturaleza lleva consigo colocaciones ineficientes e innecesarias de presupuesto público en todas las industrias manufactureras que tendrían efectos más importantes para la economía en su totalidad de tener un diseño más específico. Los programas que benefician al sector se encuentran ejecutados por instancias que apoyan a un número importante de sectores, corriendo el riesgo de apoyar a sectores que no lo necesitan y dejando de lado a otros que se encuentran en etapas infantiles.

La falta de coordinación en el diseño de la política pública es evidente al no existir programas que se distingan por población objetivo o instrumentos. Algunos de los instrumentos utilizados por un único programa son la elaboración de estudios, manufactura y pruebas de prototipos diseñados en México, asimetrías de información y equipamiento para centros de capacitación, los instrumentos y número de programas se resumen en el Cuadro 6.2. Incluso los programas que cuentan con instrumentos únicos, estos no se diferencian por la población objetivo que atienden. En el Cuadro 6.3 se hace un recuento del número de incentivos que atienden a cada población objetivo, no existe una diferenciación clara entre todos los grupos que define cada programa, por lo que hace que sus apoyos sean de carácter horizontal. En suma, la falta de coordinación promueve una duplicación de esfuerzos en un sinnúmero de sector manufactureros, dejando la sectores y actividades sin apoyos.

El diseño de los programas está débilmente coordinado con la política educativa, de desarrollo empresarial y su financiación. Los instrumentos están mayormente orientados a la parte operativa de la industria, cuando ya está formada una empresa y por las necesidades del sector deben de ser grandes. Existe la posibilidad de promover el sector a través de

CONACyT por las becas que da a estudiantes de posgrado en carreras relacionadas a la ingeniería automotriz, mecánica, robótica y diseño.

Tercero, es evidente la *falta de programas orientados a actividades de mayor valor agregado*, innovación en específico. Los programas que se están implementando explotan únicamente la competitividad por costos de manufactura y no buscan crear nuevas formas de competitividad, como las orientadas a I&D. Prueba de ello son los programas de reciente operación (PROIAT, PROSOFT y PEI), sólo tres programas de ocho están orientados a la I&D. Debería de orientarse a una política industrial orientada a este tipo de actividades para crear nuevas capacidades y dejar de explotar únicamente un modelo intensivo en manufactura. Lo anterior considerando al PROIAT como un programa vigente, aunque desde 2016 no existe evidencia de su operación.

Aunque la política industrial orientada al sector automotriz haya aumentado la competitividad (productividad), aún existen ventanas de oportunidad para mejorarla. Prueba de ello es el desempeño heterogéneo entre las ramas del sector automotriz, la fabricación de vehículos automotores es la única rama donde se encontró realmente competitivo frente a los demás, mientras que la fabricación de partes y accesorios para vehículos automotores, fabricación de carrocerías para vehículos de motor, fabricación de remolques y semirremolques, se quedaron rezagadas. Una segunda prueba de que la política industrial no está promoviendo al máximo el potencial del sector es la baja participación que se tiene en la producción mundial de automóviles en comparación con los países más importantes.

El argumento anterior debe de ser matizado por la integración que tiene México y Estados Unidos en el sector automotriz. El vecino país del norte tiene una participación mayor en la producción mundial de vehículos automotores pero esos productos terminados tienen un contenido importado de México, es decir, la competitividad del país se ve reflejada en la participación total de Estados Unidos por la forma en que cada uno participa en la cadena

Jorge Alonso Lozano Tena

regional de valor.

Una última conclusión es la opacidad en el diseño de la política pública en México, debido a la falta de información específica fue imposible comprobar la aplicación de varios instrumentos por parte del sector público. Las consecuencias del acceso a la información van más allá de una comprobación de hipótesis, demuestra la carencia de instrumentos para realizar una evaluación amplia de la política que se está implementando actualmente. En instrumentos clave de los programas fue imposible hacer un análisis más detallado, tan sólo en el caso de la generación de consultoría especializada y asimetrías de la información. Son “herramientas” que fueron utilizadas por el sector privado, pero no existe la capacidad de determinar un análisis completo. Los demás instrumentos y su aplicación deben de ser investigados de una forma más amplia en un trabajo de investigación posterior.

La falta de información también abre la posibilidad de problemas de corrupción al determinar a los beneficiarios y empresas que se encargaran de hacer estudios de consultoría. A pesar de que en varios programas existan criterios claros para definir a los beneficiarios no hay una publicación de las calificaciones asignadas ni la forma de selección de empresas de consultoría. En varios programas las empresas automotrices a nivel global fueron las principales beneficiadas.

El reto más grande para la política industrial en materia de innovación es el tamaño de la economía mexicana en comparación con los mercados más importantes a nivel global. Como se determinó en el capítulo dos, la principal razón para localizar las actividades de I&D es el tamaño del mercado por la necesidad de conocer la demanda y con ello desarrollar nuevos procesos, productos y servicios con un mayor potencial de mercado. La mayoría de los programas hacen uso de incentivos por el lado de la oferta que no contribuyen en la formación de una demanda local que haya necesario conocer la naturaleza del mercado mexicano. A pesar de ello el país puede tomar medidas concretas para promover a la industria por el lado de la demanda, un ejemplo de ello son los programas para la sustitución de taxis de combustión interna en la Ciudad de México por unidades híbridas y eléctricas.

Son dos los factores que limitan el presente trabajo. El primero es la falta de información pública que permita vislumbrar el presupuesto asignado, beneficiarios y aplicación efectiva de los apoyos para realizar una correcta evaluación de los efectos en la industria automotriz. El segundo es una identificación total de los programas en todas las instituciones y a nivel federal, estatal y municipal. La Secretaría de Economía es la unidad más relacionada con el tema de investigación, sin embargo, una infinidad de unidades de la administración pública también aplican medidas que impactan la competitividad del sector, a nivel administrativo los municipios y estados también cuentan herramientas para implementar políticas públicas en este tema. De no existir esas limitantes los resultados serían más robustos y contundentes, por lo que se abre la posibilidad de seguir este trabajo en una tesis de posgrado.

Capítulo 6

Anexos Centros de Investigación y Desarrollo por empresa automotriz.³⁵

Cuadro 6.1 Centros de I&D por empresa

Empresa	Ubicación	Centro	Actividades	Año
FORD	CAN	Ford Ottawa Research and Engine (Ford Corporate, 2018)	Investigación y desarrollo en enfriamiento, módems en el vehículo, módulos de puerta de enlace, características de asistencia al conductor y vehículos autónomos.	
FORD	CHN	Nanjing Test Center (Ford Corporate, 2018)	Desarrollo de vehículos de próxima generación para China, así como la homologación de vehículos importados como Explorer y Mustang.	2017
FORD	DEU	Research and Innovation Center (Ford, 2018)	Investigación de tren motriz de próxima generación, tecnologías de asistencia al conductor y sistemas de seguridad activa.	
FORD	GBR	Dunton Technical Centre	Responsabilidad del diseño del Ford Fiesta, el Ford Ka, motores para Ford Europa (tren motriz), vehículos comerciales y el interior de los automóviles Ford Europa.	1967
FORD	IND	Ford Research and Engineering Center	Centro para desarrollo de productos, soluciones de movilidad y servicios comerciales para la India y también para el mundo	2019
FORD	USA	Research and Innovation Center Palo Alto (Ford, 2018)	Impulsando la iniciativa Ford Smart Mobility acelerando la innovación en conectividad, movilidad, vehículos autónomos, experiencia del cliente y big data.	2015
FORD	USA	University of Michigan Battery Lab	La moderna planta de fabricación a pequeña escala utiliza las últimas tecnologías de investigación y desarrollo de baterías para replicar el rendimiento de las baterías de producción a gran escala, lo que permite una implementación más rápida en vehículos de producción futuros.	2015

³⁵ A) Página Oficial de la compañía.

B) instituciones de educación superior.

C) periódicos y revistas de ingeniería, negocios y economía

GM	CAN	GM Markham Center	Technical	Desarrollo de software y controles autónomos para vehículos, seguridad activa, tecnología de dinámica de vehículos, así como tecnologías de vehículos conectados, áreas vitales para el desarrollo de nuevos vehículos y sistemas de movilidad conectados, autónomos y compartidos.	2001
GM	CAN	GM Oshawa Center	Technical	Subsistemas de chasis y carrocería, mientras continúa mejorando su experiencia en combustibles alternativos, vehículos especiales, desarrollo de clima frío y entrega de proyectos complejos. La instalación también proporciona soporte de ingeniería para vehículos de producción actuales, incluidas las disciplinas de fabricación, productos e ingeniería de calidad.	2007
GM	CHN	GM China Technical Center	Advanced	Planea desarrollar una gama de tecnologías y conocimientos para el mercado global para la generación de nuevos vehículos eléctricos, junto con centros de ingeniería similares en los Estados Unidos, Alemania y Corea del Sur.	2012
GM	IND	GM Bangalore Technical Center	Technical	Al albergar un estudio de diseño y un centro de ingeniería, la instalación está involucrada en el diseño, análisis y desarrollo de vehículos y sistemas de propulsión para el mercado indio y mundial.	1996
GM	ISR	GM R&D		Entre los dominios tecnológicos de vanguardia que se exploran en GM Israel están conectividad, autonomía, ciberseguridad, experiencia del usuario, movilidad inteligente y controles.	2008
GM	KOR	GM Korea Design Center		Siendo la tercera instalación de diseño de GM a nivel mundial, el GM Korea Design Center está equipado con tecnologías de diseño de vanguardia, que incluyen diseño exterior e interior, diseño y modelado digital e ingeniería de estudio para el programa global de desarrollo de vehículos de GM.	2002

GM	MEX	Centro Regional de Ingeniería	Trabaja un equipo de ingenieros mexicanos en el diseño de componentes los cuales brindan apoyo a la producción de vehículos de las marcas de GM en más de 20 plantas en Norteamérica, China y Europa.	1995
GM	USA	GM Technical Center	El sitio ofrece una atmósfera empresarial de tecnología avanzada que enfatiza la flexibilidad, la eficiencia, la innovación, la calidad, la seguridad y la seguridad.	1956
Honda	BRA	Honda R&D Brazil (HRB-SP2, SP4,SPP)		
Honda	CHN	Honda Motor China Technology Co.,Ltd. R&D Center (HMCT R&D)	Investigación y desarrollo de motocicletas y productos relacionados en China.	2013
Honda	CHN	Honda Motorcycle R&D China Co., Ltd. (HRCh)	Investigación y desarrollo de motocicletas y productos relacionados en China.	2002
Honda	CHN	Jialing-Honda Motors Co., Ltd. R&D Center (JLH R&D)		1993
Honda	CHN	Honda Engineering China Co., Ltd.	Establecimiento de sistemas de producción y líneas de producción y desarrollo de máquinas herramientas.	2004
Honda	DEU	Honda Research Institute Europe G.M.B.H.	Investigación y desarrollo de tecnologías avanzadas	2003
Honda	DEU	Honda R&D Europe (Deutschland) G.M.B.H.	Investigación y estudio necesarios para el desarrollo de automóviles, motocicletas y productos eléctricos	1988
Honda	GBR	Honda R&D Europe (U.K.) Ltd.	Investigación y desarrollo necesarios para el desarrollo de automóviles y productos relacionados	1992
Honda	GBR	Honda Engineering Europe Ltd.	Establecimiento de sistemas de producción y líneas de producción y desarrollo de máquinas herramientas	1990
Honda	IND	Pt. Honda R&D Indonesia	Investigación, desarrollo y encuestas de automóviles en Indonesia.	2013
Honda	IND	Honda R&D (India) Private Limited	Investigación y desarrollo de motocicletas y productos eléctricos en India.	2003
Honda	ITA	Honda R&D Europe (Italia) S.R.L.	Investigación y desarrollo de motocicletas y productos relacionados en Europa.	2007

Honda	JPN	R&D Center X	Tecnología de robots, sistemas de movilidad y gestión energética.	2017
Honda	JPN	Honda Research Institute Japan Co., Ltd.	Investigación y desarrollo de tecnologías avanzadas.	2003
Honda	JPN	Honda R&D Sun Co., Ltd.	Fabricación y venta de partes de motores, equipos de transporte y maquinaria agrícola, e investigación y desarrollo de sillas de ruedas y equipos para capacitación en rehabilitación.	1992
Honda	JPN	Honda Engineering Co., Ltd.	Establecimiento de sistemas de producción y líneas de producción y desarrollo de máquinas herramientas.	1970
Honda	JPN	Honda R&D Co.,Ltd.	Fabricación y venta de motocicletas, automóviles, productos eléctricos y otras maquinarias de transporte.	1960
Honda	JPN	Honda R&D Motorcycle R&D Center	Tecnologías avanzadas e instalaciones de vanguardia para desarrollar nuevas motocicletas dinámicas que reciban las mejores calificaciones para la fiabilidad y la emoción.	
Honda	JPN	Honda Automobile R&D Center Wako	Estilo automotriz.	
Honda	JPN	Automobile R&D Center	Alberga equipos de investigación de última generación en un diseño de edificio altamente eficiente. Proporciona retroalimentación de los resultados de la prueba de manejo que se utilizarán en investigación y desarrollo.	

Honda	JPN	Power Products R&D Center	Desarrolla generadores, cultivadores, cortadoras de césped, sopladores de nieve y motores de uso general que funcionan como el corazón de tales equipos, y también realiza investigación y desarrollo para una amplia gama de productos de potencia útiles para una vida de alta calidad para las personas, como motores fuera de borda, unidades de cogeneración de motores de gas domésticos y scooters eléctricos de 4 ruedas.	
Honda	JPN	HRD Sakura	Instalación de I + D dedicada al automovilismo deportivo.	
Honda	JPN	PG Operations Division Takasu Proving Ground	Escenario ideal para realizar pruebas en un entorno inhóspito de invierno.	
Honda	JPN	PG Operations Divisions Tochigi Proving Ground	Prueba de motocicleta, automóvil y producto de potencia simultáneamente.	
Honda	JPN	Honda R&D Innovation Lab	Fortalecer la investigación y el desarrollo de la empresa para la tecnología de inteligencia artificial. A través de la innovación abierta, esta instalación actúa como un lugar para la cooperación estratégica con organizaciones externas y también funciona como el punto de contacto externo para el R&D Center X.	2016
Honda	MEX	Honda R&D Mexico (HRM)		
Honda	THA	Honda R&D Asia Pacific Co., Ltd.	Investigación, desarrollo y encuestas de automóviles en Asia y Oceanía.	2005
Honda	THA	Honda R&D Southeast Asia Co., Ltd. Thailand Head Office (HRS-T)	Investigación y desarrollo de motocicletas y productos relacionados en la ASEAN.	1997
Honda	THA	Honda Engineering Asian Co., Ltd.	Establecimiento de sistemas de producción y líneas de producción y desarrollo de máquinas herramientas.	1991
Honda	USA	Honda R&D Innovations, Inc.	Innovación abierta y colaboración transformadora con startups e innovadores líderes en todas las áreas dentro de Honda.	2017

Honda	USA	Honda Aircraft Engine R&D Center	Diseño del mejor motor de avión de su clase, comenzando con un diseño compacto, peso ligero, rendimiento superior y motor de turbina de gas de ética ambiental para aviones comerciales.	2004
Honda	USA	Honda Research Institute USA, Inc.	Investigación y desarrollo de tecnologías avanzadas.	2003
Honda	USA	Honda Engineering North America, Inc.	Establecimiento de sistemas de producción y líneas de producción y desarrollo de máquinas herramientas.	1988
Honda	USA	Honda R&D Americas, Inc.	Investigación y desarrollo de automóviles, motocicletas y productos eléctricos.	1984
HYUNDAI	CHN	China Technical Center	Desarrollar vehículos adaptados al mercado chino, que se está convirtiendo rápidamente en el mayor mercado automotriz del mundo. Se espera que sirva como un centro global de I + D que hará que la presencia de Hyundai en China pase al siguiente nivel.	2013
HYUNDAI	CHN	Open Innovation Center		
HYUNDAI	DEU	Open Innovation Center	Descubre nuevas empresas relacionadas con las ciudades inteligentes.	
HYUNDAI	DEU	Europe technical centre	Un edificio multifuncional de alta tecnología que comprende centros de ingeniería para el desarrollo de automóviles de alta calidad, así como motores que cumplen con las normas medioambientales europeas.	
HYUNDAI	IND	Hyundai Motor India Engineering (HMIE)	Se enfoca en productos de última generación y en ingeniería de diseño y una rigurosa mejora de la calidad. Jugará un papel importante en el desarrollo de nuevos modelos para mercados emergentes clave, incluida India.	2006
HYUNDAI	ISR	Open Innovation Center	Movilidad futura, incluida la inteligencia artificial y la detección.	
HYUNDAI	JPN	Japan Technical Center	Se enfoca en tecnologías avanzadas, como electrónica de vanguardia y tecnología híbrida.	

HYUNDAI	KOR	Environmental Technology Center	La instalación integra la investigación en vehículos eléctricos con pila de combustible, vehículos híbridos a gasolina y electricidad y el reciclaje de vehículos al final de su vida útil.	2005
HYUNDAI <small>Error! Bookmark not defined.</small>	KOR	Open Innovation Center	A cargo de supervisar las estrategias de cada base y controlar y administrar activamente las fusiones y adquisiciones.	2000
HYUNDAI	KOR	Namyang Technology Research Center	Consiste en varios centros de diseño e ingeniería, entrenamiento de potencia, rendimiento y conducción de prueba, túnel de viento aeroacústico e I + D ambiental.	
HYUNDAI <small>Error! Bookmark not defined.</small>	KOR	Korea Central Research Institute	se centra en la investigación fundamental en materiales de vanguardia y nuevas tecnologías analíticas, así como en estudios en los ámbitos del medio ambiente y la energía, la seguridad inteligente y la ingeniería humana con el fin de desarrollar nuevas fronteras para el futuro.	
HYUNDAI	USA	Center for Robotic-augmented Design in Living Experiences	Sistemas robóticos e inteligentes; Tecnologías ecológicas; Servicios de movilidad; Materiales y tecnología de fabricación; y, Nuevos conceptos de vehículos.	2018
HYUNDAI	USA	Open Innovation Center		2012
HYUNDAI	USA	America Technical Center	Esta instalación tiene la capacidad de diseñar y desarrollar vehículos y es responsable de todas las actividades de ingeniería de Hyundai en América del Norte. Este centro también opera en conjunto con el Centro de Diseño y Técnico con sede en Irvine y el California Proving Ground.	2005
NISSAN	BRA	Nissan Design America Rio De Janeiro		2014
NISSAN	CHN	Nissan Design China		2013
NISSAN	DEU	Nissan Design		1992
NISSAN	IND		Ingeniería de software, los ingenieros están ampliamente activos en la investigación de material de vehículos eléctricos y el desarrollo de software para el accionamiento autónomo.	
NISSAN	JPN	Nissan Global Design Center		1954

NISSAN	JPN	Nissan Motor Co. Ltd., Yokohama Headquarters		
NISSAN	RUS		Hay muchas tecnologías únicas en Rusia representadas por el espacio y las tecnologías atómicas. La función de investigación en Rusia explora tecnologías avanzadas de materiales diferentes del aspecto occidental	
NISSAN	USA		Los investigadores desarrollan tecnologías de inteligencia vehicular, representadas por conducción autónoma y automóvil conectado.	2013
NISSAN	USA	Nissan Design America		1979
NISSAN	USA	Center of World Automotive Industries	Nissan investiga varias y únicas tecnologías de materiales para vehículos eléctricos a través de la colaboración con los mejores investigadores.	
TOYOTA	AUS	Toyota Technical Center Asia Pacific Australia Pty. Ltd.	Ingeniería de vehículos y evaluación.	2003
TOYOTA	BEL	Toyota Motor Europe NV/SA	Ingeniería de vehículos y evaluación.	1987
TOYOTA	CHN	Toyota Motor Engineering & Manufacturing (China) Co., Ltd.	Tecnología ambiental, Ingeniería y Evaluación de Vehículos, Investigación Básica.	2010
TOYOTA	CHN	Tianjin FAW Toyota Motor Co., Ltd. FAW Toyota R&D Center	Ingeniería y Evaluación de Vehículos, regulación y homologación.	2008
TOYOTA	CHN	GAC Toyota Motor Co., Ltd. R&D Center.	Ingeniería y Evaluación de Vehículos, regulación y homologación.	
TOYOTA	DEU	Toyota Motorsport GmbH	Base de desarrollo para vehículos de automovilismo en Europa.	1993
TOYOTA	FRA	Toyota Europe Design Development	Diseño exterior, interior y color.	2000
TOYOTA	JPN	Shibetsu Proving Ground	Evaluación del vehículo.	1984
TOYOTA	JPN	Higashi-Fuji Technical Center.	Ingeniería avanzada.	1966
TOYOTA	JPN	Tokyo Design Research & Laboratory.	Diseño avanzado.	1963

TOYOTA	JPN	Toyota Central Research & Development Laboratories, Inc.	Investigación básica.	1960
TOYOTA	JPN	Head Office Technical Center.	Planificación de productos, diseño, ingeniería de vehículos y evaluación.	1954
TOYOTA <small>Error! Bookmark not defined.</small>	THA	Toyota Motor Asia Pacific Engineering and Manufacturing Co., Ltd.	Ingeniería de vehículos y evaluación.	2003
TOYOTA	USA	Caly Design Research, Inc.	Diseño exterior, interior y color.	1973
TOYOTA <small>Error! Bookmark not defined.</small>	USA	Toyota Motor Engineering & Manufacturing North America, Inc.	Planificación de productos, ingeniería de vehículos y evaluación de Investigación básica.	1977
VW	CHN	Research and development center	VW acordó una empresa conjunta con Anhui Jianghuai Automobile (JAC) en 2017, el acuerdo implica la construcción de una armadora y un centro de investigación y desarrollo de componentes para vehículos con nuevas energías.	2018
VW	CHN	VW Group Future Centers	Forman parte estos tres centros de una estrategia de la automotriz para 2025 de expandir su capacidad de producción de autos con energías nuevas. Diseñadores y expertos en digitalización trabajan mano a mano para crear el auto del futuro.	2018
VW	DEU	Volkswagen Group Future Center Europe	Movilidad eléctrica.	2017
VW	DEU	Software Development Center in Wolfsburg	Desarrollo de software como parte de un proceso de desarrollo de software iterativo y ágil.	
VW	DEU	Data Lab	Equipo de expertos que convierte el activo más valioso, los datos, en soluciones comerciales.	
VW	DEU	Digital Lab	Nube, Plataformas y Conectividad.	
VW	DEU	Ideation Hub	Diseño de servicio, Visiones del producto y Desarrollo de herramientas de red.	

VW	DEU	Smart Produccion Hub	Soluciones para la Industria 4.0 (enfoque en producción y logística): Internet de las Cosas; Robótica inteligente; Dispositivos portátiles / portátiles; y, Análisis de datos.	
VW	DEU	Virtual Engineering Lab	Transformación digital del desarrollo técnico; Realidad Virtual y Aumentada; Prototipos digitales; Desarrollo de funciones basado en software; Infraestructura Colaborativa; y, Diseño Generativo.	
VW	DEU	Centre for e-mobility development	Desarrollo de vehículos eléctricos	
VW	DEU	VW Group Future Centers	Forman parte estos tres centros de una estrategia de la automotriz para 2025 de expandir su capacidad de producción de autos con energías nuevas. Diseñadores y expertos en digitalización trabajan mano a mano para crear el auto del futuro.	2018
VW	ESP	Metropolis Lab	Conceptos relacionados con la movilidad inteligente de alto rendimiento y el desarrollo de aplicaciones. Movilidad inteligente. Aprovechando los datos de ciudad inteligente de Barcelona para SEAT y el Grupo VW	
VW	USA	VW Group Future Centers	Forman parte estos tres centros de una estrategia de la automotriz para 2025 de expandir su capacidad de producción de autos con energías nuevas. Diseñadores y expertos en digitalización trabajan mano a mano para crear el auto del futuro.	2018
VW	USA	VW Automotive Innovation Lab	Intersección de la industria y la investigación académica.	2010
VW	USA	Code Lab	Tecnologías de la nube; Investigación y desarrollo; y, Vehículos de conducción automática.	

Fuentes:

1. Anthony, S. D. (30 de 06 de 2012). Harvard Business Review. Obtenido de Innovation Is a Discipline, Not a Cliché: <https://hbr.org/2012/05/four-innovation-misconceptions>
2. Ford Corporate. (04 de 09 de 2018). Ford Media. Obtenido de Ford Media: https://media.ford.com/content/fordmedia/fap/cn/en/news/2017/11/24/Ford_Boosts_Product_Development_Innovation_in_China_with_New_Creative_Hub_and_RMB_680_Million_Nanjing_Test_Center.html
3. Honda. (10 de 04 de 2018). Honda World Links. Obtenido de Honda World Links: <http://world.honda.com/group/RandD/>
4. Honda World. (09 de 04 de 2018). Honda. Obtenido de Honda: http://world.honda.com/RandD/asaka_e/
5. Hyundai Motor Company. (11 de 04 de 2018). Hyundai Motor Company. Obtenido de Hyundai Motor Company: <https://www.hyundai.com/worldwide/en/about-hyundai/corporate/networks/global>
6. Nissan Motor Corporation. (04 de 09 de 2018). Nissan Motor Corporation. Obtenido de Nissan Motor Corporation: <https://www.nissan-global.com/EN/NRC/OVERVIEW/>
7. Stanford. (30 de 03 de 2018). REVS Stanford. Obtenido de REVS Stanford: <https://revs.stanford.edu/about/automotive-innovation-facility>
8. Tech. Crunch. (11 de 04 de 2018). Tech. Crunch. Obtenido de Tech. Crunch.: <https://techcrunch.com/2018/01/22/gm-launches-a-new-dedicated-tech-center-in-canada/>
9. The Engineer. (09 de 04 de 2018). The Engineer. Obtenido de The Engineer: <https://www.theengineer.co.uk/issues/october-2007-online/back-to-the-future-for-ford/>
10. The Regents of the University of Michigan. (11 de 04 de 2018). University of Michigan Energy Institute. Obtenido de University of Michigan Energy Institute: <http://energy.umich.edu/project/battlab>
11. Toyota Motor Corporation. (03 de 03 de 2018). Toyota Global. Obtenido de Toyota Global: http://www.toyota-global.com/company/profile/facilities/r_d_center.html
12. Volkswagen AG . (11 de 04 de 2018). Volkswagen AG . Obtenido de Volkswagen AG : https://www.volkswagenag.com/en/news/2017/11/Joint_Venture_for_Multi_Functional_Vehicles.html
13. Volkswagen AG . (11 de 04 de 2018). Volkswagen AG . Obtenido de Volkswagen AG 2: <https://www.volkswagenag.com/en/media/volkswagen-group-media-services/2017/03/volkswagen-group-future-center-europe-interdisciplinary-team-for-the-mobility-of-the-future.html>
14. Volkswagen Group. (04 de 11 de 2018). Volkswagen . Obtenido de Volkswagen : <https://www.volkswagen-karriere.de/en/unsere-bereiche/it-prozesse.html>

Programas e incentivos

Cuadro 6.2 Programas e incentivos

Incentivo	Detalle	Número de programas cubriendo ese incentivo	Programas
Capacitación especializada	Para personal de nivel profesional	2	PROIAT y PROSOFT
	Para personal de nivel técnico	2	PROIAT y PROSOFT
	Para formación de capacitadores	2	PROIAT y PROSOFT
Certificaciones especializadas	De capital humano	2	PROIAT Y PPCI
	De los procesos	2	PROIAT Y PPCI
	De los productos	2	PROIAT Y PPCI
Elaboración de estudios	De diagnóstico	1	PROIAT
	De mercado	1	PROIAT
	De prospectiva	1	PROIAT
Implementación de procesos de alta tecnología	Manufactura de prototipos diseñados en México	1	PROIAT
	Pruebas de validación de prototipos diseñados en México	1	PROIAT
	Consultoría especializada para la implementación	2	PROIAT y PROSOFT
	Adquisición de Licencias	2	PROIAT y PROSOFT
	Registro de Patentes	1	PROIAT
Equipamiento destinado a la capacitación especializada de centros de entrenamiento especializado de los procesos productivos de las industrias de alta tecnología		1	PROIAT
Apoyo para mitigar los problemas de asimetrías de información que	El Consejo Directivo, a propuesta de la DGIPAT y sujeto a la disponibilidad presupuestaria, podrá asignar recursos federales para apoyar	1	PROIAT

afectas la demanda u oferta	esquemas orientados a mitigar los efectos de los problemas de asimetrías de información que afectan negativamente la demanda u oferta de los bienes producidos por la industria de alta tecnología, a través de mecanismos de impulso al financiamiento		
Excensión del pago del impuesto general de importación, del impuesto al valor agregado y cuotas compensatorias	El INMEX permite importar temporalmente los bienes necesarios para ser utilizados en un proceso industrial destinado a la transformación o reparación de mercancías para que después sean exportadas, todo esto sin cubrir el pago del impuesto general de importación, del impuesto al valor agregado y cuotas compensatorias	5	INMEX, DrawBack, PROSEC, ALTEX, ECEX
Equipo Técnico	Equipamiento técnico especializado	2	PROSOFT y PPCI
	Habilitación de espacios para la adecuada instalación y el funcionamiento de los equipos técnicos especializados	1	PROSOFT
Desarrollo de software		1	PROSOFT
Potenciación Productiva	Centro de Potenciación Productiva	1	PPCI
	Laboratorio de Prueba	1	PPCI
Acceso gratuito al Sistema de Información Comercial administrado por la SE y la exención del requisito de segunda revisión de las mercancías de exportación en la aduana de salida cuando éstas hayan sido previamente despachadas en una aduana interior		2	ALTEX y ECEX
50 por ciento en el costo de los productos y servicios no financieros que Bancomext determine y asistencia y apoyo financiero de Nacional Financiera para la consecución de sus proyectos, así como servicios especializados de capacitación y asistencia técnica		1	ECEX
inversión de las empresas en actividades y proyectos relacionados a la		1	PEI

investigación,
desarrollo
tecnológico e
innovación.

Fuente: Elaboración propia con información de la Secretaría de Economía y CONACyT.

Incentivos y población objetivo

Cuadro 6.3 Incentivos y población objetivo

1. Automotriz	16
2. Instituciones académicas y/o centros de investigación, de desarrollo e ingeniería de las industrias de alta tecnología, siempre y cuando el proyecto se destine a las industrias anteriores.	
3. Se excluye a los centros del CONACyT y organismos estatales de ciencia y tecnología.	
1. Automotriz	3
1. Automotriz	8
2. Empresa grande, empresa mediana, o asociación empresarial como: clúster, cámara empresarial, asociación industrial o confederación de cámaras industriales	
1. Automotriz	6
2. Empresas con una plantilla laboral mayor o igual a 51 trabajadores formales que se dediquen a cualquier actividad manufacturera y que quieran resolver los problemas de productividad	
1. Automotriz	2
2. 40 por ciento de sus ventas totales se destinen a la exportación o que demuestre exportaciones indirectas anuales en por lo menos 50 por ciento de sus ventas totales.	
1. Automotriz	3
2. Exporte las mercancías de por lo menos cinco empresas productoras y cuente con un capital social mínimo de dos millones de pesos o cuando realice la comercialización de mercancías en mercados internacionales con un capital social de 200,000 mil pesos. Para mantener los beneficios del programa se deben exportar al siguiente año un mínimo de 250 mil dólares para las empresas comercializadoras y 3 millones de dólares para las empresas exportadoras (aquellas que consolidan un mínimo de cinco empresas).	
PYME) debe de realizar actividades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación en México, esta actividad la puede realizar de forma individual o en vinculación con Instituciones de Educación Superior públicas o privadas nacionales (IES) y/o Centros e Institutos de Investigación Públicos Nacional (CI)	1

Fuente: Elaboración propia con información de la Secretaría de Economía.

Capítulo 7 Bibliografía

1. Adam A. Ambroziak et al (eds), (2017) *The New Industrial Policy of the European Union*, Warsaw, Polonia, Springer
2. Berger, B. (2013). *The Chinese Export boom: an examination of the detailed trade data*. *China & World Economy*, Vol 21, pp.64-82.
3. Cardenas, Enrique, Jose Antonio Ocampo, and Rosemary Thorp, eds. 2003. *An Economic History of Twentieth-Century Latin America. Vol. 3. Industrialization and the State in Latin America: The Postwar Years*. New York: Palgrave Publishers Ltd.
4. Gourdon, J., Mondon, S. and Poncet, S. (2016). *Trade policy and industrial policy in China: What motivates public authorities to apply restrictions on exports?.* *Research and expertise on the world economy*, Vol 2015-05, pp.2-17.
5. Hernández Zenaida. (2004). “Industrial Policy in East Asia: in search for lessons”. *World Development Report 2005: A better Investment Climate for everyone*.
6. Howard Pack y Kamal Saggi, (2006) “The Case for Industrial Policy: a critical survey”, *World Bank Policy Research Working*, num. 3839.
7. International Economic Development Council. (2013).
8. Kahn, K. B. (2018). *Entendiendo la Innovación*. *Business Horizons*, 89-97.
9. Karl Aiginger. (2014). “Industrial Policy for a sustainable growth Path”. *European Union*, Policy paper no 13.
10. Li, K. and An, T. (2016). *Chinese industrial policy and the reduction of state-owned shares in China's listed companies*. *Pacific Economic Review*, 9, pp.377-393.
11. Mei Wu, D. (2012). *The state and industrial policy in Chinese economic development*. *Transforming economies*, pp.307-321.
12. Méndez Martínez, J. (2015). *Análisis de Políticas Públicas: Teoría y casos. (Segunda)*, pp.417-545.
13. Michael Porter en Corneliu Russu, (2014). “Industrial Policy: Concept Clarification. Convergent and controversial Views”, *Economic Insights*, LXVI

14. Moreno Brid, J. and Ros Mosch, J. (2009). *Desarrollo y crecimiento en la economía mexicana*. 1st ed. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica, pp.236-252.
15. OECD. (2015). *Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities*. París: OECD Publishing. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1787/9789264239012-en>
16. Oughton Christine. (2002). *The Regional Innovation Paradox: Innovation Policy and Industrial Policy*. *Journal of Technology Transfer*, 27,97-110,2002.
17. Porter, M. (1990). *The Competitive Advantage of Nations*. *Harvard Business Review*, 73-91.
18. Ramón Padilla Pérez et al. (eds), (2014) *Fortalecimiento de las cadena de valor como instrumento de la política industrial*, Santiago de Chile, CEPAL.
19. Rodrik, D. (2004). *Industrial Policy for the twenty-first century*. UNIDO, pp.1-16,30-36.
20. Rodrik, D. (2014). *Green Industrial Policy*. *Oxford Review of Economic Policy*, Volume 30, Number 3, 2014, pp. 469-491.
21. Secretaría de Economía. (2016). *La industria Automotriz Mexicana: Situación Actual, Retos y Oportunidades*.
22. Thony, S. D. (30 de 06 de 2012). *Harvard Business Review*. Obtenido de *Innovation Is a Discipline, Not a Cliché*: <https://hbr.org/2012/05/four-innovation-misconceptions>
23. Thun Eric. *Industrial Policy, Chinese-Style: FDI, regulation, and dreams of national Champions in the auto sector*. (2004). *Journal of east asian studies*, 4, pp.453-489.
24. Todd Jennifer. (2013). *Analysis of the Electric Vehicle Industry*. International Economic Development Council.