



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE ECONOMÍA

La industria electrónica y de software en México de
2003 a 2018. Un análisis comparativo de Baja
California y Jalisco.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADO EN ECONOMÍA

P R E S E N T A

GERARDO CARMONA RAMÍREZ



DIRECTOR DE TESIS:
DR. JUAN CARLOS MORENO-BRID

Ciudad de México, 2023



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.

Agradecimientos

Las personas principales a las que me gustaría agradecer son mis padres. A mi papá Gerardo Carmona Neri por siempre apoyarme en mis proyectos de vida y por descubrir y explorar Ciudad Universitaria conmigo desde un principio. A mi mamá Carmen Ramírez Martínez por siempre creer en mí, además de darme el ánimo y el cariño que me permitieron seguir adelante. Gracias a ambos por ser estructura y luz en mi camino.

Asimismo, me gustaría agradecer a mi tío Santiago Hurtado por ser un mentor durante mi carrera y permitirme rentar un departamento a precio de estudiante con una gran vista a la ciudad. A mis tías Gris y Luz Ramírez, por ayudarme con las recetas y los consejos que me permitieron alimentarme a lo largo de la carrera.

También, me gustaría agradecer a mis entrenadores en los equipos de basquetbol de economía, Armando Malpica, y Daniel Gómez León "*Quick*", por permitirme practicar el deporte que más me gusta y abrirme un espacio en la cancha para descargar el estrés y desconectarme de los problemas del día a día.

A mis amigos, que con el tiempo aprendí a apoyarme de ellos y abrirme para no sentirme solo. Gracias a Gerardo Velázquez por ser mi primer amigo en la facultad. A Pablo Gómez Arenas, gracias por escucharme siempre en mis momentos de preocupación y angustia, tus palabras de algodón siempre han sido terapéuticas. A Gabriela Orozco, te agradezco la licencia de Office que me permitió escribir esta tesis además de tu apoyo siempre, sobre todo en los partidos de básquet.

A mis hermanxs con quienes compartí departamento. Jaqueline Leal, gracias por vivir tanto tiempo conmigo y ser mi apoyo. A Jorge Villagómez, por las discusiones y retroalimentación que me diste durante el proceso de escritura de mi tesis. A Luis Amézquita por el ánimo y el compañerismo.

A las personas que dieron comentarios a mi tesis y me impulsaron a terminarla, gracias; Liliana Escoto, Itzel Carmona Ramírez, Antonio García Ahumada, Jorge Martínez Velasco, Víctor Hugo Vázquez Cortés, Florencia Leyson, Susana Almeida, Rodrigo Mariscal y Ana Mercedes Martínez.

Por último, y de manera infinita, gracias a Joaquín Sánchez y a Juan Carlos Moreno-Brid, por confiar en mí desde un principio y acompañarme de cerca en este proceso de escritura y titulación, les estaré siempre agradecido. A Leonel Corona por sus atinados comentarios. A mis sinodales, José Luis Clavellina Miller, Clemente Ruiz Durán y Francisco Arias Vázquez.

Índice

Capítulo I. Introducción	7
Hipótesis.....	12
Capítulo II. El marco teórico: Innovación tecnológica, política industrial y crecimiento económico	17
Una agenda de desarrollo sin crecimiento alto ni sostenido.....	18
Conocimiento y cadenas globales de valor (CGV)	22
Crecimiento, políticas públicas e intervención del Estado para el desarrollo	25
China: ejemplo exitoso de la intervención estatal en pro del desarrollo	26
Instituciones e innovación.....	27
La visión de una política industrial moderna	29
Un ejemplo reciente de política industrial en la pandemia de COVID-19	32
Capítulo III. La política industrial en México.....	37
Industrialización liderada por el Estado y sustitución de importaciones (1955-1977); y cambio en el paradigma económico mexicano (1978-1981)	38
Reformas de mercado, de inicios de los 1982 a 2018	40
Administración del presidente Andrés Manuel López Obrador (2019-2024).....	48
Capítulo IV. La política industrial a nivel estatal	61
La política industrial en Baja California	63
La política industrial en Jalisco	68
Universidades y centros de investigación en Baja California y Jalisco	73
Carreras que se ofertan.....	75
Investigadores vinculados a la tecnología e investigación	75
PROSOFT en Baja California y Jalisco	77
Capítulo V. La industria electrónica y de software en Baja California y Jalisco	81
Desagregación de la industria de electrónicos en México, Baja California y Jalisco	87
Transformación de la producción en la industria de electrónicos: mayor especialización en bienes intermedios	88
Especialización de la fabricación de electrónicos en Baja California en bienes intermedios: componentes electrónicos.....	90
Especialización de la fabricación de electrónicos en Jalisco en bienes intermedios: componentes electrónicos.....	97
Características de la especialización en componentes electrónicos en Baja California y Jalisco	101
Una industria de electrónicos con mayor valor agregado.....	104
Cambio en la productividad laboral de la industria de electrónicos.....	106

Relación del sector externo con la industria de electrónicos.....	107
Valor agregado de exportación de la manufactura global de electrónicos.....	112
Industria del software nacional: un caso de éxito.....	115
Productividad e inversión en la industria del software.....	121
Valor agregado y distribución del ingreso en la industria del software.....	123
Capítulo VI. Conclusiones.....	127
Bibliografía.....	133
Anexos.....	137

Capítulo I. Introducción

La economía mundial evoluciona conforme los avances tecnológicos lo permiten, generando ciclos de producción que provocan una importante derrama monetaria en aquellos países que saben integrarse a los mismos. Si bien el acceso a los recursos financieros a través de una estabilidad macroeconómica es una condición necesaria para atraer capitales, no es suficiente para integrarse plenamente a la dinámica productiva mundial. Esto es claro en el caso mexicano, que desde la década de 1980 cambió su enfoque de crecimiento a uno guiado por reformas de mercado, retraimiento del Estado de la esfera productiva, y apertura comercial en busca de colocar a las exportaciones como motor de la dinámica de expansión del producto y del empleo. De esta manera, si bien las exportaciones aumentaron con gran fuerza, el resto de la economía no lo hizo. Con ello el nuevo modelo no mejoró sustancialmente los niveles de bienestar de la población, ni redujo la pobreza y la desigualdad. Esta estrategia de reposicionamiento de la economía mexicana en los mercados globales logró incrementar su participación en ciertas cadenas globales de valor pero en general su competitividad se basó en mantener relativamente bajo nivel de salarios y escasos encadenamientos internos con el resto de la industria.¹

En palabras de un académico mexicano de nuestra Facultad:

“La causalidad entre libre comercio y desarrollo es, además, inversa, es decir, los países se desarrollan no tanto por su apertura comercial, sino que los casos de éxito muestran que una vez alcanzado cierto grado de desarrollo e industrialización, los países se encuentran listos para competir en el exterior y es cuando deciden abrirse.” (Clavellina Miller, 2011)

En contraste con los países emergentes, la iniciativa pública en los países desarrollados ha contribuido activamente en el impulso a la industria de la computación, el internet, la farmacéutica, la biotecnológica y la nanotecnológica. Lo anterior, a través de la inversión en infraestructura y desarrollo de capacidades, la creación de una red de agentes e instituciones descentralizadas enfocadas en la investigación de riesgo, así como a partir de un compromiso para que la innovación, desarrollo y comercialización de la tecnología se diesen de manera dinámica.² Un ejemplo es el desarrollo de la ingeniería básica para el iPhone de Apple, con inversión pública estadounidense.

¹ Ver Ruiz Durán & Balestro, (2020).

² Para un análisis más profundo véase Mazzucato, (2011).

Particularmente, el *Global Position System (GPS)* y el sistema de semiconductores fueron resultado de la inversión en ciencia básica impulsada por el gobierno de Estados Unidos (EE. UU.).³

Es precisamente por este mencionado contexto global que la información y el conocimiento ocupan un lugar primordial y se convierten en una fuente de riqueza y de crecimiento económico.

“Lo que llamamos revolución de la información es de hecho una revolución del conocimiento [...] es la reorganización del trabajo tradicional basado en siglos de experiencia, mediante la aplicación del conocimiento y en especial del análisis sistemático y lógico. La clave no es la electrónica sino la ciencia cognitiva.” (Sánchez, 2016)

La presente tesis examina las condiciones de desempeño de dos actividades económicas de México con énfasis en las políticas aplicadas para su desarrollo. De ahí esperamos que se desprendan lecciones sobre el rumbo y el modelo de crecimiento que al país le gustaría seguir. Y, además, aprendizajes de cuál es el papel del Estado y de la adaptación de estrategias de otras latitudes en ello. Como argumenta North (1994):

“Las economías que adoptan las reglas formales de otra economía tienen características de desempeño muy distintas a las de la primera economía debido a las diferencias en las normas informales y de aplicación, [con la implicación de que] transferir las reglas políticas y económicas de las economías occidentales exitosas a las economías tercermundistas y de Europa Oriental no es condición suficiente para el desempeño económico”⁴

El objetivo de la presente tesis es examinar el desempeño de la industria de electrónicos y de software en dos entidades federativas de México; Baja California y Jalisco. Se pone énfasis en identificar cómo difieren o no en ambos dos estados las políticas de innovación y desarrollo aplicadas a dichas industrias y qué tanto se ajustaron o no a la política industrial a nivel federal. Además, se describe el papel que jugaron el gobierno, el sector privado y la academia en el desarrollo de estas industrias en ambos estados. Un objetivo adicional es identificar los aprendizajes, la experiencia de ambos estados en sus políticas industriales, y ver en qué medida se puede derivar una reflexión acerca de la validez de aplicarlas -adaptadas en alguna forma- a otros estados del país.

³ *Ibidem.*

⁴ Un trabajo seminal es North (1994).

Para el análisis empírico se utilizó información del Censo Económico de 2019, específicamente del Sistema Automatizado de Información Censal (SAIC) del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) de México. De acuerdo con este Censo, en 2018 había en el país 6.3 millones de unidades económicas, y se encuestaron del 90% del total de éstas. En particular, se utilizó la información de la Producción Bruta Total que se deriva del Censo Económico con una periodicidad de publicación cada 4 años, con observaciones en 2003, 2008, 2013 así como 2018. Estos datos presentan la ventaja de que tienen una desagregación a nivel de subsector y a su interior de rama de la actividad económica⁵, además que, al adoptar el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN), permiten plantear hipótesis en cuanto a la correlación de los ciclos de producción de industrias específicas en México y Estados Unidos (EE.UU.). Este ejercicio no se puede realizar a tal nivel de detalle con la información pública del Producto Interno Bruto (PIB) trimestral del INEGI, ya que solamente desagrega a nivel de subsector, y debido a que agrupa los subsectores 334, 335 y 336⁶, lo cual no facilita la realización de hipótesis específicas a las industrias que estudia la presente investigación⁷.

Como mera ilustración de su relevancia económica, la fabricación de electrónicos en 2018 contribuyó con el 0.9% de la producción bruta total⁸ nacional (PBTN), empleó a 377.6 miles de personas y contó con 875 unidades económicas en el país. Por su parte, en ese año, la industria del software contribuyó con el 0.1% de la PBTN⁹, empleó a 29.8 miles de personas, con un total de 381 unidades económicas. Al comparar con el sector manufacturero nacional en su conjunto, la fabricación de electrónicos representó el 1.9% de dicha producción bruta, el 3.1% del valor

⁵ Esto permite generar hipótesis con respecto al desenvolvimiento de las ramas de fabricación de computadoras y equipo periférico, equipo de comunicación, equipo de audio y video, componentes electrónicos, instrumentos de medición, control, navegación, y equipo médico electrónico, así como fabricación y reproducción de medios magnéticos y ópticos. Para el caso del software, del subsector de edición de software y edición de software integrada con la reproducción, así como de la rama de procesamiento electrónico de información, hospedaje y otros servicios relacionados.

⁶ Subsector 334: Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos; Subsector 335: Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica; 336: Fabricación de equipo de transporte.

⁷ Una futura investigación podría pedir los datos del PIB trimestral desagregados al INEGI.

⁸ Es el valor de todos los bienes y servicios producidos o comercializados por la unidad económica como resultado del ejercicio de sus actividades, comprendiendo el valor de los productos elaborados; el margen bruto de comercialización; las obras ejecutadas; los ingresos por la prestación de servicios, así como el alquiler de maquinaria y equipo, y otros bienes muebles e inmuebles; el valor de los activos fijos producidos para uso propio, entre otros. Incluye: la variación de existencias de productos en proceso. Los bienes y servicios se valoran a precios productor.

PBT = Consumo intermedio + Valor agregado bruto.

En términos reales, en 2018, la PBT nacional de la fabricación de electrónicos fue de 227.2 mil millones de pesos.

⁹ En términos reales, esto representa 19.9 mil millones de pesos.

agregado y el 5.8% del empleo. En cuanto a su remuneración media por persona ocupada, ésta para la población ocupada en general en 2018 fue de 12,105 pesos mensuales, para el sector manufacturero fue de \$15,192, en la fabricación de electrónicos fue de \$16,131 pesos y en la industria del software en promedio de \$14,115 pesos.

Con respecto a los estados en 2018, Baja California contribuyó con el 14% de la PBT de la industria de electrónicos, mientras que Jalisco lo hizo con el 21%, lo cual los colocó en el lugar número 3 y 1, respectivamente, de estados con mayor participación. Con respecto a la industria del software en 2018, Baja California participó con el 1.1% de la PBT, mientras que Jalisco lo hizo con el 3.0%, lo cual coloca a ambos como los estados número 13 y 7, respectivamente, con mayor contribución en la industria durante el mismo año.

Asimismo, destaca que la fabricación de electrónicos recuperó su nivel de producción pre pandemia en agosto de 2020, solo 7 meses de que comenzó la pandemia¹⁰; dato que contrasta con los más de 29 meses que tardó la actividad económica general en lograrlo, en julio de 2022, medida con el Indicador General de Actividad Económica (IGAE). Adicionalmente, con la información, la fabricación de equipo de transporte, que incluye vehículos, recuperó su nivel pre pandemia 38 meses después, en abril de 2023 debido a la escasez de semiconductores a nivel mundial y de las restricciones en las cadenas globales de valor.

Extrañamente, la industria del software y la de fabricación de electrónicos registran una relativamente baja productividad, en términos del producto bruto por trabajador. En 2018, la producción bruta total nominal por personal ocupado a nivel nacional fue de 819 mil pesos anuales, mientras que en el sector de fabricación de electrónicos y en la industria del software fue de 531 y 589 mil pesos anuales, respectivamente.

Por su parte, en términos de ganancias, en la industria del software, la rentabilidad promedio¹¹ fue del 68%, mientras que para el conjunto de la economía mexicana fue 31%. Por otro lado, el valor agregado en promedio por persona ocupada para el conjunto de la economía en 2018 fue de 368 mil pesos anuales, mientras que en la industria del software fue de 337 mil pesos anuales. A su vez,

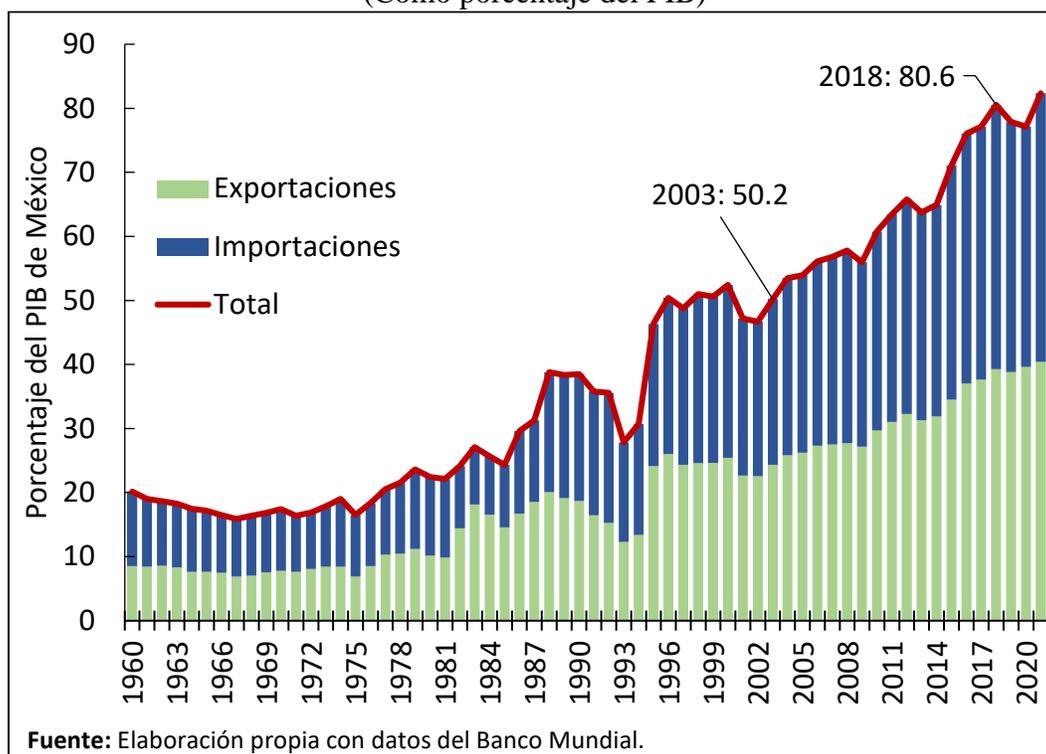
10 Se considera a febrero de 2020 como punto de referencia previo a la pandemia.

11 El INEGI mide a la tasa de rentabilidad promedio de la siguiente manera: “Capacidad de producir o generar un beneficio adicional (utilidad o ganancia) sobre la inversión o esfuerzo realizado. Resulta de dividir los ingresos por suministro de bienes y servicios entre la suma de los gastos por consumo de bienes y servicios más las remuneraciones menos 1, multiplicado por 100.”

en el sector de fabricación de electrónicos, la rentabilidad media fue de 28% y el valor agregado en promedio por persona ocupada fue de 266 mil pesos anuales.

De las 875 unidades económicas que se dedicaron a la fabricación de electrónicos en 2018, 164 se ubican en Baja California y 97 en Jalisco. De éstas, en Baja California, 53 son micro y pequeñas empresas¹², 45 empresas son medianas¹³ y 66 son empresas grandes¹⁴. En Jalisco, en el mismo año en esa actividad se registraron 47 micro y pequeñas empresas, 17 medianas y 33 grandes. Con respecto a las 381 unidades dedicadas a la industria del software en el mismo año, 12 se localizaron en Baja California y 22 en Jalisco. Desafortunadamente, para esta industria, el INEGI no muestra la información por tamaño de empresa.

Gráfica 1. Comercio de bienes y servicios de México 1960-2021
(Como porcentaje del PIB)



En una perspectiva temporal, el comercio internacional (suma de exportaciones e importaciones) como porcentaje del PIB en México pasó del 50.2% en 2003 al 80.6% en 2018; con las importaciones representando el 41.3% del PIB, y las exportaciones el 39.3%. En particular, las

¹² Emplean entre 1 y 50 personas.

¹³ Emplean entre 51 y 250 personas.

¹⁴ Emplean a 251 o más personas.

exportaciones del sector de fabricación de electrónicos alcanzaron un monto equivalente al 6.2% del PIB, y al 14.3% de las exportaciones totales, de las cuales, la gran mayoría tiene como destino EE. UU.

En la gráfica 1 es notoria la importancia creciente del sector externo en México desde la década de 1980. Con respecto al sector de fabricación de electrónicos, la información de las exportaciones sectoriales del INEGI y la de importaciones de la Oficina del Censo Económico de EE.UU. indican que, en 2018, el 100% de las exportaciones mexicanas se dirigieron a EE.U.¹⁵

Para la presente tesis, de los estados con participación en ambas industrias, se escogió a Jalisco- con un historial de políticas industriales desde tiempo atrás- y a Baja California que desarrolló desde la década de 1960 una industria maquiladora de exportación importante, también impulsada por políticas del gobierno.

En el presente trabajo se observa que se ha dado fuerte impulso a la fabricación de electrónicos en el contexto de un modelo de crecimiento apostando por un liderazgo de las exportaciones. A pesar de este impulso, se argumenta que el modelo de vinculación con los ciclos de producción global no se modificó debido a que no se crearon nuevas ventajas comparativas. A continuación, se expondrán las hipótesis de la presente investigación.

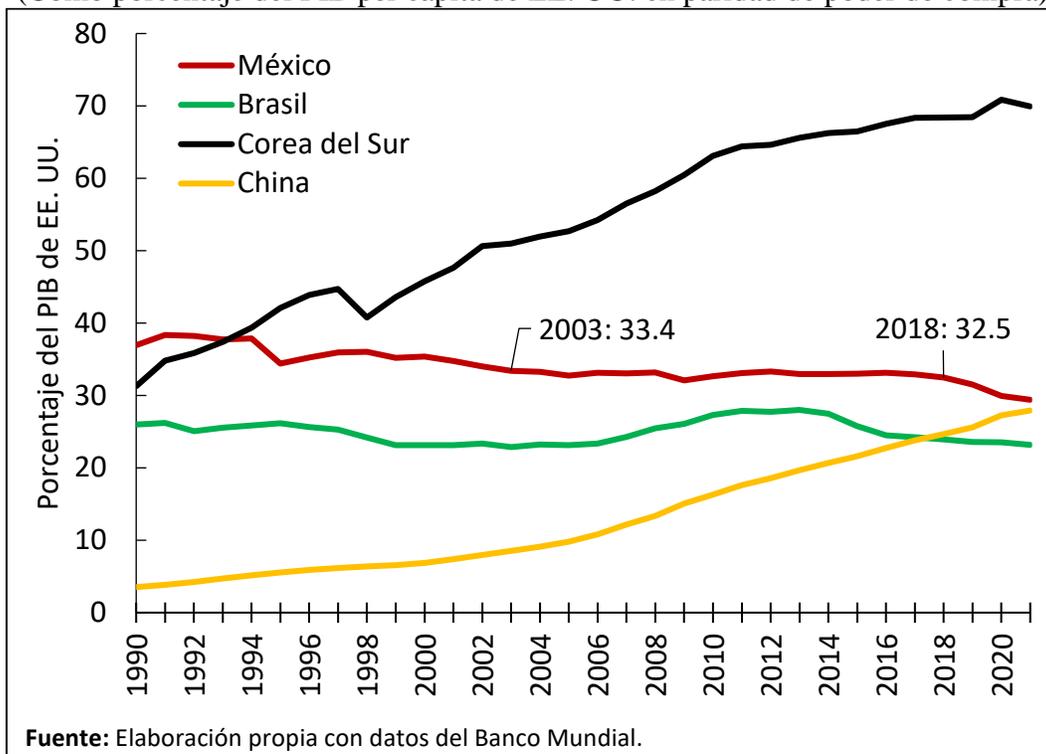
Hipótesis

1. Ambos estados desarrollaron de manera exitosa a sus industrias de electrónicos y de software mediante el uso de la política industrial, que gozó de ciertos grados de libertad a nivel estatal, en contraste con el enfoque de política industrial federal.
2. El grado desarrollo de cada industria fue determinado en gran medida por la magnitud del involucramiento del sector público con el sector privado en cada estado y por la sinergia que se creó a partir del mismo.
3. En ambos estados, las industrias de electrónicos y de software se enfocaron en aumentar la producción bruta total sin poner tanta atención al valor agregado. Esto, generó una contracción en los salarios de ambas industrias.

¹⁵ Cálculo propio con información del INEGI y de la Oficina del Censo de EE. UU. Véase tabla 15 para mayor detalle.

Las primeras dos hipótesis ayudarán a generar una descripción de las industrias y los procesos de innovación en ambos estados, así como su similitud o diferencia con el enfoque nacional. Con ellas, se tratará de extraer lecciones en materia de políticas para el desarrollo productivo. La tercera hipótesis apoya a explicar, en parte, el por qué la brecha de remuneraciones salariales y de PIB per cápita de México con respecto a EE. UU. es mayor ahora que a principios de la década de 1980. Se plantea, además, que lo anterior ha generado una precarización del mercado laboral, que puede incidir en que se desperdicie el bono demográfico del país.¹⁶

Gráfica 2. PIB per cápita de México y países seleccionados: 1990-2021
(Como porcentaje del PIB per cápita de EE. UU. en paridad de poder de compra)



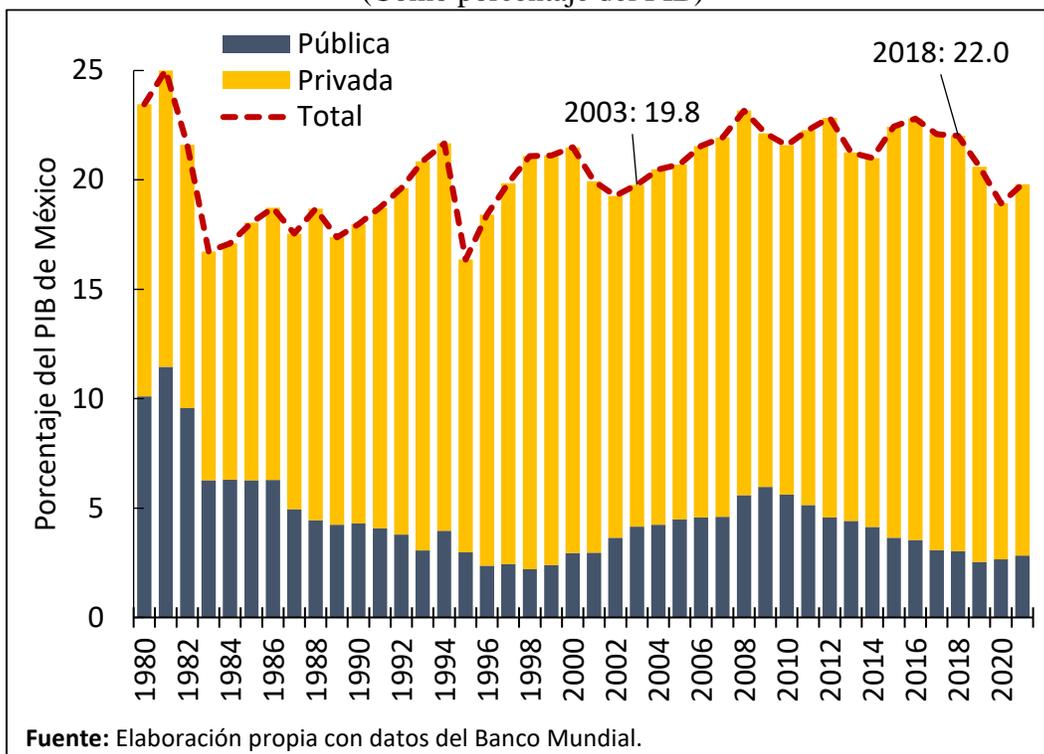
La inversión pública registró un proceso de contracción desde la década de 1980, mientras que la privada no retomó impulso suficiente para compensar su retroceso. Con una inversión en letargo, la economía mexicana se insertó en una senda de crecimiento lento, en tanto que ni las exportaciones ni el consumo interno generaron un impulsó dinámico al crecimiento. El modelo de *export-led-growth* -crecimiento liderado por las exportaciones- no ha sido exitoso en México para detonar una nueva etapa de elevada y sostenida expansión económica. Ello fue todavía más

¹⁶ Para un análisis más extenso de este fenómeno véase Alegría, (2021).

evidente después de la crisis financiera internacional de 2008-09 y, también, de la de inaugurada por la pandemia de COVID-19. Se vuelve a abrir la pregunta: ¿Queremos continuar con nuestro intento de larga data de “crecer desde fuera” o buscamos otra estrategia más basada en la expansión del mercado interno y la inversión?

En las condiciones actuales de alta innovación en la economía globalizada, la manufactura de electrónicos puede ser fundamental para el desarrollo de la economía nacional. Ofrece, de ser estimulado, la generación de valor agregado -y no solamente a la promoción de las exportaciones- lo cual podría ser una pieza relevante de impulso hacia una senda de crecimiento económico a nivel nacional.

Gráfica 3. Formación bruta de capital fijo de México 1980-2021
(Como porcentaje del PIB)



Es así que, se pretende que una de las contribuciones de la presente tesis sea conocer el papel de la manufactura de electrónicos y software en la economía mexicana y describir el sistema nacional de innovación en cuanto a su papel en esta industria. En este empeño, otro producto de la tesis es generar una base de datos actualizada sobre la evolución de esta industria a nivel nacional y de las entidades federativas seleccionadas. Asimismo, y de importancia mayúscula, se cree, es el identificar y contrastar las políticas de desarrollo industrial aplicadas en estas industrias a nivel

nacional y en Baja California y Jalisco; señalando sus objetivos, instrumentos, recursos, actores clave, participantes, alcances, limitaciones y resultados. Lo anterior, es de esperar, sirva de insumo para identificar lecciones de política de desarrollo productivo e innovación industrial que se podrían aplicar con mayor o menor adaptación a otras entidades.

La tesis se organiza de la siguiente manera. Después de este primer capítulo que pone en relieve de manera muy simplificada el contexto macro y los objetivos de la tesis en general, en el capítulo dos se examina la parte teórica poniendo énfasis en las críticas y méritos de un desarrollo industrial basado en la apertura económica indiferenciada como vehículo para lograr crecimiento sostenido.

Asimismo, se contrasta de manera muy sintética, la visión previa de la política industrial con una más moderna como la que han experimentado países como China, Corea del Sur, e incluso EE. UU. Para ello, se utilizará el enfoque centro-periferia de la escuela estructuralista,¹⁷ así como ideas de economistas de talla mundial como M. Mazzucato, G. Dutrénit, H.J. Chang, y D. Rodrik, entre otros.

En el tercer capítulo, se lleva a cabo un recuento histórico del enfoque de política económica en México. Este procedimiento se hace tomando en cuenta distintos periodos, que van desde la industrialización liderada por el Estado (enfocada en la sustitución de importaciones), pasando por las reformas de mercado y terminando con las recientes propuestas de política industrial de la administración del presidente Andrés Manuel López Obrador.

El cuarto capítulo se enfocará en el análisis del enfoque particular de política de desarrollo productivo que han implementado Baja California y Jalisco. Al respecto se le pone específica atención al Programa para el Desarrollo de la Industria del Software y la Innovación (PROSOFT).

En el quinto capítulo se evaluarán los principales resultados. Para el análisis empírico, en la medida de lo posible, se recurrió a fuentes de información oficial como el INEGI, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), así como de la Oficina del Censo Económico de EE. UU.

Por último, el capítulo de conclusiones resume los resultados del estudio comparativo y responde: ¿Hasta qué punto la dinámica de evolución y desempeño de las industrias de electrónicos y de software tienen semejanzas y diferencias relevantes en los estados de Jalisco y de Baja

¹⁷ El trabajo clásico es de O. Rodríguez (2006). “El estructuralismo latinoamericano”.

California? Y, por demás importante, ¿éstas pueden explicarse por la aplicación en cada una de estas dos entidades federativas de distintas políticas de innovación e industrialización, o por la participación de actores distintos o alguna otra razón?

Capítulo II. El marco teórico: Innovación tecnológica, política industrial y crecimiento económico

“Si sabemos qué es un milagro económico, deberíamos ser capaces de hacer uno”

Robert Lucas

Desde la década de los 1980, la literatura académica convencional y las recomendaciones estándar de los organismos financieros internacionales hacia países subdesarrollados para alcanzar un crecimiento sostenido estuvieron altamente ligadas. Estas recomendaciones, se basaron, en esencia, en la convicción que la apertura de mercados de bienes y servicios, así como de flujos financieros en conjunto con el retiro del Estado de la esfera económica son condiciones necesarias y suficientes para lograr el crecimiento sostenido apoyado por las exportaciones y el aprovechamiento de las ventajas comparativas.

De acuerdo con el estructuralismo, asociado al pensamiento de la CEPAL, la perspectiva previa era incorrecta y terminó trabando más -en vez de impulsando- el crecimiento de las economías en vías de desarrollo. Particularmente, argumentan que las relaciones de poder prevalecientes a escala global, manifestadas a través de la “división internacional del trabajo”, beneficiaron de mayor manera a los países desarrollados (los “centros” del sistema), y relegaron a los países subdesarrollados en la “periferia” del sistema.¹⁸

En su enfoque a las economías latinoamericanas, Meireles y Martínez-Ávila aluden a la visión de Celso Furtado respecto a la reproducción de la relación centro-periferia al interior de los países latinoamericanos. En particular, citan que el subdesarrollo latinoamericano extrapola la caracterización de una economía dualista, una estructura híbrida, en que un modelo capitalista coexiste con una estructura arcaica.¹⁹

En contraste con la visión convencional del desarrollo, se forjó una teoría heterodoxa sustentada, más que en un aparato analítico alternativo, con referencia a evidencia empírica. En particular, la teoría heterodoxa derivó lecciones importantes de economías que, en ruta opuesta a las recomendaciones estándar de los organismos internacionales, aplicaron políticas de desarrollo productivo no-convencionales, y se insertaron en sendas robustas de crecimiento y desarrollo. La

¹⁸ Un análisis más amplio del tema se encuentra en Floto (1989).

¹⁹ Meireles & Martínez-Ávila (2011), apoyados en la teoría marxista del subdesarrollo, concluyen que la integración subordinada de Latinoamérica hacía los centros financieros del sistema limita el desarrollo de la región.

visión estructuralista -o heterodoxa para algunos- sugiere que las economías deben construir ventajas comparativas diferentes a las que tenían inicialmente -basadas en la dotación de recursos naturales o abundancia de mano de obra- cimentadas en nuevas capacidades, habilidades, e incluso productos y mercados. Así, basándose en la generación de conocimiento, la innovación tecnológica y la producción de bienes y servicios con creciente valor agregado, lograrán entrar en un círculo virtuoso con motor en sectores productivos seleccionados con rendimientos crecientes a escala, que permitiría un crecimiento y desarrollo sostenidos.

Lo anterior puede ilustrarse con el ejemplo de las economías, así llamadas, tigres asiáticos. Estas economías, implementando políticas económicas heterodoxas -alejadas de las recomendaciones de la ortodoxia y de los organismos financieros internacionales- se insertaron en una senda de crecimiento sostenido. Sus Políticas de Innovación Tecnológica (PIT), en particular, les permitieron producir bienes y servicios cada vez más sofisticados, de elevado valor agregado y ser capaces de competir exitosamente en el plano internacional, incursionar con dinamismo los mercados existentes, crear nuevos mercados, así como expandir sus economías a escala. (Cherif & Hasanov, 2019). A algunos, como Corea del Sur, incluso les permitió alcanzar el grado de economía de alto ingreso, dejando atrás su caracterización como de ingreso medio-bajo.

Curiosamente, fueron esas políticas intervencionistas en materia de políticas de desarrollo productivo en la industria de la computación, de la biotecnología, la farmacéutica, entre otras, las que permitieron a Estados y otras economías lograr una fuerte industrialización y crecimiento.²⁰

Una agenda de desarrollo sin crecimiento alto ni sostenido

Por A finales de la década de 1980, después de la crisis internacional de la deuda en Latinoamérica y en línea con la gradual globalización, surgió una convergencia de puntos de vista con respecto a políticas públicas para promover un crecimiento económico con estabilidad macroeconómica. A este conjunto de políticas públicas, John Williamson las bautizó como el “Consenso de Washington”. (Rodrik, 2007). Sus principales reglas se enumeran en la tabla 1.

²⁰ Ver inter alia Mazzucato, (2011) y Chang (2002). Con énfasis en México consúltese a Clavellina-Miller (2011), Dutrénit y Moreno- Brid (2018) y Moreno-Brid y Ros (2008).

Tabla 1. Reglas del Consenso de Washington

Consenso de Washington original	Versión “aumentada” del Consenso de Washington
<ol style="list-style-type: none"> 1. Disciplina fiscal con austeridad. 2. Reorientación del gasto público fuera de los sectores productivos. 3. Reforma fiscal. 4. Liberalización de las tasas de interés. 5. Tipos de cambio unificados y competitivos. 6. Liberalización comercial. 7. Apertura a la inversión extranjera directa. 8. Privatización de empresas Estatales. 9. Desregulación de mercados financieros. 10. Garantía de los derechos de la propiedad. 	<ol style="list-style-type: none"> 11. Gobernanza corporativa. 12. Combate a la corrupción. 13. Mercados laborales flexibles. 14. Observancia de los preceptos de la Organización Mundial del Comercio (OMC). 15. Observancia de los códigos y estándares financieros internacionales. 16. Apertura “prudente” de las cuentas de capital. 17. Regímenes cambiarios no intermedios. 18. Bancos centrales independientes/ metas inflacionarias. 19. Redes de seguridad social. 20. Metas de reducción de la pobreza.

Fuente: Rodrik, D. Una economía, muchas recetas. Página 36.

Las reformas propuestas por el Consenso de Washington plantearon una reconfiguración institucional de amplio espectro en múltiples niveles de la burocracia, en los mercados laborales, y conllevaban lograr una estabilidad macroeconómica acompañada de una liberalización financiera y mercantil. Asimismo, recomendaron una serie de políticas sociales y de combate a la pobreza, frente a incapacidad que la teoría del goteo enfrentó para reducir la desigualdad dentro y entre los países. (Rodrik, 2007).

Asimismo, Williams, en su exposición del Consenso de Washington señaló lo que fue una práctica común de entonces. Por ejemplo, para acceder a recursos del Fondo Monetario Internacional (FMI), en específico, a paquetes en apoyo de una estabilización macroeconómica y renegociación de la deuda externa, se exigió a los países no desarrollados, llevar a cabo de manera estricta las diversas reformas enumeradas en el cuadro anterior. El Consenso refleja lo que se volvió la práctica convencional de las políticas macroeconómicas y las llamadas reformas estructurales. Cabe destacar que muchos gobiernos aplicaron agendas de desarrollo en esa línea por convicción, y no siempre por presiones de los organismos financieros internacionales. Se creía que su aplicación permitiría eliminar las restricciones al crecimiento de su actividad productiva.

Latinoamérica fue la región del mundo que se apejó con mayor recelo a estas recomendaciones de política pública, veladas por organismos internacionales como el FMI y el Banco Mundial, por agencias calificadoras y gobiernos de economías avanzadas. (Rodrik, 2007). Sin embargo, como menciona Rodrik, sus resultados fueron muy pobres en tanto que fue un gran error aplicar “recetas únicas” para toda economía, independientemente de su estructura productiva, contexto institucional, ubicación geográfica y coyuntura política. El mismo autor profundiza: “Las condiciones locales importan no porque los principios económicos cambien de un lugar a otro, sino porque estos principios están libres de instituciones y adecuarlos requiere un conocimiento local”. (Rodrik, 2007)

Debido a lo anterior, los resultados estuvieron lejos de lo esperado. De acuerdo con Chang (2019), bajo este marco de política, el PIB per cápita en México creció entre 1982 y 2017 a una tasa anual promedio de 0.6%. En la era post Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), de 1994 a 2017, creció a una tasa anual promedio marginalmente mayor, de 0.9%. Ambas tasas son mucho menores a la que se registró durante la época de “Industrialización por Sustitución de Importaciones”, entre 1930 y 1982, de 2.7% promedio anual. Esto es 4.5 veces más rápido que entre 1982 y 2017, así como tres veces mayor que entre 1994 y 2017.²¹

Por su parte, Domínguez y Brown (1997) demuestran que en el periodo comprendido entre 1984 y 1993, la concentración en la industria mexicana creció²². Las autoras mencionan que, en el marco de esta concentración, se dio una disminución de las economías de escala en los subsectores de la producción con alto dinamismo exportador.

Más aún, como es observable en la gráfica 4, entre 1981 y 2019, países como Corea del Sur y Taiwán, que no siguieron las recomendaciones de los organismos internacionales, crecieron a tasas significativamente mayores que México y Brasil. Mientras que el PIB per cápita de México y Brasil se expandió a una tasa anual promedio de 0.6 y 1.0%, respectivamente, el de Corea del Sur y Taiwán creció a una tasa anual promedio de 16.4 y 12.5%, respectivamente, durante el periodo en cuestión. Destaca, además, que ambas economías asiáticas comenzaron el periodo de comparación en niveles más bajos del PIB per cápita que las latinoamericanas, y los superaron pronto.

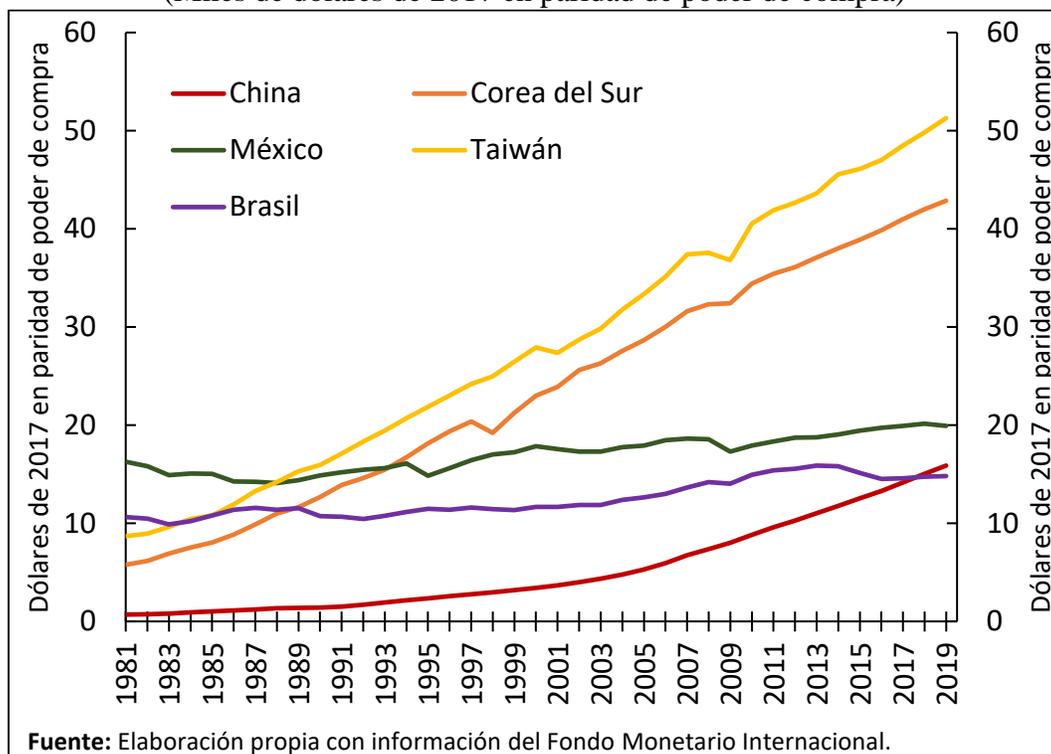
²¹ Para un estudio de largo plazo de los determinantes y obstáculos al desarrollo y al crecimiento en México véase Moreno-Brid y Ros (2009).

²² Las autoras miden la concentración de mercado con base en los datos de la participación de las cuatro mayores empresas en la producción de cada rama determinada de actividad económica.

Adicionalmente, cabe señalar el caso de China, cuyo PIB per cápita creció a una media anual muchísimo más elevada en ese lapso.

De esta manera, el enfoque adecuado para enfrentar a la cuestión del crecimiento económico en los países subdesarrollados, conforme a lo argumentado por Rodrik, es aquel que no adopta una receta única, sino que aplica una agenda de reformas seleccionadas en función de la problemática especial de la economía en cuestión; su marco institucional y sus circunstancias históricas, políticas y sociales. Su postura coincide con la de la escuela estructuralista de la CEPAL, que subraya la necesidad de analizar las condiciones específicas -entendidas en su concepción más amplia- de cada economía para posteriormente proceder a diseñar la agenda de políticas públicas para el desarrollo. La CEPAL lleva tiempo dejando de lado las recomendaciones “universales” de la ortodoxia promovida por los organismos internacionales.

Gráfica 4. Evolución del PIB per cápita real de México y países seleccionados
(Miles de dólares de 2017 en paridad de poder de compra)



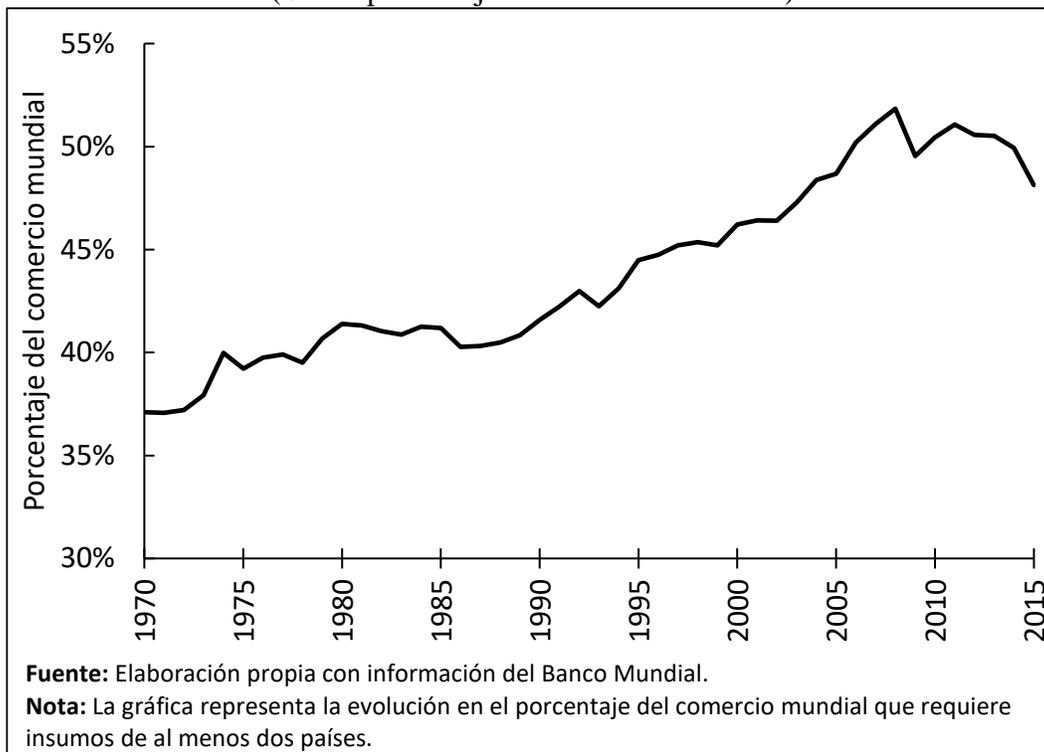
Adicionalmente, Clavellina Miller (2011) en su análisis de las reformas en el caso mexicano, enfatiza que, si bien las exportaciones se elevaron de manera importante a partir de la apertura comercial, el crecimiento económico no lo hizo así. De hecho, su impulso fue menor al registrado en la etapa de la industrialización por sustitución de importaciones. Una razón detrás de ello fue

que el componente importado de las manufacturas de exportación (como la maquinaria, equipo y autopartes) se elevó agudamente. Por lo tanto, añade el mismo autor, existe un impedimento para la generación de cadenas productivas entre las industrias manufactureras de exportación y el resto de las industrias internas.

Conocimiento y cadenas globales de valor (CGV)

La globalización de la economía se ha visto acompañada, en el marco de apertura comercial, de un robustecimiento e integración de las cadenas globales de valor. Estas cadenas combinan factores de la producción de distintas latitudes y regiones del globo que contribuyen con parte del valor total de cada mercancía generada.

Gráfica 5. Participación de las cadenas globales de valor en el comercio mundial 1970-2015
(Como porcentaje del comercio mundial)



Como se puede observar en la gráfica 5, la participación de las CGV creció de manera sostenida desde 1970, llegando a representar más del 50% del comercio mundial en años recientes, hasta que en 2008 cambió su trayectoria de crecimiento debido a la Crisis Financiera Global, si bien continúa registrando porcentajes elevados. Para que este proceso de trabajo se pudiese llevar a cabo y cobrar impulso fue necesario que las tecnologías aumentaran la velocidad de los flujos globales de

transporte de mercancías, capital, e información, integrando una red mundial de trabajo e impactando muy diversos aspectos del funcionamiento de la sociedad actual.

En la sociedad y la economía contemporáneas, el conocimiento funge como un importante factor de producción. Se encuentra, por decirlo así, desprendido de un espacio territorial, ya que trasciende al mismo. Por ejemplo, tecnologías basadas en el conocimiento como la computación facilitan que la coordinación de procesos de producción a nivel mundial se vuelva una realidad. Como ejemplo, un teléfono celular puede ser diseñado en California, ensamblado en parte en China en parte en otros países, y posteriormente comercializado en el resto del mundo.²³ Es así que, los procesos de internalización y deslocalización que las empresas llevan a cabo en búsqueda de la reducción de sus costos de producción han conducido a que, a pesar de que la sede del corporativo se localice físicamente en un país en específico, las mercancías que produce sean *“hechas en el mundo”*. (INEGI, 2018)

En este contexto, Stiglitz y Greenwald argumentan que lo que separa de manera fundamental a las economías avanzadas de aquellas en desarrollo es la brecha de conocimiento. Y subrayan que los mercados no proveen ni difunden de la mejor manera el conocimiento. Por lo tanto, para cerrar la brecha de conocimiento, investigadores del FMI, proponen que es necesaria una política industrial.(Cherif & Hasanov, 2019)

Los requisitos de producción de las naciones avanzadas -y su poder económico- disminuyeron considerablemente la habilidad de los Estados no desarrollados de tener instituciones regulatorias y políticas activas de desarrollo productivo para impulsar su expansión sostenida e incluyente. Como menciona Rodrik:

“Las redes de seguridad social se vuelven más difíciles de financiar a la par que la necesidad de contar con la previsión social se hace más grande; los intermediarios financieros aumentan su habilidad de evadir las regulaciones nacionales a la par que la supervisión prudencial se hace más importante; la administración macroeconómica se vuelve más complicada al mismo tiempo que los costos de los errores se amplifican.” (Rodrik, 2007)

Ante este escenario, el presente estudio busca aportar insumos para examinar en qué medida México añade conocimiento y valor agregado a sus bienes manufacturados, en industrias

²³ En la composición técnica de un celular se utilizan dos terceras partes de los elementos de la tabla periódica, y sus piezas se manufacturan en diversidad de países. (Ver INEGI, 2017)

seleccionadas. Se propone examinar si existe un rezago y dependencia tecnológica hacia países del centro que hacen el *diseño e innovación (thinking)* dejando posicionada a la economía mexicana como un país de periferia que solo contribuye con la manufactura (*doing*).

Se argumenta, además, que la generación de conocimiento debería ser una prioridad para el Estado mexicano. Las actividades manufactureras del país necesitan de más y mejores flujos de información, comunicación y conocimiento en el contexto de su inmersión en la producción supranacional e intercambio mundial.

Mazzucato, por ejemplo, subraya la importancia que tiene para un país contar con un Estado emprendedor enfocado en promover el desarrollo y el crecimiento, proactivo, capaz de tomar riesgos de inversión, de crear un sistema altamente intercomunicado de actores que aprovechan lo mejor del sector privado para el bien nacional en el mediano y largo plazo. El papel del Estado es ser un catalizador, un inversionista líder, que provoca la reacción inicial en una red que después causará que el conocimiento se difunda. El Estado como creador de la economía del conocimiento. (Mazzucato, 2011). Por otro lado, Dutrénit explica que mientras que los centros aumentan su especialización, enfocándose en la expansión de sus “ventajas comparativas”, diversificando la producción de bienes y servicios con alta y creciente complejidad; la periferia cambia progresivamente e incluso se industrializa sin abandonar de verdad el tipo de especialización en bienes y servicios que requieren poco conocimiento. (Dutrénit & Sutz, 2013) Como mencionan Arocena y Sutz:

“Entre más baja la demanda de mercado por conocimiento, más severa es esta condición (de periferia), en particular para la producción endógena de conocimiento. El problema del conocimiento para las regiones de periferia es que esta situación inhibe la generación y el uso de conocimiento.” (Citado en Dutrénit & Sutz, 2013)

Castells, en línea similar, identifica que en los países centrales la economía está basada en el conocimiento y es conducida por la innovación (Citado en Dutrénit & Sutz, 2013). Además, identifica que un factor principal del proceso de globalización es la interacción entre las tecnologías de información y comunicación (TIC) y la reestructuración de la matriz de producción a nivel mundial por parte de las compañías transnacionales.

Por ejemplo, con respecto a las empresas manufactureras de electrónicos en México durante 2015, cerca del noventa por ciento (91.2%) de los insumos empleados en ella son de origen extranjero.

La información oficial reporta que, para el mismo año, las exportaciones de la industria electrónica se forman con 23.8% de contenido nacional (7.4 de insumos nacionales y 16.4 de valor agregado) y de 76.2% de componentes importados, equivalente al consumo intermedio. (INEGI, 2018)

Así, si bien el enclave internacional en el que está inmersa la economía nacional genera una dinamización de la actividad productiva, hay consenso en que esta danza, o participa, en el proceso de producción mundial, sin generar una derrama económica local importante, y no deja un gran impulso en el camino hacia el desarrollo equitativo. De esta manera, un obstáculo potencial para el crecimiento y el desarrollo del país es la dependencia hacia el extranjero en cuestiones tecnológicas. De hecho, se prevé que, si el sector extranjero continúa imprimiendo más conocimiento y valor agregado en las mercancías producidas en el territorio mexicano que la industria nacional, la economía nacional se podría quedar cada vez más y más rezagada respecto a otras economías emergentes y avanzadas en el mediano y largo plazo.

Crecimiento, políticas públicas e intervención del Estado para el desarrollo

En el debate teórico en torno al crecimiento, la cuestión de cuáles son las mejores políticas públicas que un Estado debería de llevar a cabo para lograr una expansión sostenida, es uno de los puntos críticos de la macroeconomía. Esto cobra relevancia al recordar la experiencia de algunos países que exitosamente ejemplificaron la transición hacia una economía desarrollada, como lo es el caso de los tigros asiáticos. Destaca que en torno a los mismos existe un debate con respecto a las causas de su al rápido desarrollo²⁴. En particular, la visión de Lin, Stiglitz y Monga, que sugieren que el crecimiento económico moderno es un proceso de innovación tecnológica continua, así como de una mejora industrial y de una diversificación económica. Los mismos autores ahondan en el sentido de que la transformación estructural siempre está presente debido a los cambios en la tecnología, en las ventajas comparativas, así como en la economía mundial²⁵. (Lin, Stiglitz, & Monga, 2013)

Entre 1960 y 2014, solamente el 10% de las economías pobres y de ingresos medios (16 de 182) progresaron al estatus de alto ingreso. Por una parte, algunas economías asiáticas lo hicieron

²⁴ Ver Wade, 2018.

²⁵ Lin, Stiglitz y Conga abogan por una política industrial que sirva de guía para mejorar el proceso de transición de los recursos humanos, de capital y financieros de una economía hacia sectores de alta productividad. Para ser exitosa, la misma debería tener presentes los problemas de coordinación, así como las externalidades que se generarían.

mediante políticas públicas, mientras que los demás lo hicieron ya sea por el descubrimiento de grandes reservas de petróleo, o adhiriéndose a la Unión Europea. (Cherif & Hasanov, 2019). Los mismos autores señalan que, en los caminos al desarrollo, se puede aprender tanto de las economías del sudeste asiático, así como de economías seleccionadas desarrolladas, como Alemania y EE. UU. Añaden que se aprende más de casos de éxito, que de fracasos. Para los milagros asiáticos, la literatura referida identifica tres principios que constituyen a la “verdadera política industrial”:

- i. Intervención estatal para corregir fallas de mercado que impedían el desarrollo o participación de productores domésticos en las fases iniciales de industrias sofisticadas, más allá de las ventajas comparativas.
- ii. Orientación exportadora, en contraste con el típico fracaso de la ISI de los 1960-70s.
- iii. Búsqueda de intensa competencia tanto en el sector externo como en el interno.

China: ejemplo exitoso de la intervención estatal en pro del desarrollo

Rodrik irónicamente menciona que si Latinoamérica estuviera experimentando un auge económico y China y el sudeste asiático estuvieran estancados, sería más fácil hacer encajar a las demás economías en el marco de políticas públicas recomendado por el Consenso de Washington. Pero no ha sido así. De hecho, como el señala, a pesar de no haber seguido al pie de la letra las recomendaciones hechas por expertos de Washington, las naciones asiáticas señaladas han registrado tasas de crecimiento muy aceleradas en las últimas tres décadas previas a la crisis financiera internacional del 2008-2009. ¿A qué se debe este fenómeno? Un elemento central en la respuesta es que las instituciones creadas en China y en el sudeste asiático -en vez de aplicar recetas únicas supuestamente de corte universal- adoptaron una perspectiva analítica digamos de corte heterodoxo, enfocada en analizar los problemas estructurales específicos que aquejan a las economías desde una óptica que pone énfasis en las características locales, en sus contextos históricos, geográficos e institucionales. (Rodrik, 2007)

Por ejemplo, las empresas municipales, o *Township and Village Enterprises (TVE*, por sus siglas en inglés) de China son un ejemplo de un éxito rotundo de instituciones que, atendiendo necesidades de la población, identificaron fuentes de ineficiencia de diferentes procesos de producción y lograron operar dinámicamente en el contexto de la política imperante. Así, el gobierno chino, en vez de privatizar la tierra y los activos industriales a la hora de abrir su economía a la competencia mundial, creó una serie de arreglos institucionales. Con ellos, la tierra se asignaba

a distintas familias dependiendo de su número de integrantes (sistema de responsabilidad familiar), además de *TVE* en las que los derechos formales de propiedad no se les conferían a los particulares ni al gobierno central, sino a las comunidades locales.

Como Rodrik concluye, las *TVE* fueron el motor de crecimiento de China hasta mediados de la década de los noventa.²⁶ Este impulso se benefició de que los gobiernos locales se propusieron como objetivo la prosperidad de sus empresas. Su participación en el capital de ellas les generaba ganancias y, con ello, ingresos directos. Asimismo, Lin Cai y Li señalan que la participación de éstas en el valor industrial total creció en más de 50% en ese lapso.²⁷ Adicionalmente, Rodrik argumenta que la certeza, implícitamente garantizada por los gobiernos locales, compensó de manera amplia la posible pérdida de eficiencia ocasionada por la ausencia de derechos de propiedad privada sobre ellas, con lo que coincide con la postura expresada por Raúl Prebisch (1981). Las *TVE* agrícolas, por ejemplo, debían entregar una cuota de su producción al gobierno chino. Este lo almacenaba y distribuía entre la población, dejando una parte restante a venderse en el mercado. De esta forma, las *TVE* respondían a incentivos generados por las fuerzas del mercado (venta del excedente) y, al mismo tiempo, contribuían al bienestar social mediante su producción.

Instituciones e innovación

En primer lugar, partimos de la definición de instituciones como “un conjunto de reglas conductuales creadas que rigen y moldean las interacciones de los seres humanos. En el caso económico destaca su capacidad de ayudar a crear expectativas de lo que otras personas habrán de hacer” (Rodrik, 2007). Por otra parte, como menciona el mismo autor, las “instituciones son necesarias porque los mercados no se crean, regulan, estabilizan ni legitiman a sí mismos”.

Una vez aclarada esa nomenclatura, procedamos a señalar que el desarrollo tecnológico es un proceso interactivo de aprendizaje, innovación e invención. Dista de ser un proceso de avance lineal. Por el contrario, su marcha tiene muchas vertientes en ejercicios de ensayo y error que pueden ser costosas para las empresas, la sociedad y el gobierno. Para que se maximice o al menos potencie su rendimiento es necesaria una serie de instituciones para facilitar la creación y aplicación del conocimiento en ámbitos específicos de las diferentes actividades económicas. (Dutrénit &

²⁶ Ver Rodrik (2007).

²⁷ Ver Lin Cai y Lu, en Rodrik (2007).

Sutz, 2013). Siguiendo a Dutrénit, Rodrik y Cimoli, inter alía, dichas instituciones deben ayudar a impulsar la generación, absorción y aplicación local del conocimiento de problemas particulares. Tal proceso permite lograr una mejor perspectiva del abanico de opciones prácticas que hay para resolver más rápida y profundamente los problemas estructurales de cada economía; y con ello dinamizar la innovación en ellas y la aplicación de políticas ad-hoc para lograr un desarrollo y crecimiento robusto, sostenido y sustentable.

Las instituciones adecuadas ayudan a disminuir la concentración de riesgos en pocos agentes económicos, a dotar a las empresas de incentivos para la inversión, y también pueden contribuir a que la dinámica de mercado no genere recurrentes situaciones de desigualdad. Y requieren, para ser funcionales al crecimiento, a la innovación y al alza en la productividad, que el gobierno tenga una visión clara y legítima del rumbo económico a seguir por el país de tal forma que la sociedad obtenga los beneficios del desarrollo tecnológico.

Meireles y Maya reiteran que la característica primordial del *avance* o *innovación* tecnológicos son las *nuevas combinaciones*, las nuevas formas de articular capital y trabajo en el proceso productivo de forma que ambos mantengan una productividad elevada. Aun así, y como recapitulan las autoras, la corriente circular de la economía obtiene sus sucesiones de perturbaciones “espontaneas” y “discontinuas”²⁸. (Meireles & Maya, 2020) Las mismas autoras refieren que Schumpeter identifica como el inicio de un ciclo económico a la etapa de la incorporación de las nuevas combinaciones, en paralelo con la inversión masiva por parte de las empresas líderes. Y posteriormente, la fase ascendente del ciclo económico termina en cuanto la nueva tecnología se, digamos, doméstica. Esto es el momento en el que la innovación se masifica entre las demás empresas y la ganancia de la empresa líder se disipa. Por último, el agotamiento del proceso innovador y la ralentización de los niveles de inversión marcan la precipitación de la fase descendente del ciclo. (Meireles & Maya, 2020)

Partiendo de lo anterior, se vuelve pertinente la pregunta de: ¿cuáles son las instituciones que permiten que se genere una innovación endógena en la economía? El presente estudio pretende aportar insumos para ayudar a contestar esta pregunta y a proponer algunas instituciones que,

²⁸ Las autoras recapitulan que Joseph Schumpeter aboga en favor del poder de creación de dinero como parte fundamental de la dinámica del desarrollo capitalista en el sentido en el que la misma creación permite financiar las *nuevas combinaciones*.

partiendo de las condiciones estructurales mediante el diálogo público-privado, puedan generar innovaciones en sectores particulares. Un elemento central del buen desempeño de instituciones para la innovación es la aplicación de políticas de desarrollo productivo, o de desarrollo industrial.

La visión de una política industrial moderna

La política industrial se puede definir como una serie de políticas gubernamentales para, en conjunto con las señales del mercado, modificar la estructura productiva de la economía con el objetivo de aumentar su potencial de crecimiento a nivel agregado, de acuerdo con la CEPAL²⁹. Rodrik agrega que es un proceso de colaboración público-privada para coordinar y estimular inversiones socialmente lucrativas. Moreno-Brid añade que existen las políticas industriales horizontales, que toman la forma de una depreciación acelerada del capital, depreciación del tipo de cambio o la reducción de aranceles. Por otro lado, el mismo autor apunta que las políticas industriales verticales son aquellas iniciativas que estimulan explícitamente ciertas industrias.

Cherif y Hasanov³⁰ sostienen que “la mano líder del Estado” juega el rol de orientar al trabajo y al capital hacia actividades -en particular de innovación y desarrollo, o de infraestructura de gran envergadura- que el mercado, la iniciativa privada, no necesariamente emprendería. Dicha intervención del Estado, para que la economía sea eficiente o más eficiente, debe basarse en un reconocimiento de que la toma de decisiones del sector privado se basa en las señales del mercado. Puesto de otra manera, la visión de una política industrial moderna debe tomar en cuenta las interacciones entre ambos sectores, incluyendo el externo.

Al respecto, los trabajos de Mariana Mazzucato, y desde su obra pionera “El Estado Empresarial”, han venido a mostrar que el Estado puede ser y de hecho ha sido un emprendedor muy exitoso en el desarrollo de productos y servicios innovadores con gran éxito entre los consumidores y empresas. En otras palabras, como ella asevera, cuando el sector público lidera y es ambicioso en sus metas de crecimiento y desarrollo largo plazo, puede incidir directamente en la producción vía empresas públicas -sea o no o en coordinación con las privadas- y empujar la frontera del conocimiento³¹.

²⁹ Ver Calderón y Sánchez (2012), así como CEPAL (2012).

³⁰ Ver Cherif y Hasanov (2019).

³¹ Ver Mazzucato en Simison (2011).

Wade, por su parte, identifica que los casos de economías exitosas en su inserción en sendas de expansión elevadas y sostenidas, una prioridad central del Estado ha sido la de elevar la tasa de inversión en capital fijo, y la aplicación de una política industrial activa que promueva, que impulse algunos sectores o actividades especiales: en este empeño, las paraestatales pueden ser un instrumento potente para lograr un cambio significativo de la estructura productiva, comercial y financiera. Otro vehículo para avanzar en esa línea es a través de influir en las expectativas por ejemplo, en coordinación, con la dirección de empresas privadas para que incursionen en nuevas actividades que, sin su, ayuda, no se realizarían.³² Justin Lin, ex economista en jefe del Banco Mundial, también insiste en que el Estado puede servir un rol de facilitador³³. Desarrollando la idea, el rol del Estado sería identificar industrias con ventajas comparativas, ya sea antiguas o por construirse, en un marco o contexto en que empresas privadas lideren la innovación tecnológica.

Mazzucato se ha dedicado desde tiempo atrás a insistir que, en las economías avanzadas, el Estado tiene la capacidad y la obligación, de promover la innovación y el crecimiento.³⁴ Construye su argumento alrededor del hecho de que en tanto que el sector privado tiende a enfocarse más en iniciativas de corto plazo o mediano plazo, el sector público puede y tiene la tarea de hacerlo con miras de más largo plazo. Pone como uno de sus múltiples estudios de caso, que la ciencia básica y aplicada al desarrollo de la primera computadora individual Apple fue realizada -no por la empresa privada- por el Departamento de Investigación del ejército estadounidense y de la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzados de Defensa, DARPA, por sus siglas en inglés. (Mazzucato, 2011).

La misma autora, insiste en que la política industrial o de innovación tenga el compromiso de fomentar sinergias entre las organizaciones públicas y las privadas relevantes para generar nuevo conocimiento y que éste se difunda para impulsar un cambio estructural conducente al crecimiento elevado, sostenido y sustentable. Abundando en ello, la autora aporta dos argumentos adicionales:

En primer lugar, señala que las redes y las conexiones sociales son fundamentales. En otras palabras, el valor de un conglomerado se potencia en y con la creación de negocios en incubadoras, y destaca en ello la responsabilidad del Estado en fomentar vínculos horizontales entre instituciones

³² Ver Wade (2017).

³³ Ver Rodrik (2011).

³⁴ Entre las obras de la autora ver Mazzucato (2011).

mediante una estrategia de construcción de un sistema nacional de innovación. Asimismo, comenta que donde las conexiones existan, se requiere de un Estado ágil, intervencionista y hambriento para catalizar a las mismas. En segundo lugar, argumenta que el rol del gobierno en las economías exitosas va más allá de crear la infraestructura correcta y establecer las reglas del juego. Cubre además la tarea de ser un agente líder en crear mercados e impulsar innovaciones clave que permiten a las compañías privadas.

En su visión, el Estado es quien puede crear una estrategia identificando o construyendo nuevas áreas de gran expansión y desarrollo; mucho antes de que ésta sea ya entendida como tal por la comunidad empresarial. Sus ejemplos abarcan una amplia gama de actividades, desde el desarrollo del internet hasta la nanotecnología, y más. El aporte del Estado alcanza una dimensión única, de gran relevancia, en las fases iniciales, de mayor incertidumbre en las que el sector privado tiene enorme aversión al riesgo; y más aún en proyectos de muy larga maduración. Asimismo, también en muchas ocasiones tomando una parte activa en el proceso de desarrollo y comercialización de los productos. Además, resalta que la capacidad de innovación de la economía en su conjunto se puede potenciar si el Estado comisiona proyectos en búsqueda de soluciones tecnológicas a problemas específicos (*mission oriented development*), mediante convenios o contratos al sector privado así como también cuando otorga créditos tributarios o facilidades de financiamiento en actividades especiales, como es el caso el Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social en Brasil³⁵. Dada la amalgama de tareas, por así decirlo empresariales o gerenciales que hace, es que cabe denominarlo como El Estado Emprendedor, *The Entrepreneurial State*, (Mazzucato, 2011)

Para que el Estado lidere la innovación, digamos, profunda, el mismo debe enfocarse en el desarrollo de Tecnologías de Propósito General (TPG), argumenta Mazzucato, que se caracterizan por tres cualidades, son penetrantes, mejoradoras y generadoras de innovaciones. Para mayor claridad, las definiciones son las siguientes:

- i) Penetrantes en el sentido en el que se extienden en varios sectores.
- ii) Mejoradoras en tanto que, con el tiempo, tienden a reducir costos o mejorar el producto.
- iii) Generan innovaciones, tanto en productos como en procesos.

³⁵ Para una documentación más amplia de las ventajas del Banco Nacional de Desarrollo Económica y Social brasileño, ver Lin, Stiglitz y Monga (2013).

Añade que, en cada caso se trata de financiar la innovación y de tomar la oportunidad de involucrarse en el proyecto desde temprano y supervisar el proceso de creación y comercialización. Ruttan (2016) estima que la inversión a gran escala y a largo plazo ha sido el motor detrás de casi todas las TPG del siglo XX. Mediante el análisis de seis tecnologías complejas (el sistema de “producción en masa” de EE.UU., la aviación, la tecnología espacial, la informática, el internet y la energía nuclear), concluye que el gobierno tuvo un rol central para desarrollar estas tecnologías y que, sin ese apoyo probablemente la energía nuclear no se habría desarrollado. (Mazzucato, 2011). A su vez, Block y Keller encuentran que entre 1971 y 2006, 77 de las 88 innovaciones más importantes (calificadas por la revista de *R&D World*) dependieron de manera completa en apoyo federal, el cual se enfocó en especial, pero no solamente, en las etapas tempranas. (Mazzucato, 2011).

Extrañamente, el Valle del Silicón y el despegue de la industria de biotecnología entre muchas otras son usualmente atribuidos en la visión popular a, digamos, genios innovadores de compañías privadas. “¿Cuántas personas saben que el algoritmo que condujo al éxito de Google fue financiado por el sector público estadounidense a través del préstamo de la Fundación Nacional de Ciencia? ¿O, saben que los anticuerpos moleculares que proveyeron la fundación de la biotecnología antes de que el capital aventurero entrara al sector, fueron descubiertos en los laboratorios del Consejo de Investigación Médica del Reino Unido? ¿O que muchas de las pequeñas compañías más innovadoras en EE.UU. no fueron financiadas por capital aventurero, sino por el programa de Innovación e Investigación de Pequeñas Empresas?”³⁶ Hechos importantes todos ellos, que, al ser ignorados por la vasta mayoría de la población, contribuyen al mito de que el sector privado es el único que puede innovar, y que el sector público más bien estorba y sería mejor que no participe en innovación y desarrollo.

Un ejemplo reciente de política industrial en la pandemia de COVID-19

Un caso muy reciente de intervención estatal en el desarrollo de innovaciones, de hecho, de importancia mundial, es el éxito en el desarrollo de vacunas contra el COVID-19. No sucedió de manera automática, ni de la nada. Fue resultado de décadas de inversión por parte del gobierno de

³⁶ Ver Mazzucato (2011).

EE.UU, y otros, actuando ante la emergencia de manera rápida y coordinada cuando la pandemia se desató. La evidencia indica de manera concluyente que el gobierno invirtió extensivamente en cada aspecto relevante de la ciencia básica, el desarrollo preclínico, y los ensayos clínicos de vacunación. Por demás relevante, además extendió contratos de compra con anticipación, mismos que fueron determinantes críticos para asegurar que las vacunas estuvieran disponibles para la ciudadanía estadounidense. (Frank, Dach, & Lurie, 2021)

En cuanto a ciencia básica, otros autores como Jeffrey Harris, señalan que entre 2000 y 2019, el gobierno estadounidense financió el 80% de los 15.3 mil millones de dólares (mmd) gastados en la investigación para la vacuna del Virus de la Inmunodeficiencia Humana (VIH), cuya tecnología fue utilizada para el desarrollo de la vacuna contra el COVID-19. Asimismo, la Autoridad de Investigación y Desarrollo Biomédico (BARDA, por sus siglas en inglés), invirtió cientos de millones de dólares en la plataforma llamada del ARN mensajero, tecnologías que utilizan Pfizer y Moderna en sus vacunas contra el COVID-19. (Frank, Dach, & Lurie, 2021).

Con respecto a la inversión preclínica, se estima que el gobierno de EE. UU. gastó más de 900 millones de dólares (mdd) para apoyar la investigación de compañías como Johnson and Johnson, Sanofi, Merck y Moderna. Esto ayudó a acelerar la transición de vacunas candidatas a los estudios clínicos. Para ayudarles a compensar o enfrentar los riesgos de seguridad y eficacia, Johnson & Johnson, entre otras empresas modernas del ramo, recibieron 2.7 miles de mdd del gobierno federal para cubrir los gastos relacionados con las pruebas en humanos. La mayor parte del dinero fue dirigida a los ensayos de fase III. Además, el gobierno estadounidense abordó el riesgo relacionado con la manufactura y la incertidumbre de la demanda de dos maneras. (Frank, Dach, & Lurie, 2021)

Por una parte, estuvo directa y activamente involucrado en asegurarse de que existiera suficiente capacidad para producir el volumen necesario de vacunas. Así, por ejemplo, el gobierno de EE.UU. expidió un contrato de 53 mdd para construir capacidad de manufactura para Moderna en mayo de 2020. Adicionalmente, el gobierno estadounidense redujo el riesgo de manufactura proveniente de fricciones en la cadena de suministro mediante el gasto de más de 1,000 mdd en suministros y equipo como bolsas de biorreactores, filtros y ampollitas, y también con expedición de contratos garantizados, y anticipados que disminuyeron el riesgo de mercado (Frank, Dach, & Lurie, 2021). Así, aseguró a los manufactureros farmacéuticos que habría suficiente demanda para sus productos;

todo ello compensó o atenuó agudamente los riesgos que tomaron las empresas en el desarrollo de la vacuna. (Paton, 2021).

El Centro de Salud Global del Instituto de Estudios Internacionales y de Desarrollo en Ginebra, Suiza, estimó que los gobiernos y las asociaciones sin fines de lucro gastaron alrededor del mundo más de 50 mil mdd para el desarrollo de las vacunas, incluyendo contratos de pre-compra, de acuerdo con información de Bloomberg. (Paton, 2021). A manera de recapitulación, el gobierno estadounidense, para apoyar el desarrollo de las vacunas puso en marcha una amplia y firme gama de medidas de política económica para corregir: 1) las fallas en la coordinación científica; 2) las fallas ligadas a seguridad y la eficacia, así como para; 3) abatir los riesgos de manufactura y de comercialización.

Este ejemplo, reciente en un ámbito tan especial como el de la preservación de vidas, ilustra la impresionante efectividad que puede tener el Estado en su intervención en la esfera productiva y de comercialización. Múltiples Estados nacionales, centros académicos y compañías privadas coordinaron su participación en las distintas fases del proceso de innovación y, después, productivo, con incentivos, regulaciones, compromisos y controles para corregir fallas de mercado y generar certidumbre para la inversión privada.

Para que una economía de ingreso medio se coloque en una senda de expansión elevada y persistente se requiere la transformación de su estructura productiva para que modernice su industria y fortalezca su capacidad de generación de empleo decente. Punto central es que logre que su competitividad internacional se base en innovación, desarrollo y valor agregado de calidad. Un requisito esencial de esta tarea es diversificar y dinamizar sus exportaciones, y su interrelación con los mercados mundiales a fin de remover la restricción de balanza de pagos sobre su crecimiento. Típicamente, en economías medianas y grandes ello obliga a sofisticar la manufactura fortaleciendo lo que la CEPAL llama sus competencias keynesianas (orientadas a mercados dinámicos), Schumpeteriana (generadora de innovación en tecnología) y Hirschmaniana (fortalecedora de encadenamientos hacia atrás y hacia adelante en empleo y producción).

Así, Rodrik advierte que el desarrollo industrial requiere de conocimientos locales, prácticas de trabajo y habilidades organizacionales que les permitan administrar y operar sus empresas adecuadamente. Ha-Joon Chang argumenta que el Estado, a través de sus múltiples políticas

públicas -por ejemplo, en infraestructura, aranceles, crédito y financiamiento, tipo de cambio y demás iniciativas de educación y promotoras de innovación, inevitablemente favorece a unas actividades productivas en comparación con otras. Es decir, el Estado -lo haga o no de manera explícita- es un actor central del diseño y la instrumentación de una política de desarrollo industrial, de transformación de su estructura productiva. Lin, Stiglitz y Monga añaden que la política de desarrollo industrial no necesariamente se acota solamente al sector manufacturero, sino que incluye por demás al sector agrícola y de servicios, como en la salud, las TIC o en las finanzas. Por ende, se quiera o no reconocer, el Estado incide en la senda de expansión de largo plazo.

Tomando en cuenta que los países desarrollados han implementado políticas industriales de diferentes alcances y orientaciones: ¿Es que hay alguna política que sea *a priori* la ideal para toda economía, en sus diferentes regiones, independientemente del momento histórico, contexto social o político? Claro que no, si se toma en cuenta a Rodrik, uno de los intelectuales hoy en día con aportes más relevantes en el tema, la política industrial no es un recetario. Es un proceso “vivo” de colaboración estratégica entre los sectores privado y público, con objetivos compartidos. Este proceso busca identificar los obstáculos mayúsculos a las nuevas inversiones que se consideran clave para impulsar el desarrollo económico nacional. Hecho eso, el reto o compromiso adicional es diseñar y poner en marcha iniciativas estratégicas para removerlos. El resultado será una diversificación de la estructura productiva en las líneas señaladas arriba, es decir basada en nuevas ventajas comparativas. En otras palabras, considera que la política industrial se debe abordar como un “proceso de coordinación” para estimular inversiones lucrativas/benéficas socialmente, no solo privadamente.

En este contexto, dicha política es indispensable para crear mercados y para corregir sus fallas (y las del gobierno); entre ellas de información y coordinación, de tal manera que se llegue a una socialización pública del riesgo conducente al desarrollo. Esta socialización, a realizar mediante garantías implícitas de rescate, debe resultar benéfica para la población en general, así como para los actores económicos relevantes en el país. Y, sobra decir que debe impulsar actividades más dinámicas -en la manufactura y fuera de ella- capaces de servir de motor a la economía en su conjunto.

Ligado con lo anterior, el éxito de una política industrial requiere apoyarse en un entramado de instituciones que ayuden a identificar de manera consensuada los objetivos, que diseñen efectivamente las diferentes medidas de política pública y su aplicación, con una evaluación transparente y objetiva de sus resultados. Este entramado debe partir de reconocer que, en materia de la agenda de Desarrollo, la política industrial buscará impulsar ciertas actividades y regiones, con el cuidado de no “elegir ganadores”, sino de estimular la cooperación entre el sector público y privado. Asimismo, debido a la naturaleza hasta cierto punto ad-hoc y que requiere un compromiso de largo tiempo, la estrategia debe verse como encaminada a expandir las oportunidades de toda la población, debe ser percibida de interés nacional y no como obsequios o prebenda de unos cuantos privilegiados. Esta visión es consistente con identificar a la política industrial como un proceso interactivo de cooperación estratégica entre los sectores público y privado que, por un lado, sirve para obtener información sobre oportunidades y restricciones de negocios y que, por otro lado, responde con iniciativas de política pública para removerlos.

Finalmente, se subraya con Rodrik, que el objetivo, la responsabilidad de la política industrial es estimular las inversiones y el espíritu empresarial en actividades nuevas. Es decir, no se busca sustituir la iniciativa privada, más bien potenciarla y complementarla. Ello es requisito *sine-qua-non* si se busca darle a la economía nuevas ventajas comparativas. Se coincide con el autor que las economías emergentes necesitan mejores políticas industriales, que generen una pauta de inversión y dinamismo para crecer sostenidamente.

Capítulo III. La política industrial en México

Pasando a las reflexiones sobre política industrial en el caso mexicano, una idea común en el imaginario económico actual es que con las reformas de mercado y la apertura comercial puesta en marcha a mediados de los 1980s y ratificada con fuerza en los 1990s, se eliminó la política industrial en el país (y en otras economías emergentes). Incluso, en el contexto de negociación del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), al Secretario de Economía de aquel entonces, Jaime Serra Puche, se le atribuye la siguiente frase: “la mejor política industrial es la que no existe”³⁷. Sin embargo, tal afirmación es una exageración. No es que se haya eliminado totalmente la política industrial en ese entonces en el país, ni en otras economías emergentes. Lo que ocurrió fue que las herramientas de política pública utilizadas hasta entonces cambiaron, así como su orientación y prioridades. Se eliminó la política industrial activa, vertical, de promoción de sectores o industrias específicas, de impuso a la sustitución de importaciones, o procesos de integración vertical y ampliación del contenido local. Se instrumentó, en su lugar, una gama de políticas orientadas con carácter horizontal, para “promover un piso parejo” e impulsar a las pequeñas y medianas empresas (PYMES), independientemente de que fuesen manufactureras, agrícolas o de servicios y de que tuvieran o no orientación exportadora o potencial de sustitución de importaciones. En este giro, un sector que fue favorecido fuertemente fue el maquilador. Se pusieron en marcha diversos programas de estímulo para empresas, de ese tipo, es decir, que exportaran teniendo el beneficio de importar insumos en condiciones arancelarias y comerciales privilegiadas. Esta estrategia impulsó la exportación de bienes finales sin poner cuidado alguno a cuál era su generación interna de valor agregado. De hecho, los incentivos y subsidios que se mantuvieron se enfocaron a impulsar exportaciones y a promover la inversión extranjera directa (IED) en las maquiladoras, si bien se mantuvieron estímulos especiales a la industria automotriz durante un tiempo.

La creencia de que las exportaciones de esas empresas maquiladoras dinamizarían a toda la economía, mexicana fue errada. Se crearon empleos, se elevaron las exportaciones de bienes finales de la manufactura; pero las importaciones de bienes intermedios debilitaron en gran medida el efecto multiplicador de exportaciones en la demanda u producción interna en su conjunto: así, no

³⁷ Ver Cacho (1996).

se registró el crecimiento sostenido suficiente. (Véanse gráficas 1 y 2) Como Chang, Amsden, Rodrik, Ros, Cárdenas, Moreno Brid y varios más argumentan, las políticas de desarrollo productivo instrumentadas en México -y muchos países de América Latina- con el giro hacia las reformas de mercados no fueron coherentes con el objetivo de transformar la planta industrial hacia una competitividad basada en innovación y generación de valor agregado, en vez de ello, se enfocaron en mantener salarios bajos. Así, su mezcla de instrumentos y sobre todo identificación y concordancia con los objetivos, distó mucho de las puestas en práctica por las economías del Sudeste Asiático y, por ende, sus resultados fueron muy distintos. Quedaron lejos de conformar una estructura industrial de clase mundial. Además, se aclara que lo que restringe a la política industrial en la actualidad no es la capacidad de hacerlas, sino la disposición a aceptarlas, como fue ejemplificado con anterioridad. Asimismo, se reconoce que el hecho de que las mismas necesiten de una red de vínculos público-privado, las dota de un riesgo de corrupción y búsqueda de ingresos.

Se está convencido de que las recomendaciones de política económica ortodoxas no son suficientes para alcanzar un crecimiento sostenido en una economía emergente. En contraste, la teoría heterodoxa propone que la política industrial puede ser utilizada como una herramienta para generar un motor de crecimiento interno en economías subdesarrolladas, como lo es México. En particular, se presentaron casos prácticos y ejemplos empíricos que permiten sustentar la afirmación de que, en caso de que se implemente una política industrial de carácter vertical en México (es decir, que genere economías a escala), el país podría cambiar su trayectoria de crecimiento y alcanzar ritmos de expansión parecidos a los que experimentaron muchas economías asiáticas desde la década de 1980.

Industrialización liderada por el Estado y sustitución de importaciones (1955-1977); y cambio en el paradigma económico mexicano (1978-1981)

El periodo posterior a la segunda guerra mundial en México fue uno de los más dinámicos que se ha registrado en la historia económica nacional. En materia económica, el periodo que abarca entre 1955 y 1972, se conoce como el “desarrollo estabilizador”. Esto se debe a que fue una época en la que la economía creció de manera sostenida, con una inflación controlada. Asimismo, fue un periodo en el que se llevó a cabo una industrialización mediante la sustitución de importaciones (ISI), liderada por el Estado.

Las herramientas de política pública que se utilizaron fueron los aranceles, los permisos de importación, las listas de precios oficiales, así como medidas proteccionistas en los ámbitos comercial, financiero y de inversión externa. Los agentes económicos encargados de llevar a cabo la difícil tarea de industrializar al país fueron en su mayoría las Secretarías Federales (Hacienda, Patrimonio y Fomento Industrial, Comunicaciones y Transportes, así como la de Obras Públicas), la banca de desarrollo y una gran gama de empresas paraestatales. (Moreno-Brid & Dutrénit, 2018)

No obstante, la ejecución de las políticas públicas se enfrentó con una importante restricción, entiéndase como freno, al crecimiento. El fin de la época de Bretton Woods en 1971 desencadenó un periodo de inestabilidad financiera mundial. De esta manera, la Reserva Federal comenzó un proceso de aumento de sus tasas de interés y, aunado con el alza en los precios de petróleo de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) -recuérdese que México era deficitario en petrolíferos en ese entonces-, se generó una crisis de balanza de pagos en México durante 1976.

De esta manera, para impulsar la reactivación económica, la administración del presidente José López Portillo (1976-1982) lanzó el Plan Nacional de Desarrollo Industrial (PNDI), que basó su financiamiento en endeudamiento externo con cobertura en las exportaciones de PEMEX. Las herramientas de política pública que utilizó el PNDI fueron una política industrial vertical, instrumentos de mercado, así como la provisión de insumos públicos. Los ejes de desarrollo utilizados fueron la inversión pública y la banca de desarrollo. De esta manera, el cambio y desarrollo estructural fue dirigido por el Estado. (Moreno-Brid & Dutrénit, 2018)

En conjunto, la sustitución de importaciones, así como el desarrollo de la capacidad exportadora hicieron que el ritmo de crecimiento promedio del PIB entre 1978 y 1981 fuese de 8% anual. Sin embargo, no todo fue miel sobre hojuelas. En 1979, la economía mexicana se enfrentó a un escenario internacional adverso que generó un cambio profundo en la agenda de desarrollo mexicana.

En 1979, la Reserva Federal de EE. UU. adoptó una política monetaria antinflacionaria mediante el incremento de sus tasas de interés. Esto generó un colapso en los precios internacionales de las mercancías, en particular del petróleo, lo que contribuyó a una recesión global y la crisis de deuda externa de América Latina. (Perrotini, 2009)

Con la caída del precio del petróleo, la política monetaria contractiva en EE. UU. y el excesivo endeudamiento externo en el que incurrió el gobierno mexicano para “administrar la abundancia”, México cayó en la moratoria del servicio de su deuda externa, es decir, no pudo pagar los intereses de su deuda. Con ello, se experimentó una álgida fuga de capitales, una crisis bancaria, una rápida depreciación del tipo de cambio y una fuerte alza en la inflación. Asimismo, se observó una pérdida de reservas internacionales y un déficit en las finanzas públicas de más del 10% del PIB. (Moreno-Brid & Dutrénit, 2018)

Además, Sánchez y Moreno-Brid sugieren que, entre otras, la ISI tuvo fallas porque el endeudamiento en el que se incurrió no fue necesariamente utilizado con fines productivos y se creó una gran bola de corrupción que terminó por minar la confianza en las autoridades y sus acciones. Asimismo, mencionan que nunca se invirtió en la creación de capacidades productivas, tecnológicas y de innovación nacional, por lo que únicamente se alcanzó a sustituir bienes de consumo y algunos intermedios, pero que la etapa de sustitución de bienes de capital no se concluyó. (Moreno-Brid y Sánchez Juárez, 2016)

En el contexto anteriormente descrito, la estrategia de que la ISI fuese el principal motor de crecimiento de la economía mexicana llegó a su final. Frente a un contexto internacional en constante cambio, una economía con problemas para ocuparse de sus obligaciones financieras y ante un modelo de industrialización intensivo en importaciones, la historia económica mexicana dio un giro de timón hacia otra dirección.

Reformas de mercado, de inicios de los 1982 a 2018

Un contexto internacional adverso y las contradicciones del financiamiento de la ISI generaron la crisis mexicana de balanza de pagos de 1982. De esta manera, el modelo de crecimiento de la economía mexicana cambió radicalmente. Particularmente, se dio la transición entre un modelo con una fuerte participación del Estado, basado en la sustitución de importaciones, a uno con menor participación estatal, basado en la apertura de la economía junto con una liberalización comercial y financiera. El proceso se describirá a continuación.

El entorno económico mundial era ortodoxo, con Ronald Reagan y Margaret Thatcher como los jefes de Estado de Reino Unido y EE. UU., respectivamente. El gobierno mexicano interpretó que el origen de la crisis fue el fracaso del modelo de desarrollo liderado por el Estado. De esta manera,

la administración del presidente Miguel de la Madrid (1982-1988) adoptó una estrategia de ajuste y estabilización macroeconómica orientada a reducir la inflación, a imponer disciplina monetaria y fiscal, a aumentar las exportaciones netas y a equilibrar la balanza de pagos. (Moreno-Brid & Dutrénit, 2018)

El último esfuerzo que se hizo para llevar a cabo una política industrial horizontal fue en 1984 con el Programa Nacional de Fomento Industrial y Comercio Exterior. El mismo tenía como meta posicionar a México como economía industrializada a principios del siglo XXI. Sus líneas de acción eran la integración de cadenas productivas utilizando el potencial exportador y la sustitución de importaciones, así como la coordinación (no conflicto) entre lo público, lo privado y lo social.

Guillén Romo (2013) coincide en que la crisis de 1982 condujo a una ruptura radical con el modelo de ISI. Añade que en 1985 el FMI presionó para que en México se llevase a cabo la adopción del nuevo modelo económico, con el componente de apertura comercial. Así, en 1985, México comenzó su proceso de entrada al Acuerdo General Sobre Aranceles y Comercio (GATT, por sus siglas en inglés), con lo que se comenzó a institucionalizar la apertura comercial. En este contexto se firmó el Pacto de Solidaridad Económica en 1987, con lo que se aceleraría el desmantelamiento del proteccionismo de la economía mexicana.

A través de la reducción de la participación Estatal en la economía, se argumentó que se detonaría la inversión y un crecimiento impulsado por las exportaciones. En particular, las exportaciones manufactureras gozarían de ventajas comparativas basadas en los bajos costos de la mano de obra y se convertirían en el motor dinámico de la expansión económica. (Moreno-Brid, Sánchez Gómez & Garry, 2020)

El proyecto del nuevo modelo instaurado en la economía mexicana incluyó reformas estructurales para facilitar la transición hacia una mayor integración con la economía mundial. Los arquitectos del modelo se enfocaron en construir un sistema de mercado, libre, abierto, flexible, dinámico, novedoso, creciente, individualista, auténtico y democrático³⁸.

Con el Plan Brady (1988) para reestructurar deuda de países emergentes, la liberalización comercial y financiera se plasmó en México como un nuevo modelo de economía abierta donde el comercio y la inversión extranjera pasaron a ser los motores del crecimiento. (UNCTAD, 2003) De esta

³⁸ Ver Bourdieu y Wacquant en Guillén Romo (2013).

manera, se llevó a cabo una apertura comercial unilateral de la economía mexicana en el que los cambios más relevantes fueron los siguientes de acuerdo con Perrotini (2009):

- Menor porcentaje de importaciones controladas entre 1982 y 1988: De 100 a 19.7%.
- Reducción del arancel promedio entre 1982 y 1988: De 27 a 10.4%.
- El Plan Brady ayudó a reducir el nivel de deuda y facilitó la reanudación de los flujos de ahorro externo.
- La liberalización financiera propició los cambios institucionales que se estimaban necesarios para incrementar el ahorro y la inversión extranjera.
- La estabilización de la inflación fue clave para garantizar el acceso a los mercados financieros internacionales.

Las medidas esenciales que se aplicaron de acuerdo con el mismo autor fueron las siguientes:

- 1) Restricción monetaria.
- 2) Políticas de austeridad para conseguir superávit fiscal primario.
- 3) El régimen de tipo de cambio fungió como ancla de la inflación durante 1988-1994.
- 4) Apertura unilateral del mercado interno.
- 5) Venta de activos públicos al capital extranjero.

Para muchos autores, el giro que se dio en la agenda de desarrollo durante el sexenio del presidente de la Madrid, fue para resolver el problema de deuda externa en el corto plazo mediante una renegociación con los acreedores, y en el largo para reubicar a las exportaciones como motor del crecimiento económico. El resultado fue muy pobre. La economía no se estabilizó con las políticas macro ortodoxas que De la Madrid aplicó, y la deuda tardó años en renegociarse positivamente para México. El país registró salidas netas de capital y se sumió en una trayectoria de estanflación. Como menciona David Ibarra, el resultado macroeconómico fue que “se refuerza así el dilema para la política macroeconómica: en la nueva situación, reducir la tasa de inflación demanda mayor sacrificio en términos de producto”. (Perrotini, 2009)

Por otro lado, el nuevo modelo económico fue exitoso en cambiar de manera radical la estructura de las exportaciones. Por una parte, las exportaciones petroleras, que representaban 70% del total de las exportaciones en 1985, cayeron a 9% en 2002. Adicionalmente, México participó con 41%

del aumento del valor de las exportaciones manufactureras latinoamericanas en la década de los ochenta. (Guillén Romo, 2013)

Moreno-Brid (2018) enfatiza que el gobierno en ese entonces argumentó que el auge exportador manufacturero se pretendía alcanzar mediante la liberalización y políticas que promovieran la competencia en el mercado. Ello contrasta con la experiencia de los países del Sudeste Asiático, donde el Estado intervino con políticas industriales activas, verticales y muy firmes, apoyadas por una banca de desarrollo muy robusta. Como el autor afirma, los supuestos en los que se basó su razonamiento el gobierno mexicano fueron que habría un alza en la productividad y en el empleo como resultado de que la apertura comercial y el retraimiento del Estado de la esfera económica liberaría las “fuerzas y señales del mercado” promoviendo entonces una asignación de recursos de acuerdo con las ventajas comparativas y se llegaría a una asignación eficiente de recursos, y a dinamizar la actividad productiva del país. Asimismo, en esta perspectiva se esperaba un repunte en la formación bruta de capital fijo del sector privado al reducirse la intervención del sector público y, ergo, disminuir el efecto de desplazamiento (*crowding out*) que minaba la rentabilidad y disposición de recursos del sector privado.

Posteriormente, en 1990 se instrumentalizó el Programa Nacional de Modernización Industrial y en este se expresó, una vez más, que la empresa privada se convertiría en el motor económico de México. No obstante, existieron algunas industrias continuaron parcialmente protegidas, como el sector automotriz, los productos electrónicos y las computadoras. En este contexto, se permitió una mayor entrada de inversión extranjera mediante la instalación de empresas transnacionales y la instalación de plantas y equipo moderno, con lo que se esperaba aumentar tanto la productividad como el empleo de calidad. (Moreno-Brid & Dutrénit, 2018)

Con respecto a la política fiscal, se disminuyeron los subsidios y transferencias que no tuvieran claro beneficio económico y social, lo cual implicó una contracción del gasto público mediante la instauración de políticas de austeridad, disciplina financiera y jerarquización de la inversión pública, enfocándose en los proyectos con periodos cortos de maduración. Por otro lado, se buscó que los ingresos públicos se fortalecieran a través de reformas fiscales enfocadas en los ingresos no petroleros, además de que se redujeron las tasas impositivas y se simplificó la administración fiscal, como se mencionó con anterioridad. Adicionalmente, se implementaron “pactos”, para la contención del aumento de los precios relativos en la economía, incluyendo a los salarios y a las

mercancías básicas. (Cárdenas, 2003) Estos pactos provocaron un estancamiento en el salario mínimo y en las condiciones básicas de bienestar de la población que perduraron incluso en el siglo XXI. Por ejemplo, en el periodo que abarca el presente estudio, el salario mínimo real pasó de 77.5 pesos en 2003 a 88.2 pesos en 2018, esto representa un escaso crecimiento de 0.9% anual durante el mismo lapso. (Comisión Nacional de Salarios Mínimos, 2023)

Esta nueva postura llegó al punto en el que durante la administración del presidente Carlos Salinas de Gortari (1988-1994), el Secretario de Hacienda, Jaime Serra Puche, exclamó que “la mejor política industrial es no tener una política industrial”. (Cacho, 1996) De hecho, en México se eliminaron los subsidios y se dismantelaron los programas de desarrollo sectoriales. Lo que se implementó fue una sustitución de enfoque de política industrial vertical hacia una horizontal que no procuró impulsar o proteger actividades específicas; sino favorecer el libre juego de las fuerzas de mercado; en especial eliminando los obstáculos que frenan a la pequeña y mediana empresa, sea este de servicios, manufactura o agrícola. (Moreno-Brid & Dutrénit, 2018)

En este contexto, la IED desplazó en parte a la inversión privada nacional. (Perrotini, 2009). Y se orientó menos a acrecentar el acervo de capital fijo y más la compra de activos existentes. Prueba de ello fue que de las 1,115 paraestatales que tenía el Estado en 1982, en unos cuantos años más de 1,000 fueron privatizadas o cerradas. Entre ellas, estuvieron empresas estratégicas como Teléfonos de México y la totalidad de los bancos comerciales. Los ingresos derivados de sus ventas sumaron 22 mil millones de dólares, recursos equivalentes aproximadamente al 3.3% del PIB de entonces. (Moreno-Brid & Dutrénit, 2018)

El precio que pagar por la estabilización mediante un control en el tipo de cambio y la venta de empresas Estatales fue el de un deterioro en la estructura de la macro financiera real del país debido a que, por un lado, mantener un tipo de cambio estable mediante la intervención del gobierno vacía las reservas internacionales y la venta de empresas Estatales elimina un flujo de recursos para el gobierno que inevitablemente aumenta el déficit fiscal. Esto, en adición a la falta de transparencia en la venta de las empresas Estatales, generó una gran fuga de capitales del país y una crisis que comenzó en diciembre de 1994. (Ramírez de la O, 2009)

Asimismo, Moreno-Brid y Sánchez (2016) reafirman que no se eliminó la política industrial, sino que, como se mencionó adoptó un enfoque horizontal con una salvedad importante; las maquiladoras. Efectivamente el Decreto de la Industria Maquiladora de 1989 puso en marcha la

promoción de las exportaciones intensivas en mano de obra -y en insumos importados- escasamente calificada en plantas cercanas a la frontera con EE. UU.

La Organización Internacional del Trabajo menciona el mismo punto de la siguiente manera:

“Así, la práctica de la política industrial gradualmente dejó de tener carácter vertical y perdió su foco en programas de fomento para sectores seleccionados de la manufactura. Se abandonó su énfasis en metas de desempeño en materia de exportación, grado de integración nacional, generación de divisas, entre otras. Poco a poco también se difuminó el papel central que tenían las empresas paraestatales y la banca de desarrollo como agentes de la modernización y el desarrollo.” (Moreno-Brid & Dutrénit, 2018)

Por otro lado, se argumentó por la parte gubernamental que las reformas de mercado que se institucionalizaron en 1994 con la firma del TLCAN, le asegurarían a México un acceso más barato al mercado estadounidense y, a su vez, garantizaría que las reformas de apertura no se echaran atrás por un gobierno “populista”. Como destacan varios autores, la firma del TLCAN y la entrada de México a la OCDE impidieron virtualmente que en México se llevase a cabo una política industrial vertical. Estas acciones, bloquearon la capacidad de aplicar programas de estímulo para exportaciones o la aplicación de subsidios al comercio. Algunos sectores como la agricultura o las finanzas se comenzaron a abrir gradualmente, con la promesa de terminar la apertura en un período de entre 10 y 15 años. El petróleo, entre otros, fueron protegidos por mayor tiempo, hasta 2013, cuando la administración del presidente Enrique Peña Nieto reformó la Constitución para permitir la participación de la inversión privada en la exploración y producción petrolera.

Un hito en la política industrial que se aplicó en la década de 1990 tuvo lugar con el presidente Ernesto Zedillo (1994-2000), quién lanzó el Programa de Política Industrial y comercio Exterior (PROPICE) en 1996. El mismo programa, reconoció “la necesidad de la injerencia estatal para crear una industria manufacturera capaz de competir en el mercado mundial y lograr la sustitución eficiente de importaciones”. (Moreno-Brid & Dutrénit, 2018) Así, el PROPICE identificó dos obstáculos principales, uno externo, relacionado con la necesidad de robustecer la competitividad de las manufacturas nacionales, y otro interno, relacionado con reconstruir el desmantelamiento de la matriz industrial local. Posteriormente, con las administraciones de los presidentes Vicente Fox Quesada (2000-2006) y Felipe Calderón Hinojosa (2007-2012), se mantuvo el mismo enfoque teórico que durante ejercicios pasados. En resumen, continuó la postura de que la estabilidad

macroeconómica, la apertura comercial y financiera, y el alejamiento del Estado de la esfera productiva eran condiciones necesarias y suficientes para el desarrollo.

En la práctica hubo algunas iniciativas para proveer recursos y bienes públicos para la actividad empresarial privada en sus empeños por exportar o bien con énfasis en las PYMES. Por ejemplo, se crearon el fideicomiso PROMÉXICO y la Ley para el Desarrollo de la Competitividad de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa.

El lema político del presidente Enrique Peña Nieto (2013-2018) fue “democratizar la productividad”, con lo que se implementaron reformas de mercado para resolver cuatro aspectos que se identificaron como obstáculos para la mejora de la productividad y el empleo: i) uso y asignación ineficiente de los factores de producción; ii) uso de factores que inhiben la productividad de las personas y de las empresas; iii) debilidades en el ambiente de negocios y de inversión; iv) brechas regionales y sectoriales. Si bien dicha administración no proveyó de una definición sobre lo que entendía por “democratizar la productividad”, se comenzó a plantear una política industrial en el discurso oficial. Aún si la política industrial no se materializó de la manera deseada, el comenzar a discutirla abiertamente es algo bienvenido, como menciona Moreno-Brid (2018).

Es así que, el presidente Peña Nieto y sus asesores cercanos sostenían que era necesario transformar la estructura productiva y dinamizar el crecimiento económico. Como capítulo la OIT, en el Foro México, instrumentado por la Fundación Colosio, que es el centro de análisis y formación de los militantes de más peso del PRI, se estableció lo siguiente:

“La nueva política industrial y tecnológica debe servir para reindustrializar al país. Continuar fomentando exportaciones con mayor valor agregado, pero vinculadas mediante cadenas productivas al impulso del mercado interno, propiciando en la industria maquiladora mayor contenido nacional. Se desarrollarán nuevos sectores, como el aeronáutico, la nanotecnología y simultáneamente se reconvertirán sectores tradicionales, como el textil y el calzado.” (Fundación Colosio, 2013)

En este contexto, en su primer día de funciones en diciembre de 2012, el presidente Peña Nieto y los representantes de los tres principales partidos políticos de entonces (PRI, PAN y PRD) anunciaron la firma del Pacto por México. El Pacto, presentó una nueva imagen de la clase política,

moderna y capaz de fijar una agenda de desarrollo de largo plazo. De esta manera, se impulsaron reformas de mercado en el ámbito fiscal, educativo, financiero, energético y de las telecomunicaciones. Como identifica la OIT, la única referencia en el Pacto a la política industrial es la de dar “un impulso y articulación sin precedente a la ciencia, la tecnología y la innovación, para que México, además de ser una potencia manufacturera, se convierta en una economía del conocimiento”. (Moreno-Brid & Dutrénit, 2018)

De acuerdo con el Pacto, México ya fungía como una potencia manufacturera, lo cual no reconoce claramente la diferencia entre la expansión dinámica de las exportaciones brutas y el lento avance industrial en su conjunto en cuanto a valor agregado, productividad y empleo. En este marco se planteó el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. Dentro del mismo se consideró que las Políticas de Desarrollo Productivo (PDP) podrían llevarse a cabo sólo para corregir fallas del mercado. Es decir, no podían intervenir en el mercado mediante el otorgamiento de subsidios o la intervención profunda del Estado en la producción, mucho menos en la formación bruta de capital fijo.

Debido a que, de acuerdo con la postura de la administración, las intervenciones del Estado en el mercado podrían generar distorsiones para las señales de mercado y los procesos de inversión, la PDP debería limitarse a desregular o coordinar acciones entre los principales actores del sector privado y de las instancias pertinentes del sector público. Es decir, como menciona la OIT, la PDP “debería limitarse al suministro de la gama de bienes públicos necesarios para apoyar la expansión de la productividad y la producción”. (Moreno-Brid & Dutrénit, 2018)

La Secretaría de Economía estableció una definición oficial más clara de las nuevas PDP, bajo la clasificación de política industrial:

“La política industrial tiene por objeto resolver las distorsiones del mercado [como] los monopolios u oligopolios, mercados incompletos, información asimétrica y de coordinación de los agentes. [Sus] acciones propician la colaboración entre el sector privado y el gobierno para desarrollar los sectores con mayor impacto en el crecimiento económico... [Sus] objetivos se centran en proporcionar información a los agentes económicos; implementar acciones e instrumentos específicos como la promoción del capital humano y financiamiento y en coordinar, focalizar y priorizar las acciones conjuntas entre el sector privado y los distintos órdenes de gobierno.” (Moreno-Brid & Dutrénit, 2018)

Como destaca Esquivel (2015), además de Moreno-Brid y Ros (2009), la razón de ser de esa política industrial no es la de crear mercados, sino la de eliminar obstáculos a la libre interacción de las fuerzas del mercado y corregir las fallas en su funcionamiento. Tal visión se opone claramente a los planteamientos que sugieren que el objetivo de la política industrial es exactamente intervenir para crear mercados y “descubrir” nuevas industrias con capacidad de adquirir ventajas competitivas dinámicas, fundamentos de la teoría heterodoxa que se mencionó en el capítulo previo.

Como se mencionó con anterioridad, la discusión de la política industrial en el discurso oficial es bienvenida, sin embargo, parecería que se quedó en una promesa más que en una realidad. De esta manera, el entonces Secretario de Hacienda y Crédito Público, Luis Videgaray, declaró:

“Tenemos que ser un país en el que todos los años crezca la productividad; para ello necesitamos una política industrial [...] este concepto estaba prácticamente prohibido durante muchos años en México, incluso se decía que la mejor política industrial era la no política industrial [...] jugársela con los industriales [...] el gobierno tiene que allanarles el camino para tener una industria más competitiva y elevar la productividad del país.” (Videgaray, Cámara Nacional de la Industria de Transformación, CANACINTRA, marzo 2015)

La reintroducción de la política industrial al debate nacional se dio en un contexto en el que la estrategia de *export-led growth*, post 2009, ha perdido impulso en el mercado mundial y el comercio internacional parecería haber llegado a su límite como palanca del crecimiento. Como menciona la OIT, la economía mexicana enfrenta retos importantes en materia de crecimiento económico, elevados niveles de desigualdad y un entorno externo que no favorece las perspectivas de crecimiento. (Moreno-Brid & Dutrénit, 2018)

Administración del presidente Andrés Manuel López Obrador (2019-2024)

El triunfo de Andrés Manuel López Obrador (AMLO) en 2018 consumó un giro histórico hacia la izquierda económica. Si bien AMLO ha ratificado su respaldo a PEMEX y la CFE, a los cuales pretende fortalecer con la Reforma a la Ley de Hidrocarburos, así como con la Reforma a la Ley de la Industria Eléctrica, en el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 no se hace mención a la política industrial. El mismo Plan, sólo menciona que se pretende aumentar el contenido local de

las exportaciones manufactureras del 27% en 2018 al 33% en 2024. Asimismo, se menciona la intención de crear redes de proveedores locales y regionales mediante el desarrollo de centros industriales, pero no establece metas cualitativas ni cuantitativas para ello. (Moreno-Brid & Dutrénit, 2018)

El enfoque horizontal de política industrial se mantuvo durante la administración en curso mientras se redactó la presente tesis. En este contexto, el Programa Sectorial de Economía (PROSECO) 2020-2024 plantea acciones puntuales encaminadas a fomentar: i) la innovación y desarrollo económico de los sectores productivos; ii) impulsar la competencia en el mercado interno y la mejora regulatoria; iii) promover la creación y consolidación de las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES) productivas; iv) así como a fomentar la diversificación de la actividad económica para una mayor igualdad entre regiones y sectores. (Secretaría de Economía, 2020)

En este sentido, el PROSECO realiza el siguiente análisis de las problemáticas que han inhibido el crecimiento económico de México:

1. Causas asociadas al rezago en la innovación: El limitado acceso al financiamiento y las capacidades institucionales deficientes para promover o propiciar inversiones en investigación y desarrollo de nuevos productos o procesos. Asimismo, la desconfianza en el estado de derecho y la débil vinculación entre el sector educativo y productivo.

- **Dificultad de acceso al financiamiento:** El proceso de innovación conlleva riesgos heterogéneos.
 - México ocupa el lugar 62 en crédito interno al sector privado y 110 en inversión de un conjunto de 129 países que mide el Índice Global de Innovación (GII) 2019.
- **Baja generación de conocimiento:**
 - En México, sólo el 6.4% de las empresas tiene proyectos de innovación y apenas el 1.6% de ellas llevan a cabo actividades de investigación y desarrollo tecnológico, de acuerdo con la Encuesta sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico 2014.
 - Escasa solicitud de patentes nacionales: En 2017, sólo el 7.7% de las solicitudes de patentes fueron realizadas por nacionales.
 - Baja vinculación de empresas con instituciones de educación superior: En 2010, sólo el 25% de las empresas buscaban vincularse con las instituciones de educación

superior para actividades de investigación y desarrollo, de acuerdo con la Encuesta Nacional de Vinculación en Instituciones de Educación Superior.

- Clasificación insuficiente en el Global Innovation Index: En 2019, México ocupó el lugar 56 de 129 países, publicado por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual.

Para este punto, el PROSECO establece que es crucial que el país aproveche las oportunidades de transformar el conocimiento y mejorar la adopción tecnológica. La transformación en la innovación industrial tendrá profundas implicaciones en todos los sectores productivos, la industria, el agroindustrial, los servicios y la sociedad en general.

2. Limitada competencia en el mercado interno: Está asociada con la excesiva o la inadecuada regulación, en los tres órdenes de gobierno, así como del poder de mercado en diversos sectores.

- Los regímenes regulatorios inhiben la competencia y fomentan la corrupción: En 2016, el 20.2% de las empresas consideró que el marco regulatorio representa un obstáculo para sus objetivos de negocio de acuerdo con la Encuesta de Calidad Regulatoria e Impacto Gubernamental en las Empresas.
- La competencia se inhibe cuando las normas no se aplican y evalúan de manera eficaz.
- Para fortalecer la competencia interna, se requiere una adecuada defensa de los derechos del consumidor, promoviendo la conciencia colectiva para la compra inteligente y responsable.
- En 2018, México ocupa la posición 91 de 140 países en la dimensión de concentración del poder de mercado, de acuerdo con el Reporte de Competitividad Mundial del Foro Económico Mundial. Causas:
 - Pocas empresas dominan amplios mercados.
 - Precios altos.
 - Poca diversidad de productos y mala calidad.
 - Afectación a la población de menores ingresos.

El PROSECO menciona que un adecuado sistema de regulación y emisión de normas promueven dicha competencia (interna) y mejoran el ambiente de negocios. Al contar con un mayor número de productos y empresas, es importante contar con organismos que vigilen con eficacia y eficiencia la normalización de los productos y el cumplimiento de los derechos de los consumidores y que se

promueva un consumo razonado e informado, propiciando que todos los participantes del mercado reciban beneficios adecuados.

3. Baja productividad y consolidación de micro, pequeñas y medianas empresas: En parte, por el insuficiente o deficiente acceso al financiamiento.

- En 2018, 76.8% de las PYMES y 92.4% de las microempresas no tienen acceso a alguna fuente de financiamiento, de acuerdo con la ENAPROCE.
- Escasa especialización de las personas: El 49.6% y el 47.7% del personal ocupado en las microempresas y en las PYMES, respectivamente, tienen escolaridad básica.
- El 84.7% de las MIPYMES no capacita a su personal.
 - El 40.4% de las personas en las microempresas no realizan acciones de solución cuando se presentan dificultades en el proceso de producción.
- El bajo uso de tecnologías en las MIPYMES puede obstaculizar su eficiencia en la prestación de servicios y existe una brecha tecnológica. En 2018, 62.6% de las microempresas no usan equipo de cómputo y 60.3% no usan internet.
- 47.2% de las MIPYMES consideran que uno de los problemas más importantes que impiden el crecimiento de sus negocios se debe al exceso de trámites e impuestos complejos. Lo anterior no favorece a la competencia en el mercado interno y el ambiente de negocios y fomenta la informalidad.

El PROSECO resalta que a nivel internacional se reconoce que las MIPYMES tienen gran potencial para impulsar el crecimiento con una mejor diseminación de los beneficios, considerando el peso que tienen en la economía y su importancia como generadoras de empleo. Por lo tanto, resulta indispensable mejorar las competencias, habilidades y destrezas de la fuerza de trabajo y empresarios, así como brindar información suficiente y necesaria sobre programas de promoción y apoyo dirigidas a estas, fortalecer sus procesos e incorporarlas a las cadenas productivas de valor.

4. Disparidad económica entre regiones y sectores: A pesar de que México se considera como una de las economías más abiertas del mundo dado que cuenta con 13 Tratados de Libre Comercio con 50 países, el país se encuentra todavía lejos de utilizar el comercio exterior como motor de desarrollo y no sólo de crecimiento económico. La disparidad se refiere al hecho de no aprovechar el potencial de cada región, así como de los sectores productivos al máximo.

- Retos: Fuerte participación de la industria manufacturera en las exportaciones de México, lo que ha favorecido principalmente a las entidades que se localizan en la región norte del país y el bajío. No obstante, al mismo tiempo se han generado diferencias respecto de otros grupos de industrias, como las agropecuarias, extractivas o petroleras y del resto de las entidades del país.
- La interacción entre la IED y el comercio exterior se encuentra asociada al dinamismo regional, por ello preocupan las disminuciones que se observan en la participación de la IED como porcentaje del PIB, la más reciente de 3.8% en 2013 a 2.3% en 2014.
 - Durante los últimos 20 años esta participación se ha mantenido en un rango de 1.8% y 3.9%, según cifras del INEGI, del Banco de México y de la Secretaría de Economía.
 - La IED que se atrae se concentra en pocos productos, sectores y regiones, de modo que este patrón refuerza el desequilibrio de sectores y regiones.

Para este punto, el PROSECO concluye que la transformación económica del país lleva consigo decisiones estratégicas de atracción de inversiones y promoción de exportaciones. La IED genera beneficios importantes a la economía, impulsa el comercio internacional, permite el financiamiento de empresas y puede incentivar un mayor crecimiento económico con justicia y bienestar. Aunque para ello es preciso desarrollar estrategias eficaces que permitan incentivar el arribo de mayores inversiones en sectores rezagados, como es el caso del sector minero – metalúrgico.

De igual manera, el PROSECO se encuentra ligado con la agenda de la Organización de las Naciones Unidas de Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030. Particularmente, se hace referencia a los Objetivos 1, 3, 5, 8, 9, 10, 12 y 17³⁹. Asimismo, plantea una serie de acciones puntuales para atender a las problemáticas que se mencionaron previamente.

³⁹ Objetivo 1: Poner fin a la pobreza en todas sus formas y en todo el mundo; objetivo 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos a todas las edades; Objetivo 5: Lograr la igualdad de género y empoderar a todas las mujeres y niñas; Objetivo 8: Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos; Objetivo 9: Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación; Objetivo 10: Reducir la desigualdad en los países y entre ellos; Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles; Objetivo 17: Fortalecer los medios de implementación y revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible.

Para evaluar el desempeño de las acciones y monitorear el cumplimiento de los objetivos del PROSECO, el programa plantea cuatro metas y ocho parámetros. Entre los cuales, se encuentran los siguientes:

1. “Razón de eficiencia en la innovación”, de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual.
 - Muestra el resultado de la innovación (conocimiento, tecnología y resultados creativos) como proporción de los insumos de innovación (instituciones, capital humano, infraestructura, mercado y negocios).
 - Parámetros: i) Participación de las exportaciones manufactureras de alta tecnología como proporción del PIB y ii) productividad total de los factores.
2. “Concentración del poder de mercado” del Índice de Competitividad Global
 - Parámetros: iii) Medición de la carga regulatoria y iv) porcentaje de efectividad en la defensa de los derechos de la población consumidora.
3. “Indicador de fomento a las micro, pequeñas y medianas empresas”, mide el avance en las ventas promedio de las MIPYMES apoyadas por la Secretaría de Economía, ponderadas por su tamaño respecto de las ventas promedio a nivel nacional.
 - Parámetros: v) Tasa de crecimiento del ingreso real de las personas que laboran en las MIPYMES con respecto a 2019 y vi) valor agregado censal bruto por persona ocupada en las MIPYMES.
4. “Brecha de la Inversión Extranjera Directa entre regiones”.
 - Parámetros: vii) brecha regional de las exportaciones en el sector de industria y minería y viii) tasa de variación del ingreso mensual promedio de las personas microempresarias.

De esta manera, la Secretaría de Economía, en su reporte de avances y resultados 2020 del PROSECO, señala como relevantes para la presente tesis la creación de tres Centros de Innovación Industrial derivados del Programa para el Desarrollo de la Industria del Software (PROSOFT). Se hace referencia a que se comprobó la creación del Centro de Innovación Industrial del Distrito de la Moda de Jalisco, el “Aerospace Development Innovation and Automotive Center” (ADIAC) para el fortalecimiento del ecosistema de innovación en Aguascalientes, y el Centro de Innovación

en Moldes y Troqueles en Ciudad Juárez, Chihuahua. Adicionalmente, entre 2016 y 2019, en la página de internet de PROSOFT, se reporta la creación de 41 Centros de Innovación Industrial.

Con respecto a los avances de las metas y los parámetros, una de las cuatro metas registra mejoras entre 2018 y 2019. Dos de cuatro reportan mejoras entre 2018 y 2020 y para la restante no existe información disponible para evaluar su avance. Sin embargo, las tres metas que reportan mejorías no están al nivel de la meta intermedia planteada. En cuanto a los parámetros, uno de los ocho parámetros reporta una mejoría entre 2018 y 2019, mientras que, dos parámetros registraron un retroceso en sus métricas durante el mismo periodo. Para los cinco parámetros restantes, se reporta una mejoría entre 2018 y 2020⁴⁰.

En cuanto a la política industrial, el 9 de abril de 2021, el entonces Subsecretario de Industria, Comercio y Competitividad, Héctor Guerrero Herrera, mencionó que el Gobierno de México pondría en marcha una política industrial que podría ser el gran paraguas para toda la industria del país y así vincular al sector público con el privado además de la academia.

El funcionario comentó que: la “política industrial y comercial en México, y yo la pondría a la política industrial entre comillas, porque hemos tenido en México ausencia de política industrial, esta urge que a la brevedad empiece a trabajarse en ese gran paraguas para que los sectores empiecen a diseñar la propia”. (Rosa, 2021)

De esta manera, el 20 de septiembre de 2022, la entonces Secretaria de Economía, Tatiana Clouthier,⁴¹ presentó la estrategia “Rumbo a una política industrial”, compuesta por cuatro ejes transversales para atender las necesidades de la industria, como lo mencionan en su cuadernillo de promoción:

⁴⁰ Para mayor detalle con respecto a la medición de las metas y parámetros, así como sus avances, por favor consulte el documento del PROSECO en el Diario Oficial de la Federación:

https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5595481&fecha=24/06/2020#gsc.tab=0

⁴¹ Ver Secretaría de Economía (2022).

1) **Innovación y tendencias tecnológico-científicas.**

- a. La industria mexicana requiere ser actualizada a las tendencias tecnológicas y científicas para incentivar la productividad, con la intención de transitar de ser un país maquilador a un país productor de conocimiento.
 - i. Impulsar la producción de vehículos de cero emisiones.
 - ii. Fomentar la adopción de tecnología 5G e inteligencia artificial.
 - iii. Promover la recopilación, intercambio y uso de datos (Big Data) para aumentar la productividad de los sectores industriales.
 - iv. Incentivar procesos de transferencia tecnológica.

2) **Desarrollo de capital humano para las nuevas tendencias.**

- a. Para fomentar un desarrollo económico incluyente, deben de impulsarse habilidades que permitan que la fuerza laboral mexicana no se quede atrás en la adopción de nuevas tecnologías.
 - i. Promocionar las carreras en ciencia, tecnología, ingenierías matemáticas (STEM), como un pilar para la industria, especialmente con mujeres.
 - ii. Reforzar programas de estudio relacionados con el internet de las cosas, digitalización e industria 4.0 en todos los niveles escolares.
 - iii. Impulsar programas para reaprendizaje y así actualizar a los trabajadores de los sectores y fortalecer sus capacidades ante la automatización, tecnología e industria 4.0.

3) **Promoción de contenido regional y encadenamiento.**

- a. Esta política será el tractor principal del crecimiento de las pequeñas y medianas empresas mexicanas, así como una herramienta para profundizar la integración con América del Norte, mediante la creación de cadenas de suministro fuertes y sostenibles.
 - i. Elevar el contenido nacional, en especial de los vehículos ensamblados y producidos en el país.
 - ii. Aumentar la participación de los fabricantes de componentes de semiconductores.
 - iii. Fortalecer la participación de las pequeñas y medianas empresas en las industrias automotriz, eléctrica y de semiconductores.

- iv. Reforzar la cadena de producción doméstica de bienes electrónicos.
- v. Relanzar la marca “Hecho en México” y promover la participación de las empresas mexicanas en las cadenas globales de valor.

4) **Industrias sostenibles y sustentables.**

- a. La política promoverá el desarrollo económico nacional, procurando que los medios empleados contribuyan en la transición hacia una economía sostenible y sustentable.
 - i. Trabajar para que en 2030 el 50% de los autos y transporte producidos en México empleen tecnología cero emisiones.
 - ii. Desarrollar la infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos (electrolíneas), priorizando la participación de empresas mexicanas.
 - iii. Fomentar la economía circular en todas las industrias y en cada etapa de sus cadenas de valor.

Asimismo, la Secretaría de Economía determinó cinco sectores estratégicos, los cuales menciona que fueron seleccionados con base en un análisis de su relevancia para la economía actual y para la economía del futuro, en su tasa de crecimiento anual y dada su importancia para el mercado laboral:

1) **Agroalimentario.**

- a. México es el octavo exportador mundial de productos agroalimentarios.
 - i. Industria alimentaria.
 - ii. Tecnificación de la producción agrícola.

2) **Eléctrico-electrónico.**

- a. México es el octavo productor mundial de productos electrónicos.
- b. Sector clave para impulsar el desarrollo tecnológico de toda la industria.
- c. El empleo generado por estas actividades incrementó 32.5% en los últimos 5 años.
- d. Representó el 6.4% del PIB de la industria manufacturera en 2021.
- e. Sector más importante en términos de exportaciones en 2021.
 - i. Electrodomésticos.
 - ii. Equipos de comunicación y medición.
 - iii. Equipo de cómputo.
 - iv. Manufacturas para exportación.

v. Semiconductores.

3) **Electromovilidad.**

- a. México es el séptimo productor mundial de vehículos.
 - i. Autopartes.
 - ii. Baterías y sus componentes.
 - iii. Vehículos ligeros y de carga.
 - iv. Vehículos de transporte público.

4) **Servicios médicos y farmacéuticos.**

- a. Las exportaciones aumentaron 11% en 2020 y 6.7% en 2021.
 - i. Dispositivos médicos.
 - ii. Medicamentos y productos relacionados.

5) **Industrias creativas.**

- a. México es uno de los países más competitivos del sector fílmico en América Latina y tiene las condiciones para ser el líder regional.
 - i. Industria fílmica.
 - ii. Industria televisiva.
 - iii. Videojuegos.
 - iv. Entretenimiento en vivo.
 - v. Plataformas virtuales.
 - vi. Moda.

La estrategia presentada por la entonces Secretaria de Economía, Tatiana Clouthier, hace referencia a seis habilitadores:

1) **Facilitación a la inversión.**

- a. Actualización de normas y estándares para su modernización.
- b. Reducción y facilitación de trámites para la creación de empresas y para la instalación de inversionistas.
- c. Promover mejores condiciones de propiedad intelectual en la industria.

2) **Alianza interinstitucional para la creación de incentivos.**

- a. Otorgamiento de incentivos fiscales sujetos a metas para nuevas inversiones de empresas de los sectores objetivo, con el apoyo de la SHCP.

- b. Mapeo de incentivos fiscales existentes para su instrumentación en los sectores estratégicos.
 - c. Aumentar financiamientos a las pequeñas y medianas empresas proveedoras de las industrias objetivo.
 - d. Incrementar financiamiento a programas para la mejora tecnológica de empresas mexicanas.
 - e. Alianza con los tres niveles de gobierno y con sectores académicos.
- 3) **Actualización del sistema financiero.**
- a. Revisión de las herramientas existentes, como la Ley Fintech, para incrementar el acceso al sector.
 - b. Alianza con el sector para buscar reducir costos de financiamiento para empresas.
- 4) **Promoción de habilidades y capacidades para el futuro.**
- a. Revisión de programas escolares para incluir habilidades para la digitalización desde grados escolares tempranos.
 - b. Impulso de las carreras de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas en alianza con instituciones públicas e impulso a prácticas de educación informal.
 - c. Fomentar programas de investigación y desarrollo entre centros públicos de investigación e industrias.
- 5) **Financiamiento internacional.**
- a. Acuerdos de financiamiento con instituciones internacionales.
- 6) **Aprovechamiento de tratados y acuerdos.**
- a. Profundizar la regionalización de las cadenas de valor en América del Norte.
 - b. Aprovechar los acuerdos comerciales existentes para promover la investigación y desarrollo en el país.

La estrategia “Rumbo a una política industrial” sin duda es bien recibida en lo que respecta a la defensa de argumentos de la presente tesis. Sin embargo, la principal impulsora del proyecto, Tatiana Clouthier, dejó el cargo de titular de la Secretaría de Economía el 6 de octubre de 2022, pocos días después del anuncio de la estrategia. Esto genera incertidumbre con respecto a la implementación de esta.

En resumen, México es un país con una larga historia de políticas industriales. En la época de la ISI⁴², el Gobierno mexicano participó de cerca en el desarrollo industrial, mediante una política industrial que generó un importante crecimiento económico, sustentado en la inversión pública que llegó a representar el 11.5% del PIB en 1981. El periodo en el que la ISI estuvo vigente, el gobierno participó como un agente activo promotor del cambio y del desarrollo. (Solís, 2009)

Entre otras propuestas, se promulgó la Ley para el fomento de las Industrias Nuevas y Necesarias, cuyo ordenamiento permitió que se estableciera un importante número de empresas industriales y fundamentalmente pequeñas y medianas empresas y, que un gran número de talleres y artesanías se transformaran en pequeñas empresas. El gobierno participó en la economía como productor y proveedor de bienes básicos (mediante la industria petrolera y la eléctrica); con la banca de desarrollo (se fundaron, por ejemplo, el Banco Nacional de Comercio Exterior, Bancomext, y el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, Banobras); con el establecimiento de un *Estado de bienestar* (con el ISSSTE y el Infonavit); a través de la creación del Comité regulador del Mercado de Subsistencias y la Compañía Exportadora e Importadora Mexicana y la Compañía Nacional de Subsistencias Populares; el gobierno también se mantuvo presente como proveedor de infraestructura básica fuera del alcance del sector privado, como carreteras, puertos, aeropuertos, represas, hidroeléctricas, etc.). Esta manera de involucrarse en la economía generó explícitamente una demanda de bienes y servicios por parte del Estado, con lo que muchas empresas se convirtieron en proveedoras y contratistas de las grandes obras públicas⁴³. (Solís, 2009)

La ISI se orientó, principalmente, a bienes de consumo final, con lo que se aumentó la dependencia al exterior debido a la necesidad de importación de bienes de capital utilizados en el proceso de producción. De esta manera, las importaciones crecieron más que el ingreso y se generó un desequilibrio externo en la economía que se financió con deuda externa y mediante el Banco de México. (Solís, 2009)

⁴² De acuerdo con Solís (2009), a través de la industrialización por sustitución de importaciones, se pretendía que la producción y el ingreso crecieran a un mayor ritmo al de las importaciones y exportaciones de la economía; al tiempo que se distribuía de manera sectorial a la producción y al empleo. El objetivo particular es que la sustitución de importaciones sucede cuando cae la participación de las importaciones en la oferta total, la cual es definida por Solís como importaciones más producción doméstica o interna.

⁴³ Solís (2009), documenta que algunas de estas empresas eran propiedad de funcionarios públicos, como del presidente Miguel Alemán.

La vigencia del modelo ISI⁴⁴ -que se generó por el fuerte gasto público financiado por oferta monetaria, endeudamiento externo y un amplio déficit en la balanza de pagos- provocó un rápido crecimiento de la inflación, una devaluación del tipo de cambio⁴⁵ acompañado de fuga de capitales, un aumento en la importación de alimentos y un crecimiento en la deuda externa.

Con ello, el gobierno disminuyó su presencia en la economía y dejó de proteger a la industria naciente, lo cual permitió a algunas empresas obtener utilidades de carácter monopolista u oligopolista. Con ello, el gobierno mexicano adoptó una postura horizontal –inter industrial, que cruza varios sectores- en cuanto a la política industrial, enfocándose en la promoción de las exportaciones manufactureras a través del TLCAN (hoy T-MEC), mediante la atracción de capitales extranjeros.

En la administración del presidente AMLO, existen esfuerzos para la implementación de una nueva política industrial a nivel federal, que se sustentan en un análisis minucioso de las necesidades de la industria mexicana, como lo la iniciativa que presentó la Secretaría de Economía en 2022 y que se detalló el presente capítulo. Este esfuerzo parecería mantener el enfoque horizontal y microeconómico, que no desarrolla nuevas ventajas comparativas, además de que existe mucha incertidumbre con respecto a su implementación. Por otro lado, es necesario mencionar los proyectos de gasto prioritario de la misma administración, entre los que destaca el Plan Sonora, para desarrollar la cadena de valor del litio en México, mediante la utilización de la energía solar, y que podría dotar de una nueva capacidad productiva al país en medio de una transición energética. Asimismo, la mayor transformación industrial, materializada mediante una mayor refinación de petróleo para obtener gasolina al interior del país con la refinería de Dos Bocas, podría ayudar a aliviar el déficit comercial petrolero y liberar recursos para la inversión interna. Asimismo, se proyecta que el Tren Maya podría generar un crecimiento ingreso en la región del sureste tal que 1.1 millones de personas saldrían de la pobreza para 2030, de acuerdo con ONU-Hábitat⁴⁶.

⁴⁴ Una de las presiones que generó la protección indiscriminada de la ISI es que financió, a costa del déficit público y de altos precios pagados por los consumidores, empresas poco competitivas y productivas.

⁴⁵ Después de 22 años con un régimen de tipo de cambio fijo (desde 1954), en agosto de 1976 La SHCP devaluó la moneda de 12.50 a 19.70 pesos por dólar.

⁴⁶ Ver ONU-Hábitat (2020). <https://onuhabitat.org.mx/index.php/onu-habitat-analiza-el-impacto-del-tren-maya?fbclid=IwAR0dUcogpbAzuvfdEIpmH-yB-ec0zw5g4KK8pJNkFRHDM-8XzsH579IjRiU>

Capítulo IV. La política industrial a nivel estatal

Los estados de la república tienen la capacidad de implementar sus propias políticas públicas, para las cuales es necesario plantear el problema a resolver mediante el dialogo con el sector privado, la academia, así como con centros públicos de investigación, como lo recopila la OIT. (Moreno-Brid & Dutrénit, 2018) Esto, puede tanto ir en línea con la política industrial a nivel federal, como por su propio camino. Como se expuso en el capítulo previo, el gobierno puede implementar políticas para desarrollar industrias específicas, de interés colectivo.

Esta implementación de políticas públicas permite la creación de polos de innovación tecnológica, que se caracterizan por la localización de grandes industrias tecnológicas modernas con empresas pequeñas de emprendedores, laboratorios o centros de investigación nacionales o sectoriales, universidades o empresas proveedoras de servicios especializados, un ecosistema financiero para proveer capital de riesgo, así como incubadoras, parques científicos o tecnológicos y buenas facilidades de comunicación y transporte. (Doutriaux en Corona, 2005)

Corona (2005), menciona que, en el ámbito macro, el desempeño tecnológico, tomado en cuenta como la creación de nuevos productos y la mejora de procesos, depende en buena medida de la interacción entre empresas, universidades y organizaciones públicas, más allá de solamente el gasto en investigación y desarrollo, el número de investigadores o el número de patentes de una economía.

De esta manera, se permite generar una *aglomeración del conocimiento*, mediante la concentración de empresas especializadas en ciertas ramas tecnológicas en un mismo espacio, así como a través de la creación de infraestructura urbana para proveer una diversidad de servicios, insumos y mecanismos promocionales que apoyan a la innovación. Este ecosistema propicia la generación de oportunidades regionales y globales basadas en redes de vínculos entre proveedores locales y la creación de ventajas comparativas nuevas al interior de las empresas. (Corona, 2005)

Algunos ejemplos de lo anterior son el acceso a fuentes de información, la capacitación de personal enfocado en la investigación y el desarrollo, la vinculación de los centros de investigación, las incubadoras, los parques científicos, las políticas económicas encaminadas a mediar con los altos riesgos, empresas de base tecnológica que utilizan el conocimiento desarrollado para mejorar la producción, la mezcla de empresas grandes (organizaciones ancla) y pequeñas de emprendimiento

especializadas en la proveeduría de insumos, además de una cultura local empresarial que favorece las redes informales de comunicación y cooperación entre los actores económicos (universidades, empresas y gobierno). (Corona, 2005)

No obstante, cabe destacar que, de acuerdo con Corona, el proceso de vinculación entre ciencia y tecnológica es no lineal, por lo que es importante ubicar las *externalidades de aglomeración* que se reflejan de la construcción de infraestructura industrial con pequeñas y grandes empresas, actividades de investigación y desarrollo, trabajadores calificados, redes profesionales de expertos, trabajo cooperativo y calidad de vida para los profesionales.

En específico, es importante tener en cuenta que las empresas son las principales organizaciones que, en México, las empresas son las principales organizaciones implementan las innovaciones, mientras que los centros de investigación y otras empresas proveedoras de servicios tecnológicos constituyen las instituciones que concentran las capacidades de creación de nuevo conocimiento para la producción. (Corona, 2005)

Por otro lado, entre otras problemáticas que presenta el Sistema Nacional de Innovación en México, se encuentra la débil relación de la academia con la industria, principalmente en la investigación básica, además de que el capital de riesgo es un elemento ausente en el Sistema, por lo que algunos programas públicos han intentado suplir esta carencia. (Corona, 2005) Este problema más reciente ha sido abordado de manera distinta a nivel federal y a nivel estatal, un buen ejemplo es el Programa para el Desarrollo de la Industria de Software (PROSOFT).

El propósito del presente capítulo es realizar una recapitulación de las políticas industriales llevadas cabo en Baja California y Jalisco, después de introducir un breve recuento de los orígenes históricos de la industria de electrónicos y software en cada entidad federativa.

Asimismo, se tratará de reflexionar de manera comparativa en torno a los resultados que las políticas de fomento de la industria electrónica y de software aplicadas en Baja California y Jalisco tuvieron en el desarrollo de cada industria.

Adicionalmente, se busca dar respuesta a las siguientes preguntas: ¿cómo se promovió la inversión nacional o extranjera?; ¿qué incentivos y acuerdos específicos se hicieron para fomentar la innovación en la economía mexicana?; ¿cuál fue el papel de las administraciones estatales en el desarrollo de la industria de software y electrónicos?

La política industrial en Baja California

Históricamente, desde que el sur de EE. UU. se comenzó a industrializar, el estado de Baja California se ha beneficiado por tener una frontera con el país vecino. Asimismo, diversas políticas de promoción económica han beneficiado al estado. Entre ellas, destacan los Programas de Industrialización Fronteriza (PIF), Maquilador (PM) y de Comercialización Fronteriza (PCM). (Ocegueda, 2005)

En particular, en 1965 se implementó el PIF, con lo que se hizo de la franja fronteriza una plataforma para la exportación de manufacturas ensambladas en el país con materia prima y componentes importados libres de impuestos en plantas en su mayoría de propiedad extranjera. (López, 2004)

López (2004) señala que lo ocurrido en la frontera norte del país fue consecuencia del agotamiento del modelo de sustitución de importaciones, incapaz de satisfacer la creciente demanda de empleo, ocasionado por el fin del Programa Bracero en 1964. Así, en 1971 se legisló para autorizar el establecimiento de las maquiladoras y en 1977 se intentó impulsar la industria nacional al permitir que algunas plantas realizaran operaciones de maquila utilizando su capacidad instalada ociosa.

Además, destaca que, en 1973 se creó el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE), Baja California, en una iniciativa del Gobierno Federal para descentralizar las actividades científicas y modernizar el país. La misión del CICESE es generar conocimiento y tecnología que contribuya a la solución de problemas universales, nacionales y regionales, realizando investigación básica y aplicada y formando recursos humanos a nivel posgrado en ciencias biológicas, físicas, de la información, del mar y de la Tierra, dentro de un marco de responsabilidad, ética y liderazgo en beneficio de la sociedad⁴⁷.

Asimismo, en 1979 se creó el Laboratorio de Ensenada del Instituto de Física de la UNAM, a partir del cual se creó el Centro de Ciencias de la Materia Condensada (CCMC). En colaboración con el CICESE, se estableció el programa de Posgrado en Física de Materiales (PFM), mismo que se enfocó en la formación de recursos humanos, por lo que cabe destacar que más del 70% de los egresados del PFM se encuentran registrados en el Sistema Nacional de Investigadores.

⁴⁷ Ver el sitio web del CICESE: <https://www.cicese.edu.mx/welcome/acerca/>

El CCMC eventualmente se convirtió en el Centro de Nanociencias y Nanotecnología (CNyN), con el objetivo que desarrollar la investigación científica a más alto nivel, tanto teórica como experimental, básica y orientada a la aplicación tecnológica, en temas de frontera con énfasis en nanomateriales; formar recursos humanos de alta calidad en las áreas disciplinas y técnicas relacionadas; promover el desarrollo sustentable regional y nacional de los sectores productivo y social; realizar labores de divulgación de la ciencia y difusión de la cultura hacia la sociedad⁴⁸.

En las décadas posteriores, con la entrada en 1986 de México al Acuerdo General Sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT, por sus siglas en inglés) y en 1994 al TLCAN, las políticas de mayor apertura económica permitieron una mayor operación de compañías transnacionales en la misma región, en vez de políticas industriales o sectoriales de integración con las empresas mexicanas.

Entre las disposiciones jurídicas que explican el atractivo que se dio en la frontera norte con respecto a las empresas transnacionales, López destaca que se permitió el 100% de propiedad extranjera o filial (cuando antes no era posible), programas de subcontratación, coinversiones entre empresas extranjeras y mexicanas, así como la posibilidad de reconocimiento como maquiladoras a empresas nacionales.

López (2004) resume tres generaciones de la maquila mexicana, determinadas tanto por factores internos, como las devaluaciones del peso, así como por externos, por ejemplo, los ciclos económicos de EE. UU.

En la primera, de principios de los setenta hasta 1982, se observó el principio del establecimiento de las empresas, un crecimiento del empleo y en el volumen de exportación. Zepeda hace referencia a que en las primeras fases las maquiladoras estuvieron, de la misma manera que otras zonas de producción para exportación, restringidas a su localización cercana a la frontera, y más tarde se permitió su establecimiento en el resto del país. El mismo autor menciona que el número de maquiladoras en el país creció de 74 en 1967, a 455 en 1974, mientras que el empleo maquilador pasó de 4,000 a 75,974 personas ocupadas en el mismo periodo. (Zepeda, 1994)

⁴⁸ El Centro de Nanociencias y Nanotecnología fue creado el 28 de marzo de 2008. Para mayor información, ver su sitio web: https://www.cnyn.unam.mx/?page_id=547

En la segunda etapa, durante la década de los ochenta y los noventa, se observó una transformación exportadora en la que, con la entrada al GATT y al TLCAN, además de las devaluaciones del peso, la industria maquiladora tuvo un gran crecimiento. Zepeda recuenta que la crisis de 1982 disminuyó temporalmente el número de maquiladoras en el país, pero que para 1984 ya había 672 empresas, para 1992, existían aproximadamente 2,000 y López complementa que para 2001 ya eran más de 3,700 empresas maquiladoras. (Zepeda, 1994)

De esta manera, la industria maquiladora, que a principios de los noventa representó sólo el 10% del total de las exportaciones, en el 2000 se expandió al 45%. Después de 1994, López menciona que muchas empresas asiáticas y europeas incrementaron su presencia en la frontera del norte para no ser desplazadas del mercado estadounidense, por lo que la región se convirtió en un espacio de producción con fuerte interacción en las cadenas globales de valor.

En la tercera etapa, parecería que el crecimiento de las maquiladoras llegó a su límite, dado que en 2001 la industria maquiladora alcanzó 3,735 establecimientos, su máximo histórico, y después se redujo a 2,826 en 2003. Posteriormente, con información del INEGI, el número de maquiladoras fue de 2,783 en diciembre de 2006. Esto fue consecuencia de la desaceleración de la actividad económica en EE. UU. desde el 2000 y el traslado de muchas de las empresas maquiladoras a China, para aprovechar los menores costos de producción derivados de la entrada del gigante asiático a la Organización Mundial del Comercio (OMC).

En resumen, el PIF y el PM fueron exitosos en tres aspectos, según Zepeda. En primer lugar, el número de maquiladoras creció, como ya se mencionó. En segundo, el empleo maquilador aumentó de 4,000 en 1967 a cerca de 500 mil en 1992, mientras que el valor agregado creció de 925 millones de pesos en 1967 a casi 7.5 billones de pesos en 1989. Por último, las maquiladoras proveyeron de divisas cuando México atravesó crisis en su balanza de pagos. En específico, los ingresos netos en divisas de la industria se expandieron de 83 millones de dólares en 1970 a 3,635 millones de dólares en 1990. (Zepeda, 1994)

A continuación, debido al decreto que entró en vigor en noviembre de 2006, tanto el programa llamado PITEEX (Programa de Importación Temporal para producir artículos de Exportación como el de Maquila desaparecieron para dar lugar al programa de la industria manufacturera, maquiladora y de servicios de exportación (IMMEX), gestionado por la Dirección General de Comercio Exterior de la Secretaría de Economía.

Mediante esta plataforma, tanto productores como empresas pueden importar sin cubrir el pago del impuesto general de importación, el IVA, o las cuotas compensatorias. Entre los principales requisitos a las empresas se encuentra que tienen que exportar el equivalente a 500 mil dólares anuales, o el 10% de sus ventas.

Con ello, el número de empresas contabilizadas como maquiladoras aumentó y comenzó a tomar en cuenta a las manufactureras y a las de servicios de exportación. Con la información disponible de INEGI, el número de establecimientos de la IMMEX pasó de 5,062 en julio de 2007 a 5,115 en diciembre de 2018, lo cual implica un crecimiento de solamente 1.0% durante un periodo de 11 años.

Ocegueda coincide en que las políticas arriba mencionadas fomentaron el desarrollo de la industria maquiladora. Menciona que se aprovecharon las condiciones de libre comercio y la baja competitividad del empresariado nacional para convertir al estado de Baja California en un modelo funcional para industrializar la frontera con grandes aportes en materia de empleo, pero con reducidas articulaciones productivas locales. (Ocegueda, 2005)

López agrega que, la región se separó de la dinámica de la economía mexicana. Por una parte, el proyecto económico central del país continuó basado en la industrialización endógena, pero con poca participación de la frontera norte, región fuertemente vinculada a la dinámica del exterior, sobre todo mediante las empresas transnacionales.

Con respecto a estos puntos más recientes, Zepeda coincide y menciona que el programa maquilador generó un bajo nivel de eslabonamiento con la industria de la frontera norte. El mismo autor hace referencia a que del total de insumos de la industria maquiladora en 1975, sólo el 1.4% fue de origen doméstico y apenas creció a 1.8% para 1990.

López añade que, si bien en el año 2000 la industria maquiladora representó el 45% de las exportaciones del país, y señala que la industria maquiladora y en general la frontera del norte se muestra en realidad como un espacio productivo de la economía de EE. UU.

Así, la industrialización a base de insumos domésticos en las áreas de libre comercio ha sido una tarea difícil, como lo recuerda Zepeda. En específico, en la industria de bienes eléctricos y electrónicos el uso de insumos locales como porcentaje del total cayó a 1.1% entre 1984-1990, después de haber registrado una proporción de 5.1% antes de 1984. (Zepeda, 1994)

Tabla 2. Uso de insumos domésticos por las maquiladoras mexicanas 1975-1991

(Porcentaje promedio de los insumos totales)

Industria	Frontera	Resto del país
Total, industrial	0.9	5.79
Alimentos	15.46	-
Textiles	0.27	2.58
Piel-calzado	4.52	24.69
Muebles	9.71	4.95
Productos químicos	3.15	59.23
Autopartes	0.63	3.19
Herramientas y equipo no eléctrico	0.83	-
Equipos eléctricos y electrónicos	0.22	3.42
Productos eléctricos y electrónicos	0.42	2.73
Juguetes	0.84	-
Otros	0.99	46.25
Servicios	5.46	53.46

Fuente: Tomado de Zepeda, E. "El TLC y la industrialización en la frontera norte de México."

Zepeda menciona que este fenómeno no fue exclusivo de México, dado que otras áreas de libre comercio también han sufrido reducciones en el grado de integración nacional. La zona de Bataan, en las Filipinas, por ejemplo, empezó con un 30% de materias primas locales para la industria en 1972-1973 mientras que disminuyó a 6% para 1982. Warr resume que en la zona procesadora de exportaciones de Penang, Malasia, el uso de materias primas locales osciló entre el 2 y el 5 por ciento en el periodo 1972-1982, con un promedio de 3 por ciento. (Zepeda, 1994)

Por otro lado, existen ejemplos de casos exitosos en cuanto a la integración industrial nacional en otras economías, como en la zona procesadora de exportaciones de Yakarta, en Indonesia, donde el abastecimiento de materias primas locales creció de 0 a 41 por ciento entre 1977 y 1982. Además, en el área de Mazan, en Corea del Sur, ese mismo renglón creció del 6 al 34 por ciento entre 1972 y 1982. (Zepeda, 1994)

De manera más reciente, en 2018, la Secretaría de Desarrollo Económico era la encargada de fomentar la ciencia, tecnología y la innovación en Baja California. En ese mismo año, el presupuesto de la Secretaría ascendió a 284.5 millones de pesos corrientes, lo cual representó el 0.6% de su presupuesto anual total estatal. Al interior, destaca el programa de ciencia, tecnología

e innovación, que tuvo un presupuesto de 23 millones de pesos, con el propósito de vincular al sector empresarial, académico y al gobierno⁴⁹.

En 2022, la Secretaría de Desarrollo se transformó en la Secretaría de Economía e Innovación. Para 2023, la misma tuvo un presupuesto de 423.3 millones de pesos corrientes, lo cual representó el 0.6% del presupuesto anual total de Baja California. Destaca que la narrativa de los programas presupuestarios se transformó hacia una enfocada en la potenciación de las capacidades, vocaciones y ventajas competitivas del estado. En específico, destacan los programas de fomento a la innovación y desarrollo tecnológico, con un presupuesto de poco más de 3 mdp; el programa de ambiente de negocios y competitividad, con 40 mdp; el programa de apoyo a proyectos para el desarrollo competitivo, con 148 mdp; el programa para la promoción de la inversión, con 14 mdp; el programa de emprendimiento, fortalecimiento empresarial e integración de cadenas globales de valor, con 25 mdp; así como el programa de fomento para el desarrollo de industrias creativas, con 9 mdp, en el que destaca la línea política de impulsar y promover la vinculación entre los actores del sector creativo.

La política industrial en Jalisco

El estado de Jalisco es un receptor importante de inversión extranjera directa en autopartes y electrónica desde la década de 1970. A partir de ese entonces, y hasta la década de 1990, se instalaron en Jalisco empresas transnacionales como IBM, General Instruments, HP, Kodak, AT&T, NEC, entre otras. Estas empresas estadounidenses tenían como objetivo reducir el costo de operación en sus unidades de ensamble. Así, estas empresas adoptaron el esquema de *Original Equipment Manufacturing*⁵⁰ (OEM). (Ferraro & Rojo, 2018)

Directivos de IBM mencionan que, a principios de la década de 1980, México quería tener una industria de computadoras, para lo cual hubo interacción del gobierno con IBM⁵¹. Se llegó a un acuerdo entre ambas partes para manufacturar computadoras en México y venderlas en el exterior. En 1985 se recibió la autorización para producir PCs en Guadalajara, con la condición de que era

⁴⁹ Para mayor detalle, revisar el anexo 1 del presupuesto de Baja California:

<https://bajacalifornia.gob.mx/Documentos/indicadoresbc/ppto-egresos/2018/Anexo%201%20Programas%20y%20propuestas%20del%20POA%202018.pdf>

⁵⁰ Un proveedor de equipo original manufacturado es una compañía que maquila mercancías de otra compañía y las vende bajo el nombre de la última.

⁵¹ Este es otro ejemplo de política industrial activa.

necesario que hubiese transferencia de tecnología, tener una balanza comercial superavitaria, así como insumos con contenido nacional. (Ferraro & Rojo, 2018)

Para la transferencia de tecnología se creó el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV) del Instituto Politécnico Nacional en Guadalajara además del Centro de Tecnología de Semiconductores.

Con la apertura comercial de 1987 y el Tratado de Libre Comercio con América del Norte en 1994, la estrategia del gobierno federal era atraer capital extranjero. En este contexto, se instalaron nuevas empresas electrónicas. El incentivo para las empresas transnacionales era que, con la apertura de la economía mexicana, las mismas podrían aprovechar la existencia de mano de obra calificada más barata que en sus países de origen, así como la localización de Jalisco. (Ferraro & Rojo, 2018)

En 1992, se creó la Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información (CANIETI) Occidente, que proporcionó un espacio para el dialogo entre empresas y con otros actores de la región. En 1995 detonó la industria, con una estrategia de manufacturar productos en alto volumen y baja mezcla, es decir, con baja complejidad tecnológica. (Palacio, 2008)

Eugenio Godard, ex Director General del Campus Tecnológico de Guadalajara de IBM, menciona que en el momento en el que el sector industrial se dio cuenta de la importante contribución a las exportaciones y al PIB estatal de la misma industria, se generó un gran optimismo, incluso para el estudio de ingenierías. (Moreno-Brid & Dutrénit, 2018)

Conforme el ecosistema se consolidó y se introdujeron programas de incentivos públicos en la promoción de la industria, se generaron las condiciones para atraer nuevos productos en las subsidiarias para ser producidos en la región. Así, los orígenes de la industria del software están íntimamente vinculados al desarrollo de la industria electrónica del estado. A partir de la industria electrónica se impulsó la industria de las tecnologías de la información, dentro de la cual destaca la industria del software. (Moreno-Brid & Dutrénit, 2018)

A principios de la década de 1980, se iniciaron actividades de diseño tanto de hardware como de software por empresas e instituciones entre las que destacan HP, Resser y la Unidad de Guadalajara del CINVESTAV. En la década de 1990, las capacidades de diseño se aumentaron y se ramificaron,

con lo que surgió formalmente la industria de software. En el 2000, IBM, Siemens, VDO, INTEL, entre otras, crearon unidades para el diseño de software.

Además, surgieron algunas empresas locales enfocadas en el desarrollo de software. Para su apoyo, se crearon instituciones como el Centro de Investigación y Promoción de la Industria del Software (CIPIS), que después desapareció. De acuerdo con Guadarrama (2013), la academia también participó, y varias universidades del área metropolitana de Guadalajara diseñaron nuevos programas en las áreas relacionadas con el desarrollo de software. Esta industria puede ser localizada principalmente en la zona metropolitana de Guadalajara. (Moreno-Brid & Dutrénit, 2018)

La administración de Jalisco de 1995-2001, a través de una consulta a empresarios, académicos, analistas y funcionarios gubernamentales, formuló el Plan de Desarrollo del Estado de Jalisco, que buscó atraer IED a la industria manufacturera y generar empleo. (Ferraro & Rojo, 2018)

No obstante, se enfrentaron a la crisis de la industria electrónica, por lo que el esquema de alto volumen/baja mezcla se agotó ante el surgimiento de China como un competidor en los mercados internacionales con bajo costo de mano de obra. La estrategia para navegar la crisis fue transitar hacia un modelo de bajo volumen y alta complejidad y valor, “time to the market” era también un nicho potencial por explotar. (Moreno-Brid & Dutrénit, 2018)

Dabat et al (2005) coinciden en cuanto a que, debido al desplazamiento de la producción hacia China, la localidad de Guadalajara, en Jalisco, se adaptó a las nuevas condiciones de mercado de tal manera que transitó a especializarse en productos de mayor valor agregado a series menores, con lo que se consolidó la emergencia de un nuevo tipo de empresa local, conocida como OEM, que provee de servicios avanzados a empresas transnacionales líderes.

En este contexto, en abril del 2000 se aprobó la Ley de Fomento a la Ciencia y Tecnología del Estado de Jalisco. A partir de la misma, se creó el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología del Estado de Jalisco (COECYTJAL), que se ubicó institucionalmente en la Secretaría de Promoción Económica, por lo que se estableció un canal de comunicación con la industria.

Con un nuevo gobierno en turno, se diseñó el Plan de Desarrollo del Estado de Jalisco 2001-2007, que estableció las bases para un cambio estructural del estado mediante el accionar en ciencia, tecnología e innovación. El mismo Plan, proyectó hacia el horizonte de 2030 y propuso políticas y

estrategias de desarrollo a largo plazo en cuatro ejes rectores: 1) empleo y crecimiento, 2) desarrollo social, 3) respeto y justicia, y 4) buen gobierno.

Sobre estos principios, en 2003 se presentó el primer Programa Estatal de Ciencia y Tecnología del Estado de Jalisco (PECYTJAL, 2001-2007), en el que se estableció que Jalisco debía apostarles a dos áreas estratégicas: 1) Tecnologías de Información, Microelectrónica y Multimedia, y 2) Biotecnología.

Durante 2001 y 2002, el COECYTJAL también esbozó la Política Jalisciense de Tecnología de Información, Microelectrónica y Multimedia (TIMEMU), que fue presentada en el congreso de CANIETI de 2002 y su enfoque en la industria contribuyó al diseño del Programa para el Desarrollo de la Industria del Software y la Innovación (PROSOFT) federal. (Moreno-Brid & Dutrénit, 2018)

Enseguida, el COECYTJAL formuló el Programa para el Desarrollo de la Industria del Software en Jalisco (PROSOFTJAL), que se publicó justo después del PROSOFT y le permitió al mismo estado un mayor empleo de los recursos del PROSOFT federal.

Así, mientras la industria de electrónicos mexicana experimentó una migración hacia China, la economía jalisciense reorientó parte de sus esfuerzos de producción hacia los servidores de redes de computadoras, el software especializado y los servicios -ante el crecimiento de las necesidades de interconexión, integración y comunicación-, el equipo móvil de cómputo y telecomunicaciones, la electrónica poli funcional de consumo y el instrumental electrónico industrial, científico y profesional. (Dabat, Ordóñez, & Rivera Ríos, 2005)

Los mismos autores señalan que México se posicionó en una categoría media de valor agregado en la industria del software, enfocada en el desarrollo de soluciones, software para integración de sistemas y para prueba de producto. India, en ese entonces, se ubicó en el peldaño de bajo valor agregado, enfocada en la gestión de legados, mantenimiento, migración y servicios relacionados con la tecnología de información; mientras que Irlanda, se especializó en la producción de software empaquetado para empresas OEM-ODM⁵². (Dabat, Ordóñez, & Rivera Ríos, 2005)

La interacción y el diálogo con la industria continuaron y en 2006, a partir de otro diagnóstico del COECYTJAL, se definieron 6 sectores clave, en los cuales se enfocaron las políticas de desarrollo

⁵² *Operational Decision Manager*, proveen de herramientas de toma de decisiones a los sistemas de gestión empresarial, en búsqueda de su evolución, trazabilidad, auditoria y evaluación.

productivo; alta tecnología (TI, diseño de microelectrónica, contenido multimedia, y diseño e ingeniería industrial), cadena agroalimentaria, biotecnología, turismo, automotriz/autopartes, además de sectores asociados a la moda y el diseño.

Enseguida, en 2008 se planteó el Programa Sectorial en el ámbito de la CTI para el estado de Jalisco 2007-2013, bajo el amparo del Plan de Desarrollo del Estado de Jalisco del mismo periodo. Uno de los objetivos de este, fue desarrollar un ecosistema de las tecnologías de información Microelectrónica, Multimedia y Aeroespacial, que engloba electrónica, software, y BPO.⁵³

En 2013, los programas de desarrollo sectorial de Jalisco se articularon en línea con el Plan Nacional de Desarrollo del Gobierno Federal. En particular, el Gobierno de Jalisco lanzó el Plan Estatal de Desarrollo Jalisco 2013-2030 (PEDJ), que se actualizó en 2016 y, de acuerdo con la OIT, considera que el principal reto de la política pública es la búsqueda del bienestar a través de procesos de desarrollo sustentable que involucran las dimensiones productiva, social y ambiental. (Ferraro & Rojo, 2018)

El rubro más importante del PEDJ para la presente tesis es el Programa Sectorial de Ciencia, Tecnología e Innovación, que se diseñó tomando en cuenta el trabajo conjunto de las instituciones de gobierno, las del sector privado, las académicas, así como a la sociedad civil, en un concepto llamado de cuádruple hélice, de acuerdo con la OIT.

“Los principales problemas identificados son la deficiente vinculación entre las instituciones de educación y la industria; la brecha digital que impide el desarrollo científico y tecnológico; y la escasa cultura empresarial que detone la innovación. Específicamente, la cultura de la propiedad intelectual y la generación de patentes es una asignatura pendiente.” (Ferraro & Rojo, 2018)

Para atender a estas cuestiones, se establecieron tres grandes metas y estrategias a seguir para abordarlos. La OIT menciona que el primer objetivo fue mejorar la vinculación entre sectores académicos y económicos, e incentivar la formación de capital humano de alto nivel. El segundo, fue el de promover la innovación y el emprendimiento para el desarrollo científico y tecnológico, lo cual se vincula más con las políticas de desarrollo productivo. (Ferraro & Rojo, 2018)

⁵³ *Business process outsourcing*, por ejemplo, call centers.

El tercero, se enfocó en reducir la brecha digital, en establecer programas de tecnificación de Pequeñas y Medianas Empresas (Pyme) industriales y Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (Mipyme) comerciales, mediante plataformas tecnológicas sectoriales, herramientas para favorecer aspectos como el comercio electrónico y el intercambio de información entre clientes y proveedores.

Destaca, también, como lo menciona la OIT, la Agenda de Innovación de Jalisco 2015, que resalta como las principales problemáticas:

El bajo nivel de aportación pública a temas de ciencia, tecnología e innovación; la debilidad del sistema de innovación en los centros de investigación privados no adscritos a empresas; la escasa representación local de los centros del CONACYT. La intensidad de inversión en investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) por parte de las empresas es baja, mientras que resulta elevada la concentración de fondos en el sector de tecnologías de información y comunicaciones (TIC), lo que ha detonado su crecimiento, pero ha descuidado parcialmente otros sectores. La relativa escasez de investigadores adscritos a áreas afines a la ciencia y tecnología representa otro reto (Ferraro & Rojo, 2018)

En este contexto, la Agenda para el sector de TIC propone dos metas, como lo resume la OIT: 1) fomentar el desarrollo tecnológico y la innovación en el sector de TIC e industrias creativas; y 2) apoyar el desarrollo de los segmentos de valor en los que se busca un posicionamiento internacional. (Ferraro & Rojo, 2018)

Adicionalmente, destaca que el gasto público del estado de Jalisco destinado a ciencia y tecnología como porcentaje del presupuesto estatal pasó de 0.6 a 0.7% entre 2008 y 2018, mientras que promedió 0.5% para el mismo periodo. Destaca, además, que para 2022 el mismo rubro alcanzó 0.9% del presupuesto público total estatal⁵⁴.

Universidades y centros de investigación en Baja California y Jalisco

Actualmente, la existencia de universidades y centros de investigación, tanto públicas como privadas, han permitido a ambos estados desarrollar investigación de excelencia, relacionada con las industrias que se encuentran ubicadas en su territorio. Esto, según Ferraro & Rojo, establece un

⁵⁴ Para mayor información, ver el sitio web del Monitoreo de Indicadores de Desarrollo del Estado de Jalisco: <https://mide.jalisco.gob.mx/mide/panelCiudadano/detalleIndicador/1654>

factor de atracción de inversiones, ya que la disponibilidad de talento es un factor determinante para atraer a segmentos corporativos de las empresas transnacionales, así como a las áreas de I+D.

De esta manera, en Jalisco se encuentran varias universidades y centros de investigación relacionados con la industria de electrónicos. Entre ellas, se distinguen las siguientes:

- Universidad de Guadalajara (UDG).
- Universidad Autónoma de Guadalajara (UAG).
- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO).
- Universidad del Valle de Atemajac (UNIVA).
- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM).
- Centro de Enseñanza Técnica Industrial (CETI).
- Universidad Panamericana (UP).
- Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV).
- Distrito La Perla⁵⁵.
- Intel Guadalajara Design Center⁵⁶.

Asimismo, la entidad cuenta con la Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología, primera secretaría en su tipo.

Por su parte, el estado de Baja California cuenta con las siguientes instituciones de educación superior y centros de investigación que se encuentran relacionadas con la industria electrónica:

- Instituto Tecnológico de Mexicali.
- Universidad Autónoma de Baja California (UABC).
- Universidad Politécnica de Baja California.
- Centro de Enseñanza Técnica y Superior.
- Instituto Tecnológico de Ensenada.

⁵⁵ Alberga a varias compañías tecnológicas como Jabil, Toshiba, Sanmina, BMC (software), Luxsoft, Kodak, HP, Carestream, así como a la Escuela Bancaria y Comercial. Para mayor información, ver su sitio web: <https://distritolaperla.com/office-campus>

⁵⁶ En 2022, fue el único centro de desarrollo de Intel en América Latina, empleó a más de 1,800 ingenieros y colaboró con más de 25 universidades. El centro comprende dos laboratorios, uno de investigación y desarrollo de algoritmos y tecnologías que podrían o no llegar al mercado, y otro donde se realiza la validación de productos que ya están en las etapas finales previas a su comercialización. (Páez, 2022)

- Instituto Tecnológico de Tijuana.
- Universidad Iberoamericana Tijuana.
- Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE).

Carreras que se ofertan

De acuerdo con el estudio de diagnóstico e identificación de oportunidades de desarrollo para la industria electrónica de Baja California, son cuatro las ingenierías que tienen incidencia directa con la industria electrónica, dado el conocimiento potencial que se obtiene para el desarrollo de nuevos productos. Las mismas son: ingeniería en electrónica, en electromecánica, en mecatrónica e ingeniería eléctrica y son impartidas tanto en las universidades bajacalifornianas como en las universidades jaliscienses.

Investigadores vinculados a la tecnología e investigación

De acuerdo con la base de datos del Sistema Nacional de Investigadores vigentes para 2018, en total, Baja California y Jalisco cuentan con 769 investigadores en las áreas I⁵⁷ y VII⁵⁸.

⁵⁷ Físico matemáticas y ciencias de la tierra.

⁵⁸ Ingenierías.

Tabla 3. Número de investigadores del Sistema Nacional de Investigación en Baja California en 2018

Unidad de adscripción	Investigadores de Áreas I y VII
Centro de Enseñanza Técnica y Superior (CETYS Universidad)	4
Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada	146
Dirección General de Educación en Ciencia y Tecnología del Mar	1
Instituto Politécnico Nacional	10
Instituto Tecnológico de Ensenada	3
Instituto Tecnológico de Mexicali	1
Instituto Tecnológico de Tijuana	25
LG Electronics Mexicali, S.A. de C.V.	1
Tecnológico Nacional de México	10
Universidad Autónoma de Baja California	136
Universidad Iberoamericana Tijuana	2
Universidad Nacional Autónoma de México	85
Universidad Politécnica de Baja California	1
Total	425

Fuente: Elaboración propia con información del CONACYT.

En Baja California se encuentran 425, es decir el 5% de los investigadores de ambas áreas (8,501). Los mismos, se encuentran enlistados en la tabla 3.

Mientras que, en Jalisco, se encuentran 344, es decir el 4% del total nacional de investigadores de las áreas I y VII (8,501). Los cuales se encuentran en las universidades de la tabla 4.

Tabla 4. Número de investigadores del Sistema Nacional de Investigación en Jalisco en 2018

Unidad de adscripción	Investigadores de Áreas I y VII
Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y diseño del Estado de Jalisco	9
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN	26
Centro Universitario UTEG, A.C.	1
Continental Corporation	1
Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán	4
Instituto Tecnológico de Tlajomulco	1
Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Hernández	3
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey	14
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente	15
INTEL Tecnología de México, S.A. de C.V.	1
Red Tecnológica Multinacional, S.A. de C.V.	1
Tecnológico Nacional de México	5
Universidad Autónoma de Guadalajara	4
Universidad de Guadalajara	243
Universidad del Valle de México	2
Universidad Panamericana	12
Universidad Tecnológica de Jalisco	2
Total	344

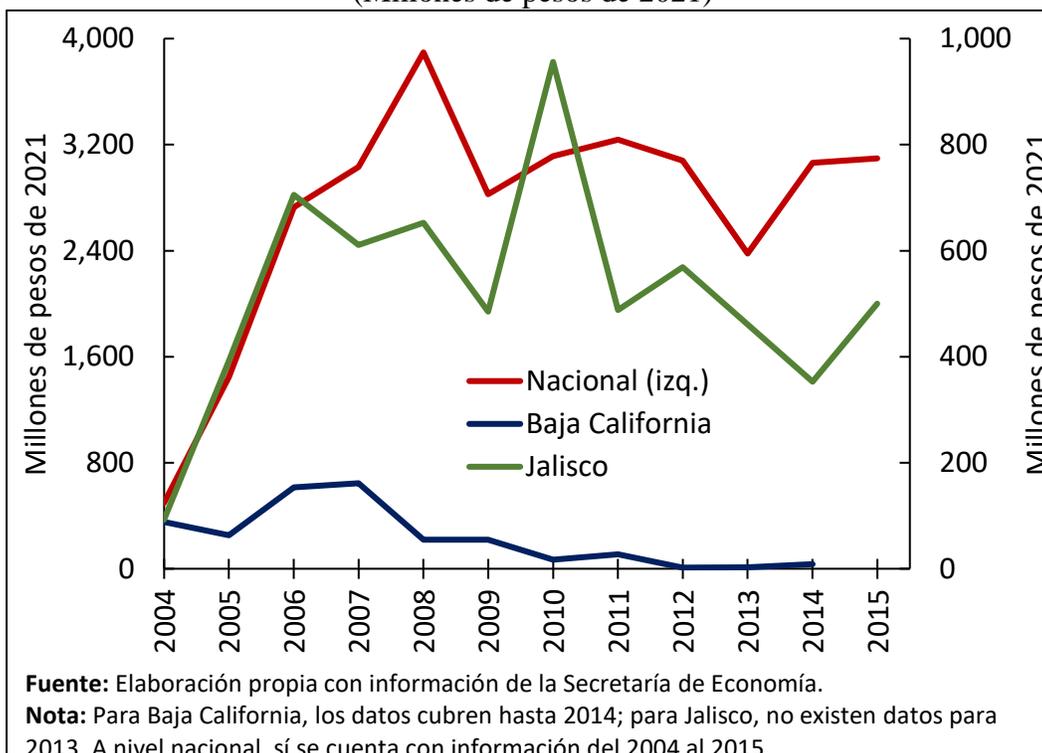
Fuente: Elaboración propia con información del CONACYT.

PROSOFT en Baja California y Jalisco

El PROSOFT fue un programa para el desarrollo de la industria del software, promovido por la Secretaría de Economía del Gobierno Federal, que brindó apoyos para capacitación, infraestructura, certificación en modelos de calidad, creación de parques tecnológicos, participación en eventos, comercialización y protección de la propiedad intelectual. (Ferraro & Rojo, 2018)

Su creación a nivel federal estuvo inspirada en el programa TIMEMU de Jalisco, y su instrumentación permitió que los estados y empresas participantes tuvieran acceso a importantes montos monetarios. En Jalisco, en particular, la OIT menciona que el PROSOFT fue un detonador de la dinámica de desarrollo del sector, en un contexto en el que los actores contaban con una trayectoria previa sobre como apoyar al crecimiento de capacidades de esta industria. (Moreno-Brid & Dutrénit, 2018)

Gráfica 6. Fondos concurrentes del PROSOFT
(Millones de pesos de 2021)



Moreno-Brid & Dutrénit mencionan que el programa le permitió al gobierno local acceder a fondos para impulsar la estrategia de desarrollo de la industria de tecnologías de información y comunicación, a las pequeñas y medianas empresas, el programa le entregó acceso a financiamiento. Asimismo, las subsidiarias de empresas transnacionales utilizaron recursos del programa para proyectos semillas y para apalancar otros recursos provenientes de sus oficinas centrales. (Moreno-Brid & Dutrénit, 2018)

En resumen, el PROSOFT permitió destacar el compromiso de los Gobiernos Estatal y Federal para atraer más proyectos a México, ante los gobiernos corporativos de las empresas transnacionales. (Moreno-Brid & Dutrénit, 2018) Así, en pesos de 2021, entre 2004 y 2015, a nivel nacional, el programa presupuestó un acumulado de 32.4 mil mdp.

En Baja California, entre 2004 y 2014, se ejercieron 635.8 mdp de 2021, de los cuales, el 41% los otorgó el sector privado, el 29% el PROSOFT, el 20% el Gobierno de Baja California, 2% el sector privado y 9% otros.

En Jalisco, entre 2004 y 2015 (sin información para 2013), se gastaron 5.8 mil mdp de 2021, del total, el 53% lo aportó el sector privado, 25% el PROSOFT, 20% el Gobierno de Jalisco y 1% otros. Destaca que el sector académico solamente contribuyó con el 0.4% de los recursos totales.

El pico de recursos en Baja California se registró en 2007, cuando se gastaron 161.4 mdp, por su parte, en Jalisco fue en 2010, cuando el estado contó con 956.3 millones de pesos por concepto de fondos concurrentes.

De esta manera, se puede observar que tanto Baja California como Jalisco son entidades federativas en las que se han implementado políticas para su desarrollo industrial. Ambos estados destinaron entre el 0.6 y el 0.7% de su presupuesto a programas de desarrollo tecnológico en 2018. Además, ambos estados han sido beneficiarios del PROSOFT. Sin embargo, entre 2004 y 2015, Jalisco recibió 9 veces más recursos del programa que Baja California, lo cual generó una disparidad entre el desarrollo de la industria del software entre ambos estados.

Destaca que Baja California creó una Secretaría de Economía e Innovación en 2022, mientras que Jalisco cuenta con un historial más longevo de instituciones enfocadas en crear un sistema productivo intensivo en tecnología. El enfoque empresarial es, además, distinto entre ambos estados; por un lado, en Baja California las empresas tienen una vocación más maquiladora que desarrolladora de tecnología, por otro, en Jalisco, empresas como Intel generan una transferencia de tecnología hacia el estado tal que pueden desarrollar productos con un mayor valor agregado para posteriormente lanzarlos al mercado.

Estas similitudes y diferencias ayudan a generar una imagen del sistema productivo local en ambos estados. Además, permiten concluir que más allá del presupuesto destinado a programas de desarrollo tecnológico, las instituciones enfocadas en la creación de nuevas mercancías y la mejora de procesos, como lo son las empresas, universidades, centros de investigación y organizaciones públicas, son de suma importancia para el desempeño tecnológico estatal, en línea con lo propuesto con Corona (2005).

De tal manera, es posible anticipar que las *externalidades de aglomeración del conocimiento* en Baja California son más bajas que en Jalisco, como resultado de un desarrollo distinto de su polo de innovación tecnológica, en parte por las diferencias expuestas con anterioridad. No obstante, es

necesario mencionar que es necesaria una investigación más profunda con evidencia cuantitativa para respaldar y robustecer esta conclusión de las *externalidades de aglomeración*.

Enseguida, se identificará la estructura productiva de los estados, las ventajas y las desventajas de sus respectivos procesos de innovación y desarrollo tecnológico, además del crecimiento inclusivo que generan en la industria de manufactura de electrónicos.

Capítulo V. La industria electrónica y de software en Baja California y Jalisco

En el presente capítulo, se examinará la evolución de los principales indicadores económicos de la industria de electrónicos y de software en Baja California y Jalisco. La estrategia que se planteó es ir de lo general a lo particular, para de esa manera identificar el papel de ambas industrias en la economía nacional, así como las principales problemáticas que enfrentan.

Se escogió a Baja California y a Jalisco debido a su alta participación en la industria de electrónicos⁵⁹ nacional. En 2018, Baja California participó con el 13.8% de la PBT nacional de electrónicos, mientras que Jalisco aportó el 21.1%. Esto, los posiciona en el lugar número 3 y número 1 en cuanto a participación en la PBT nacional de electrónicos, respectivamente. De las 875 unidades económicas que se dedicaron a la fabricación de electrónicos en 2018, 164 se ubican en Baja California y 97 en Jalisco. De éstas, en Baja California, 53 son micro y pequeñas empresas, 45 empresas son medianas y 66 son empresas grandes. En Jalisco, en el mismo año en esa actividad se registraron 47 micro y pequeñas empresas, 17 medianas y 33 grandes.

Con respecto a la industria del software⁶⁰ en 2018, Baja California participó con el 1.1% de la PBT, mientras que Jalisco lo hizo con el 3.0%, lo cual coloca a ambos como los estados número 13 y 7, respectivamente, con mayor contribución en la industria durante el mismo año. Con respecto a las 381 unidades dedicadas a la industria del software en el mismo año, 12 se localizaron en Baja California y 22 en Jalisco. Desafortunadamente, para esta industria, el INEGI no muestra la información por tamaño de empresa.

El capítulo se acompañará de un análisis comparativo de la estructura de la actividad económica de ambos estados, con énfasis en los subsectores 334: “fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros componentes y accesorios electrónicos”; del subsector 511 solamente a nivel nacional: “edición de periódicos, revistas, libros, software y otros materiales, y edición de estas publicaciones integrada con la impresión”; para la desagregación estatal, de la rama 5112: “edición de software y edición de software integrada con la reproducción”; así como

⁵⁹ Subsector 334: Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónico.

⁶⁰ Subsector 511: Edición de periódicos, revistas, libros, software y otros materiales, y edición de estas publicaciones integrada con la impresión. Subsector 518: Procesamiento electrónico de información, hospedaje y otros servicios relacionados.

del subsector 518: “procesamiento electrónico de información, hospedaje y otros servicios relacionados”.

Se hará referencia al número de unidades económicas; a su producción bruta total y al valor de exportación de los productos elaborados (para tratar de explicar por qué la diferencia entre ambas); a la formación bruta de capital fijo; al personal ocupado total, las horas trabajadas por el personal y al total de sueldos y salarios (para identificar el grado de utilización de mano de obra y la distribución del remanente); además de la rentabilidad promedio.

Entre 2003 y 2018, Baja California contribuyó con el 3.2% del PIB nacional, en promedio. Por su parte, Jalisco contribuyó con el 6.3% del PIB nacional en promedio durante el mismo periodo. Tomando en cuenta el mismo lapso, la participación de ambos estados se mantuvo relativamente estable, como se muestra en la gráfica 7.

Gráfica 7. Participación de Baja California y Jalisco en el PIB nacional 2003 y 2018
(Como porcentaje del PIB de México)

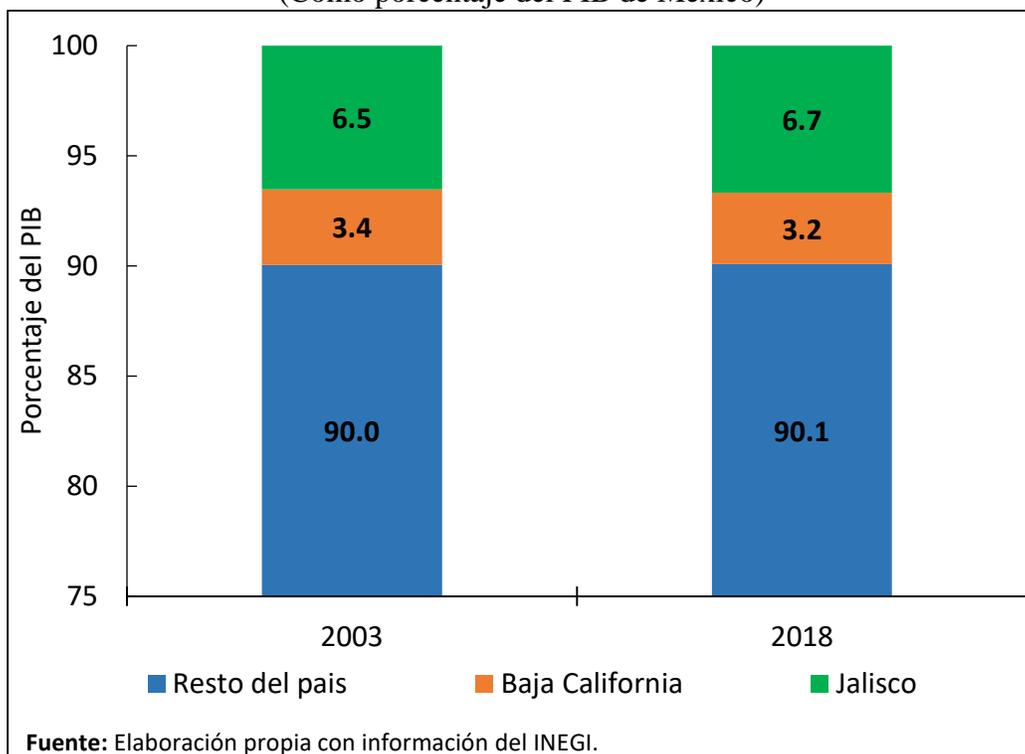


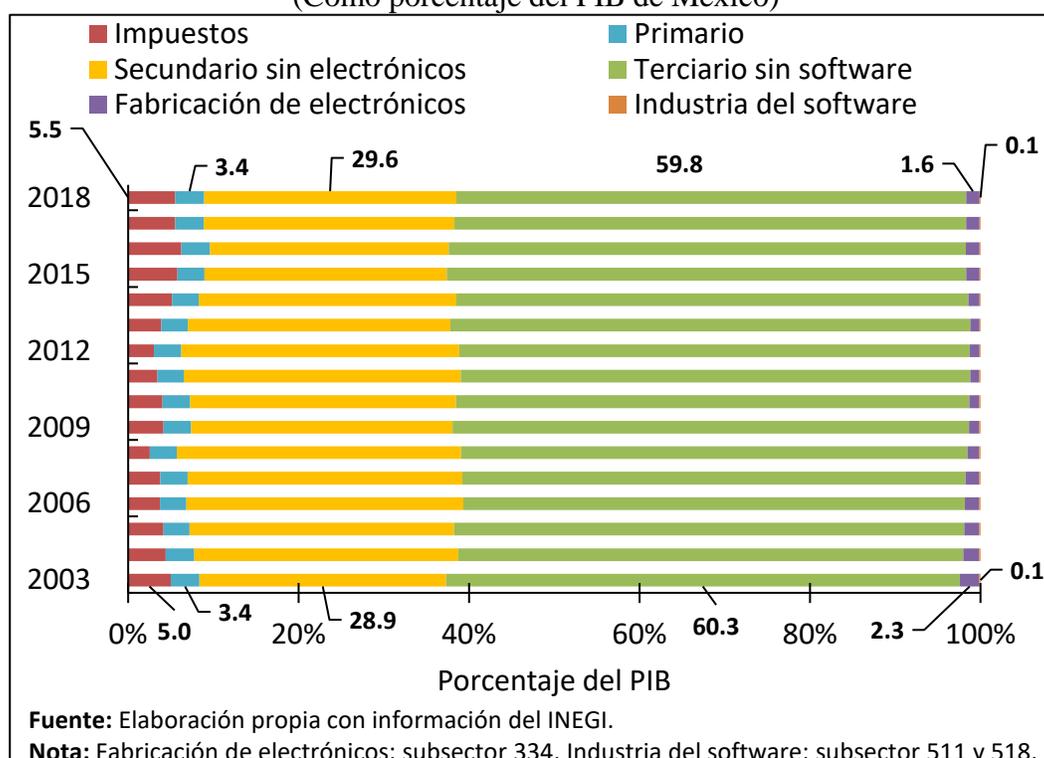
Tabla 5. Tasa de Crecimiento Real Acumulada y Tasa de Crecimiento Real Media Acumulada de los estados comparados 2003-2018

Estado	Tasa de crecimiento real acumulada 2003 - 2018	Tasa de crecimiento real media acumulada 2003-2018
Nacional	61.9%	3.1%
Baja California	52.6%	2.7%
Jalisco	65.8%	3.2%

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

En este sentido, cabe destacar que los mismos crecieron a un ritmo cercano al promedio nacional durante el periodo comprendido entre 2003 y 2018.

Gráfica 8. Composición del PIB nacional por el lado de la oferta
(Como porcentaje del PIB de México)



Con respecto a la actividad económica nacional desde el lado de la oferta, destaca que la contribución del sector primario se mantuvo constante en 3.4%. Es necesario comentar que la contribución de las actividades secundarias sin la industria de electrónicos creció marginalmente de 28.9% en 2003 a 29.6% en 2018. En el mismo periodo, la participación del sector terciario sin la industria del software disminuyó del 60.3 al 59.8%. Con respecto a la fabricación de electrónicos,

el subsector disminuyó su contribución del 2.3 al 1.6%, mientras que la industria del software mantuvo una participación del 0.1% entre 2003 y 2018.

Este cambio en la estructura de la actividad económica por el lado de la oferta fue resultado de un bajo crecimiento de la fabricación de electrónicos. En particular, durante el periodo de estudio, el subsector de electrónicos registró una tasa de crecimiento real media acumulada de 0.7%, mientras que el subsector de software alcanzó uno de 0.8%. Estas, son menores a la tasa nacional de 3.1% e inferiores con respecto a la tasa del sector secundario y manufacturero, de 3.0 y 3.4%, respectivamente.

Tabla 6. Tasa de Crecimiento Real Acumulada y Tasa de Crecimiento Real Media Acumulada por el lado de la oferta 2003-2018

Sector	Tasa de crecimiento real acumulada 2003 - 2018	Tasa de crecimiento real media acumulada 2003-2018
Primario	61.7%	3.0%
Secundario	61.6%	3.0%
Manufacturero	71.0%	3.4%
Fabricación de electrónicos^{1/}	11.2%	0.7%
Terciario	60.5%	3.0%
Industria del software^{2/}	13.5%	0.8%

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

^{1/}Subsector 334. ^{2/}Subsector 511 y 518.

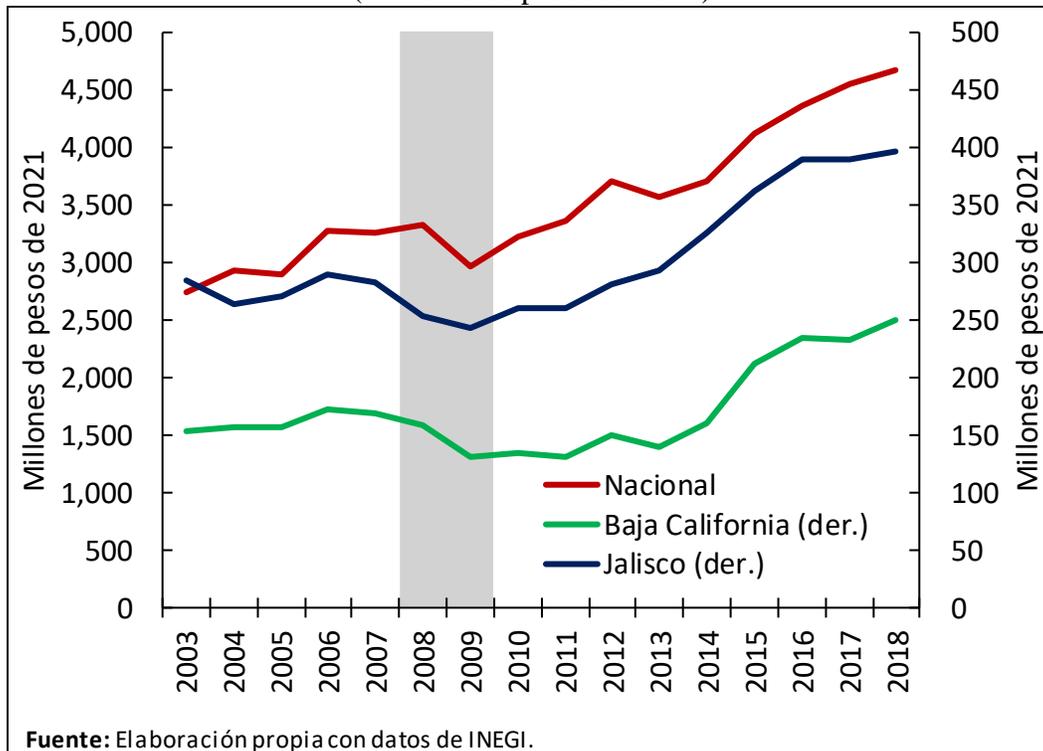
En particular, el subsector 334, de fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos registró una tasa real de crecimiento acumulada menor que la del sector secundario, asimismo, su tasa de crecimiento real anual promedio fue menor, en parte debido a la volatilidad en el crecimiento del mismo sector y como resultado del efecto de las crisis del 2000 y del 2008. Además de, como se mencionó en el capítulo 4, la entrada de China como proveedor de manufacturas mundial.

El siguiente paso consiste en acotar la historia al PIB manufacturero nacional y de las entidades federativas en estudio. Destaca que el comportamiento de las variables entre 2003 y 2008 muestra

una relativa estabilidad en la producción manufacturera de Baja California y Jalisco, mientras que muestra un desempeño al alza a nivel nacional.

A partir de 2008, a nivel nacional y estatal es claro el impacto de la crisis financiera, que redujo el consumo de bienes duraderos de EE. UU. en 14.8% entre 2007 y 2009. Este dato más reciente es de suma relevancia, debido al alto grado de integración que tiene la economía mexicana con la estadounidense. En particular, EE.UU. es el destino del 80% de las exportaciones mexicanas, y, las exportaciones manufactureras entre 2007 y 2009 promediaron el 81% de las exportaciones totales mexicanas.

Gráfica 9. PIB manufacturero de México
(Millones de pesos de 2021)



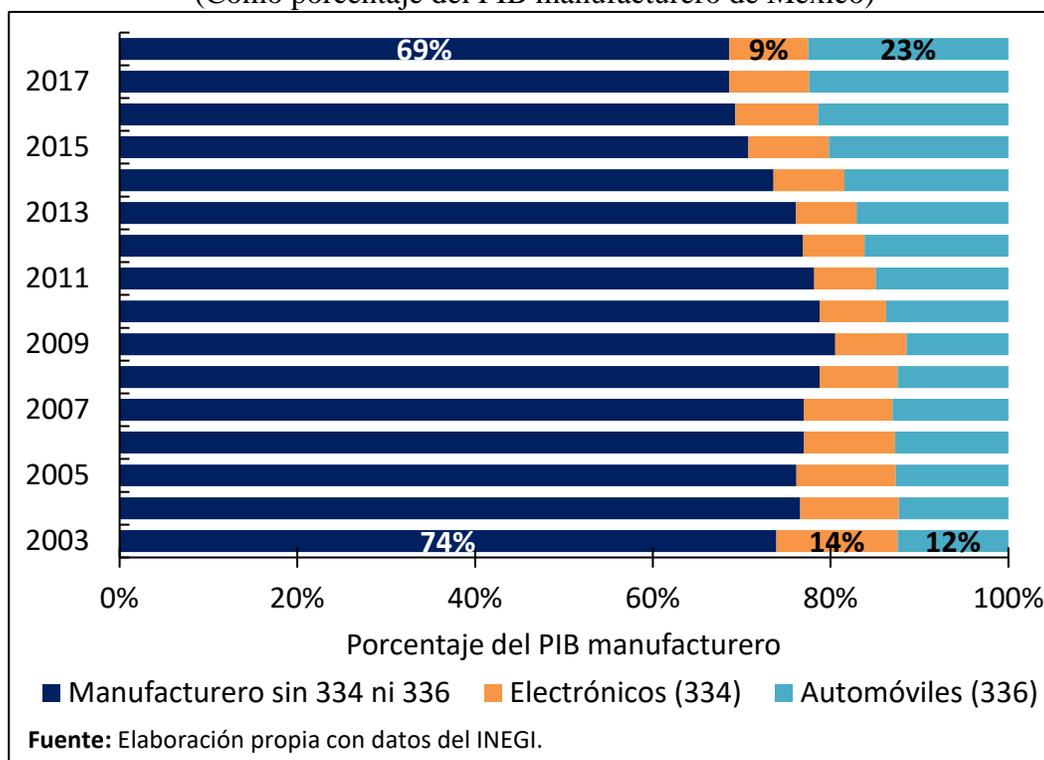
La crisis que inició en territorio estadounidense se experimentó de manera diferente a nivel nacional y estatal. En Baja California y Jalisco, el impacto es observable en su producción manufacturera desde 2007, a nivel nacional, a partir de 2009. Así como el inicio del impacto de la crisis fue distinto, la salida de la crisis también lo fue.

A nivel nacional, la producción manufacturera superó su nivel de producción de 2007 en 4 años. Posteriormente, creció de manera constante (a excepción de 2013, debido a los sectores 324-326⁶¹; 331-332⁶²; y 333-336⁶³), y registró un crecimiento real de 39% entre 2018 y 2011.

Baja California, por ejemplo, prácticamente recuperó su nivel de producción manufacturera de 2006 hasta 2014, y posteriormente experimentó un crecimiento pronunciado, de 55% real entre 2014 y 2018. Jalisco superó su nivel de producción manufacturera de 2006 en 2013 y también experimentó una fuerte expansión, de 36% real entre el mismo año y 2018.

En este contexto, el PIB de electrónicos redujo su participación en el PIB manufacturero de 14 a 9% entre 2003 y 2018, al tiempo que el PIB de automóviles aumentó su contribución al PIB manufacturero de 12 a 23%.

Gráfica 10. Composición del PIB manufacturero nacional
(Como porcentaje del PIB manufacturero de México)



⁶¹ Fabricación de productos derivados del petróleo y carbón; Industria química; Industria del plástico y del hule.

⁶² Industrias metálicas básicas; Fabricación de productos metálicos.

⁶³ Actividades de fabricación. 333: Fabricación de maquinaria y equipo; 334: Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos; 335: Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica.

Desagregación de la industria de electrónicos en México, Baja California y Jalisco

A continuación, se detallará a nivel estatal el número de unidades económicas, la producción bruta total, el valor de los productos elaborados, la inversión total, la formación bruta de capital fijo, el personal ocupado total, las horas trabajadas por el personal, así como el total de sueldos y salarios en Baja California y Jalisco. Es necesario recalcar al lector que, a partir de este punto, se dejará de utilizar la información de cuentas nacionales, mencionada con anterioridad en el presente capítulo.

Para llevar a cabo el análisis mencionado en el párrafo previo, específicamente del Sistema Automatizado de Información Censal (SAIC) del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) de México. De acuerdo con este Censo, en 2018 había en el país 6.3 millones de unidades económicas, y se encuestaron del 90% del total de éstas. En particular, se utilizó la información de la Producción Bruta Total que se deriva del Censo Económico con una periodicidad de publicación cada 4 años, con observaciones en 2003, 2008, 2013 así como 2018. Estos datos presentan la ventaja de que tienen una desagregación a nivel de subsector y a su interior de rama de la actividad económica⁶⁴, además que, al adoptar el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN), permiten plantear hipótesis en cuanto a la correlación de los ciclos de producción de industrias específicas en México y Estados Unidos (EE.UU.). Este ejercicio no se puede realizar a tal nivel de detalle con la información pública del Producto Interno Bruto (PIB) trimestral del INEGI, ya que solamente desagrega a nivel de subsector, y debido a que agrupa los subsectores 334, 335 y 336⁶⁵, lo cual no facilita la realización de hipótesis específicas a las industrias que estudia la presente investigación⁶⁶.

Durante el periodo en estudio, los eventos más relevantes a nivel internacional condicionaron el desenvolvimiento de la producción bruta total (PBT), el consumo intermedio (CI) y del valor agregado (VA) del subsector de fabricación de electrónicos y la industria del software tanto a nivel

⁶⁴ Esto permite generar hipótesis con respecto al desenvolvimiento de las ramas de fabricación de computadoras y equipo periférico, equipo de comunicación, equipo de audio y video, componentes electrónicos, instrumentos de medición, control, navegación, y equipo médico electrónico, así como fabricación y reproducción de medios magnéticos y ópticos. Para el caso del software, del subsector de edición de software y edición de software integrada con la reproducción, así como de la rama de procesamiento electrónico de información, hospedaje y otros servicios relacionados.

⁶⁵ 334: Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos; 335: Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica; 336: Fabricación de equipo de transporte.

⁶⁶ Una futura investigación podría pedir los datos del PIB trimestral desagregados al INEGI.

nacional como estatal. En específico, la entrada de China a la OMC en 2001 y la crisis financiera de 2008-2009, moldearon de manera importante el desempeño de ambos subsectores.

No obstante, el comportamiento de los subsectores en estudio también estuvo ligado a factores internos. Por ejemplo, la transición de un modelo de producción de alto volumen y baja mezcla a un sistema de bajo volumen, pero alta complejidad y valor, determinó, en parte, el ritmo de crecimiento de la fabricación de electrónicos. También, la implementación de política pública con el afán de desarrollar la industria del software en Jalisco, por ejemplo, impulsó el crecimiento.

Transformación de la producción en la industria de electrónicos: mayor especialización en bienes intermedios

La entrada de China a la OMC en 2001 fue un factor importante para la relocalización de la producción desde México hacia el país asiático, en la búsqueda de menores costos de producción, y, por ende, mayores márgenes de ganancia para las empresas. A nivel nacional en 2003, la PBT del subsector de electrónicos registró 266.5 mil mdp. Entre este año y 2008, el mismo indicador disminuyó 24% real. Este desempeño, se explica, en su mayoría, por la contracción de la PBT de las ramas de computadoras y equipo periférico, así como de equipo de audio y vídeo, que restaron 68.2 y 8.8 mil mdp a la PBT del subsector de electrónicos, respectivamente.

Destaca que, en México, durante 2003, la rama de computadoras y equipo periférico fue la que menos valor agregado censal bruto aportó a su misma PBT, con un 15%. Por otro lado, la rama de componentes electrónicos fue la que mayor VA aportó a su PBT, con el 61%. Así, esta rama más reciente comenzó a tomar mayor importancia relativa con respecto a la PBT total del subsector de electrónicos. Entre 2003 y 2008, la PBT nacional de la misma rama creció de 60.0 a 65.6 mil mdp constantes.

Posteriormente, recesión de 2007-2009 en EE.UU., disminuyó de manera importante el consumo de bienes duraderos en el mismo país, y, en consecuencia, impactó de manera negativa a la PBT de electrónicos de México. Entre 2008 y 2013, en el subsector de electrónicos para todo México, la PBT cayó otro 23% real, en su mayoría, por una contracción real de la PBT de la rama de computadoras, además de la rama de equipo de audio y vídeo, que le quitaron 17.9 y 14.1 mil mdp a la PBT del subsector, respectivamente.

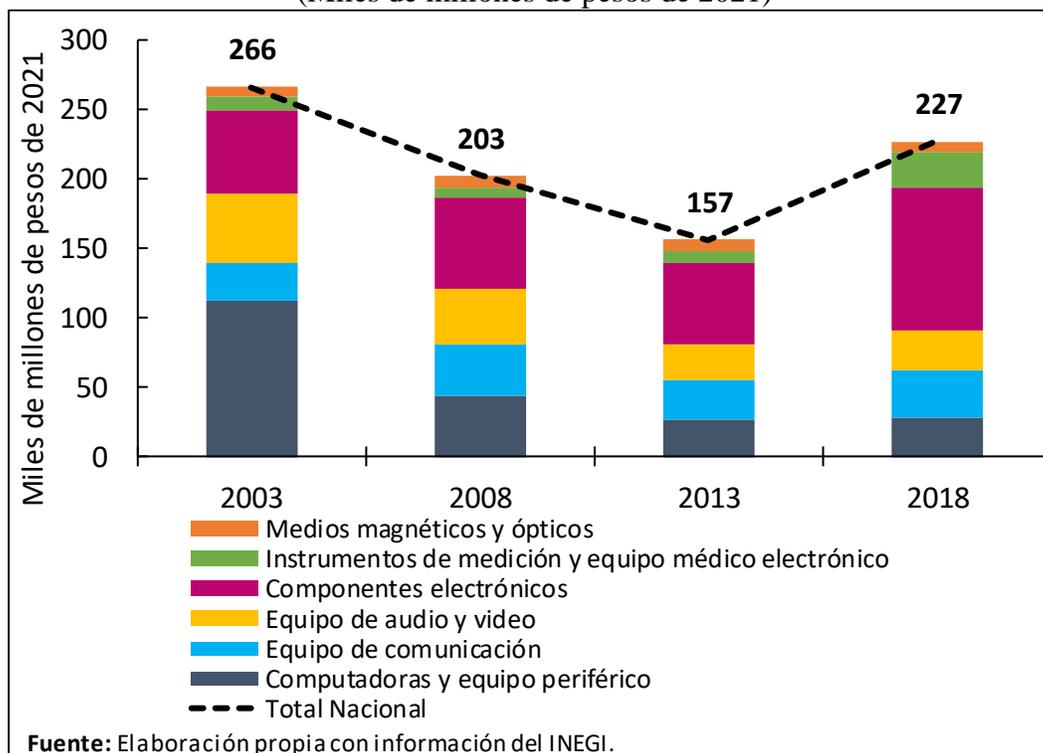
Resalta que, en el mismo periodo, todas las ramas del subsector contrajeron su PBT, a excepción de la rama de instrumentos de medición y equipo médico electrónico, que aumentó su PBT en 2.3 mil mdp, aunque no fue suficiente para hacer frente a la caída acumulada de la PBT del resto de sectores, que sumó 48.4 mil mdp. Esta fuerte caída en la producción implicó, además una contracción del VA de 35% real entre 2008 y 2013. En esta ocasión, todas las ramas del subsector registraron una caída tanto en su VA, como en su VA promedio por persona ocupada. Este fenómeno, sugiere que un choque de demanda (de EE.UU.) tiene peores consecuencias que un choque de oferta (competencia de China) para el subsector de electrónicos a nivel México.

Posteriormente, la fabricación de electrónicos nacional rebotó de estos dos choques, y, entre 2013 y 2018 se expandió 45% real, impulsada la rama de componentes electrónicos, además de la rama de instrumentos de medición y equipo médico electrónico, que contribuyeron con 45.9 y 16.6 mil mdp, respectivamente, del total de 70.6 mil mdp que se expandió el subsector. De esta manera, se consolidó la tendencia de especialización del subsector de electrónicos, en ramas con mayor valor agregado, fenómeno que coincide con lo documentado por la OIT, así como con Dabat et al. que se mencionó en el capítulo 4. (Ferraro & Rojo, 2018)

La misma institución, a partir de entrevistas a altos ejecutivos y tomadores de decisiones en el subsector, consta que, la producción se enfocó en bienes con mayor valor agregado y una complejidad manufacturera más alta, a pesar de que en términos de volumen la producción fuese menor. (Moreno-Brid & Dutrénit, 2018)

En este contexto, el VA del subsector de electrónicos a nivel nacional creció 15% real entre 2018 y 2003. Este fenómeno, fue impulsado por un crecimiento real del 58% real del VA de la rama de componentes electrónicos, en el mismo periodo.

Gráfica 11. Producción bruta total de electrónicos a nivel nacional
(Miles de millones de pesos de 2021)



Así, en 2003, la participación en el total de la PBT nacional de las 3 principales ramas fue: computadoras, con el 42%; componentes electrónicos, con el 23%; y equipo de audio y video, con el 19%. Para 2018, las 3 principales ramas fueron: componentes electrónicos, con el 46%; equipo de comunicación, con el 15%; y, en empate en tercer lugar, computadoras, equipo de audio y video, así como la rama de instrumentos de medición y equipo electrónico participan con el 12% de la PBT total, cada una.

Especialización de la fabricación de electrónicos en Baja California en bienes intermedios: componentes electrónicos

La historia a nivel estatal en términos generales es muy parecida a la historia nacional, entre 2003 y 2018, la PBT del subsector se contrajo y, para este año más reciente, la industria en ambos estados se especializó en la rama de componentes electrónicos. Ahora, vale la pena explorar las particularidades de cada estado, para tratar de encontrar similitudes y diferencias.

Tabla 7. Producción bruta total de la fabricación de electrónicos por rama de producción por participación en el total

(Millones de pesos de 2021, Puntos porcentuales)

Subsector/Año	2003	2008	2013	2018
Total, Nacional (Millones de pesos)	266,485	202,672	156,557	227,175
Total, Baja California (Millones de pesos)	36,562	39,894	23,520	31,338
Computadoras y equipo periférico	4.9	15.6	-	-
Equipo de comunicación	5.2	7.5	4.2	4.4
Equipo de audio y video	51.2	44.7	39.4	29.9
Componentes electrónicos	33.8	26.2	43.2	55.8
Instrumentos de medición y equipo médico	0.9	4.0	6.6	6.5
Medios magnéticos y ópticos	4.0	2.0	-	-
Total, Jalisco (Millones de pesos)	97,252	39,089	28,745	47,930
Computadoras y equipo periférico	87.5	57.6	54.9	35.8
Equipo de comunicación	4.4	1.8	2.1	-
Equipo de audio y video	0.1	0.5	0.8	1.8
Componentes electrónicos	6.0	32.8	33.4	56.4
Instrumentos de medición y equipo médico	0.1	0.3	0.4	1.1
Medios magnéticos y ópticos	1.9	7.0	8.3	-

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

Nota: Solamente los totales del subsector se encuentran en millones de pesos de 2021, para las ramas, se reporta su participación en el total en puntos porcentuales.

En 2003, en pesos constantes, la PBT del subsector de electrónicos en Baja California fue de 36.5 mil mdp. Para 2008, la PBT creció 9% en términos reales, impulsada por las ramas de computadoras, instrumentos de medición y equipo médico electrónico, así como de equipo de comunicación, e que contribuyeron con 4.4, 1.3 y 1.1 mil mdp, respectivamente, al crecimiento total de la PBT de 3.3 mil mdp. El resto de las ramas restaron a la PBT del subsector.

No obstante, el impulso que la PBT recibió de la rama de computadoras no fue sostenible, debido a que se basó en CI. Así, la razón VA/PBT de la misma rama en Baja California se redujo de 57 a 16% entre 2003 y 2008. En sentido opuesto, la razón CI/PBT aumentó del 43 al 84% en el mismo periodo.

En el mismo periodo, el número de personas empleadas en el subsector pasó de 71,639 a 73,385, un aumento de 1,746 personas. Esto, principalmente, por una expansión del empleo en la rama de equipo de audio y vídeo, que creó 4,346 nuevos empleos, mientras que la rama de componentes electrónicos despidió a 5,815 personas. En términos relativos, el resultado de una expansión de la PBT más grande que el crecimiento del empleo, generó una mayor productividad en el estado durante el periodo. En específico, la PBT por personal ocupado total del subsector creció 7% durante el mismo periodo, al pasar de 510.4 a 543.6 mil pesos reales anuales entre 2003 y 2008.

Esta dinámica es interesante, al revisar la información de las unidades económicas en el subsector, que disminuyeron de 171 a 132, en su mayoría, por una contracción de 10 y de 39 unidades en las ramas de computadoras, y de componentes electrónicos, respectivamente. Parte de lo que explica la resiliencia del subsector durante este periodo, en especial tomando en cuenta la entrada de un nuevo y grande competidor como lo es China para los electrónicos, es la inversión. En particular, la formación bruta de capital fijo (FBKF) del subsector creció 39% real durante el periodo, y se enfocó en la rama de equipo de audio y vídeo, que creció un 171% real. Destaca la contracción de 10% real la FBKF de la rama de componentes electrónicos, entre 2003 y 2008.

Por otro lado, los salarios experimentaron una fuerte expansión durante el periodo. La remuneración media anual por persona ocupada remunerada creció de 184.9 a 218.0 mil pesos anuales. Este último dato implica un salario promedio de 18,167 pesos al mes en el subsector de electrónicos bajacalifornianos. Destaca que las ramas mejor y peor pagadas en 2008 fueron la de medios magnéticos y ópticos, así como la de computadoras y equipo periférico, con salarios medios mensuales de 24,740 y 15,217 pesos, respectivamente.

Este crecimiento en los salarios se dio a pesar de que el valor agregado en promedio por persona ocupada pasó de 318.3 a 266.8 mil pesos reales anuales, una caída de 16% real entre 2003 y 2008.

Si bien la productividad creció, el crecimiento de la FBKF por encima de la expansión de la PBT, así como de los salarios por encima del valor agregado por persona, generó una disminución en la tasa de rentabilidad promedio del subsector, de 34% en 2003 a 10% en 2008. La rama que registró la mayor caída en su tasa de rentabilidad promedio fue la de equipo de audio y vídeo, que pasó de 41 a 3%, durante el mismo periodo.

Como pregunta abierta, que esta investigación no alcanzará a contestar, surge si, ¿la disminución de empresas en el sector durante el mismo periodo atiende a una migración hacia China, que sólo permitió que las empresas más productivas sobreviviesen? Asimismo, parecería que las empresas tuvieron mayor tiempo para mitigar este golpe de oferta externa, mediante inversión focalizada en aumentar la productividad del subsector.

Si bien parecería que la entrada de China a la OMC no presionó a la baja a la PBT de electrónicos en Baja California, el subsector no fue ajeno a la crisis financiera estadounidense de 2007-2009. En particular, la PBT del subsector en el estado se contrajo 41% en términos reales entre 2008 y 2013, en su mayoría, por una caída en la PBT de equipo de audio y video.

Al mismo tiempo, la inversión se alejó de la rama de equipo de audio y vídeo, y disminuyó un 80% real, de 428 a 87 millones de pesos entre 2008 y 2013 en la misma rama. Debido a ello, las personas ocupadas en la rama disminuyeron de 28,915 a 25,801 en el mismo lapso, a pesar de que se registraron 4 unidades económicas más, para un total de 29 en 2013.

En este contexto, la inversión del subsector se concentró en la rama de componentes electrónicos, que registró un crecimiento de 40% real entre 2008 y 2013. Esto permitió que se crearan 27 unidades económicas y que se generasen 2,784 empleos en la rama de componentes electrónicos, durante el mismo periodo. Esta dinámica no fue suficiente para evitar que la PBT de la rama de componentes electrónicos cayera 3% real durante el mismo periodo. Asimismo, el VA promedio por persona ocupada en la rama se redujo en 23% real, lo cual presionó a la baja a los salarios, con lo que la remuneración media por persona ocupada cayó 9% real entre 2008 y 2013.

Destaca la baja rentabilidad de la rama de componentes electrónicos bajacaliforniana en 2013, que registró un 6%, mucho menor al 16% que se registró en 2008. En sentido ligeramente contrario, la rentabilidad del subsector de electrónicos creció marginalmente, de 10% en 2008 a 11% en 2013. Parecería que este periodo de tiempo fue de sobrevivencia y generación de nuevas estrategias para las empresas del subsector, en términos generales.

El rebote posterior al choque de demanda externa no se hizo esperar, y entre 2013 y 2018, la PBT del subsector de electrónicos en Baja California creció 33% real. Este crecimiento se impulsó en la rama de componentes electrónicos, que aportó 7.3 mil mdp al crecimiento total de 7.8 mil mdp

de la PBT. No obstante, este crecimiento no fue suficiente para alcanzar el nivel de PBT que el subsector registró en 2003.

Entre 2013 y 2018, la inversión se concentró en las dos ramas con mayor importancia relativa dentro del subsector, la de componentes electrónicos, así como la de equipo de audio y video, que registraron una expansión de su FBKF de 156 y 214% real en el mismo lapso, respectivamente. Con ello, las personas que trabajaron en la rama de equipo de audio y video crecieron de 25,801 a 27,499. Asimismo, en la rama de componentes electrónicos, el empleo se expandió en 10,365 personas. Esta misma rama fue la que mayor empleo y unidades económicas registró en el subsector durante 2018, con un total de 42,241 personas empleadas y 113 unidades económicas.

El periodo de 2013 a 2018 fue uno de recuperación, y los frutos de la inversión y la mayor PBT no tardaron en llegar, con lo que la tasa de rentabilidad promedio del subsector creció 13 puntos porcentuales (p.p.), hasta un nivel de 24%. Asimismo, el valor agregado por persona ocupada creció 21% real, y los salarios crecieron 5% real, hasta una remuneración promedio por persona ocupada de 17,649 pesos mensuales en 2018, toda esta información, para el subsector de electrónicos de Baja California.

En resumen, la PBT del subsector de electrónicos bajacalifornianos se contrajo 14% real entre 2003 y 2018, mientras que el VA decreció 9% real. La mayor caída de la PBT que del VA generó que la razón VA/PBT creciera de 62 a 66% en el mismo periodo. La menor caída del VA se debió a un crecimiento del VA de la rama de componentes electrónicos del 40% real durante el mismo periodo. No obstante, destaca la caída del VA de la segunda rama más importante para el estado, la de equipo de audio y vídeo, que se contrajo 43% real durante el periodo en estudio.

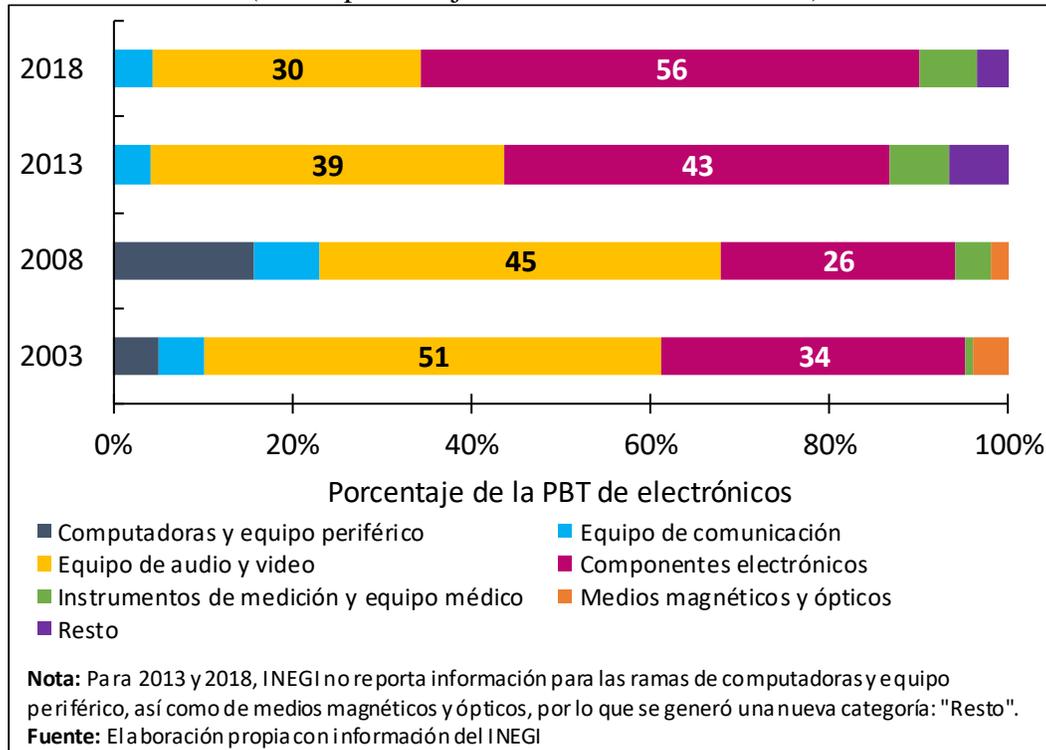
De esta manera, el subsector se especializó en ramas con mayor valor agregado. Por ejemplo, en la rama de componentes electrónicos, la razón VA/PBT paso del 70 al 69% entre 2003 y 2018, al tiempo que su PBT creció 41% real.

Por otro lado, destaca que la PBT y el VA de la rama de equipo de audio y video se redujeron 50 y 43% real, respectivamente, entre 2003 y 2018. La mayor caída de la PBT que del VA produjo que la razón VA/PBT creciese de 55 a 62% durante el mismo periodo.

En este sentido, intuitivamente se esperaría una reducción de la misma magnitud en el número de empresas de la rama de equipo de audio y vídeo, o en el número de trabajadores. No obstante, las

personas empleadas en la rama crecieron 12% en el mismo periodo, para un total de 27,499, y el número de empresas creció 14%, para un total de 25 empresas en 2018.

Gráfica 12. Composición de la producción bruta total de electrónicos en Baja California
(Como porcentaje de la PBT de electrónicos)



Así, el estado de Baja California redujo su especialización en la rama 3342 “fabricación de equipo de audio y video”⁶⁷, que en 2003 contribuyó con el 51% del total del subsector 334, y gradualmente bajo hasta alcanzar el 30% en 2018. Mientras que, durante el mismo periodo, la rama de fabricación de componentes electrónicos aumentó su contribución del 34 al 56% del total de la fabricación de electrónicos en el estado.

En pesos de 2021, la rama de fabricación de componentes electrónicos en Baja California pasó de una producción bruta total de 12.4 mil mdp en 2003 a 17.5 mil mdp en 2018. Por su parte, la rama de fabricación de equipo de audio y video disminuyó de 18.7 mil mdp en 2003 a 9.4 mil mdp en 2018. Al mismo tiempo, la PBT del subsector de electrónicos se redujo en 5.2 mil mdp durante el mismo periodo, de 36.6 a 31.3 mil mdp.

⁶⁷ Fabricación de equipo de audio y de video, como televisores, radios, estéreos, videocaseteras, reproductores de sonido, amplificadores, equalizadores, sintetizadores, videocámaras de uso doméstico y micrófonos.

Así, el subsector se especializó en ramas que le permitieron agregar mayor valor a sus bienes manufacturados. Entre 2003 y 2018, el VA de la rama de equipo de audio y vídeo en Baja California pasó de 10.3 a 5.8 mil mdp anuales, una reducción de 43% real. Por su parte, la VA de la rama de componentes electrónicos creció de 8.6 a 12.1 millones de pesos, una expansión del 40% real.

Para terminar con este apartado, vale la pena saber si las empresas en las que se especializa el subsector atienden al mercado nacional o al internacional. Por lo mismo, se identificaron sus nombres, con la ayuda del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) del INEGI que tiene información disponible para 2022. A la vez, es posible identificar que, en el mismo año, existían 32 unidades económicas en Baja California dedicadas a la fabricación de equipo de audio y video. En su mayoría, ubicadas en Tijuana, y, más de la mitad, con 251 empleados o más.

Tabla 8. Unidades económicas⁶⁸ dedicadas a la fabricación de equipo de audio y video en Baja California
(Número de unidades en 2022)

Personas/Municipio	Ensenada	Mexicali	Rosarito	Tecate	Tijuana	Total
0 a 5	1	-	-	-	2	3
6 a 10	-	-	-	-	1	1
11 a 30	-	-	-	-	2	2
31 a 50	-	-	-	1	3	4
51 a 100	-	-	-	-	1	1
101 a 250	-	-	-	1	2	3
251 y más	-	3	1	-	14	18
Total	1	3	1	2	25	32

Fuente: Elaboración propia con información del DENUE, 2022.

De las 18 empresas con 251 empleados o más, ninguna cuenta con sus oficinas centrales en México, es decir, todas son transnacionales. 6 empresas tienen sus oficinas centrales en EE.UU., 1 en Canadá y, las 11 empresas restantes, en países asiáticos, ente los que destaca Corea del Sur, con 4. Entre las más representativas se encuentran Bosé, Foxconn, Hisense, LG Electronics, Samsung y TCL. Para una lista completa, por favor revisar el anexo 1.

⁶⁸ INEGI describe a una unidad económica como un establecimiento (desde una pequeña tienda hasta una gran fábrica) asentado en un lugar de manera permanente y delimitado por construcciones e instalaciones fijas, además se realiza la producción y/o comercialización de bienes y/o servicios. Una empresa puede tener múltiples unidades económicas.

Especialización de la fabricación de electrónicos en Jalisco en bienes intermedios: componentes electrónicos

En Jalisco, durante 2003, la PBT del subsector fue de 97.3 mil mdp, un monto mayor que en Baja California. No obstante, para 2008, la PBT del subsector en Jalisco se contrajo 60% real, principalmente por un decrecimiento de las ramas de computadoras, así como de equipo de comunicación, que restaron 62.6 y 3.6 mil mdp, respectivamente, a la caída total de 58.2 mil mdp. Esto, muestra un fuerte impacto de la entrada de China a la OMC.

En el mismo periodo, el VA del subsector de electrónicos en Jalisco se contrajo 2% real, presionado a la baja por la rama de computadoras y equipo periférico. No obstante, la rama de componentes electrónicos experimentó un fuerte crecimiento en su VA, de 4.0 mil mdp constantes. Esta cifra más reciente, impulsó la expansión de 6.9 mil mdp de la PBT en la rama de componentes electrónicos, lo cual significa que el CI disminuyó en la misma rama, por lo que se volvió más eficiente.

Esta dinámica respondió a una fuerte inversión en la rama de componentes electrónicos, que creció de 61 a 946 millones de pesos constantes entre 2003 y 2008. Por otro lado, la FBKF en la rama de computadoras y equipo periférico disminuyó de 803 a 171 millones de pesos durante el mismo periodo.

Las decisiones de inversión tuvieron resultados favorables para los dueños de los medios de producción en Jalisco. La tasa de rentabilidad en la rama de computadoras creció del 5 al 17%, mientras que en la rama de componentes electrónicos se expandió del 21 al 62%, ambas entre 2003 y 2008. Ello permitió que se contrataran a 13,380 personas adicionales en la rama de componentes electrónicos, con lo que se convirtió en la rama con mayor número de personas empleadas en el subsector durante 2008. No obstante, una fuerte reducción en el número de trabajadores de la rama de equipo de comunicación generó que, en total, el subsector de electrónicos en Jalisco solamente generara 7,609 plazas adicionales, para llegar a un total de 42,294 empleos en 2008.

Este fenómeno en el subsector de electrónicos jaliscienses se dio a pesar de que el número de unidades económicas se redujo de 71 a 61, principalmente por una disminución de unidades económicas en las ramas de computadoras y equipo periférico (de 19 a 12), así como la de componentes electrónicos (de 29 a 19). Por último, la mayor rentabilidad, permitió que los salarios

en el subsector de electrónicos crecieron 16% real, para llegar a una remuneración promedio mensual de 22,234 pesos constantes por persona ocupada en el mismo subsector durante 2008.

Posteriormente, ante la crisis financiera de EE.UU., la PBT del subsector de electrónicos en Jalisco se volvió a contraer, aunque en menor medida, un 26% real entre 2008 y 2013. De nuevo, principalmente debido a una PBT 6.7 mil mdp menor de la rama de computadoras, y, de manera sorprendente, una PBT 3.2 mil mdp más baja de la rama de componentes electrónicos. En ese mismo periodo, el VA del subsector se contrajo 21% en términos reales, y el VA de todas las ramas se contrajo. Esto sugiere, que los choques de demanda impactan de manera más negativa que los de oferta, en ambos estados, Jalisco y Baja California.

Destaca que la FBKF en la rama de componentes electrónicos se contrajo en 843 millones de pesos durante el mismo lapso. No obstante, un aumento de la inversión en la rama de computadoras y equipo periférico, así como en la de medios magnéticos y ópticos, de 172 y 806 millones de pesos, permitió que en general, en el subsector de electrónicos, la FBKF creciera 10% real entre 2008 y 2013.

La inversión durante este mismo periodo no se materializó en una mayor producción, principalmente en la rama de medios magnéticos y ópticos, que redujo su PBT de 2,723 a 2,385 millones de pesos entre 2008 y 2013, a pesar de que la FBKF en la misma rama aumentó de 20 a 826 millones de pesos.

A pesar de este desempeño, entre 2008 y 2013, el número de unidades económicas en el subsector de electrónicos en Jalisco creció de 61 a 63. Esto fue resultado de un aumento de las unidades económicas en la rama de componentes electrónicos (de 19 a 26), a pesar de la reducción en la rama de computadoras (de 12 a 10) y en la rama de equipo de audio y video (de 8 a 5). A su vez, el empleo se mantuvo fuerte, y en el mismo periodo, pasó de 42,294 a 42,343 personas. Esto se debió, principalmente, a una reducción de 5,691 plazas en la rama de computadoras, al tiempo que la rama de componentes electrónicos generó 5,409 nuevos empleos.

En este mismo periodo, como consecuencia de la fuerte caída en el valor agregado, la rentabilidad bajo en casi todas las ramas del subsector, y en el agregado del subsector disminuyó de 30% en 2008 a 11% en 2013. Esto, en su mayoría, por la caída en la rama de componentes electrónicos, de 62 a 15%; así como en la de equipo de audio y video, de 23 a 9%.

El menor valor agregado también provocó una caída de 19% real en los salarios durante el periodo, para alcanzar una remuneración promedio mensual por persona ocupada de 18,032 pesos constantes en el subsector de electrónicos en 2013. De las 6 ramas del subsector, 5 registraron caídas en sus salarios, dentro de las cuales, 4 cayeron en más de dos dígitos entre 2008 y 2013.

Al igual que a nivel nacional y que en Baja California, la PBT del subsector de electrónicos en Jalisco rebotó entre 2013 y 2018 y creció un 67% real, impulsada, principalmente, por la rama de componentes electrónicos. Asimismo, el VA del subsector de electrónicos, y de la rama de componentes electrónicos se expandió 129 y 178% real, respectivamente.

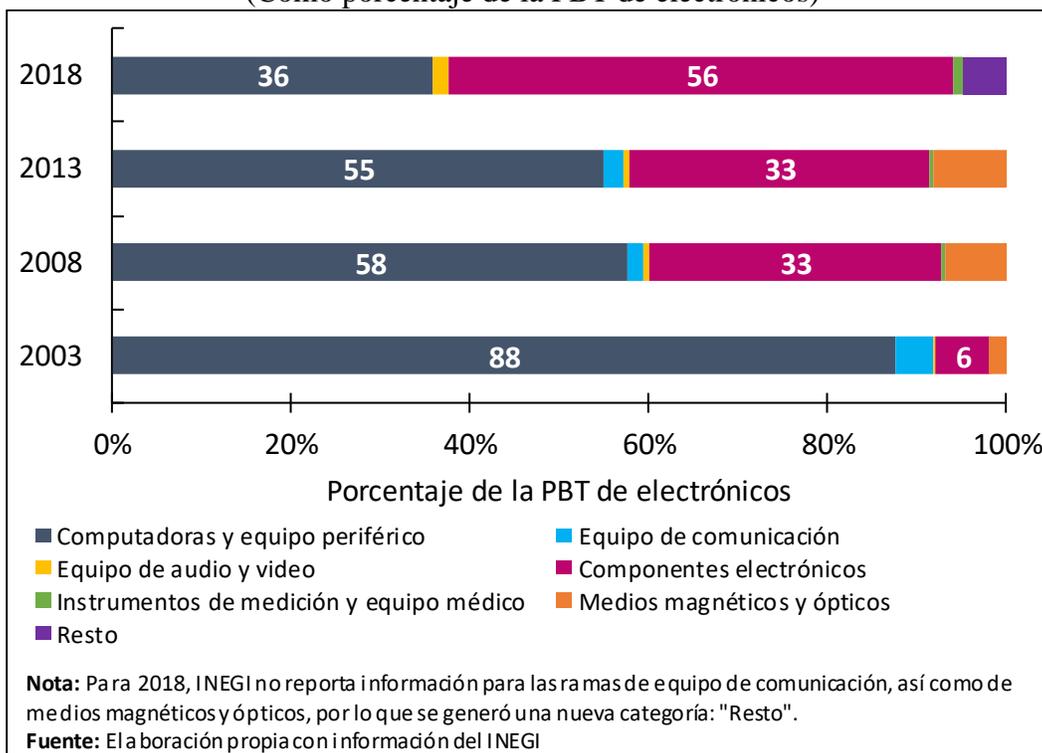
El crecimiento estuvo impulsado tanto por la recuperación en la demanda externa de bienes duraderos, así como por una mayor inversión. Entre 2013 y 2018, la FBKF creció 20% real, impulsada, en su mayoría, por la rama de computadoras y de componentes electrónicos, que aumentaron su FBKF en 372 y 655 millones de pesos, respectivamente. Este comportamiento favorable, permitió que la rentabilidad en el subsector creciera de 11% en 2013 a 31% en 2018. La rentabilidad en la rama de computadoras creció de 15 a 26%, en la rama de equipo de comunicación de 9 a 17%, y en la de componentes electrónicos, de 15 a 39%.

No obstante, los salarios del subsector registraron una caída de 10% real durante el mismo periodo. De esta manera, la remuneración mensual promedio por persona ocupada registró 16,253 pesos constantes en 2018. La caída fue resultado, en su mayoría, de menores salarios en las ramas de computadoras y equipo de comunicación, en las que las personas ocupadas recibieron en promedio 5,630 y 1,338 pesos constantes menos al mes entre 2013 y 2018, para un total de 16,101 y 18,143 pesos constantes al mes, respectivamente.

En resumen, el caso de Jalisco es similar al de Baja California, solo que con otra rama. Jalisco transformó la especialización de su estructura productiva de la rama 3341 “fabricación de computadoras y equipo periférico”⁶⁹, que en 2003 contribuyó con casi el 88% de la producción bruta total del subsector 334 estatal, y para el 2018 redujo su participación al 36%. En el mismo lapso, la participación de la rama de fabricación de componentes electrónicos creció del 6 al 56%.

⁶⁹ Fabricación y ensamble de computadoras y equipo periférico, como unidades de almacenamiento, impresoras, lectores ópticos y magnéticos, monitores y reguladores.

Gráfica 13. Composición de la producción bruta total de electrónicos en Jalisco
(Como porcentaje de la PBT de electrónicos)



En pesos de 2021, la rama de fabricación de componentes electrónicos en Jalisco creció de una producción bruta total de 5.9 mil mdp en 2003 a 27.0 mil mdp en 2018. Por su parte, la rama de fabricación de computadoras y equipo periférico se contrajo de 85.1 mil mdp en 2003 a 17.2 mil mdp en 2018. Así, el estado se enfocó en manufacturar bienes que le permitieron imprimir un mayor valor agregado. En particular, el VA de la rama de computadoras disminuyó de 7.5 mil mdp en 2003 a 6.1 mil mdp en 2018, una caída del 20% real. Por otra parte, el VA de la rama de componentes electrónicos se expandió 504% real, de 2.4 a 14.7 mil mdp en el mismo lapso.

Al recurrir al DENU del INEGI, es posible observar que para 2022, existían 15 unidades económicas registradas en la rama de fabricación de computadoras en Jalisco. Del total, 11 unidades son grandes, es decir, emplean a 251 y más personas. Estas, principalmente se encuentran en los municipios de El Salto y Tlajomulco, en la zona metropolitana de Guadalajara.

Destaca el caso de la empresa Sanmina SCI Systems, que cuenta con 6 unidades económicas. Así entonces, considerando las unidades de Sanmina como una sola empresa, 6 empresas emplean a 251 y más personas, todas con sus oficinas centrales en el extranjero. Benchmark Electronics, IBM,

Molex, y Sanmina SCI Systems tienen sus oficinas centrales en EE.UU., PCE Paragon Solutions en Taiwán y Universal Scientific Industrial en China.

Tabla 9. Unidades económicas⁷⁰ dedicadas a la fabricación de computadoras y equipo periférico en Jalisco

(Número de unidades en 2022)

Personas/Municipio	El Salto	GDL	Tlaque.	Tepatitlán	Tlajomulco	Zapopan	Total
0 a 5	-	-	1	1	-	-	2
6 a 10	-	-	-	-	-	1	1
31 a 50	-	-	-	-	-	1	1
251 y más	5	-	-	-	5	-	11
Total	5	1	1	1	5	2	15

Fuente: Elaboración propia con información del DENU, 2022.

Un aspecto relevante para ambos estados es que, como se mencionó con anterioridad, su matriz de producción se transformó entre 2003 y 2018, y sus respectivas principales ramas de fabricación de electrónicos en 2003 pasaron a ser la segunda rama más importante en 2018.

Para el caso de Jalisco, la rama de fabricación de computadoras, y para Baja California, la rama de fabricación de equipo de audio y video fueron las más importantes en 2003. 15 años más tarde, en ambos estados, su principal rama de fabricación de electrónicos pasó a ser la fabricación de componentes electrónicos.

Características de la especialización en componentes electrónicos en Baja California y Jalisco

Destaca que, durante 2018 y en ambos estados, la rama 3344 “fabricación de componentes electrónicos”⁷¹, contribuyó con más del 50% de la producción bruta total del subsector durante 2018. En particular, en Baja California durante 2018, la rama 3344 registró una producción bruta total de 17.5 mil mdp, mientras que en Jalisco fue de 27.0 mil mdp, ambos con pesos de 2021.

⁷⁰ *Ibidem*.

⁷¹ Componentes electrónicos como tarjetas simples o cargadas, circuitos, capacitores, condensadores, resistores, conectores y semiconductores, bobinas, transformadores, módem para computadora, fax y teléfono; arneses, y otros componentes electrónicos.

Con respecto a la misma rama, para 2022, en Baja California, el DENUÉ registró 121 unidades económicas. El 96% de las mismas se distribuyó entre Tijuana, Mexicali y Tecate, al tiempo que el 65% del total general estatal empleó a 51 personas o más.

Tabla 10. Unidades económicas⁷² dedicadas a la fabricación de componentes electrónicos en Baja California

(Número de unidades en 2022)

Personas/ Municipio	Ensenada	Mexicali	Rosarito	Tecate	Tijuana	Total
0 a 5	-	5	-	1	5	11
6 a 10	-	-	-	-	5	5
11 a 30	-	1	-	2	10	13
31 a 50	-	2	-	4	7	13
51 a 100	3	3	-	3	7	16
101 a 250	-	3	1	5	13	22
251 y más	1	15	-	4	21	41
Total	4	29	1	19	68	121

Fuente: Elaboración propia con información del DENUÉ, 2022.

Al replicar el mismo ejercicio para Jalisco, destaca que en 2022 se registraron 55 unidades económicas, de las cuales el 98% se ubicaron en la zona metropolitana de Guadalajara, en los municipios de Zapopán, Guadalajara, Tlaquepaque, El Salto y Tlajomulco. Asimismo, el 53% del total general estatal empleó a 51 o más personas.

⁷² INEGI describe a una unidad económica como un establecimiento asentado en un lugar de manera permanente y delimitado por construcciones e instalaciones fijas, además se realiza la producción y/o comercialización de bienes y/o servicios. Una empresa puede tener múltiples unidades económicas.

Tabla 11. Unidades económicas⁷³ dedicadas a la fabricación de componentes electrónicos en Jalisco

(Número de unidades en 2022)

Personas/ Municipio	El Salto	GDL	Lagos de Moreno	Tlaque.	Tlaj.	Tonalá	Zapopan	Total
0 a 5	-	4	-	4	-	-	3	11
6 a 10	-	2	-	-	-	1	2	5
11 a 30	-	-	-	-	1	-	4	5
31 a 50	2	1	-	-	-	-	2	5
51 a 100	-	1	1	2	3	-	1	8
101 a 250	-	-	-	1	-	-	-	1
251 y más	1	-	-	1	3	-	15	20
Total	3	8	1	8	7	1	27	55

Fuente: Elaboración propia con información del DENU, 2022.

Posterior a revisar la información presentada, se puede observar el resultado de que ambos estados dejaron de fabricar bienes finales para fabricar bienes intermedios entre 2003 y 2018. Esto generó una disminución en el total en pesos reales de la producción bruta total en el subsector de electrónicos del 14 y 51% en Baja California y Jalisco, respectivamente, para un nivel de 31.3 y 47.9 mil mdp en 2018.

Por su parte, en el mismo periodo, el valor agregado del subsector disminuyó 9% real en Baja California y aumentó 78% real en Jalisco, para alcanzar un nivel de 20.7 y 21.3 mil mdp, cada estado. No obstante, debido a una mayor competencia empresarial en Baja California, los salarios reales aumentaron 15% real, a 17,649 pesos mensuales, mientras que en Jalisco disminuyeron 15% real, a 16,253 pesos por mes.

En el sentido de la competencia empresarial, entre 2003 y 2018, el número de empresas en Baja California se redujo en 4, para un total de 164, mientras que en Jalisco creció en 37, para un total de 97, lo cual es menor con respecto al primer estado. Mientras que, las personas empleadas en el subsector entre 2003 y 2018 crecieron en 5,668 en Baja California y en 30,658 en Jalisco, para un total de 77,307 y 65,343, respectivamente. Por último, la rentabilidad disminuyó en Baja California de 34 a 24% entre 2003 y 2018, mientras que en Jalisco creció de 7 a 31%.

⁷³ *Ibidem.*

Una industria de electrónicos con mayor valor agregado

A nivel nacional, el VA de la fabricación de electrónicos creció de manera importante, un 15% real. Esto, a pesar de una reducción en la PBT de 15%, debido a que el CI se redujo aún más, en 32%. Esta dinámica, coincide con lo documentado por la OIT y con Dabat et al. que, a partir de entrevistas a altos ejecutivos y tomadores de decisiones en el subsector de fabricación de electrónicos, consta que, el mismo subsector, se enfocó en producir mayor valor agregado a través de una complejidad más alta de los productos manufacturados, a pesar de que en términos de volumen la producción fuese menor.

A nivel estatal, el desempeño del VA tiene la misma tendencia, aunque con una magnitud distinta, en Baja California y Jalisco. En ambos estados, el mismo indicador disminuyó en 2008 y en 2013, y después creció en 2018. Esto, permitió que, entre 2003 y 2018, en Jalisco creciera 78% real, no obstante, en Baja California disminuyó 9% en el mismo periodo.

Tabla 12. Fabricación de electrónicos nacional, de Baja California y Jalisco
(Millones de pesos de 2021)

Categoría/Año	2003	2008	2013	2018	Var. 2003-2018
Nacional					
PBT = CI + VA	266,484.9	202,672.0	156,556.9	227,175.2	-15%
CI	167,948.4	100,282.0	89,605.3	113,622.3	-32%
VA	98,536.5	102,390.1	66,951.7	113,552.9	15%
Baja California					
PBT = CI + VA	36,561.8	39,893.6	23,519.9	31,338.1	-14%
CI	13,756.4	20,312.4	9,234.8	10,659.7	-23%
VA	22,805.5	19,581.2	14,285.1	20,678.5	-9%
Jalisco					
PBT = CI + VA	97,252.0	39,089.3	28,744.8	47,929.8	-51%
CI	85,245.0	27,305.4	19,430.6	26,605.1	-69%
VA	12,007.0	11,784.0	9,314.2	21,324.8	78%

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

Nota: PBT: Producción bruta total; CI: Consumo intermedio; VA: Valor agregado.

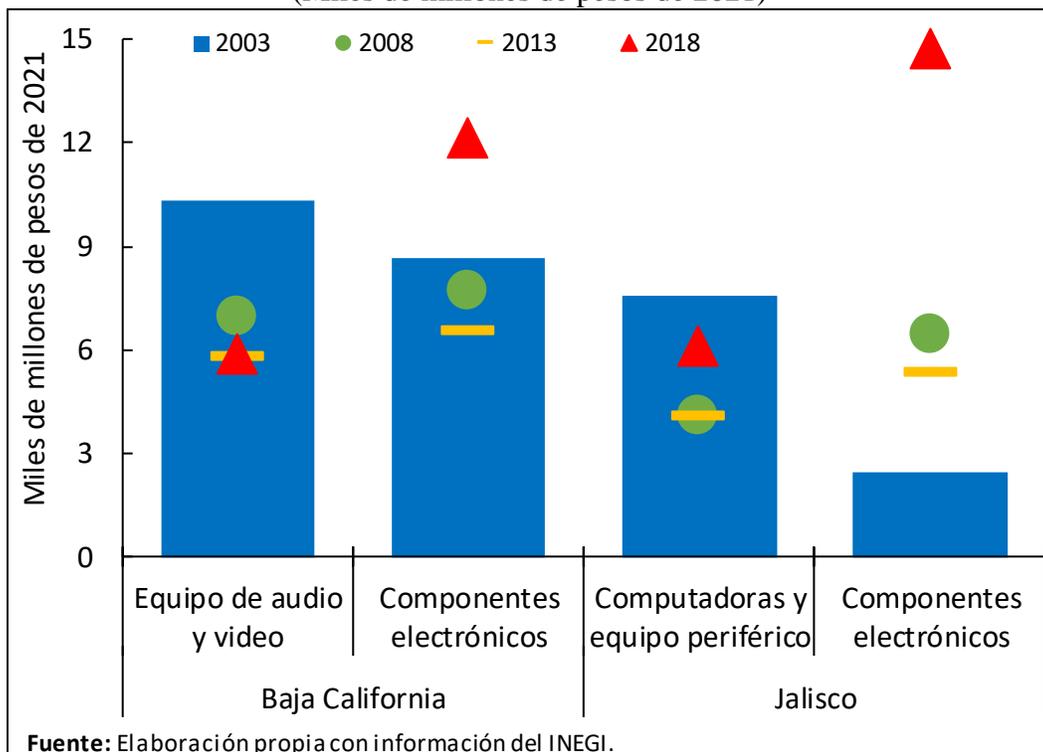
En términos de PBT, destaca que su comportamiento estuvo estrechamente asociado al desempeño del CI. En ambos estados, en los periodos en los que el CI creció, la PBT también lo hizo, relación que se mantuvo a la inversa, cuando el CI disminuyó, la PBT lo acompañó. De esta manera, entre

2003 y 2018, la PBT se redujo 14% real en Baja California, mientras que en Jalisco se desplomó 51%.

Este desenvolvimiento de la PBT estatal y nacional provocó que la contribución de Baja California al total de la fabricación de electrónicos a nivel nacional se mantuviera en 14% entre 2003 y 2018, debido a que la PBT nacional se redujo marginalmente más que en Baja California. Por otro lado, el fuerte decrecimiento de la PBT en Jalisco provocó que su participación en la PTB total nacional se redujera del 36 al 21%, durante el mismo periodo.

En términos de rama de producción por estado, el valor agregado de los componentes electrónicos en Jalisco creció 504% en términos reales entre 2003 y 2018, mientras que, en Baja California, la misma rama se expandió 40% real. Esto, demuestra el esfuerzo de transformación de la matriz de producción en ramas de producción de bienes intermedios. Esto se puede observar en la gráfica 14.

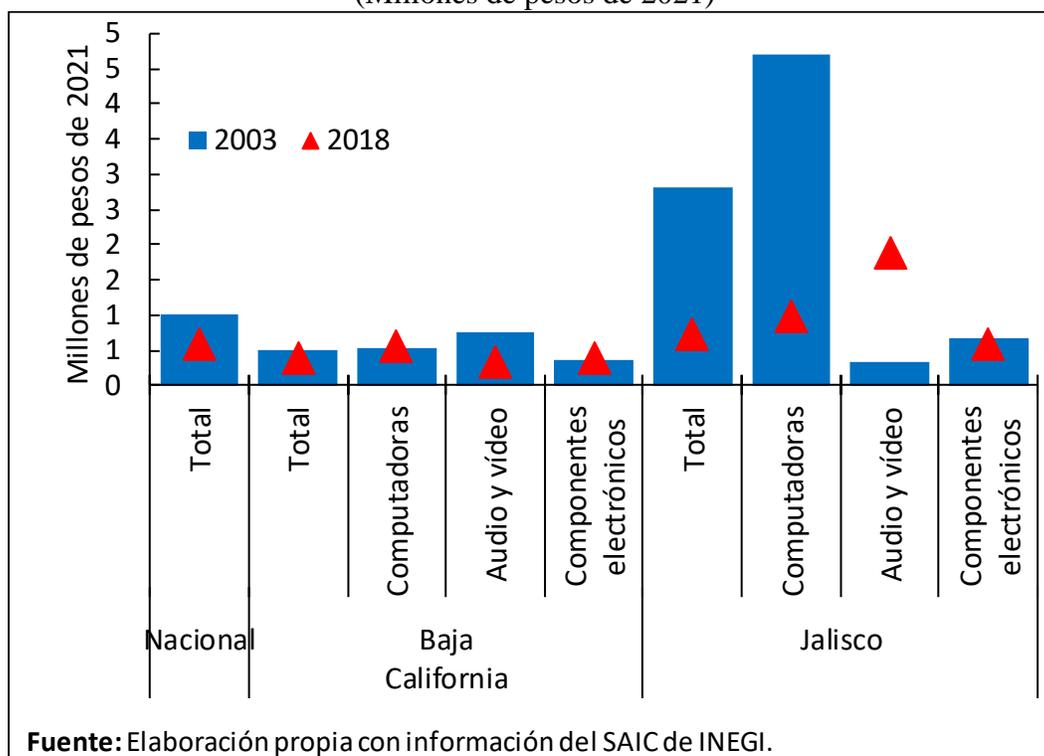
Gráfica 14. Valor agregado por ramas seleccionadas de la fabricación de electrónicos
(Miles de millones de pesos de 2021)



Cambio en la productividad laboral de la industria de electrónicos

Para medir la productividad, se utilizó el indicador de producción bruta total por personal ocupado total⁷⁴ calculado por el INEGI en el SAIC, mismo que se deflactó para motivos de comparación, a pesos de 2021. Resalta que, a nivel nacional, la productividad del subsector de fabricación de electrónicos cayó de 1.0 millones de pesos por trabajador en 2003 a 601.6 mil pesos por trabajador en 2018, una caída de 41% en términos reales.

Gráfica 15. Producción bruta total por personal ocupado total
(Millones de pesos de 2021)



En Baja California durante el mismo periodo, la productividad se redujo 21% real, a 405.4 mil pesos por trabajador en 2018, mientras que, en Jalisco, disminuyó 74% real, a 733.5 mil pesos por trabajador. De esta manera, se puede concluir que, a nivel nacional y estatal, la fabricación de electrónicos muestra menores niveles de productividad.

⁷⁴ Valor de todos los bienes y servicios producidos o comercializados por la unidad económica como resultado del ejercicio de sus actividades, comprendiendo el valor de los productos elaborados; el margen bruto de comercialización; las obras ejecutadas; los ingresos por la prestación de servicios, así como el alquiler de maquinaria y equipo, y otros bienes muebles e inmuebles; el valor de los activos fijos producidos para uso propio, entre otros, entre el personal ocupado total.

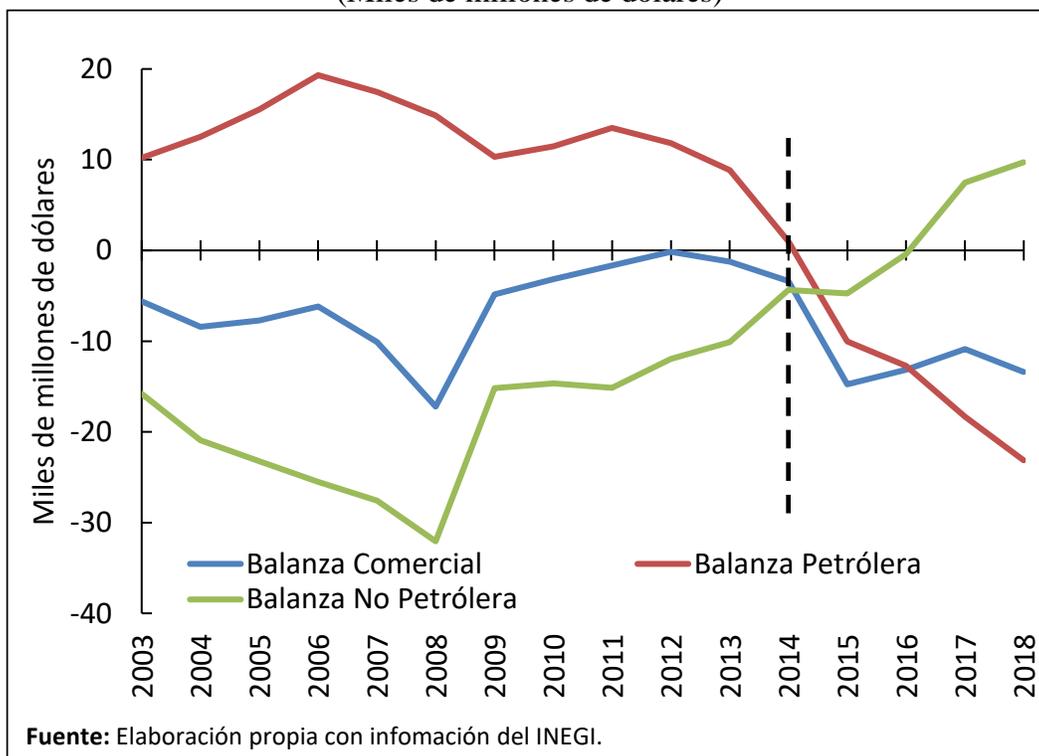
Destaca que, a pesar de la menor productividad, el valor agregado bruto incrementó. El presente estudio no pretende dar explicación a tal fenómeno, pero vale la pena recalcarlo para futuras investigaciones.

Enseguida, queda pendiente resolver la cuestión de, si los bienes intermedios (como semiconductores) en los que se especializó el subsector de fabricación de electrónicos, ¿se utilizaron para ensamblar bienes finales dentro de México o se exportaron? Para tratar de resolver esta interrogante, se recurrió a las exportaciones por entidad federativa y subsector de la actividad económica del INEGI.

Relación del sector externo con la industria de electrónicos

En todos los 16 años que cubre el periodo de 2003 a 2018, la balanza comercial de México tuvo un saldo deficitario. Al interior, la balanza no petrolera registró un déficit entre 2003 y 2016. Por su parte, la balanza petrolera registró superávits consecutivos entre 2003 y 2014. A partir de 2015, la tendencia cambió. La balanza petrolera comenzó a registrar déficits desde ese mismo año, al tiempo que en la balanza no petrolera se observaron superávits desde 2017.

Gráfica 16. Balanza comercial de México
(Miles de millones de dólares)



Este importante cambio en la tendencia se debió a que las importaciones petroleras aumentaron 2.3 veces su importancia relativa. En particular, pasaron de representar el 5.0% de las importaciones totales de 2003, al 11.6% de las importaciones totales en 2018.

Tabla 13. Participación en las importaciones de México por participación en el total
(Millones de dólares, Puntos porcentuales)

Rubro/Año	2003	2008	2013	2018
Importaciones totales (Mdd)	170,459	307,225	380,790	463,951
Petroleras	5.0	11.5	10.7	11.6
No petroleras	95.0	88.5	89.3	88.4

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

Por otro lado, las exportaciones no petroleras aumentaron su importancia relativa, al pasar de contribuir con el 88.7% de las exportaciones totales de 2003, al 93.2% de las exportaciones totales en 2018. Al interior, destaca que las exportaciones automotrices pasaron de participar con el 23.4% de las exportaciones totales de 2003 al 31.6% de las exportaciones totales en 2018. Sin embargo, resalta que las de electrónicos redujeron su participación de 22.2 a 16.1% durante el mismo lapso. Esto es consistente con el hecho de que la participación del sector automotriz en el PIB manufacturero creció del 12 al 23% entre 2003 y 2018, mientras que la participación del sector de electrónicos se redujo del 14 al 9% en el mismo lapso, como se demostró en la gráfica 10.

Tabla 14. Participación en las exportaciones de México por participación en el total
(Millones de dólares, Puntos porcentuales)

Rubro/Año	2003	2008	2013	2018
Exportaciones totales (Mdd)	164,839	290,001	379,548	450,559
Petroleras	11.3	17.3	13.1	6.8
No petroleras	88.7	82.7	86.9	93.2
Manufactureras	85.3	79.2	82.7	88.2
Automotrices	23.4	19.1	25.7	31.6
Electrónicos^{1/}	22.2	24.3	18.7	16.1

^{1/}**Incluye:** Equipo y aparatos eléctricos y electrónicos, así como aparatos de fotografía, óptica y relojería. Esta manera de agrupar por parte del INEGI no es idéntica al subsector 334, pero los resultados en cuanto a contribución al total son muy similares. Se decidió utilizar esta información para no mezclar bases.

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

Al acotar al sector de relevancia para la presente tesis, destaca que existe una diferencia significativa entre la producción bruta total y las exportaciones del subsector 334, de fabricación de electrónicos en cada uno de los estados analizados. Por ejemplo, en 2008, se exportaron 63.5 mil millones de dólares por concepto del subsector de fabricación de electrónicos, que equivalen a 1.2 billones de pesos de 2021. Este monto más reciente representa cerca de 4.5 veces más que lo registrado de producción bruta total del subsector 334 de fabricación de electrónicos en el SAIC durante 2008, de 266.5 miles de millones de pesos.

Dos hipótesis que se plantean ante esta amplia discrepancia y que no podrán ser resueltas en la presente tesis son: 1) Las mercancías que se exportan al extranjero (en particular a EE.UU.) se venden a un precio mucho más alto que su costo de producción; 2) México se utiliza como plataforma de exportación, es decir, empresas trasnacionales importan bienes finales hacia México y sin añadir ningún valor agregado, las exportan directamente a EE.UU.

Tabla 15. Participación de las importaciones de EE.UU. en las exportaciones totales de México del subsector 334

(Miles de millones de pesos de 2021)

Categoría/Año	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Total de exportaciones de México al extranjero	1,163.8	1,201.8	1,162.0	1,257.6	1,143.2	1,251.2	1,174.7	1,177.6	1,284.9	1,373.9	1,397.1	1,405.9
Total de importaciones estadounidenses desde México	888.7	844.1	924.8	1,027.4	963.8	1,015.2	894.4	907.9	1,190.4	1,368.5	1,326.7	1,405.4
Participación de las importaciones estadounidenses/exportaciones de México (porcentaje)	76.4	70.2	79.6	81.7	84.3	81.1	76.1	77.1	92.6	99.6	95.0	100.0

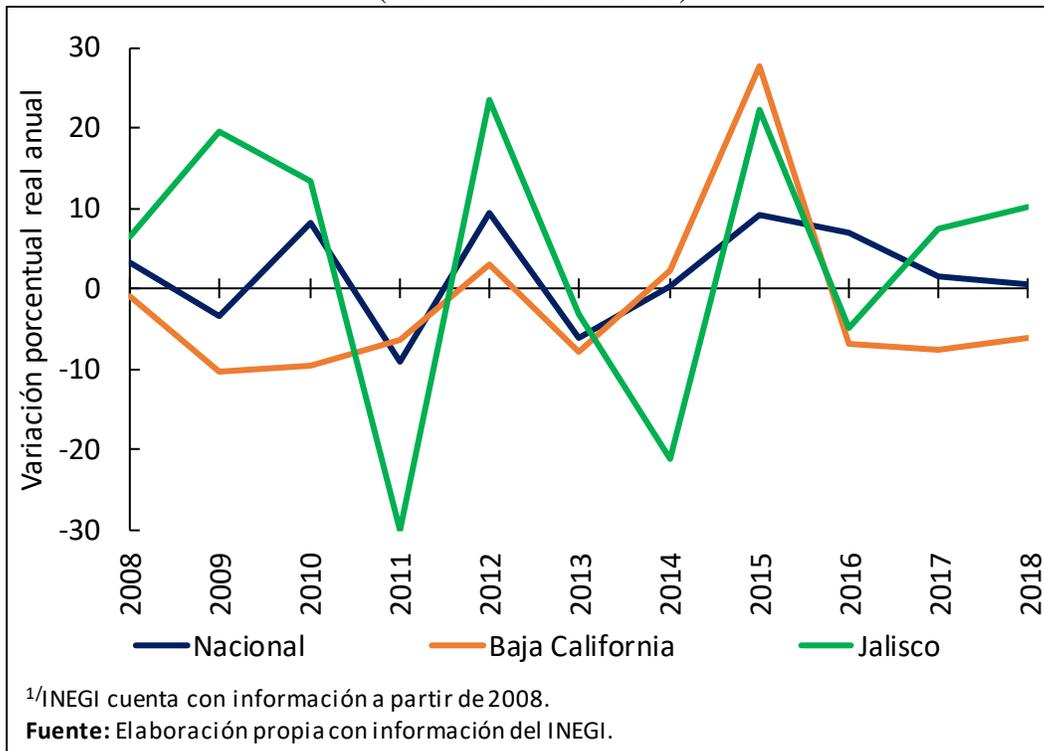
Fuente: Elaboración propia con información de INEGI y del Census Bureau.

Para acotar aún más el análisis, se recurrió a la base de datos de la oficina del Census Trade estadounidense. Esta base de datos permite hacer una aproximación al total de importaciones anuales de EE.UU. catalogadas de acuerdo con el Sistema de Clasificación Industrial de América

del Norte (NAICS, por sus siglas en inglés), sin embargo, no permite diferenciar el estado de México desde el cual la mercancía se importó.

Se cruzó la información mencionada con la de exportaciones por subsector del INEGI, con el objetivo de identificar el porcentaje de exportaciones mexicanas del subsector de fabricación de electrónicos que se dirigen a EE.UU. Se observa que del promedio de exportaciones que realizó México del subsector de fabricación de electrónicos entre 2007 y 2018, el 85% se dirigió EE. UU. Particularmente, en 2018, el 100% de las exportaciones se dirigieron a EE. UU. Esto se observa en la tabla 15.

Gráfica 17. Exportaciones anuales del subsector de fabricación de electrónicos
(Variación % real anual)

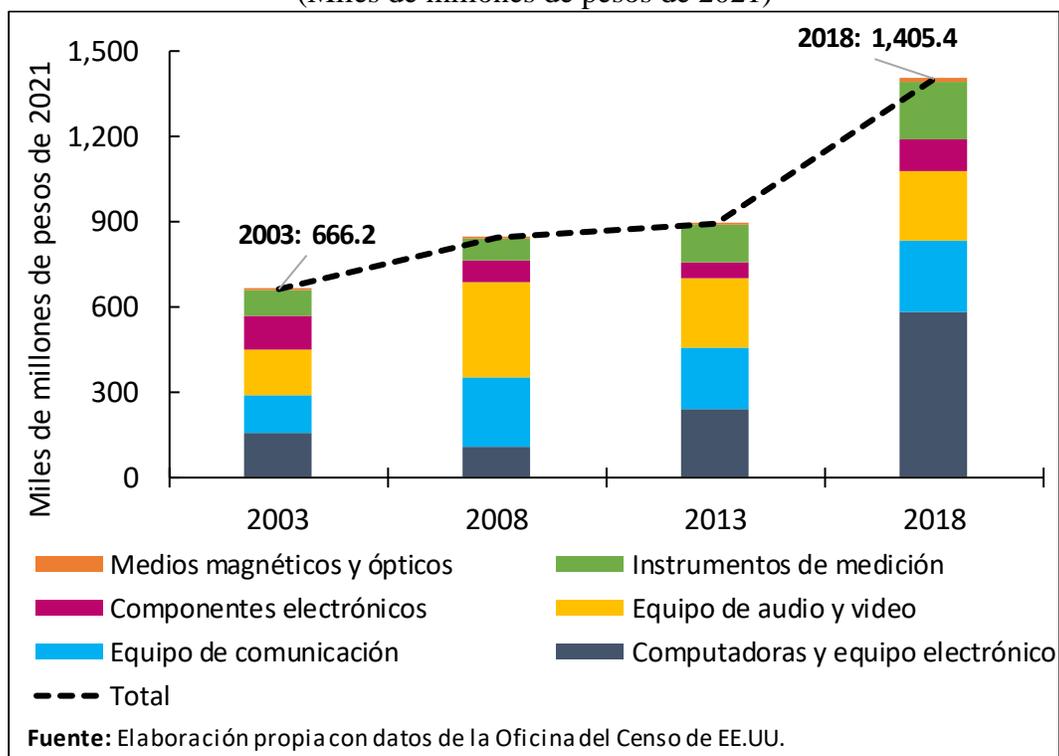


A pesar de que no se puede observar el desagregado por estados y por subsector de la producción, se considera que realizar un análisis general de la evolución de las importaciones de EE. UU. desde México con respecto al subsector de fabricación de electrónicos puede ser de mucha utilidad, si bien no se podrían obtener conclusiones que indiquen causalidad para los estados que se estudian en la presente tesis.

Entre 2008 y 2018, las exportaciones totales nacionales del subsector de fabricación de electrónicos crecieron de 1.2 a 1.4 billones de pesos de 2021, es decir, registraron un crecimiento del 17% en términos reales. Durante el mismo periodo, las exportaciones del mismo sector de Baja California pasaron de 401.8 mil mdp a 306.9 mil mdp, lo cual implicó una contracción del 24% en términos reales. Por otro lado, en Jalisco pasaron de 215.0 mil mdp a 265.6 mil mdp, una expansión real del 24%.

Con datos de comercio de la Oficina del Censo de EE. UU., es posible observar la evolución de las importaciones estadounidenses provenientes de México, con respecto al subsector 334, de fabricación de electrónicos. Destaca que entre 2003 y 2018, las importaciones de EE. UU. del mismo sector crecieron 111% en términos reales, a un total de 1.4 billones de pesos.

Gráfica 18. Importaciones estadounidenses de electrónicos desde México por contribución
(Miles de millones de pesos de 2021)



Con respecto a las ramas relevantes para Baja California y Jalisco entre 2003 y 2018, resalta que las importaciones estadounidenses totales de computadoras y equipo periférico incrementaron 272% en términos reales, a un total de 583.5 mil mdp. Asimismo, las importaciones de equipo de audio y video se expandieron 55% en términos reales, a 242.4 mil mdp. Por el contrario, las

importaciones estadounidenses de componentes electrónicos se contrajeron 10% real, a un total de 111.6 mil mdp en 2018.

Esta información sugiere que la especialización de la matriz de producción de Baja California y Jalisco hacia la fabricación de componentes electrónicos no estuvo enfocada en la exportación de la misma rama. No obstante, como se mencionó, al no contar con la información desagregada por estado mexicano desde el cual se generaron las importaciones estadounidenses, no se puede llegar a una conclusión definitiva estatal. Ahora, surge la cuestión de si, entonces, la especialización de los semiconductores se utilizó para añadir un mayor valor agregado nacional a los productos finales. Es decir, ¿la industria de fabricación de electrónicos internalizó el conocimiento necesario para absorber un paso en la cadena de valor?

La información disponible no permite contestar esta interrogante, sin embargo, para terminar la parte de resultados de la fabricación de electrónicos, se considera que podría ser interesante conocer el valor agregado de exportación de la manufactura global de la industria de fabricación de electrónicos, un ejercicio que realizó el INEGI para el periodo en estudio.

Valor agregado de exportación de la manufactura global de electrónicos

El INEGI delimita a la manufactura global como empresas que destinan su producción a la exportación, y una parte importante de sus insumos provienen del exterior (dos terceras partes del valor de sus exportaciones). También considera a las empresas que tienen participación mayoritaria de capital extranjero y su actividad está en función de una cadena global de valor. (INEGI, 2015)

La ecuación para entender el ejercicio realizado por el INEGI es la siguiente:

$$P_{MG} = CI \text{ importado} + CI \text{ nacional} + VAB$$

Donde P_{MG} es la producción manufacturera global, CI importado es el consumo intermedio importado, CI nacional es el consumo intermedio nacional y el VAB es el valor agregado bruto impreso en México. Posteriormente, al restar el consumo intermedio importado a la producción manufacturera global, se obtiene el valor agregado de exportación de la manufactura global (VAEMG).

$$P_{MG} - CI \text{ importado} = CI \text{ nacional} + VAB = VAEMG$$

Así, entonces, es posible identificar que el país no solo exporta el valor agregado que se adiciona a los bienes utilizados en su producción (valor de la producción menos el consumo intermedio), sino que además exporta el valor de las mercancías nacionales incorporadas en la producción. De esta forma, menciona el INEGI, las unidades económicas mexicanas que proveen de insumos a la manufactura global exportan indirectamente la parte de su producción que es consumida por la manufactura global. (INEGI, 2015)

Al cruzar la información de la P_{MG} nacional de electrónicos con las exportaciones mexicanas de electrónicos, se llegó a un resultado sorprendente. En promedio, entre 2007, la P_{MG} nacional de electrónicos representó el 103% de las exportaciones mexicanas de electrónicos. Si bien esta cifra tiene un conflicto al intentar interpretarse en materia económica, se puede generar la aproximación de que el total de las exportaciones mexicanas de electrónicos son parte de la producción manufacturera global. En este sentido, se puede concluir que la producción bruta nacional está supeditada a los vaivenes de las cadenas globales de valor y enfocada al mercado externo.

Gráfica 19. Producción manufacturera global de electrónicos y exportaciones de electrónicos

(Miles de millones de pesos de 2021)



Entre 2003 y 2018, la P_{MG} nacional de electrónicos aumentó en 11% real, principalmente por una contribución positiva al crecimiento del CI importado de 16 p.p., mientras que el valor agregado bruto nacional aportó 3 p.p. al crecimiento y el CI nacional restó 8 p.p. al crecimiento. De esta manera, la P_{MG} aumentó su dependencia al extranjero. En particular, en 2018, el consumo intermedio importado aportó el 79% de la P_{MG} nacional de electrónicos, en contraste con el 72% de 2003.

Al momento de realizar un acercamiento al VAEMG de la industria de electrónicos nacional entre 2003 y 2018, se observa que la misma disminuyó 16% en términos reales, a un total de 311.7 mil mdp constantes. Esto se debió, principalmente, a una reducción del consumo intermedio nacional del 52% real, mientras que el valor agregado bruto nacional creció en 23%.

Al desagregar por rama, destaca que la rama de computadoras redujo su VAEMG de 150.1 a 58.9 mil mdp, además de que el VAEMG de la rama de equipo de comunicación cayó de 58.5 a 30.3 mil mdp, toda la información para el mismo periodo.

Por otro lado, el VAEMG de las 4 ramas restantes del subsector aumentó entre 2003 y 2018. Destaca la rama de equipo de audio y vídeo, que creció en 26.7 mil mdp, principalmente por un aumento del 60% del valor agregado bruto nacional, con lo que alcanzó un nivel de 94.3 mil mdp en 2018. Asimismo, el VAEMG de la rama de componentes electrónicos creció en 28.5 mil mdp en el periodo, impulsado por un aumento del 45% del valor agregado bruto nacional, con lo que alcanzó un total de 111.8 mil mdp.

En resumen, la información disponible sugiere que el cambio en la matriz de la producción bruta total de electrónicos se enfocó en el mercado externo. A su vez, se observan dos procesos simultáneos que vale la pena remarcar. Por una parte, el valor agregado nacional aumentó su contribución a la producción bruta total. No obstante, por otro lado, el valor agregado de exportación disminuyó su participación en la producción manufacturera global, principalmente por un menor consumo intermedio nacional, mientras que el valor agregado nacional aumentó. Una hipótesis de lo que pudo haber sucedido es que entre 2003 y 2018, el conocimiento práctico en la industria de electrónicos aumentó, pero no cambió la estructura de su relación con el extranjero. La presente investigación presenta esta hipótesis abierta como base para futuras investigaciones.

Adicionalmente, se considera que, en un escenario ideal, la industria de electrónicos pudiera tanto generar sus propios insumos y a la vez ensamblarlos para la exportación de bienes finales con un alto valor agregado nacional. Se considera que este escenario, generaría una derrama económica importante al interior del país, lo cual, en conjunto con una promoción de la competencia interna, provocaría un aumento en los salarios de las personas trabajadoras.

Industria del software nacional: un caso de éxito

La industria del software a nivel nacional es una historia de éxito tanto por su constante expansión como por su resistencia a los choques macroeconómicos. Se considera que esta resiliencia tiene origen en la política de desarrollo productivo llamada PROSOFT, mencionada en el capítulo anterior. Por ejemplo, entre 2004 y 2015, los recursos del mismo programa pasaron de representar el 2.0 al 10.8% del PIB de la industria de electrónicos, y los mismos se incrementaron sostenidamente durante el mismo periodo de tiempo.

Tabla 16. Producción bruta total de la industria del software por participación en el total
(Millones de pesos de 2021, Puntos porcentuales)

Subsector o rama/Año	2003	2008	2013	2018
Total nacional (Millones de pesos)	8,972.7	9,793.3	13,276.8	19,998.8
Edición de software y edición de software integrada con la reproducción	17	34	22	26
Procesamiento electrónico de información, hospedaje y otros servicios relacionados	83	66	78	74
Total, Baja California (Millones de pesos)	214.9	38.8	24.1	213.9
Edición de software y edición de software integrada con la reproducción	-	-	-	-
Procesamiento electrónico de información, hospedaje y otros servicios relacionados	100	100	100	100
Total, Jalisco (Millones de pesos)	132.1	331.5	1,356.1	595.0
Edición de software y edición de software integrada con la reproducción	68	84	39	43
Procesamiento electrónico de información, hospedaje y otros servicios relacionados	32	16	61	57

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

A nivel nacional, en 2003, la PBT de la industria de software representó 8.9 mil mdp constantes. De los cuales, el 83% correspondieron a la rama de procesamiento electrónicos de información, hospedaje y otros servicios relacionados⁷⁵, mientras que el 17% restante, a la rama de edición de software y edición de software integrada con la reproducción⁷⁶. En el mismo año, la industria del software nacional empleó a 21,104 personas y contó con 337 unidades económicas a nivel nacional. Los salarios promediaron 12,165.5 pesos mensuales y la tasa de rentabilidad promedio alcanzó un 49%.

Para 2008, la PBT de la industria creció 9% real con respecto a 2003, impulsada por una expansión de la rama de software de 1,841 mdp, al tiempo que la rama de procesamiento electrónico de información redujo su PBT en 1,021 mdp. Por otro lado, la industria del software empleó a 2,113 personas menos en 2008 con respecto a 2003 y las unidades económicas se redujeron en 179. Con ello, la productividad de la industria creció en 127% real. Así, en 2008, el salario promedio de la industria del software fue de 21,321 pesos mensuales, y la tasa de rentabilidad cayó a 7%.

Entre 2008 y 2013, la PBT de la industria del software nacional se volvió a expandir un 36% real, esta vez impulsada por la rama de procesamiento electrónico de información, que contribuyó con un aumento de 3,896 mdp, mientras que la rama de software restó 412 mdp. En este periodo, las unidades económicas crecieron en 192, no obstante, la población trabajadora se redujo en 2,567 personas.

De esta manera, la productividad en la industria del software nacional decreció 9% en términos reales entre 2008 y 2013. Asimismo, los salarios disminuyeron en 2% real durante el mismo periodo, para alcanzar una remuneración media mensual por persona ocupada de 20,948.2 pesos en 2013. A su vez, la rentabilidad promedio pasó de 7 a 36% entre 2008 y 2013.

Posteriormente, entre 2013 y 2018, la PBT de la misma industria nacional del software se expandió en 51% real, para alcanzar una PBT de 19.9 mil mdp en el mismo año más reciente. En este mismo

⁷⁵ Servicios de procesamiento electrónico de información, hospedaje, y otros servicios relacionados, como procesamiento de tarjetas de crédito no bancarias, de tiendas virtuales, de servicios de reservaciones, acceso a software como aplicación que se ofrece en servidores compartidos o dedicados, tiempo compartido de instalaciones de mainframe; hospedaje de páginas web y aplicaciones; servicios de flujo de datos en línea en tiempo real de audio y video (*streaming*), servicios de microfilmación y escaneo óptico.

⁷⁶ Desarrollo y edición de software de sistema, programación, aplicación o entretenimiento masivo o empaçado, y al desarrollo y edición de software de sistema, programación, aplicación o entretenimiento masivo o empaçado integrados con su reproducción en discos compactos (CD).

periodo, las personas trabajadoras crecieron en 13,395, para alcanzar un total de 29,819 en 2018. Por su parte, en el mismo lapso se registraron 31 unidades económicas adicionales, para un total de 381 en 2018.

Entre 2013 y 2018, el VA creció en 64% real, mientras que la productividad se redujo en 40%. En este contexto, la remuneración promedio por persona ocupada se redujo en 33%, para un total de 14,114.9 pesos mensuales. Por su parte, la rentabilidad se expandió de 36 a 68%.

De manera global, entre 2003 y 2018, se observó una industria con mayor productividad, que creció 24% real, derivado de su baja necesidad de inversión, que disminuyó 83% real y gran nivel de valor agregado, que creció 22%. Esto permitió que los salarios crecieran en 16% real, y que la tasa de rentabilidad promedio creciera de 49 a 68% en el mismo periodo. Mientras que el número de personas empleadas en la misma crecieron 41%, al pasar de 21 mil a cerca de 30 mil y las unidades económicas un 13%, crecieron de 337 a 381 en el mismo lapso. De esta manera, la industria del software se fortaleció y fue capaz de mitigar los vaivenes del mercado externo. A nivel nacional, entre 2003 y 2018, la PBT se expandió 123% en términos reales, de 8.9 mil mdp en 2003 a 19.9 mil mdp en 2018.

Tabla 17. PROSOFT como porcentaje del PIB de la industria de software
(Millones de pesos de 2021)

Año/Región	PROSOFT (1)	PIB software (2)	(1) / (2) % del total
2004	499	25,321	2.0
2005	1,448	25,896	5.6
2006	2,728	26,313	10.4
2007	3,031	28,006	10.8
2008	3,896	28,505	13.7
2009	2,827	26,627	10.6
2010	3,113	26,723	11.6
2011	3,239	27,703	11.7
2012	3,081	28,121	11.0
2013	2,378	27,700	8.6
2014	3,064	27,943	11.0
2015	3,097	28,679	10.8

Fuente: Elaboración propia con información de Secretaría de Economía e INEGI.

Al desagregar por estado, durante 2003 en Baja California, la PBT de la industria del software registró un nivel de 214.9 millones de pesos, todo correspondiente a la rama de procesamiento electrónico de información, hospedaje y otros servicios relacionados. En el mismo año, 1,006 personas trabajaron en la industria y existieron 9 unidades económicas.

Por su parte, la tasa de rentabilidad promedio de la misma industria estatal fue de 92%, lo cual es 43 p.p. mayor con respecto al mismo indicador para la industria nacional. En 2003, los salarios fueron mayores en Baja California con respecto a la media nacional. En particular, la remuneración promedio por persona ocupada fue de 16,190 pesos constantes al mes.

Para 2008, la PBT de la misma industria estatal se redujo en 82% real con respecto a 2003. Asimismo, las personas empleadas se redujeron en 221, y las unidades económicas se contrajeron en 4, todo en comparación con 2003. Al mismo tiempo, la rentabilidad se redujo en 47 p.p., a 45% y los salarios se contrajeron 56% real, a 7,193 pesos por mes, a pesar de que el VA por persona creció en 7% real en el mismo periodo.

Destaca que la evolución de este periodo se dio en un contexto en el que los fondos recurrentes del PROSOFT para el estado de Baja California en 2008 alcanzaron un nivel de 54.9 mdp lo cual es mayor a la PBT de 38.8 mdp.

Enseguida, entre 2013 y 2008, la PBT de la industria se redujo otro 38% real, hasta un nivel de 24.1 millones de pesos. Cabe señalar que, en 2013, los fondos recurrentes del PROSOFT para el estado bajaron a 2.7 mdp lo cual representa una baja significativa con respecto a los 54.9 mdp que registraron en 2008.

En el mismo lapso, las personas trabajadoras experimentaron una fuerte contracción, de 97%, hasta llegar a un nivel de solamente 23 personas empleadas en 2013. No obstante, el número de unidades económicas creció de 5 a 7. Resalta que el valor agregado por persona ocupada incrementó 47% real entre 2008 y 2013, asimismo, mientras que la rentabilidad promedio se redujo de 45 a 30%. Posteriormente, entre 2013 y 2018, la industria del software rebotó y su PBT aumentó 189.8 millones de pesos. En sincronía, el número de unidades económicas creció de 7 a 12, mientras que se emplearon a 222 personas adicionales. En este mismo periodo, el valor agregado por persona ocupada se expandió en 24% real, mientras que la tasa de rentabilidad subió de 30 a 128%. No

obstante, destaca que los salarios se contrajeron, para alcanzar una remuneración promedio por persona ocupada de 13,613 pesos al mes en 2018.

De manera global, entre 2003 y 2018 la PBT de la industria de electrónicos en Baja California se mantuvo sin cambios, al pasar de 214.9 mdp a 213.9 mdp durante el periodo. Destaca que los recursos del PROSOFT que recibió el mismo estado pasaron de 88.3 mdp en 2004, para alcanzar un pico de 161.4 mdp en 2007, y luego descender a 8.9 mdp en 2014, último año para el cual se cuenta con información disponible.

No obstante, la resiliencia, entre 2003 y 2018, el valor agregado por persona ocupada casi se duplicó y creció un 95%, no obstante, los salarios promedio disminuyeron en 16% real, mientras que la tasa de rentabilidad promedio se expandió de 92 a 128%. Este fenómeno es un posible generador de desigualdad, por lo que se atenderá al mismo de manera especial posteriormente en el presente capítulo.

Tabla 18. Industria del software nacional, de Baja California y Jalisco
(Millones de pesos de 2021)

Categoría/Año	2003	2008	2013	2018	Var. 2003-2018
Nacional					
PBT = CI + VA	8,972.7	9,793.3	13,276.8	19,998.8	123%
CI	4,625.3	6,343.0	6,021.7	8,098.0	75%
VA	4,347.5	3,450.3	7,255.2	11,900.9	174%
Baja California					
PBT = CI + VA	214.9	38.8	24.1	213.9	0%
CI	55.2	11.3	8.3	72.5	31%
VA	159.7	27.6	15.8	141.4	-11%
Jalisco					
PBT = CI + VA	132.1	331.5	1,356.1	595.0	350%
CI	60.9	272.2	946.4	217.1	256%
VA	71.2	59.3	409.7	377.9	431%

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

Nota: PBT: Producción bruta total; CI: Consumo intermedio; VA: Valor agregado.

En Jalisco, la PBT de la industria del software registró un nivel de 132.1 millones de pesos en 2003. La industria jalisciense de software se especializó en la rama de edición de software y edición de

software integrada con la reproducción, que contribuyó con el 68% de la PBT en el mismo año, mientras que la rama de procesamiento electrónico de información aportó el 32% restante.

En 2003, existieron 30 unidades económicas dedicadas a la industria del software, y su rentabilidad promedio fue del 40%. Asimismo, la industria del software jalisciense empleó a 449 personas en 2003, las cuales ganaron un salario promedio de 22,043 pesos mensuales. Finalmente, destaca que, en 2004, el PROSOFT entregó 92.9 mdp al estado.

Entre 2003 y 2008, la PBT de la industria del software en Jalisco creció 151% real, hasta un nivel de 331.5 millones de pesos. En 2008, los fondos recurrentes del PROSOFT representaron 653.0 mdp, lo cual implica un crecimiento de 602% real respecto a 2004. En 2008, la industria registró 14 unidades económicas, con una rentabilidad promedio del 31%. Por su parte, entre 2003 y 2008, se despidieron a 52 trabajadores, con lo que en el año más reciente se registraron a 397 personas empleadas en la industria. El salario promedio de las mismas creció 14% real en el mismo periodo, a un nivel de 25,066 pesos mensuales.

Para el periodo de 2008 a 2013, la industria jalisciense se expandió de gran manera, en un 309% real o en 1,025 mdp, hasta un nivel de 1,356.1 mdp en 2013. De los más de mil millones de pesos que la PBT creció durante el lapso, el 66% se debió a consumo intermedio, mientras que el 34% restante, se debió a un crecimiento del valor agregado. Destaca que, en 2010, el PROSOFT entregó a Jalisco 956.3 mdp. Para 2013, se registraron 24 unidades económicas, con una rentabilidad promedio del 37%. Por su parte, en 2013 se emplearon a 223 personas más que en 2008, para alcanzar un nivel de 620 personas, con un salario promedio mensual de 37,367 pesos.

Posteriormente, entre 2013 y 2018, la PBT de la industria del software en Jalisco se contrajo 56% real, hasta alcanzar un nivel de 595.0 mdp en 2018. Esta contracción, se debió en un 96% a la caída del consumo intermedio. Por su parte, el registro más reciente que se tiene de los fondos del PROSOFT en Jalisco es de 2015, cuando el programa entregó 500.4 mdp al estado. En 2018, existieron 22 unidades económicas, que registraron una rentabilidad promedio del 200%. Por su parte, las personas empleadas en la industria crecieron 1,272 entre 2013 y 2018, hasta un nivel de 1,892. No obstante, su salario promedio cayó de manera drástica, en un 76% real, hasta un nivel de 9,137 pesos mensuales.

De manera global, entre 2003 y 2018, la estructura de la industria del software en Jalisco mostró un dinamismo distinto que en Baja California. En 2003, el estado de Jalisco se especializó en la rama 5112 “edición de software y edición de software integrada con la reproducción”, que contribuyó con el 68% de la PBT, mientras que para 2018, redujo su participación al 43%. Este fenómeno fue compensado por el subsector de procesamiento de información, hospedaje y servicios relacionados, que incrementó su contribución a la producción bruta total del 32 al 57% entre 2003 y 2018.

Así, entre 2003 y 2018, la PBT de la industria de software jalisciense se expandió 350% real y registró un nivel de 595.0 millones de pesos en el año más reciente. A su vez, el VA creció 431% entre 2003 y 2018, mientras que el CI lo hizo en 256%. Por su parte, las unidades económicas se redujeron de 30 a 22 en el mismo periodo, y su rentabilidad promedio se expandió del 40 al 200%. Las personas empleadas crecieron en 1,443, hasta alcanzar un nivel de 1,892 personas. No obstante, su salario promedio se contrajo en 59% real, de 22,043 pesos en 2003 a 9,137 pesos en 2018. Vale la pena explorar este fenómeno próximamente en el presente capítulo.

Productividad e inversión en la industria del software

La información revisada con anterioridad relata que, entre 2003 y 2018, en Baja California, la producción se mantuvo estable, mientras que el empleo disminuyó y el número de empresas creció ligeramente. En comparación, en Jalisco, la producción aumentó, al igual que el empleo, sin embargo, el número de empresas se redujo. ¿Esto significa que la productividad aumentó en Baja California y se mantuvo estable en Jalisco?

La producción bruta total por personal ocupado total en la industria del software a nivel nacional muestra que la productividad de la industria del software creció 24% entre 2003 y 2018, en términos reales, pasó de 538.8 mil a 666.5 mil pesos al año. En Baja California, el mismo indicador creció 136% real, a un nivel de 1.3 mdp anuales en 2018. Por su parte, en Jalisco creció 93%, a un nivel de 550.8 mil pesos al año al final del periodo. Destaca que, en ambos estados, la rama de edición de software es más productiva que la del procesamiento electrónico de información.

El aumento de la productividad de ambos estados, ¿Se debe a la evolución de la formación bruta de capital fijo? En primer lugar, sorprende que la formación bruta de capital fijo se desplomó durante el periodo de estudio. A nivel nacional, entre 2003 y 2018, la inversión fija bruta disminuyó

de 953.1 a 158.9 millones de pesos, una caída de 83% en términos reales. En Baja California, decreció 33% real, de 606.6 a 407.7 mil pesos. Por su parte, en Jalisco disminuyó de 662.5 millones a 7.3 millones, una caída del 99% en términos reales. Esto es posible debido a que la industria del software es intensiva en conocimiento y no tanto en capital, por lo que la producción puede aumentar de manera drástica sin que la inversión crezca al mismo ritmo. No obstante, este hecho destaca debido a ser contra intuitivo. Si la inversión fija bruta disminuyó fuertemente, ¿entonces por qué la producción bruta total se mantuvo en Baja California, al tiempo que incrementó a nivel nacional y en Jalisco?

Tabla 19. Formación bruta de capital fijo
(Miles de pesos de 2021)

Localidad/Año	2003	2008	2013	2018
Total Nacional	953,102	121,468	30,821	158,939
Total Baja California	607	-	293	408
Edición de software y edición de software integrada con la reproducción	-	-	-	-
Procesamiento electrónico de información, hospedaje y otros servicios relacionados	607	-	293	408
Total Jalisco	662,520	71	4,363	7,305
Edición de software y edición de software integrada con la reproducción	3,899	71	3,280	3,197
Procesamiento electrónico de información, hospedaje y otros servicios relacionados	658,621	0	1,082	4,108

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

Un primer acercamiento pueden ser las horas trabajadas por el personal ocupado total⁷⁷. Durante el periodo en estudio, a nivel nacional, las horas trabajadas crecieron 28%, a un total de 67.4 millones de horas laboradas al año. En Baja California disminuyeron 81%, a un total de 525.8 mil horas totales al año en 2018. Mientras que, en Jalisco, incrementaron 293%, a un total de 4.2 millones de horas laboradas en total al año durante 2018.

⁷⁷ Es el total de horas trabajadas en el año de referencia por el personal ocupado total, comprende las horas normales y extraordinarias dedicadas a las actividades. Incluye: tiempo de espera, preparación de labores, mantenimiento y limpieza. Excluye: el tiempo de suspensión de labores por huelgas, paros, vacaciones, licencias temporales por incapacidad y fenómenos naturales.

Podría entonces, inferirse, que el aumento en la producción bruta total a nivel nacional y en Jalisco se debió principalmente por un crecimiento en las personas empleadas, así como en las horas trabajadas por personal ocupado total. Si fue así, ¿cómo se ven entonces las remuneraciones a las personas trabajadoras y las ganancias para los dueños de los medios de producción?

Valor agregado y distribución del ingreso en la industria del software

Durante 2003 a 2018, a nivel nacional la remuneración media por persona ocupada en la industria del software creció 16% en términos reales, a un nivel de 14,115 pesos al mes. En Baja California, se redujeron 16%, a un nivel de 13,613 pesos mensuales, mientras que, en Jalisco, se desplomaron 59%, a un nivel de 9,137 pesos por mes. ¿Esto quiere decir que el valor agregado por trabajador disminuyó tanto en Baja California como en Jalisco?

La información disponible señala que, a nivel nacional, el valor agregado en promedio por persona ocupada creció 37% en términos reales durante el periodo en estudio, a un nivel de 31,817 pesos mensuales en 2018. En Baja California creció 95%, a un nivel de 70,909 pesos al mes en 2018, mientras que en Jalisco se expandió 151%, a un nivel de 34,369 pesos mensuales en 2018. Si el valor agregado aumentó a un ritmo significativamente mayor que los salarios, ¿qué sucedió con las ganancias?

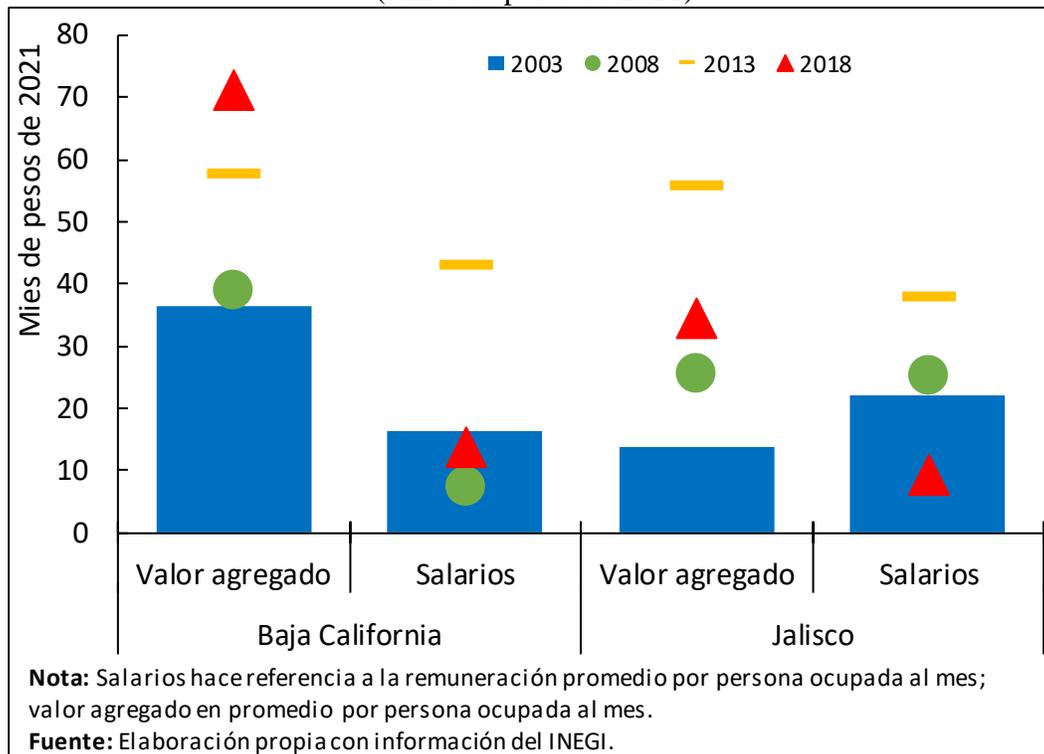
La tasa de rentabilidad promedio a nivel nacional aumentó 19 p.p., a un nivel del 68% en 2018. En Baja California, creció 36 p.p., a un nivel de 128% en 2018, mientras que en Jalisco se expandió 160 p.p., a un nivel de 200% en 2018. Con esta información, se puede inferir, que la mayor parte del beneficio del crecimiento de la producción bruta total a nivel nacional y en Jalisco se acaparó por los dueños de los medios de producción, a costa de un aumento en las horas trabajadas y en las personas empleadas, que no vieron crecer sus salarios al mismo ritmo que su valor agregado.

Ros e Ibarra (2019) explican este fenómeno, para el sector manufacturero, debido a que la menor productividad en sector informal genera bajos salarios en el mismo sector. Debido a ello, los trabajadores en el sector manufacturero pierden poder de negociación, lo cual les genera una mejor participación salarial.

¿Será este enfoque aplicable al caso de la industria del software? Si, a pesar de que la inversión fija bruta se redujo, como recién se escribió, la rentabilidad aumentó de manera drástica, ¿no valdría la pena seguir invirtiendo en el sector? O, ¿el sector se encuentra con un nivel de subinversión o de

mayor potencial para invertir? El presente estudio no puede abarcar esas interrogantes, pero las plantea para futuras investigaciones.

Gráfica 20. Salarios y valor agregado en la industria del software
(Miles de pesos de 2021)



Para terminar este apartado, una explicación adicional de la divergencia entre el crecimiento del valor agregado por persona y la disminución de los salarios, a costa de un aumento en la tasa de rentabilidad, es que existe un alto grado de concentración en la demanda laboral dentro del sector de software a nivel estatal en grandes empresas. Esto sugiere que las empresas grandes ejercen poder de monopsonio y presionan los salarios a la baja, mientras su rentabilidad aumenta⁷⁸.

En Baja California durante 2018, se registraron a 245 personas empleadas en la industria del software en 23 unidades económicas. Para 2022, las unidades económicas aumentaron a 15. En este mismo año, cuatro empresas contrataron a más de 50 trabajadores, por lo que se puede aproximar, manteniendo al número de trabajadores constante, que las mismas empresas concentran a la mayor cantidad de personas empleadas. De las cuatro empresas que contrataron a más de 50 trabajadores en 2022 en Baja California, tres son mexicanas, y una estadounidense. De las mismas,

⁷⁸ Un trabajo que refiere al tema es la tesis doctoral de Munguía (2020).

3 se dedican al procesamiento y 1 a la edición. Ente sus principales servicios se encuentran la administración de dispositivos e información mediante centros de datos, así como sistemas de seguridad e, incluso, soluciones digitales de comercio exterior enfocadas en inventarios y cuentas fiscales. (Véase anexo 2)

Tabla 20. Unidades económicas dedicadas a la industria de software en Baja California
(Número de unidades en 2022)

Personas/Municipio	Ensenada	Rosarito	Tecate	Tijuana	Total
0 a 5	-	-	-	5	5
6 a 10	-	-	-	1	1
11 a 30	1	1	-	2	4
31 a 50	-	-	-	1	1
51 a 100	-	-	-	2	2
101 a 250	-	-	1	-	1
251 y más	-	-	-	1	1
Total	1	1	1	12	15

Fuente: Elaboración propia con información del DENU, 2022.

En Jalisco durante 2018, 1,892 personas se emplearon en la industria de software, en 22 unidades económicas. Para 2022, las unidades económicas crecieron a 28. Esto significa que, manteniendo al número de personas trabajadoras constante, cinco empresas concentraron al 40% de la demanda laboral, por lo cual bien podrían ejercer poder de monopsonio. De las empresas que contrataron a más de 50 trabajadores en 2022 en Jalisco, tres son mexicanas, una japonesa y otra es capital mixto extranjero. De las mismas, cuatro se dedican al procesamiento de datos y una a la edición. Sus servicios principales son la administración de la información a través de la nube, la seguridad de la información y el procesamiento masivo de documentos con información financiera, pagarés, vales y expedientes, entre otros. (Véase anexo 2)

Tabla 21. Unidades económicas dedicadas a la industria de software en Jalisco
(Número de unidades en 2022)

Personas/Municipio	Guadalajara	Puerto Vallarta	Tlajomulco	Zapopan	Total
0 a 5	7	2	-	-	9
6 a 10	7	2	-	-	9
11 a 30	1	-	-	1	2
31 a 50	2	-	-	1	3
51 a 100	-	-	1	-	1
101 a 250	2	-	-	-	2
251 y más	2	-	-	-	2
Total	21	4	1	2	28

Fuente: Elaboración propia con información del DENUE, 2022.

De esta manera, es posible observar que la PBT de la industria del software se expandió en el país y en Jalisco, así como mantuvo su producción en Baja California, apoyada en una política industrial llamada PROSOFT. Esto, a su vez, permitió que el empleo creciera en México y en Jalisco, y, si bien se contrajo en Baja California, la productividad en los 3 casos incrementó de gran manera.

Asimismo, el valor agregado por trabajador aumentó mientras que los salarios se redujeron, o no crecieron al mismo ritmo, lo cual resultó en un aumento generalizado de la tasa de rentabilidad. Esto, a su vez, se debe a la poca competencia y concentración de la demanda de trabajo en pocas empresas. Para revertirlo, los gobiernos federales y estatales podrían, en caso de volver a implementar políticas industriales focalizadas, implementar esquemas redistributivos o la facilitación del crecimiento de pequeñas empresas, para generar una competencia que aumente el rendimiento social mediante mejores salarios.

Capítulo VI. Conclusiones

La presente investigación confirmó que las políticas y recomendaciones de política económica ortodoxas no han sido suficientes para mantener el ritmo de crecimiento sostenido de la economía mexicana; en específico, aquellas políticas enfocadas en mantener un papel pasivo del sector público, enfocado en su mayoría en preservar una estabilidad macroeconómica, la garantía del cumplimiento de contratos, así como una amplia apertura al sector extranjero. Estas condiciones se consideran necesarias, pero no suficientes para detonar un aumento constante de la producción.

Por otro lado, existen ejemplos históricos de cómo la política heterodoxa, en particular la industrial, puede ser una herramienta efectiva para desarrollar un motor de crecimiento en economías emergentes mediante el aumento de la capacidad instalada; una política que se podría aplicar en la economía de México. En particular, resulta muy ilustrativo el caso de las economías del sudeste asiático, así como de China, y sus rápidos ritmos de crecimiento a partir de políticas industriales enfocadas en la mejora de sus condiciones estructurales y de sus ventajas comparativas. Cabe destacar, además, la apertura e impulso a la política industrial que brindan las economías avanzadas, y que recomiendan los organismos internacionales, en el mundo post pandemia.

Al abordar el caso de México, se demostró que el país cuenta con una larga historia de políticas industriales. Esto, desde la época de la industrialización por sustitución de importaciones, en la que la inversión pública como porcentaje del PIB alcanzó niveles máximos mediante una estrategia de desarrollo que utilizó la política industrial con intervenciones verticales en distintas ramas y actividades productivas. La agenda de desarrollo cambió a partir de la década de 1980 y con el comienzo de la apertura comercial, la política industrial tomó una orientación “horizontal”, enfocada en la búsqueda de crear un piso parejo para las pequeñas y medianas empresas, además de la atracción de capitales extranjeros con enfoque a la exportación; todo ello alejado de la idea de “escoger ganadores”.

En contraste, como se demostró en el capítulo IV de la presente tesis, las entidades federativas gozan de ciertos grados de libertad en cuanto a la instrumentación de políticas de desarrollo productivo; en contraste con la política industrial nacional contemporánea, enfocada en la apertura comercial, y que no desarrolla nuevas ventajas comparativas que le permitan a México mejorar su vínculo con el ciclo de producción mundial.

Esta demostración permite aceptar con matices la primera hipótesis. Baja California y Jalisco son dos experiencias que sobresalen en cuanto a la implementación de políticas industriales estatales, vistas como diálogo y procesos de cooperación entre el sector público y el privado, si bien su enfoque parece un tanto distinto dado que el desarrollo de las industrias de electrónicos y de software, medido por el aumento en el valor agregado, fue distinto. En Baja California, el valor agregado disminuyó en ambas industrias, mientras que en Jalisco aumentó en ambas.

Por una parte, el enfoque de Baja California se parecería un poco más al del Gobierno Federal en tanto que el estado se aleja de los procesos productivos y más bien son los tomadores de decisiones empresariales quienes plantean las mejores estrategias de producción, distribución y comercialización frente a las problemáticas y retos industriales. Por otro lado, el estado de Jalisco parecería involucrarse de una manera más activa en la industria, mediante la creación de mesas de diálogo entre las empresas, la academia y el gobierno, con la finalidad de generar planes estatales de desarrollo enfocados en el corto, mediano y largo plazo.

La segunda hipótesis se puede aceptar, dado que el desarrollo de la industria de software fue distinto debido, en parte, a que Jalisco recibió 9 veces más recursos acumulados del PROSOFT que Baja California entre 2004 y 2015, lo cual generó una clara disparidad entre el crecimiento de la industria del software a nivel estatal. Mientras que, para el caso de la industria de electrónicos, las empresas del polo de innovación tecnológica en Jalisco, parecerían haber tenido un mayor éxito para aumentar el valor agregado debido a los esquemas de transferencia de tecnología que se plantearon con apoyo del gobierno estatal desde finales del siglo pasado.

Es necesario mencionar que, al momento de realizar el acercamiento para la comprobación de ambas hipótesis, se cumplió con el objetivo de generar una base de datos actualizada de las industrias de electrónicos y software de Baja California y Jalisco, misma que se puede encontrar en los anexos.

La tercera hipótesis se puede re escribir, dado que, entre 2003 y 2018, la industria de electrónicos en ambos estados se enfocó en aumentar el valor agregado mediante una mayor producción de bienes intermedios, al mismo tiempo que redujeron su producción bruta total, que se reflejó en una menor producción de bienes finales. La investigación previa de autores como Dabat & Rivera Ríos (2005), así como de Moreno-Brid & Dutrénit (2018), coincide con este efecto de especialización de la industria de electrónicos en la producción de bienes de menor volumen, pero mayor valor.

Por su parte, a nivel nacional y en Jalisco, la industria del software aumentó de manera exponencial su valor agregado real entre 2003 y 2018, lo que impulsó al crecimiento de su producción bruta total. No obstante, en Baja California la producción bruta total se mantuvo sin cambios durante el mismo periodo, como resultado de una contracción en el valor agregado y un crecimiento del consumo intermedio debido, parcialmente, a los esquemas de vinculación del sector público con el privado en el mismo estado.

Es necesario matizar que, en el tema de salarios y rentabilidad, ambas variables mostraron movimientos simultáneos en sentido contrario durante el periodo en estudio. Por ejemplo, en la industria de electrónicos y de software jalisciense, los salarios disminuyeron a costa de una mayor rentabilidad. En el caso de la industria del software en Baja California, los salarios disminuyeron mientras que la rentabilidad aumentó. Una posible explicación de este fenómeno es el poder de monopsonio que ejercen las pocas empresas grandes que participan en el mercado y que emplean a la mayor parte de la fuerza laboral, en línea con la tesis del mercado laboral mexicano de Munguía (2020).

Adicionalmente, la información disponible permite inferir que las empresas nacionales absorbieron capacidad de desarrollo, medida por una mayor impresión de valor agregado, a costa de un menor consumo intermedio nacional. Esto es una buena noticia para la capacidad instalada dentro del país, no obstante, la información existente permite abrir una nueva hipótesis de investigación que sugiere que la participación del valor agregado en la producción manufacturera global no cambió su estructura, por lo que México continúa siendo muy dependiente a las mercancías importadas del exterior para poder llevar a cabo su proceso productivo.

Las limitaciones del presente estudio no permiten comprobar la hipótesis recién mencionada, pero la misma abre una línea para futuras investigaciones y además sugiere que el país continúa siendo utilizado como plataforma de exportación por empresas que importan hacia México, maquilan al interior y aprovechan sus tratados comerciales, como el T-MEC, para exportar hacia EE.UU., el principal destino de las exportaciones mexicanas.

Por último, es posible concluir que los aprendizajes que surgen de la experiencia de la política industrial en Baja California y Jalisco son aplicables a otros estados de la república. Por ejemplo, se demostró que el involucramiento activo del sector público en el desarrollo industrial es muy

fructífero para fomentar estrategias de crecimiento que permitan una expansión de los indicadores clave de las industrias, como lo es el valor agregado.

Asimismo, se recomienda que, en caso de que otras entidades federativas implementen políticas industriales como el PROSOFT, se implementen esquemas de competencia empresarial para evitar fenómenos de monopsonio de la oferta laboral, fenómeno que incluso podría ser tratado con mecanismos redistributivos, en caso de que exista inversión pública y que la misma permita elevar el nivel salarial, en línea con el crecimiento del valor agregado.

Más aún, debido a que el PROSOFT se extinguió en 2019, en la actualidad la política industrial no involucra inversión pública para crear nuevas ventajas comparativas, lo cual podría mantener al país y a las entidades federativas rezagadas con respecto a otras economías que sí destinan inversión pública a la investigación y desarrollo. Si bien la administración del presidente Andrés Manuel López Obrador realizó un esfuerzo para la implementación de una nueva política industrial a nivel federal, basada en un diagnóstico minucioso y detallado de la problemática mexicana, la misma mantiene el enfoque horizontal que se ha observado en los últimos 40 años, y parecería que no se implementará debido a los cambios al interior de la Secretaría de Economía. Además, no se involucra inversión pública específica al proceso productivo, más bien plantea como herramientas exenciones fiscales que podrían no ser suficientes para la generación de nuevas habilidades.

En este contexto, la única nueva ventaja comparativa que podría generarse durante la administración de 2018 a 2024, es la de la cadena de valor del litio. En particular, a través del Plan Sonora, el Gobierno de México plantea explotar los yacimientos de litio encontrados en el mismo estado, mediante la utilización de la energía solar y tecnología de empresas privadas extranjeras y mexicanas para transformar a la materia prima en baterías eléctricas. Esto, con la finalidad de integrar al país a la cadena global de valor de los vehículos eléctricos.

Incluso, México adquirió el compromiso de que, mediante la Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica, para 2035, cerca del 30% de los autos vendidos en el país tengan un motor eléctrico. De esta manera, el escenario internacional plantea un nuevo paradigma de crecimiento, en el sentido en el que existen tecnologías, como la de los automóviles eléctricos y la generación de energías limpias. Este nuevo paradigma, en conjunto con los conflictos geopolíticos que experimenta EE.UU. con China, podría implicar una nueva captación de flujos de capitales extranjeros hacia la economía mexicana, un fenómeno de relocalización de la capacidad productiva hacia México. Este

fenómeno, conocido como *nearshoring*, es discutido con mucho auge por los analistas económicos contemporáneos a la escritura de la presente investigación.

No obstante, será difícil transformar la estructura en la que México se coloca en las cadenas globales de valor si no se aprovecha esta oportunidad para generar estrategias de desarrollo de tecnología nacional mediante inversión pública y privada nacional. Esto, permitiría a la economía expandir su capacidad instalada y crear nuevas ventajas comparativas enfocadas en el aumento del valor agregado y la producción. Por consiguiente, la economía mexicana corre el riesgo de que su especialización se mantenga en bienes intermedios y sea incapaz de generar una economía de escala completa. La meta sería generar el consumo intermedio necesario para la producción de un bien final al interior del país, y así, depender menos de la producción y tecnologías extranjeras, sobre todo en sectores clave como lo es la industria de electrónicos y la del software.

Bibliografía

- Alegría, A. (04 de Septiembre de 2021). Sube a 28.3% aportación de salarios al PIB: Inegi. *La Jornada*, pág. En línea.
- Banco Mundial. (2020). *Trading for Development in the Age of Global Value Chains*. Washington, D.C.: Banco Mundial.
- Cacho, L. E. (1996). El nuevo foro de la política industrial. *Nexos*, En línea.
- Cárdenas, E. (2003). El proceso de industrialización acelerada en México. En E. Cárdenas, J. Ocampo, & R. Thorp, *Industrialización y Estado en América Latina: la Leyenda Negra de la Posguerra* (págs. 240-273). México: Fondo de Cultura Económica.
- Chang, H.-J. (2019). Productive Development for Equality and Growth. *Productive Development for Equality and Growth*. Ciudad de México: UNAM.
- Cherif, R., & Hasanov, F. (2019). *The Return of the Policy That Shall Not Be Named: Principles of Industrial Policy*. Washington: Fondo Monetario Internacional.
- Clavellina Miller, J. L. (2011). Balanza de pagos, política industrial y crecimiento económico. *Economía Informa*, 52-64.
- Comisión Nacional de Salarios Mínimos. (2023). *Evolución del salario mínimo real*. México.
- Congressional Research Service. (2021). *Domestic Funding for COVID-19 Vaccines: An Overview*. Washington: Congressional Research Service.
- Corona, L. (2005). *México. El reto de crear ambientes regionales de innovación*. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica. CIDE.
- Dabat, A., Ordóñez, S., & Rivera Ríos, M. (2005). *La reestructuración del cluster electrónico de Guadalajara (México) y el nuevo aprendizaje tecnológico*. Ciudad de México.
- Domínguez, L., & Brown Grossman, F. (1997). La estructura industrial mexicana en un contexto de apertura comercial. *Investigación económica, octubre-diciembre*, 73-103.
- Dutrénit, G., & Sutz, J. (2013). *Sistemas de Innovación para un Desarrollo Inclusivo. La experiencia latinoamericana*. Ciudad de México: Foro Consultivo Científico y Tecnológico, A.C. .
- Esquivel Hernández, G. (2014). *Desigualdad extrema en México*. Ciudad de México: Oxfam.
- Ferraro, C., & Rojo, S. (2018). *Políticas de Desarrollo Productivo en el Estado de Jalisco, México*. Lima: Organización Internacional del Trabajo.
- Floto, E. (1989). El sistema centro-periferia y el intercambio desigual. *Revista de la CEPAL*, 147-167.
- Frank, R., Dach, L., & Lurie, N. (2021). It Was The Government That Produced COVID-19 Vaccine Succes. *Health Affairs*, En línea.
- Guadarrama, V. H. (2013). *Capacidad de absorción en un sistema sectorial de innovación y producción*. Ciudad de México: Universidad Autónoma Metropolitana.

- Guillén Romo, H. (2013). México: de la sustitución de importaciones al nuevo modelo económico. *Comercio exterior*, 34-60.
- INEGI. (2015). *Valor agregado de exportación de la manufactura global*. Aguascalientes: INEGI.
- INEGI. (2017). *Perfil de la fabricación de computadoras y equipo periférico*. Aguascalientes: INEGI.
- INEGI. (2018). *Valor agregado de exportación de la manufactura global*. Aguascalientes: INEGI.
- Lin, J., Stiglitz, J., & Monga, C. (2013). *The rejuvenation of Industrial Policy*. World Bank.
- López, V. (2004). La industrialización de la frontera norte de México y los modelos exportadores Asiáticos. *Comercio Exterior*, volumen 54, número 8, 674-680.
- Mazzucato, M. (2011). *The Entrepreneurial State*. Londres: Demos.
- Meireles, M., & Martínez-Ávila, E. (2011). El retorno de la desafiante tradición crítica Latinoamericana. Sustrato teórico en la construcción de modelos alternativos de desarrollo. *Cadernos PROLAM/USP*, 75-83.
- Meireles, M., & Maya, C. (2020). Crédito, dinámica bancaria y mercados financieros emergentes: financiarización y desarrollo en el siglo. En M. Meireles, & C. Maya, *Moneda, crédito y desarrollo: Reflexiones schumpeterianas* (págs. 25-42). Ciudad de México: UNAM.
- Moreno-Brid, J. C., & Dutrénit, G. (2018). *Políticas de Desarrollo Productivo en México*. Lima: Organización Internacional del Trabajo.
- Moreno-Brid, J. C., & Dutrénit, G. (2018). *Políticas de Desarrollo Productivo en México*. Lima: Organización Internacional del Trabajo.
- Moreno-Brid, J. C., & Sánchez Juárez, I. (2016). *El reto del crecimiento económico en México: Industrias manufactureras y política industrial*. Bogotá: Universidad Católica de Colombia.
- Moreno-Brid, J. C., Sánchez Gómez, J., & Garry, S. (2020). The syncopated dance of Mexico's industrial policy. En H. Veltmeyer, & E. Zayago Lau, *Buen Vivir and the Challenges to Capitalism in Latin America* (págs. 92-112). Nueva York: Routledge.
- Moreno-Brid, J., & Ros, J. (2008). *Crecimiento y desarrollo en la economía mexicana: una perspectiva histórica*. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.
- Munguía, L. (2020). *The mixed effects of minimum wage in imperfect labor markets*. Irvine: University of California.
- North, D. (1994). Economic Performance Through Time. *American Economic Association*, 359-368.
- Ocegueda, J. M. (2005). Comercio y crecimiento económico en Baja California. *Investigación Económica*, Volumen 54, número 251, 111-139.
- Páez, E. (8 de Julio de 2022). *DPL news*. Obtenido de <https://dplnews.com/intel-gdc-como-mexico-participa-en-el-desarrollo-de-semiconductores/>
- Palacio, J. J. (2008). Alianzas público-privadas y escalamiento industrial. El caso del complejo de alta tecnología de Jalisco, México. *Estudios y Perspectivas, CEPAL*, Comisión Económica para América Latina y el Caribe.

- Paton, J. (05 de Julio de 2021). When Lifesaving Vaccines Become Profit Machines for Drugmakers. *Bloomberg*, pág. En línea.
- Perrotini, I. (2009). *Restricciones estructurales del crecimiento en México, 1980-2003*. Ciudad de México: UNAM.
- Prebisch, R. (1981). *Capitalismo periférico: Crisis y transformación*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Ramírez de la O, R. (2009). El crecimiento de las últimas tres décadas en México: ¿Para quién? Fondo de Cultura Económica.
- Rodríguez, O. (2006). *El estructuralismo latinoamericano*. Ciudad de México: Siglo XXI: CEPAL.
- Rodrik, D. (2007). *Una economía, muchas recetas. La globalización, las instituciones y el crecimiento económico*. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.
- Ros, J., & Ibarra, C. (2019). La disminución de la participación del trabajo en el ingreso en México, 1990-2015. *El trimestre económico*, 853-899.
- Rosa, E. d. (09 de Abril de 2021). Secretaría de Economía urge a diseñar política industrial junto a la IP. *Milenio*.
- Ruiz Durán, C., & Balestro, M. (2020). Can Global Value Chains improve labor conditions and decent work? A comparison between Mexico and Brazil. *ResearchGate*.
- Ruttan, V. (2006). *Is war necessary for Economic Growth? Military Procurement and Technology Development*. Nueva York: Oxford University Press.
- Sánchez, O. N. (2016). Tecnologías de la información y la comunicación aplicadas a la educación. *Praxis & Saber*, En línea.
- Secretaría de Economía. (2020). *Programa Sectorial de Economía 2020-2024*. Ciudad de México: Diario Oficial de la Federación.
- Secretaría de Economía. (2022). *Rumbo a una política industrial*. Ciudad de México.
- Simison, B. (2020). Economics Agitator. *Finance & Development*, 48-51.
- Solís, I. (2009). *Industrialización por sustitución de importaciones en México 1940-1982*. Ciudad de México: Universidad Autónoma Metropolitana.
- UNCTAD. (2003). *Informe sobre el comercio y el desarrollo*. Ginebra: UNCTAD.
- Wade, R. (2017). The developmental state. Dead or alive. *Development and Change*, 518-546.
- Zepeda, E. (1994). El TLC y la industrialización en la frontera norte de México. *Investigación Económica*, volumen 54, número 208, 39-54.

Anexos

1) Empresas con 251 empleados o más en la fabricación de equipo de audio y vídeo en Baja California

Empresas con 251 empleados o más en la rama de fabricación de equipo de audio y vídeo en Baja California en 2022

ADI SYSTEMS MEXICO SA DE CV
BOSE BETTER SOUND TROUGH RESEARCH
DIAMOND ELECTRONICS SA DE CV
FOXCONN BAJA CALIFORNIA
FUNAI MANUFACTURING SA DE CV
HARMAN DE MEXICO S DE RL DE CV
HISENSE ELECTRÓNICA MEXICO SA DE CV
INZI DISPLAY MEXICO
KYOUNG IL DE MEXICO
LG ELECTRONICS MEXICALI
MI TECHNOLOGIES INTERNACIONAL SA DE CV
NEWOPTIX MX
OH SUNG MEXICO
PLANTRONICS
SAMSUNG MEXICANA SA DE CV
SMK ELECTRONICA
TCL
TREND SMART CE MÉXICO. S DE RL DE CV

Fuente: Elaboración propia con información del DENUE, 2022.

2) Empresas con más de 51 empleados en la industria del software en Baja California y Jalisco

Empresas con más de 51 empleados en la industria del software en Baja California en 2022

Tamaño	Nombre	Rama	¿Mexicana?	Giro
51 a 100	I-XPORT	Edición	Sí	Soluciones digitales de comercio exterior, inventarios, facturación.
	NEXTLEVEL	Procesamiento	Sí	Centro de datos, transporte de información, video vigilancia, controles de acceso.
101 a 250	PROCESOS Y SISTEMAS DE TECATE, S. A. DE C. V.	Procesamiento	Sí	Procesamiento de la información de cupones de papel.
251 y más	POLY COM	Procesamiento	No	Administración de dispositivos e información.

Fuente: Elaboración propia con datos del DENUE, 2022.

Empresas con más de 51 empleados en la industria del software en Jalisco en 2022

Tamaño	Nombre	Rama	¿Mexicana?	Giro
51 a 100	INTEGRACIÓN ADMIMISTRATIVA COMPUTARIZADA SC	Procesamiento	Sí	Servicio de administración de información enfocada al embotellamiento y empaquetado de medicamentos.
101 a 250	CONTPAQI	Edición	Sí	Software contable y facturación electrónica.
	HOLA INNOVACIÓN	Procesamiento	Sí	Servicios administrados de TI e infraestructura para empresas. Nube, voz datos y vídeo, salas virtuales.
251 y más	COMPAÑIA MEXICANA DE PROCESAMIENTO SA DE CV	Procesamiento	Antes, hoy pertenece a Citibamanex y BBVA	Seguridad de la información. Procesamiento masivo de documentos. Información financiera, vouchers, vales, expedientes.
	NTT DATA SERVICES MÉXICO	Procesamiento	No, japonesa	Plataformas digitales para hiper automatización. Nube.

Fuente: Elaboración propia con datos del DENUE, 2022.

3) **Producción Bruta Total desagregada por fabricación de electrónicos e industria del software a nivel estatal y municipal**

Producción bruta total de la fabricación de electrónicos
(Millones de pesos de 2021)

Localidad/Año	2003	2008	2013	2018
Total Nacional	266,485	202,672	156,557	227,175
Total Baja California	36,562	39,894	23,520	31,338
Ensenada	-	0	0	0
Mexicali	11,139	11,888	5,414	8,998
Tecate	454	927	1,082	2,062
Tijuana	24,049	25,003	15,658	19,085
Resto del estado	919	2,076	1,366	1,192
Total Jalisco	97,252	39,089	28,745	47,930
Guadalajara	3,708	1,886	1,741	3,600
El Salto	-	19,172	12,226	-
Tlajomulco de Zúñiga	22,179	3,439	5,713	7,544
San Pedro Tlaquepaque	1,720	1,025	-	874
Tonalá	-	-	-	9
Zapopan	9,720	13,566	8,744	21,823
Resto del estado	59,925	1	321	14,080

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

Producción bruta total de la industria del software
(Millones de pesos de 2021)

Localidad/Año	2003	2008	2013	2018
Total Nacional	8,973	9,793	13,277	19,999
Total Baja California	215	39	24	214
Tijuana	194	0	1	36
Resto del estado	21	39	23	178
Total Jalisco	132.1	331.5	1,356.1	595.0
Guadalajara	20	269	1,211	95
Resto del estado	112	62	145	500

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

4) Producción Bruta Total por rama a nivel nacional

Producción bruta total de la fabricación de electrónicos en México (Millones de pesos de 2021)

Rama/Año	2003	2008	2013	2018
Total Nacional	266,485	202,672	156,557	227,175
Computadoras y equipo periférico	112,168	43,963	26,021	28,335
Equipo de comunicación	27,512	36,516	28,650	34,584
Equipo de audio y video	49,827	40,998	26,928	27,650
Componentes electrónicos	59,998	65,550	57,687	103,617
Instrumentos de medición y equipo médico electrónico	9,486	7,301	9,563	26,144
Medios magnéticos y ópticos	7,495	8,344	7,708	6,845

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

5) Empleo

Personas trabajadoras en la industria del software (Número de personas)

Subsector o rama/Año	2003	2008	2013	2018
Total Nacional	21,104	18,991	16,424	29,819
Total Baja California	1,006	785	23	245
Edición de software y edición de software integrada con la reproducción	-	-	-	-
Procesamiento electrónico de información, hospedaje y otros servicios relacionados	1,006	785	23	245
Total Jalisco	449	397	620	1,892
Edición de software y edición de software integrada con la reproducción	282	347	325	290
Procesamiento electrónico de información, hospedaje y otros servicios relacionados	167	50	295	1,602

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

Personas trabajadoras en la fabricación de electrónicos
(Número de personas)

Subsector o rama/Año	2003	2008	2013	2018
Total Nacional	262,861	312,913	300,544	377,625
Total Baja California	71,639	73,385	64,740	77,307
Computadoras y equipo periférico	3,436	2,148	-	-
Equipo de comunicación	5,803	8,102	2,193	3,396
Equipo de audio y video	24,569	28,915	25,801	27,499
Componentes electrónicos	34,907	29,092	31,876	42,241
Instrumentos de medición y equipo médico electrónico	1,259	4,075	3,663	3,319
Medios magnéticos y ópticos	1,665	1,053	-	-
Total Jalisco	34,685	42,294	42,343	65,343
Computadoras y equipo periférico	18,139	18,167	12,476	17,407
Equipo de comunicación	6,361	495	416	-
Equipo de audio y video	332	401	329	462
Componentes electrónicos	8,630	22,010	27,419	45,457
Instrumentos de medición y equipo médico electrónico	109	169	166	290
Medios magnéticos y ópticos	1,114	1,052	1,537	-

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

6) Valor agregado promedio por persona ocupada

Valor agregado en promedio por persona ocupada en la industria de electrónicos
(Pesos de 2021)

Rama/Año	2003	2008	2013	2018
Total Nacional	374,862	327,216	222,768	300,703
Computadoras y equipo periférico	356,056	249,184	238,265	298,889
Equipo de comunicación	305,963	429,328	220,157	325,610
Equipo de audio y video	485,471	368,759	276,392	254,042
Componentes electrónicos	352,501	284,381	196,293	294,154
Instrumentos de medición y equipo médico electrónico	245,630	307,546	240,749	415,748
Medios magnéticos y ópticos	591,923	677,857	342,601	330,142
Total Baja California	318,339	266,828	220,654	267,485
Computadoras y equipo periférico	299,020	476,653	385,654	499,228
Equipo de comunicación	262,196	274,094	292,193	268,465
Equipo de audio y video	418,816	239,321	222,550	211,525
Componentes electrónicos	246,838	262,882	202,304	285,891
Instrumentos de medición y equipo médico electrónico	195,704	306,233	321,032	440,816
Medios magnéticos y ópticos	662,992	494,764	175,647	478,107
Total Jalisco	346,172	278,620	219,970	326,351
Computadoras y equipo periférico	414,886	222,580	320,669	348,016
Equipo de comunicación	184,097	397,329	316,341	464,497
Equipo de audio y video	137,446	278,600	159,165	286,171
Componentes electrónicos	281,378	292,293	192,458	322,480
Instrumentos de medición y equipo médico electrónico	264,396	235,670	191,865	490,927
Medios magnéticos y ópticos	724,948	911,366	0	167,547

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

Valor agregado en promedio por persona ocupada en la industria del software
(Pesos de 2021)

Rama/Año	2003	2008	2013	2018
Total Nacional	279,215	224,171	512,781	381,804
Total Baja California	436,918	466,412	686,547	850,913
Edición de software y edición de software integrada con la reproducción	715,057	897,707	0	1,124,580
Procesamiento electrónico de información, hospedaje y otros servicios relacionados	158,779	35,117	686,547	577,246
Total Jalisco	164,572	303,952	665,585	412,423
Edición de software y edición de software integrada con la reproducción	141,055	97,184	565,623	719,131
Procesamiento electrónico de información, hospedaje y otros servicios relacionados	188,089	510,720	765,546	105,716

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

7) Salarios

Remuneración media mensual por persona ocupada remunerada en la industria del software
(Pesos de 2021)

Localidad/Año	2003	2008	2013	2018
Total Nacional	12,166	21,321	20,948	14,115
Total Baja California	16,190	7,193	42,571	13,613
Edición de software y edición de software integrada con la reproducción	20,045	11,592	0	12,519
Procesamiento electrónico de información, hospedaje y otros servicios relacionados	12,335	2,794	42,571	14,707
Total Jalisco	22,043	25,066	37,367	9,137
Edición de software y edición de software integrada con la reproducción	32,482	33,885	39,787	11,553
Procesamiento electrónico de información, hospedaje y otros servicios relacionados	11,605	16,247	34,948	6,721

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

Remuneración media mensual por persona ocupada remunerada en la industria de electrónicos
(Pesos de 2021)

Rama/Año	2003	2008	2013	2018
Total Nacional	16,305	18,764	16,500	16,131
Total Baja California	15,410	18,167	16,745	17,649
Computadoras y equipo periférico	12,585	15,217	11,995	20,077
Equipo de comunicación	14,504	16,978	20,993	18,338
Equipo de audio y video	15,555	18,363	16,570	17,921
Componentes electrónicos	15,745	17,959	16,278	17,330
Instrumentos de medición y equipo médico electrónico	14,345	20,530	18,528	17,083
Medios magnéticos y ópticos	16,149	24,740	25,134	36,060
Total Jalisco	19,200	22,234	18,032	16,253
Computadoras y equipo periférico	18,863	20,051	21,731	16,101
Equipo de comunicación	14,094	26,710	19,480	18,143
Equipo de audio y video	9,405	15,699	12,283	12,694
Componentes electrónicos	20,233	21,413	16,685	15,828
Instrumentos de medición y equipo médico electrónico	15,707	14,935	13,250	25,770
Medios magnéticos y ópticos	23,800	36,614	26,081	33,193

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

8) Rentabilidad

Tasa de rentabilidad promedio en la industria de electrónicos (Porcentaje)

Rama/Año	2003	2008	2013	2018
Total Nacional	23	28	12	28
Total Baja California	34	10	11	24
Computadoras y equipo periférico	37	12	15	83
Equipo de comunicación	37	23	14	21
Equipo de audio y video	41	3	12	7
Componentes electrónicos	19	16	6	32
Instrumentos de medición y equipo médico electrónico	9	18	33	72
Medios magnéticos y ópticos	114	41	13	28
Total Jalisco	7	30	11	31
Computadoras y equipo periférico	5	17	15	26
Equipo de comunicación	17	8	9	17
Equipo de audio y video	15	23	9	8
Componentes electrónicos	21	62	15	39
Instrumentos de medición y equipo médico electrónico	22	9	8	7
Medios magnéticos y ópticos	26	28	0	0

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

Nota: Capacidad de producir o generar un beneficio adicional (utilidad o ganancia) sobre la inversión o esfuerzo realizado. Resulta de dividir los ingresos por suministro de bienes y servicios entre la suma de los gastos por consumo de bienes y servicios más las remuneraciones menos 1, multiplicado por 100.

Tasa de rentabilidad promedio en la industria del software
(Porcentaje)

Rama/Año	2003	2008	2013	2018
Total Nacional	49	7	36	68

Total Baja California	92	45	30	128
Edición de software y edición de software integrada con la reproducción	178	85	0	142
Procesamiento electrónico de información, hospedaje y otros servicios relacionados	6	4	30	114
Total Jalisco	40	31	37	200
Edición de software y edición de software integrada con la reproducción	32	2	47	378
Procesamiento electrónico de información, hospedaje y otros servicios relacionados	47	60	26	21

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

9) Unidades económicas

Unidades económicas de la industria del software
(Número de unidades)

Localidad/Año	2003	2008	2013	2018
Total Nacional	337	158	350	381

Total Baja California	9	5	7	12
Edición de software y edición de software integrada con la reproducción	2	2	1	2
Procesamiento electrónico de información, hospedaje y otros servicios relacionados	7	3	6	10
Total Jalisco	30	14	24	22
Edición de software y edición de software integrada con la reproducción	13	9	8	11
Procesamiento electrónico de información, hospedaje y otros servicios relacionados	17	5	16	11

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

Unidades económicas de la fabricación de electrónicos
(Número de unidades)

Subsector o rama/Año	2003	2008	2013	2018
Total Nacional	791	728	745	875
Total Baja California	171	132	155	164
Computadoras y equipo periférico	15	5	2	2
Equipo de comunicación	8	11	5	10
Equipo de audio y video	22	25	29	25
Componentes electrónicos	117	78	105	113
Instrumentos de medición y equipo médico electrónico	4	10	11	11
Medios magnéticos y ópticos	5	3	3	3
Total Jalisco	71	61	63	97
Computadoras y equipo periférico	19	12	10	13
Equipo de comunicación	8	9	9	8
Equipo de audio y video	5	8	5	8
Componentes electrónicos	29	19	26	57
Instrumentos de medición y equipo médico electrónico	7	10	10	9
Medios magnéticos y ópticos	3	3	3	2

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

10) Productividad

Producción bruta total por personal ocupado total en la industria del software
(Pesos de 2021)

Rama/Año	2003	2008	2013	2018
Total Nacional	538,887	1,221,408	1,116,825	666,531
Total Baja California	543,142	917,671	1,047,602	1,283,168
Edición de software	872,680	1,785,852	0	1,693,240
Procesamiento	213,603	49,490	1,047,602	873,095
Total Jalisco	285,331	937,672	2,215,685	550,815
Edición de software	320,161	800,366	1,627,429	891,607
Procesamiento	250,501	1,074,978	2,803,941	210,024

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

Producción bruta total por personal ocupado total en la industria de electrónicos
(Pesos de 2021)

Rama/Año	2003	2008	2013	2018
Total Nacional	1,013,787	647,695	520,912	601,589
Total Baja California	510,362	543,621	363,297	405,373
Computadoras y equipo periférico	526,566	2,894,087	1,556,432	578,295
Equipo de comunicación	326,015	370,235	448,644	408,893
Equipo de audio y video	761,466	616,581	359,002	341,073
Componentes electrónicos	354,223	359,238	319,087	413,638
Instrumentos de medición y equipo médico electrónico	264,550	391,780	424,159	611,896
Medios magnéticos y ópticos	873,448	761,214	1,187,138	1,404,602
Total Jalisco	2,803,864	924,229	678,856	733,512
Computadoras y equipo periférico	4,691,462	1,239,372	1,265,963	986,036
Equipo de comunicación	670,515	1,444,875	1,440,615	1,811,415
Equipo de audio y video	320,078	492,892	728,239	1,899,617
Componentes electrónicos	678,737	581,915	350,124	594,390
Instrumentos de medición y equipo médico electrónico	497,283	770,650	761,542	1,867,810
Medios magnéticos y ópticos	1,679,067	2,588,053	1,551,902	1,304,231

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

11) Inversión

Formación bruta de capital fijo en la industria del software (Millones de pesos de 2021)

Rama/Año	2003	2008	2013	2018
Total Nacional	953.1	121.5	30.8	158.9
Total Baja California	0.6	0.0	0.3	0.4
Edición de software	0.0	0.0	0.0	0.0
Procesamiento	0.6	0.0	0.3	0.4
Total Jalisco	662.5	0.1	4.4	7.3
Edición de software	3.9	0.1	3.3	3.2
Procesamiento	658.6	0.0	1.1	4.1

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

Formación bruta de capital fijo en la industria de electrónicos (Millones de pesos de 2021)

Rama/Año	2003	2008	2013	2018
Total Nacional	2,166	3,553	2,420	4,584
Total Baja California	404	562	257	660
Computadoras y equipo periférico	7	7	0	0
Equipo de comunicación	113	2	2	1
Equipo de audio y video	158	428	87	274
Componentes electrónicos	108	97	135	346
Instrumentos de medición y equipo médico electrónico	2	27	8	27
Medios magnéticos y ópticos	16	1	0	0
Total Jalisco	819	1,161	1,277	1,531
Computadoras y equipo periférico	803	171	343	715
Equipo de comunicación	0	0	2	0
Equipo de audio y video	0	23	3	52
Componentes electrónicos	61	946	104	759
Instrumentos de medición y equipo médico electrónico	0	1	1	1
Medios magnéticos y ópticos	5	20	826	0

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

12) Indicadores de la industria manufacturera

PBT del sector manufacturero (Millones de pesos de 2021)

Localidad/Año	2003	2008	2013	2018
Total Nacional	5,717,687	8,277,689	9,336,457	12,232,412
Total Baja California	151,551	232,504	241,632	413,484
Total Jalisco	439,585	509,231	555,020	843,731

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

VA del sector manufacturero (Millones de pesos de 2021)

Localidad/Año	2003	2008	2013	2018
Total Nacional	1,999,696	2,516,395	2,402,850	3,617,060
Total Baja California	82,211	103,378	92,702	169,117
Total Jalisco	138,100	174,204	177,918	260,483

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

Personas empleadas en el sector manufacturero (Número de personas)

Localidad/Año	2003	2008	2013	2018
Total Nacional	4,198,579	4,661,062	5,073,432	6,493,020
Total Baja California	250,442	280,703	322,643	422,816
Total Jalisco	325,887	379,187	389,924	507,266

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

**Remuneración mensual promedio por persona ocupada en el sector
manufacturero**
(Pesos de 2021)

Localidad/Año	2003	2008	2013	2018
Total Nacional	15,065	15,868	15,814	15,192
Total Baja California	14,335	15,863	14,507	16,286
Total Jalisco	13,782	14,457	14,251	13,745

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

Tasa de rentabilidad promedio en el sector manufacturero
(Porcentaje)

Localidad/Año	2003	2008	2013	2018
Total Nacional	26	28	22	29
Total Baja California	33	30	20	29
Total Jalisco	24	32	33	31

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

13) Comparación de la industria de electrónicos con el sector manufacturero

**Participación de la PBT de la industria de electrónicos en la PBT del sector
manufacturero**
(Como porcentaje del total)

Localidad/Año	2003	2008	2013	2018
Total Nacional	4.7	2.4	1.7	1.9
Total Baja California	24.1	17.2	9.7	7.6
Total Jalisco	22.1	7.7	5.2	5.7

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

Participación del VA de la industria de electrónicos en el VA del sector manufacturero
(Como porcentaje del total)

Localidad/Año	2003	2008	2013	2018
Total Nacional	4.9	4.1	2.8	3.1
Total Baja California	27.7	18.9	15.4	12.2
Total Jalisco	8.7	6.8	5.2	8.2

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

Participación del empleo de electrónicos en el empleo manufacturero
(Como porcentaje del total)

Localidad/Año	2003	2008	2013	2018
Total Nacional	6.3	6.7	5.9	5.8
Total Baja California	28.6	26.1	20.1	18.3
Total Jalisco	10.6	11.2	10.9	12.9

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.