



**UNIVERSIDAD MICHUACANA DE SAN
NICOLÁS DE HIDALGO**



**INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS Y
EMPRESARIALES**

MAESTRÍA EN POLÍTICAS PÚBLICAS

**El papel de la política industrial en el cambio tecnológico del
sector manufacturero en México, 1993-2020**

TESIS

**Que para obtener el grado de
Maestra en Políticas Públicas**

PRESENTA:

L.A. Claudia Paulina Rodríguez Zavala

Director de tesis:

Dr. Plinio Hernández Barriga

Morelia, Michoacán, Febrero 2024

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES
MAESTRÍA EN POLÍTICAS PÚBLICAS**

ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la ciudad de Morelia, Michoacán, el día 4 de febrero de 2024, los miembros de la mesa sinodal designada por el H. Consejo Técnico del Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, aprobaron para presentar en examen de grado la tesis titulada:

***El papel de la política industrial en el cambio tecnológico del
sector manufacturero en México, 1993-2020***

Presentada por la estudiante:

L.A. Claudia Paulina Rodríguez Zavala

Aspirante al grado de **Maestra en Políticas Públicas**. Después de haber efectuado las revisiones necesarias, los miembros de la mesa sinodal manifestaron SU APROBACIÓN DE LA TESIS en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

MESA SINODAL

Director de tesis

Dr. Plinio Hernández Barriga

Primer vocal

Segundo vocal

Dr. José Odón García García

Dr. René Augusto Marín Leyva

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES
MAESTRÍA EN POLÍTICAS PÚBLICAS
CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS

En la Ciudad de Morelia, Michoacán, el día 4 de febrero de 2024, la que suscribe L.A. Claudia Paulina Rodríguez Zavala , estudiante del programa de Maestría en Políticas Públicas adscrito al Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales (ININEE), manifiesta ser la autora intelectual del presente trabajo de tesis, desarrollado bajo la dirección del Dr. Plinio Hernández Barriga y cede los derechos del trabajo titulado “El papel de la política industrial en el cambio tecnológico del sector manufacturero en México, 1993-2020” a la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo para su difusión con fines estrictamente académicos.

No está permitida la reproducción total o parcial de este trabajo de tesis ni su tratamiento o transmisión por cualquier medio o método sin la autorización escrita de la autora y/o director de este. Cualquier uso académico que se haga de este trabajo, deberá realizarse conforme a las prácticas legales establecidas para este fin.


L.A. Claudia Paulina Rodríguez Zavala

DEDICATORIA

Mis bebés, Aarón y Andrés; partieron demasiado pronto, todo el amor que tenía para ustedes se transformó en inmensa fortaleza para salir adelante, concluir satisfactoriamente esta etapa y darle todo mi ser a su hermanita Paula.

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, agradecer al ININEE, por haberme dado la oportunidad de ser su alumna, al CONACHYT por el apoyo económico brindado y a todos mis compañeros de la maestría, que siempre estuvieron en la mejor disposición de apoyarme, gracias a ustedes fue mucho más agradable este arduo andar académico.

De manera muy especial, quiero agradecer a mi director de tesis, el doctor Plinio, ya que, gracias a su orientación experta, paciencia, constante apoyo y calidad humana hicieron posible la realización de esta investigación. Sus consejos y conocimiento brindado, fueron fundamentales en mi formación académica. De igual manera, quiero agradecer a mi mesa sinodal, el doctor René y el doctor Odón, por su valioso tiempo, dedicación y valiosas recomendaciones que contribuyeron a enriquecer esta investigación. A todos los doctores y profesores que me brindaron conocimiento en mi paso por el posgrado en Políticas Públicas, quienes compartieron sus conocimientos y experiencias, me brindaron su apoyo en momentos difíciles; a Dany que siempre me brindo apoyo académico, amistad y cariño sincero.

Al doctor Félix, nuestro coordinador de posgrado, quien siempre estuvo pendiente de las necesidades de los alumnos, y con la disposición de resolver cualquier situación.

A mi gran amiga de toda la vida, Yaira, eres y siempre serás inspiración para mí, gracias por tus consejos acerca de este mundo académico, y por siempre creer en mí.

Por último, pero no menos importante, agradezco infinitamente a mi esposo Ulises y a mi hija Paula, sin ellos no sería la persona que el día de hoy soy, gracias por siempre estar ahí para brindarme tranquilidad, paciencia y brindarme tanto amor en momentos de dudas y ansiedad. Siempre seremos el mejor equipo, son lo mejor de mi vida.

ÍNDICE

LISTA DE FIGURAS	2
LISTA DE TABLAS.....	3
SIGLARIO.....	4
RESUMEN.....	6
CAPÍTULO I. FUNDAMENTOS DE INVESTIGACIÓN.....	8
Introducción.....	9
1.1 Bases de la investigación.....	11
1.2 Preguntas de investigación.....	16
1.2.1 Pregunta general.....	16
1.2.2 Preguntas específicas.....	16
1.3 Objetivo de la investigación.....	16
1.3.1 Objetivo general.....	16
1.3.2 Objetivos específicos.....	16
1.4 Justificación.....	17
1.4.1 Horizonte temporal y espacial	19
1.4.2 Tipo de investigación.....	19
1.5 Hipótesis de la investigación.....	20
1.5.1 Hipótesis general.....	20
1.5.2 Hipótesis específicas.....	20
1.5.3 Identificación de variables.....	20
CAPÍTULO II. EL CAMBIO TECNOLÓGICO.....	21
2.1 Definición de cambio tecnológico.....	22
2.1.1 Cambio tecnológico incorporado.....	23
2.1.2 Cambio tecnológico no incorporado.....	24
2.2 Neutralidad y no neutralidad del cambio tecnológico	24
2.2.1 Cambio tecnológico neutral.....	25
2.2.2 Cambio tecnológico No neutral	25

2.3	Función de producción.....	26
2.3.1	Modelo de proceso productivo y rendimientos.....	26
	2.3.1.1 Rendimientos constantes a escala.....	26
	2.3.1.2 Rendimientos crecientes a escala.....	26
	2.3.1.3 Rendimientos decrecientes a escala.....	26
2.3.2	El cambio tecnológico y la mejora de la productividad total.....	27
2.4	Función Cobb-Douglas.....	27
2.4.1	Caso específico de dos factores e inputs	28
	2.4.2 Cambio tecnológico presentado en el residuo.....	28
2.5	Relación entre los tipos de cambio tecnológico y su impacto sobre la neutralidad.....	29
2.5.1	Cambio Tecnológico Neutral.....	30
	2.5.1.1 Definición.....	30
	2.5.1.2 Efecto sobre la neutralidad.....	30
2.5.2	Cambio tecnológico No neutral	30
	2.5.2.1 Definición.....	30
	2.5.2.2 Efecto sobre no neutralidad	30
2.5.3	Interacción con funciones de producción teóricas y empíricas.....	30
	2.5.3.1 Funciones de producción teóricas.....	30
	2.5.3.2 Funciones de producción empíricas.....	31
2.5.4	Efecto en la distribución de los ingresos.....	31
2.6	La frontera de posibilidad de producción.....	31
	CAPÍTULO III. LA POLÍTICA INDUSTRIAL.....	33
3.1	¿Qué es la política industrial?.....	34
3.2	Tipos de política industrial.....	36
	3.2.1 Horizontal.....	36
	3.2.2 Vertical.....	36
3.3	Principales enfoques de la política industrial.....	36
	3.3.1 Enfoque neoclásico.....	36
	3.3.2 Enfoque intervencionista.....	38
	3.3.3 Enfoque de cadenas mercantiles globales.....	39

3.3.4 Enfoque neo estructuralista.....	40
3.3.5 Teoría del cambio evolucionista.....	41
3.4 La política industrial como estrategia de desarrollo económico.....	42
CAPÍTULO IV. EL SECTOR MANUFACTURERO EN MÉXICO.....	43
4.1 El sector manufacturero en México.....	44
4.1.1 Industria alimentaria.....	44
4.1.2 Industrias de las bebidas y del tabaco.....	45
4.1.3 Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles.....	45
4.1.4 Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir.....	45
4.1.5 Fabricación de prendas de vestir.....	46
4.1.6 Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos.....	46
4.1.7 Industria de la madera.....	46
4.1.8 Industria del papel.....	47
4.1.9 Impresión e industrias conexas.....	47
4.1.10 Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón.....	47
4.1.11 Industria química.....	47
4.1.12 Industria del plástico y del hule.....	48
4.1.13 Fabricación de productos a base de minerales no metálicos.....	48
4.1.14 Industrias metálicas básicas.....	49
4.1.15 Fabricación de productos metálicos.....	49
4.1.16 Fabricación de maquinaria y equipo.....	49
4.1.17 Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos.....	50
4.1.18 Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipos de generación eléctrica.....	51
4.1.19 Fabricación de equipo de transporte y partes para vehículos automotores.....	51
4.1.20 Fabricación de muebles, colchones y persianas.....	52
4.1.21 Otras industrias manufactureras.....	52
4.2 Grupos tecnológicos en la industria manufacturera.....	53

4.3 Importancia de la Industria Manufacturera.....	54
4.3.1 Contribución de la industria manufacturera dentro del PIB.....	54
4.3.2 Nivel de tecnología en la industria manufacturera mexicana.....	55
CAPÍTULO V. LA POLÍTICA INDUSTRIAL EN MÉXICO (1993-2020)	56
5.1 Antecedentes.....	57
5.1.1 Industrialización por sustitución de importaciones (ISI).....	57
5.1.2 Política de fomento industrial 1940-1970.....	58
5.1.3 Política industrial 1970-1982.....	59
5.1.4 (PNDI) Plan nacional de desarrollo industrial 1979-1982.....	59
5.1.5 Sustitución del modelo de sustitución de importaciones (ISI).....	60
5.2 La redefinición de la política industrial.....	60
5.2.1 (PRONAFICE) Miguel de la Madrid (1982-1988).....	60
5.2.2 (PRONAMICE) Carlos Salinas de Gortari (1988-1994).....	61
5.2.3 (PROPICE) Ernesto Zedillo Ponce De León. (1996-2000).....	62
5.2.4 (PDE) Vicente Fox Quezada (2001-2006).....	63
5.2.5 (COMPEX) Felipe Calderón Hinojosa (2006-2012).....	64
5.2.6 (PDP) Enrique Peña Nieto (2012-2018).....	65
5.2.7 (PND) Andrés Manuel López Obrador (2019-2024).....	66
CAPÍTULO VI.	
METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN DEL CAMBIO TECNOLÓGICO.....	68
Introducción.....	69
6.1 Análisis de la frontera estocástica.....	69
6.2 Estimación de frontera estocástica con datos panel.....	72
6.3 Eficiencia variante en el tiempo.....	74
6.4 Definición del modelo.....	75
6.4.1 Variables de la investigación.....	76

6.4.1.1 (Q) Producción.....	76
6.4.1.2 (K) Capital.....	76
6.4.1.3 (L) Trabajo.....	77
CAPÍTULO VII. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	78
7.1 Definición del modelo.....	79
7.2 Resultados.....	79
7.3 Análisis del cambio tecnológico por sexenio.....	83
7.3.1 Carlos Salinas de Gortari (1988-1994).....	83
7.3.2 Ernesto Zedillo Ponce De León (1994-2000).....	83
7.3.3 Vicente Fox Quezada (2000-2006).....	84
7.3.4 Felipe Calderón Hinojosa (2006-2012).....	84
7.3.5 Enrique Peña Nieto (2012-2018).....	85
7.3.6 Andrés Manuel López Obrador (2018- a la fecha).....	86
7.4 Desempeño del cambio tecnológico por división.....	87
CAPÍTULO VIII. PROPUESTA DE POLÍTICA PÚBLICA.....	98
8.1 Introducción.....	99
8.2 Objetivos.....	99
8.3 Ejes estratégicos.....	101
8.4 Instrumentos y políticas específicas.....	101
8.4.1. Políticas macroeconómicas.....	102
8.4.2. Políticas de fomento económico.....	103
8.4.3. Políticas centradas en la PyME.....	104
8.4.4 Construcción de vínculos sistemáticos de cooperación entre la industria manufacturera, la Academia y el Estado.....	106
Conclusiones y recomendaciones.....	109
Referencias.....	113
Anexos.....	125

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Frontera estocástica y frontera determinística

Figura 2. Cambio tecnológico de la Industria manufacturera en México 1993-2020

Figura 3. División I: Industria alimentaria, bebidas y tabaco

Figura 4. División II: Textiles, prendas de vestir e industria del cuero

Figura 5. División III: Industria de la madera

Figura 6. División IV. Industria del papel, prod. de papel, imprentas y editoriales

Figura 7. División V. Sustancias químicas, derivados del petróleo, productos de caucho y plástico.

Figura 8. División VI. Productos minerales no metálicos, menos derivados del petróleo y carbón

Figura 9. División VII. Industrias metálicas básicas

Figura 10. División VIII Productos metálicos, maquinaria y equipo

Figura 11. División IX. Otras industrias manufactureras

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Sector manufacturero en México 1935-2019

Tabla 2. División del sector manufacturero en México por nivel de tecnología

Tabla 3. Contribución del sector manufacturero en México en el PIB

Tabla 4. Nivel de tecnología. Clases de actividad económica en las Industrias manufactureras

Tabla 5. (Q, K y L) Datos estadísticos descriptivos

Tabla 6. Función de producción traslogarítmica

SIGLARIO

CEPAL: Comisión económica para América Latina y el Caribe.

CFE: Comisión federal de electricidad.

CIIU: Clasificación internacional de referencia de actividades productivas.

COMPEX: Comisión mixta para la promoción de las exportaciones.

FMI: Fondo monetario internacional.

FNE: Fondo Nacional Emprendedor.

FONSETEC: Fondo Sectorial de Investigación para el Desarrollo Tecnológico y la Innovación.

FPP: Frontera de posibilidad de producción.

GATT: General Agreement of tariffs and trade.

IED: Inversión extranjera directa.

INDSTAT: Informe de desarrollo industrial.

INEGI: Instituto Nacional de Estadística, geografía e informática

ISI: Sustitución de importaciones.

KLEMS: Capital (K), Trabajo (L), Energía (E), Materiales (M) y Servicio (S).

ONUDI: Organización de las naciones unidas para el desarrollo industrial.

PDP: Programa especial para democratizar la productividad.

PEMEX: Petróleos Mexicanos.

PIB: Producto interno bruto.

SCIANS: Sistema de clasificación industrial de América del Norte.

T-MEC: Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá.

TLCAN: Tratado de libre comercio de América del Norte.

UNESCO: Organización de las naciones unidas para la educación, la ciencia y la cultura.

CONACYT: Consejo nacional de ciencia y tecnología.

CEPROFI: Certificado de promoción fiscal.

PRONAFICE: Programa nacional de fomento industrial y comercio exterior.

PRONAFIM: Programa Nacional de Financiamiento al Microempresario.

PRONAMICE: Programa de modernización industrial y comercio exterior.

PROPICE: Programa de política industrial y comercio exterior.

PDE: Programa de desarrollo empresarial.

RESUMEN

El objetivo de esta investigación es conocer el desempeño del cambio tecnológico en las 9 divisiones del sector manufacturero en México durante el periodo 1993-2020.

El cálculo del cambio tecnológico se obtuvo a partir de la propuesta de Kumbhakar y Lovell (2000), por medio del método de frontera estocástica, calculada a partir de los datos obtenidos de la página del Sistema de Cuentas Nacionales de INEGI, modelo LA KLEMS año base 2013. Los resultados obtenidos indican que el cambio tecnológico muestra un comportamiento heterogéneo entre las 9 divisiones, manteniendo el mejor desempeño la división V (sustancias químicas, derivados del petróleo, productos de caucho y plástico), la división VII (industrias metálicas básicas) y la división VIII (productos metálicos, maquinaria y equipo); mientras que el desempeño más bajo se presentó en la división I (industria alimentaria, bebidas y tabaco) y la división III (industria de la madera). La industria más dinámica es la V, manteniendo durante el periodo de estudio un crecimiento sostenido. A partir del análisis de los resultados se hace una propuesta de política pública integral, para favorecer el cambio tecnológico enmarcado en el fenómeno del *nearshoring*.

Palabras clave: Sector manufacturero, cambio tecnológico, frontera estocástica, política industrial.

ABSTRACT

The objective of this research is to understand the performance of technological change in the 9 divisions of the manufacturing sector in Mexico during the period 1993-2020. The calculation of technological change was obtained based on the proposal of Kumbhakar and Lovell (2000), using the stochastic frontier method, calculated from data obtained from the National Accounts System page of INEGI, LA KLEMS model with a 2013 base year. The results indicate that technological change exhibits heterogeneous behavior among the 9 divisions, with Division V (chemicals, petroleum derivatives, rubber, and plastic products), Division VII (basic metal industries), and Division VIII (metal products, machinery, and equipment) showing the best performance, while Division I (food, beverages, and tobacco industry) and Division III (wood industry) demonstrated the lowest performance. Division V emerges as the most dynamic industry, maintaining sustained growth throughout the study period. Based on the analysis of the results, a comprehensive public policy proposal is presented to promote technological change within the framework of the nearshoring phenomenon.

Keywords: Manufacturing sector, technological change, Stochastic Frontier, industrial policy.

CAPÍTULO I

FUNDAMENTOS DE

INVESTIGACIÓN

Introducción

“Estudiar el pasado para aprender el futuro” sugiere el proverbio japonés. Una historia exitosa de desarrollo industrial fue protagonizada por México durante casi 50 años, el PIB (Producto interno bruto) manufacturero creció 6.7% anual entre los años 1934 y 1982, lo que permitió un incremento sostenido en ese periodo. La industrialización mexicana se sustentó en una economía de mercado encaminada, promovida y regulada por el Estado a través de instrumentos de política económica (Calva,2007).

Según Arellano (2010), entre los cambios más importantes de las políticas económicas de los años 80, destaca el tránsito de una economía relativamente cerrada a una economía abierta; la liberalización comercial y financiera, la desregulación económica, la privatización de las empresas paraestatales y, principalmente, la gradual disminución de la intervención estatal en la actividad económica general.

Para que México tenga un crecimiento económico que redunde en una mejor calidad de vida de su población y pueda competir con los países desarrollados, es fundamental que se transforme en una economía moderna, es decir, debe tener una estructura productiva que le brinde especial énfasis en la industria manufacturera, rama de la industria que juega un papel muy importante en la economía, debido a la generación de empleos, su contribución al PIB y la generación de cadenas globales de valor, entre otros aspectos.

Existe un estrecho vínculo entre el cambio tecnológico y el crecimiento económico, por ello, se propone medir el cambio tecnológico de la industria manufacturera a través del análisis de datos de frontera estocástica y así comprender cómo la política industrial en México impactó el desempeño productivo tecnológico del periodo 1993. -2020.

Esta tesis tiene como objetivo determinar cómo los factores de producción, capital y trabajo han influido en el cambio tecnológico en la industria manufacturera en México durante el periodo 1993-2020.

Con este trabajo de investigación se analizó a nivel global el cambio tecnológico anual en las nueve divisiones del sector manufacturero mexicano, en un periodo de 27 años de estudio mediante el uso de la metodología de frontera estocástica propuesta por Kumbhakar (2000).

Se propone dar una perspectiva diferente a estudios previos relacionados con el sector. Con los resultados se proponen estrategias y políticas públicas para fortalecer y promover la inversión en el desarrollo de la industria manufacturera en México.

Con base en la literatura revisada y después de integrar los resultados obtenidos mediante el análisis de datos de panel para México, es posible concluir que el factor trabajo y capital tiene una influencia positiva en el cambio tecnológico, por lo que es necesario incrementar el capital invertido en el sector manufacturero e integrar nuevas tecnologías a la producción con la participación de personal capacitado.

1.1 Bases de la investigación

Friedman (entre las décadas de 1960 y 1980) afirmó que: “la mejor política industrial es que no haya política industrial”. (citado en Rodríguez, 2015, p.55). La crisis financiera mundial que estalló en 1980 fue un duro golpe a las políticas, en especial las de América Latina, el Consenso de Washington jugó un papel importante en la reformulación de las mismas, cambio la manera en la que el Estado interviene en esos países (Basave et al,2021). Es importante revisar los antecedentes de cómo fue que se llegó a poner en marcha el modelo actual de desarrollo económico y cómo fue que afectó la competitividad internacional de la industria manufacturera mexicana y propició el sesgo anti-exportador del sector manufacturero.

Durante los años 60 (1930-1990), América Latina y México implementaron políticas económicas encaminadas a sustituir productos industriales importados por productos nacionales, sin embargo, a partir de 1974, la industria manufacturera latinoamericana pasó por diferentes etapas, que afectaron su desarrollo industria, su estructura y los vínculos con los mercados internacionales. Como resultado, el ritmo de crecimiento industrial de la región disminuyó repentinamente en la segunda mitad de los años setenta (CEPAL, 2018).

Los principales instrumentos de la política de industrialización en el período de sustitución de importaciones son principalmente: la política de protección comercial (aranceles, precios oficiales, restricciones cuantitativas a las importaciones); el Estado participando de manera activa en la economía (sector paraestatal, controles de precios, leyes, reglamentos y regulaciones gubernamentales); políticas fiscales (elevadas tasas impositivas, subsidios y exenciones, baja recaudación); el financiamiento (regulación del sistema financiero) son los factores que paulatinamente dieron origen al método para una correcta asignación de recursos productivos (Arellano, 2010).

No obstante, con un déficit comercial externo al alza y una demanda interna con tendencia a la baja, es que México optó por las políticas de fomento a las exportaciones, sin embargo, el factor que fue determinante en el freno de dichas exportaciones fue la falta de acondicionamiento tecnológico, ya que países de Latinoamérica, entre ellos México no están preparados para competir frente a otros países a nivel internacional (Astori,1980).

Con la estrategia neoliberal de crecimiento implementada en México se presentaron resultados ambivalentes, entre los positivos: incremento en las exportaciones de manera espectacular, el sector industrial y las grandes empresas forman parte de la globalización y la inversión extranjera directa sigue creciendo. Los impactos negativos incluyen: fuerte dependencia de las importaciones para el contenido de exportación, fragmentación de las cadenas de producción y de las industrias tradicionales, atraso de las pequeñas y medianas industrias, aumento del empleo informal y, sobre todo, disminución del ingreso de la mayoría de las personas e inamovilidad de la pobreza (Basave et al,2021).

Durante los sexenios que se operó con la estrategia neoliberal enfocada en las exportaciones, los resultados fueron decepcionantes en el sector manufacturero. Durante el periodo comprendido desde 1983 hasta el 2019, el PIB manufacturero reportó crecimiento con una tasa media de 2.3% anual, y un crecimiento acumulado de 129% en el transcurso de 37 años; mientras que con el plan de industrialización donde el Estado participó de manera activa, el PIB manufacturero creció una tasa media de 7.3% anual durante el periodo comprendido entre 1935 y 1982, presentando un crecimiento acumulado de 2857% en un periodo de 48 años (Casar,2020; Moreno-Brid,2019) Consultar tabla 1 (Calva,2021).

Tabla 1.
Industria manufacturera en México
 Periodo 1935 al 2019

Sexenios presidenciales	PIB		Empleo		Productividad		Salarios reales	
	Crec. sexenal	TMC anual	Crec. sexenal	TMC anual	Crec. sexenal	TMC Anual	Crec. Sexenal	TMC anual
Estrategia de desarrollo liderada por el Estado								
1935-1940	62.19	8.39	19.41	3.00	35.82	5.24	18.15	2.82
1941-1946	51.88	7.21	26.63	4.01	19.94	3.08	-1.60	-0.27
1947-1952	50.48	7.05	30.42	4.53	15.38	2.41	12.52	1.98
1953-1958	48.86	6.85	38.34	5.56	7.60	1.23	35.91	5.25
1959-1964	64.02	8.60	26.61	4.01	29.55	4.41	27.07	4.07
1965-1970	72.06	9.47	21.12	3.25	42.05	6.03	19.34	2.99
1971-1976	39.25	5.67	18.54	2.88	17.47	2.72	45.96	6.51
1977-1982	36.37	5.31	21.46	3.29	12.28	1.95	-10.99	-1.92
Variación acumulada periodo 1935- 1982 (%)	2,857.08	7.31	502.33	3.81	390.94	3.37	250.25	2.65
Plan neoliberal de industrialización enfocado en las exportaciones								
1983-1988	3.43	0.56	-4.37	-0.74	8.16	1.32	-50.58	-11.08
1989-1994	28.29	4.247	2.28	0.38	25.43	3.85	34.72	5.09
1995-2000	38.53	5.58	26.65	4.02	9.38	1.51	-21.26	-3.90
2001-2006	4.27	0.70	-12.94	-2.28	19.77	3.05	11.76	1.87
2007-2012	3.94	0.65	-8.52	-1.47	13.61	2.15	-3.40	-0.57
2013-2018	14.76	2.32	28.69	4.29	-10.82	-1.89	4.64	0.76
2019-	0.25	0.25	1.93	1.93	-1.65	-1.65	4.13	4.13
Variación acumulada periodo 1983- 2019 (%)	129.20	2.27	29.42	0.70	77.10	1.56	-38.32	-1.30

Fuente: Adaptado de La política Industrial en México, Calva 2021, p. 59

El proceso de industrialización siempre ha sido considerado como un punto de partida para un desarrollo económico con tendencia hacia el crecimiento. Este proceso reside en la aplicación de numerosos instrumentos enfocados en ejercer política económica activa que estimule directamente la formación o acumulación de capital (Solís,1972). En México, la autosuficiencia industrial fue entendida como el único camino hacia una independencia económica y como una base estable en este proceso.

La industria manufacturera se ha caracterizado por ser un sector primordial, estratégico y líder en el avance del desarrollo económico, tanto en países altos niveles de industrialización, como en países prometedores más exitosos. Es por ello que se considera fundamental seguir líneas de investigación para promover su crecimiento y propiciar su desarrollo tecnológico.

Schumpeter (1912) fue pionero en vincular la innovación con el desarrollo económico; la innovación ha intervenido históricamente en diversas situaciones en donde destaca el crecimiento industrial, el incremento y la diversificación del sector de servicios. Estos procesos se asocian a la introducción de nuevas tecnologías, incremento en la productividad en el trabajo y en el uso de capital (Manso, 2000).

En el punto de vista de la macroeconomía, las capacidades en cuanto a innovación se consideran como habilidades necesarias para comenzar un sistema de progresos que conduzcan a un nivel óptimo de crecimiento y desarrollo (Lugones,2007).

Los países en desarrollo comparten entre sí una característica, la capacidad tecnológica de la industria local tiende a ser a la baja. Es así que se debe tener en cuenta el papel de la fuerza global, las importaciones/exportaciones en materia de tecnología. El incremento en tecnología está estrechamente vinculado con el crecimiento económico ideal y con el nivel de industrialización que un país puede conseguir (Pérez et, al, 2018).

Al crear tecnología innovadora se busca disminuir el tiempo destinado en la fabricación de un producto y para que este sea un factor de gran importancia en el proceso de industrialización, es preciso desarrollar técnicas que permitan producir tecnología que eficiente el proceso productivo. La tecnología avanza rápidamente y es extremadamente importante para la productividad en el sector manufacturero, debido a que la inversión en tecnología no solo se basa en equipos industriales si no en software que optimice la productividad (Burachick,2000).

Para que México logre un crecimiento económico sostenible que impacté de manera positiva en la calidad de vida en sus habitantes y pueda así competir con países desarrollados es importante que exista una transformación que lo lleve a ser una economía moderna que cuente con un capital humano capacitado, políticas públicas que tomen en cuenta todos esos factores y que se tome en cuenta la importancia de la industria manufacturera. La información presentada de manera general sobre la evolución de las políticas industriales implementadas a partir del año 1940, así como la importancia de la industria manufacturera en el desarrollo económico y tecnológico, nos conduce a los siguientes cuestionamientos.

1.2 Preguntas de investigación

1.2.1 Pregunta general

¿De qué manera han incidido los factores de producción capital y trabajo en el cambio tecnológico del sector manufacturero en México durante el periodo 1993-2020?

1.2.2 Preguntas específicas

¿Cuál es la relación entre el cambio tecnológico y las variaciones del trabajo del sector manufacturero en México durante el periodo 1993-2020?

¿Cómo incide el factor capital al cambio tecnológico del sector manufacturero en México durante el periodo 1993-2020?

1.3 Objetivo de investigación

1.3.1 Objetivo general

Identificar de qué manera incidieron los factores de la producción capital y trabajo en el cambio tecnológico del sector manufacturero en México durante el periodo 1993-2020.

1.3.2 Objetivos específicos

Determinar la relación entre el cambio tecnológico y las variaciones del trabajo del sector manufacturero en México durante el periodo 1993-2020.

Identificar cómo incidió el factor capital al cambio tecnológico del sector manufacturero en México durante el periodo 1993-2020.

1.4 Justificación

Mediante la justificación se indica la conveniencia de la presente investigación, se expone el alcance social que tiene, y si puede servir para sugerir ideas, hipótesis o recomendaciones a futuros estudios relacionados con la vinculación del cambio tecnológico como un fenómeno que ayudará al crecimiento económico y el papel que tiene la política industrial sobre el sector manufacturero.

En los últimos 50 años pocos países lograron consolidarse en el plano industrial rápidamente para alcanzar un crecimiento económico sostenido, siendo la tecnología un factor determinante. La tecnología y la industria manufacturera en conjunto tienen una participación fundamental en el crecimiento económico, es importante implementar adecuadas políticas públicas para promover el crecimiento; debido a que, al tener un avance importante en materia tecnológica, el sector se beneficiaría en diferentes ámbitos.

Según Arellano (2010), los más destacables sería: que al implementar tecnologías avanzadas en el sector se puede mejorar la eficiencia en la producción para así reducir tiempos de operación, optimización de recursos y mayor productividad; fabricación de productos de mayor calidad, ya que por medio de la implementación de nuevas tecnologías es posible un mayor control en la calidad durante los procesos de fabricación; reducción de los costos y no menos importante, mediante el aumento en la tecnología en la industria manufacturera, los trabajadores deben desarrollar nuevas capacidades y habilidades para poder realizar procesos nuevos; favoreciendo así el desarrollo profesional y la educación.

Mediante el análisis del comportamiento del cambio tecnológico anual de las 9 divisiones de la industria manufacturera en México en el periodo de 1993-2000, utilizando la metodología de frontera estocástica, ofrece un punto de vista distinto a las investigaciones previas de este sector, existen investigaciones con periodos extensos, pero anteriores al año 2000, sin embargo no se

analiza de manera global a la industria manufacturera, si no que esos estudios están basados en un sector en particular. De igual manera, no hay algún trabajo de investigación que analice el cambio tecnológico mediante la metodología propuesta por Kumbhakar (2000).

Por medio del conocimiento del comportamiento del cambio tecnológico en la industria manufacturera en México es posible generar estrategias para el crecimiento y fortalecimiento del sector en México, sobre todo hacer una recomendación de política pública, que promueva la inversión en la industria.

Los resultados mostrados en la tesis, pretenden confirmar ante investigaciones efectuadas lo largo de los años, la importancia de la industrialización como un factor determinante para el crecimiento económico, por lo que promover inversión en tecnología nuevamente confirma que tendrá como resultado un aumento en el crecimiento económico y por ende mayor bienestar en una población.

Estudios realizados revisados a lo largo de esta investigación, han demostrado que para lograr tener altas tasas de crecimiento en países que han tenido un crecimiento exponencial por ejemplo países del Este asiático, se debe en gran medida a una destacada participación gubernamental, que por medio de una política industrial bien diseñada, otorga incentivos económicos con la condición de que las empresas que hicieran uso dichos incentivos lograrán objetivos óptimos en materia de productividad (Amsden 1994; Fishlow, 1994). Estos países asiáticos cuentan con amplia experiencia de emplear la investigación e innovación en sus mecanismos de producción, confirmando una vez más la importancia de poner especial atención en el desarrollo tecnológico de las regiones.

1.4.1 Horizonte temporal y espacial

La presente investigación se llevará cabo tomando fuentes de información de las 32 entidades federativas de México y el periodo que se tomará en cuenta para dicho análisis es de 1993 a 2020.

1.4.2 Tipo de investigación

Esta investigación fue abordada por medio del método científico de manera hipotética deductiva. Para realizar el análisis del cambio tecnológico de la industria manufacturera en México durante el periodo 1993-2000 se extrajeron los datos en relación al factor trabajo, factor capital y producción disponible del sector manufacturero de las 9 divisiones. Los datos fueron recabados de la página de INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática) del Sistema de Cuentas Nacionales/ Productividad Total de los Factores/Modelo KLEMS/ año base 2013. Con las mencionadas bases se procedió a construir un panel equilibrado, con temporalidad 1993-2020, que contiene información del personal ocupado (L), el acervo de capital (K) y el PIB que proviene de la industria manufacturera (Q), posteriormente se utilizó la metodología de frontera estocástica variable en el tiempo para datos panel utilizando una especificación tras logarítmica para calcular el cambio tecnológico en México.

Para el tratamiento de los datos en esta investigación se utilizaron los programas estadísticos STATA 17 y EVIEWS 12.

1.5 Hipótesis de la investigación

1.5.1 Hipótesis general

De acuerdo con la metodología de Kumbhakar el cambio tecnológico puede explicarse por los movimientos de capital y trabajo lo cual será demostrado en el sector manufacturero en México durante el periodo 1993 – 2020.

1.5.2 Hipótesis específicas

El factor de producción trabajo incidió de manera negativa con el cambio tecnológico del sector manufacturero en México durante el periodo 1993-2020.

El factor capital se relacionó de manera positiva con el cambio tecnológico del sector manufacturero en México durante el periodo 1993-2020.

1.5.3 Identificación de variables

Variable dependiente: Cambio tecnológico (Y).

Variables independientes: Personal ocupado (L), Acervo de capital (K) y PIB (Q).

CAPÍTULO II

EL CAMBIO

TECNOLÓGICO

En el desarrollo de este capítulo se abordará el cambio tecnológico en su enfoque teórico, dándole así sustento a este trabajo de investigación. Se sabe que la tecnología tiene un papel primordial en el sector manufacturero, de esta depende la capacidad de una industria de igualar sus capacidades con las de los países desarrollados. El cambio tecnológico ha evolucionado a lo largo de la historia, convirtiéndose en un concepto cuantificable y matematizado. En la presente tesis se abordará primordialmente el concepto de función de producción, los desplazamientos que representan el cambio tecnológico y como estos conceptos se vinculan con el sector manufacturero.

2.1 Definición de cambio tecnológico

La teoría neoclásica parte de supuesto de que tanto individuos como empresas buscan el maximizar la utilidad, pero en algunas ocasiones enfrentándose a escasez en los recursos. Aunque no se centra en el cambio tecnológico, algunos de sus principios se han aplicado para entender como este fenómeno afecta a la Economía.

Desde el punto de vista neoclásico, los factores productivos básicos se están basados en la tierra, trabajo y capital. Sin embargo diversos economistas de la corriente neoclásica han incluido como factor fundamental la tecnología (Solow, 1957). En este punto de vista el cambio tecnológico se considera un punto de partida para el crecimiento económico, debido a su impacto en la eficiencia y en la productividad.

Distintos economistas han mencionado la importancia de los avances en el conocimiento tecnológico y de innovación para el desarrollo socioeconómico del capitalismo.

Smith (1776) al desarrollar la idea de la división del trabajo, la considera como una fuerza que impulsa la eficiencia y el progreso económico. No aborda de manera directa el cambio tecnológico, el enfoque lo encamina hacia la competencia y la constante búsqueda de beneficios individuales que sugieren a la innovación como resultado en un desarrollo tecnológico del sistema capitalista.

(Marx, 1867) por su parte introduce conceptos como la alienación y el fetichismo de la mercancía para destacar como la tecnología y la producción del sistema capitalista puede alinear a los trabajadores y convertir los productos en objetos de intercambio; pronostica que el cambio tecnológico en el capitalismo puede llevar a contradicciones internas, crisis económicas y excarceración de las disparidades de clase.

El papel que ha desempeñado la industria en los procesos de desarrollo, introducción y difusión de innovaciones al mercado ha sido fundamental. El cambio tecnológico para algunos

autores, era solo un objeto de estudio que formaba parte de la historia de la Economía, y de la historia universal (Schumpeter, 1934 citado en López, 2020). En esa época no existía una teoría económica que definiera el cambio tecnológico, este conocimiento formaba parte de un elemento primordial para el análisis económico, con ello se sentaron las bases del desarrollo al introducir el concepto llamado “innovación tecnológica” (Benavides, 2005 como se citó en López, 2020).

Para Schumpeter (1942) la innovación tecnológica es el principal impulsor para el desarrollo económico, destaca como la introducción de nuevas tecnologías dinamiza la economía; de igual manera reconoció que el cambio tecnológico puede conducir a disminuir de manera abrupta empleos en los sectores obsoletos, pero aunado a ello, creación de empleos en nuevas áreas impulsadas por la innovación.

Para Biscay (2007) el cambio tecnológico es: “el resultado de innovaciones, la puesta en marcha de la implantación de una nueva innovación que permite mejorar los métodos de producción y aumentar la productividad; manifestándose a través de los cambios en máquinas y en nuevas organizaciones de trabajo. El progreso técnico es factor de crecimiento” (Biscay, 2007, p.140 como se citó en López, 2020).

Desde la perspectiva de Solow (1957) para explicar la fuente del crecimiento económico vinculándolo con la importancia del cambio tecnológico, es que realiza una clasificación del mismo: “incorporado” y “no incorporado”.

2.1.1 Cambio tecnológico incorporado

Se refiere a mejoras en la eficiencia y productividad que se encuentran directamente incorporadas en el equipo y a las inversiones de capital de una industria.

2.1.2 Cambio tecnológico no incorporado

Se refiere a mejoras en la eficiencia y en la productividad que no se encuentran directamente vinculadas a la inversión de capital, si no a la dependencia de factores como la educación, la formación de capital humano y cambios en la organización (Solow, 1960).

Solow (1960), afirma que el cambio tecnológico incorporado puede presentar aumentos temporales en la productividad, pero el crecimiento económico sostenido a largo plazo se produce fundamentalmente por el cambio tecnológico no incorporado. El cambio tecnológico no incorporado está ligado a mejoras en la educación, capacitación del capital humano y la eficiencia en la industria, que impacta la productividad de manera más sostenible.

A pesar de encontrarse diferentes conceptos del cambio tecnológico, desde el enfoque de la industria, se concluye que se refiere a la adopción, desarrollo y aplicación de nuevas tecnologías en los procesos de producción. Este cambio tiene como objetivo el tener un impacto positivo en la eficiencia, la productividad y la competitividad de las empresas. Desempeña un papel fundamental, transformando los modelos de negocio, dando forma a la manera en que la industria aborda la sostenibilidad y la competitividad global. Adoptar de manera estratégica la innovación en el sector manufacturero es esencial para mantener relevancia en un entorno en constante transformación.

2.2 Neutralidad y no neutralidad del cambio tecnológico

La clasificación del cambio tecnológico en “neutral” y “no neutral” se le atribuye a Robert Solow, este economista desarrolló la teoría del crecimiento exógeno y realizó aportaciones fundamentales para la comprensión del cambio tecnológico y el impacto que tiene en el crecimiento de la Economía.

2.2.1 Cambio tecnológico neutral

El cambio tecnológico neutral implica mejoras en la innovación que afectan la productividad sin cambiar la proporción relativa entre los factores de producción, capital y trabajo. Sus efectos sobre la productividad de los factores indica que no se presentan cambios en relación proporcional entre el trabajo y el capital Solow (1957). Mientras que los cambios en la combinación óptima de trabajo y trabajo se mantienen constante a lo largo del cambio tecnológico Hicks (1932).

2.2.2 Cambio tecnológico No neutral

El cambio tecnológico no neutral implica mejoras que afectan de manera desigual la productividad de los factores de producción, modificando la relación proporcional entre el trabajo y el capital. Sus efectos en la productividad de los factores se generan de manera desigual, debido a que, la productividad de un factor puede aumentar más que la del otro (Acemoglu, 1998).

La introducción de tecnología puede desplazar la combinación óptima de los factores capital y trabajo (Berman, et al., 1994).

En conclusión, estas clasificaciones otorgan un contexto teórico para comprender como las innovaciones tecnológicas pueden impactar en la producción y la distribución de ingresos, contribuyendo a una comprensión más clara de los fenómenos que son recurrentes en la actualidad, como lo es la desigualdad salarial y los cambios en la demanda de las habilidades laborales.

2.3 Función de producción

De acuerdo a Cobb y Douglas (1928) la función de producción describe la relación matemática que existe entre los insumos o los factores de producción (capital y trabajo) y la cantidad de producción que es generada en un proceso económico. Este concepto es expresado mediante la ecuación (1):

$$Y = F(K, L) \quad (1)$$

En donde Y se refiere a la producción, K , es el capital y L hace referencia a el trabajo. Esta función puede variar en cuanto a forma y complejidad; distintos modelos describen la relación que existe entre los insumos y la producción de forma diferente.

2.3.1 Modelo de proceso productivo y rendimientos

Este modelo describe como se combinan los factores de producción para la producción de bienes y servicios. Toma como base la premisa de que existe una relación sistemática entre la cantidad de insumos utilizados y la cantidad de productos generados. El concepto hace referencia a cómo cambia la producción cuando uno o más factores de producción aumentan mientras los demás factores de producción se mantienen constantes. Existen tres clasificaciones fundamentales de rendimientos (Varian, 1992):

2.3.1.1 Rendimientos constantes a escala. La producción cambia proporcionalmente a cambios iguales en todos los insumos.

2.3.1.2 Rendimientos crecientes a escala. La producción aumenta más que proporcionalmente a cambios en los insumos.

2.3.1.3 Rendimientos decrecientes a escala: La producción aumenta menos que proporcionalmente a cambios en los insumos.

2.3.2 El cambio tecnológico y la mejora de la productividad total

Mediante la introducción de nuevas tecnologías, métodos o procesos en la producción es que se puede conocer la implicación que tuvo el cambio tecnológico. Cuando se presenta una mejora en los niveles de productividad, se traduce que hubo un aumento en la cantidad de producción por unidad de trabajo, y este es el papel que desempeña el cambio tecnológico y la innovación, debido a que, se introduce maquinaria más eficiente, se automatizan tareas y se implementan tecnologías de información (Brynjolfsson & McAfee, 2014).

Con el análisis de estos conceptos es que la función de producción de producción explica como los factores: capital (K) y trabajo (L), se combinan para la producción de bienes y servicios. El modelo productivo examina los rendimientos que están asociados con cambios en dichos insumos. Al generarse mejoras en la tecnología, se puede modificar la función de producción y mejorar la productividad laboral, conduciendo a incremento en la eficiencia y en la producción total. Estos conceptos resultan fundamentales para comprender como la industria manufacturera organiza los procesos de producción, como responder a los cambios en tecnología y como se puede lograr un incremento sostenible en la productividad en el largo plazo.

2.4 Función Cobb- Douglas

Esta función tiene una relevancia importante en el análisis micro y macro económico. Como dato histórico el nombre de esta función es por el matemático Paul Douglas que se desarrolló como Senador de los Estados Unidos en el Estado de Illinois desde el año 1949 hasta el año 1966, y por el economista Paul H. Douglas.

Presentado este trabajo en conjunto, mediante el artículo “A Theory of Production” en el año 1928, se describe a la función de producción de Cobb Douglas como una forma matemática utilizada

para describir la relación entre los insumos (llamados factores de producción) y la producción en un proceso económico (Cobb & Douglas, 1928). La ecuación 2 representa esta función:

$$Y = A \cdot K^{\alpha} \cdot L^{1-\alpha} \quad (2)$$

en donde:

Y = producción

A = productividad total de los factores

K = cantidad de capital

L = cantidad de trabajo

α = parámetro que se encarga de medir la participación relativa de capital en la producción.

2.4.1 Caso específico de dos factores e inputs

En el caso particular del factor capital y el factor trabajo, la función Cobb-Douglas se simplifica: $Y = A \cdot K^{\alpha} \cdot L^{1-\alpha}$. En esta ecuación el parámetro α indica la proporción en la que el capital K y el trabajo L contribuyen a la producción total Y (Cobb & Douglas, 1928). Es decir, si $\alpha=0.5$, los dos factores contribuyen de la misma manera.

Esta función es utilizada en diversos modelos económicos para analizar la relación entre la cantidad de trabajo, de capital y de la producción generada por alguna industria.

2.4.2 Cambio tecnológico presentado en el residuo

En la función Cobb-Douglas, el cambio tecnológico se introduce comúnmente por medio de un término residual. Dicha función se puede reescribir como $Y = A \cdot K^{\alpha} \cdot L^{1-\alpha} \cdot T$, en donde T , se refiere al término residual que captura el cambio tecnológico no atribuido a variaciones en la cantidad de trabajo L o de capital K (Cobb & Douglas, 1928).

Para Solow (1957), este término residual refleja la mejora en la eficiencia total de los factores de la producción que no es posible explicarse por la cantidad específica de capital K o trabajo L que se utiliza. Si el término residual T se incrementa, se presenta un aumento en la productividad total de los factores por efecto del cambio tecnológico.

Como conclusión, en el caso específico de dos factores, la función Cobb-Douglas, otorga un marco para realizar el análisis de como la cantidad de capital y de trabajo contribuyen a la producción. El término denominado T , que es el residual, permite incorporar el cambio tecnológico, fundamental para comprender la relación que existe entre las mejoras en tecnología contra la eficiencia y la producción total en la industria manufacturera, objeto de esta investigación.

Mediante estos conceptos, es posible el análisis de la relación entre los factores de producción, la producción total y el impacto del cambio tecnológico en la función de producción. La referencia proporcionada respalda la formulación original de la función Cobb-Douglas y el tratamiento del cambio tecnológico por Solow.

2.5 Relación entre los tipos de cambio tecnológico y su impacto sobre la neutralidad

El vínculo existente entre los tipos de cambio tecnológico y su impacto sobre la neutralidad, se encuentra vinculado con la cuestión de que las mejoras tecnológicas afecten uniformemente a todos los factores de producción, o si presentan sesgos hacia uno u otro. Es aquí, en donde la neutralidad tecnológica implica que el cambio tecnológico no causa ningún efecto a ningún factor de manera particular.

2.5.1 Cambio Tecnológico Neutral

2.5.1.1 Definición Implica mejoras tecnológicas que aumentan la productividad sin cambiar la proporción relativa entre los factores de producción.

2.5.1.2 Efecto sobre Neutralidad En un cambio tecnológico neutral, la neutralidad se mantiene, ya que todos los factores experimentan aumentos proporcionales en productividad.

2.5.2 Cambio Tecnológico No Neutral

2.5.2.1 Definición Mejoras tecnológicas que afectan de manera desigual la productividad de los factores de producción, alterando la proporción relativa entre ellos.

2.5.2.2 Efecto sobre No Neutralidad La no neutralidad implica que el cambio tecnológico puede desplazar la combinación óptima de factores, mostrando un sesgo hacia uno u otro.

2.5.3 Interacción con funciones de producción teóricas y empíricas

Por medio de esta relación es posible entender como las mejoras tecnológicas impactan en la eficiencia productiva y en la distribución de los ingresos de la industria manufacturera. Las funciones de producción teóricas proporcionan marcos conceptuales, en cambio las empíricas otorgan evidencia basada en datos.

2.5.3.1 Funciones de producción teóricas Un ejemplo de este tipo de función, es la llamada Cobb-Douglas, ya que esta permite modelar el resultado que se espera de la producción, en respuesta a las variaciones en los insumos, además del cambio tecnológico.

2.5.3.2 Funciones de producción empíricas Estas funciones se aprecian utilizando datos reales para una mejor comprensión del comportamiento de los factores de producción en la práctica (Aigner, 1968).

2.5.4 Efecto en la distribución de los ingresos

Según Acemoglu (2002) el tipo de cambio tecnológico también puede presentar impacto en la distribución del ingreso, debido a que puede influir en la demanda de diferentes tipos de habilidades en el campo laboral. Los cambios tecnológicos no neutrales que suelen favorecer ciertas habilidades, pueden contribuir a crear desigualdad en los ingresos.

La relación entre los tipos de cambio tecnológico y los efectos sobre la neutralidad son punto clave en la teoría económica. Las funciones de producción teóricas y empíricas otorgan marcos para comprender dichas relaciones. Y en cuanto a la industria manufacturera, se puede concluir que el conocimiento y la comprensión de estos conceptos es fundamental para la toma de decisiones, la mejora continua y la competitividad; sabiendo que, la eficiencia, la innovación y la adaptabilidad juegan un papel primordial para lograr el éxito en el largo plazo.

2.6 La frontera de posibilidad de producción

La Frontera de Posibilidades de Producción (FPP) es un concepto económico que representa la combinación máxima posible de bienes y servicios que una economía puede producir mediante los recursos y la tecnología que se encuentre disponible. Esta frontera ilustra las opciones de producción y las limitaciones que enfrenta una economía. La relación entre la Frontera de Posibilidades de Producción y el cambio tecnológico es fundamental para comprender cómo las mejoras tecnológicas pueden expandir esta frontera (Mankiw & Taylor, 2014). En el desplazamiento

de la FPP el cambio tecnológico se encuentra estrechamente vinculado, para esta investigación se analiza de manera muy puntual el desplazamiento en la industria manufacturera en México.

Cabe resaltar que, mediante este estudio se examina el cambio tecnológico no neutral por medio de la frontera de producción estocástica con variación en el tiempo (Kumbhakar & Lovell, 2000) con especificación tras logarítmica, por lo que, además del impacto independiente de t , la relación entre el término de tendencia e implicar recursos mediante los cuales es posible el cálculo del cambio tecnológico no neutral (Kumbhakar & Lovell, 2004). Es por ello que para esta tesis se admite que la producción es obtenida por medio de los recursos trabajo L y capital K . La frontera de producción variable en el tiempo está representada de manera translogarítmica mediante la fórmula:

$$\ln Y_{it} = \beta_L \ln L_{it} + \beta_K \ln K_{it} + \frac{1}{2} \beta_{LL} (\ln L_{it})^2 + \frac{1}{2} \beta_{KK} (\ln K_{it})^2 + \frac{1}{2} \beta_{LK} (\ln L_{it})(\ln K_{it}) + \beta_t T \\ + \frac{1}{2} \beta_{tt} t^2 + \beta_{Lt} (\ln K_{it})t + v_{it} - u_{it}$$

Al estimar el modelo mediante análisis de la frontera estocástica, se representa el cambio tecnológico por medio de la derivada de la función de producción con respecto al tiempo.

Mediante la siguiente fórmula se define la tasa del cambio tecnológico:

$$\Delta TC_{it} = \frac{\partial \ln f(x_{it}, t; \beta)}{\partial t} = \hat{\beta}_t + \hat{\beta}_{tt}t + \hat{\beta}_{Lt}L_{it} + \hat{\beta}_{Kt}K_{it}$$

Según Kumbhakar (2000) se representa el desplazamiento creciente o decreciente de la frontera de producción, por medio del cambio tecnológico ΔTC_{it} este puede presentarse con signo positivo (+) o signo negativo (-). Cuando arroja el resultado mayor a cero $\Delta TC_{it} > 0$ significa que presentó progreso tecnológico, en cambio, cuando el resultado es menor a cero, $\Delta TC_{it} < 0$, quiere decir que se presentó un atraso tecnológico. Pero cuando se presenta un resultado igual a cero $\Delta TC_{it} = 0$, dicha frontera permanece constante durante el periodo de estudio, entonces la tecnología no muestra ningún cambio.

CAPÍTULO III

LA POLÍTICA INDUSTRIAL

Para abordar este capítulo es importante partir de la pregunta, ¿Qué es la política industrial? Existen varios conceptos que han formulado varios autores dentro de la literatura existente actual, algunos autores tienden a sobrecargar el concepto y otros nos dan una versión más focalizada. A lo largo de este capítulo se presentará el marco conceptual de la política industrial, así como diferentes conceptos y los enfoques.

La razón por la que en los enfoques alternativos a la economía neoclásica la política industrial ha sido considerada como factor importante para conocer el desarrollo industrial y el crecimiento en la Economía de los países.

3.1 ¿Qué es la política industrial?

En la economía mundial la llamada globalización ha causado que exista un creciente interés por el tema de la política industrial, tanto en economías industrializadas o semindustrializadas para llevar a cabo estrategias de desarrollo industrial y crecimiento económico en los países (Arellano, 2010).

Para Reich (1982), defensor norteamericano de la política industrial, considera que la misma debe favorecer industrias con potencial; promover el capital humano calificado; desarrollar infraestructura; y generación de política en las regiones. Pinder (1982), considera que tienen que incluirse políticas de apoyo general a la industria, entre ellas políticas laborales, incentivos fiscales y financieros para la inversión; programas de inversión pública; políticas de procuración pública; incentivos fiscales para el desarrollo y la investigación; política anti trust; políticas de fusiones para crear campeones nacionales; apoyos a la pequeña empresa, políticas regionales tales como el desarrollo de infraestructura física y social y el establecimiento de complejos industriales; protección comercial generalizadas así como políticas sectoriales (p.58).

Jonhson (1984), considera que la política industrial es un compilado de las actividades del Estado que son implementadas para desarrollar o restringir diversas industrias en una economía para mantener la competitividad alrededor del mundo.

Okuno-Fujiwara (1991), considera a la política industrial como aquella que busca alcanzar metas tanto económicas como no económica de un país mediante la intervención en la asignación de recursos de las industrias o sectores.

Definen la política industrial como: “El conjunto de medidas destinadas a facilitar el proceso de ajuste de la industria a la evolución del patrón de ventajas comparativas” (Buigues, y Sapir, 1993 p.174).

Chang (1994), considera que las acciones del Estado que apoyan a la creación de producción y capacidades tecnológicas en empresas que son consideradas pieza clave en el desarrollo de un país, es lo que debe considerarse como política industrial.

Rodrik (2008), comenta que la política industrial son aquellas acciones (incentivos, regulaciones o involucramiento del Estado en la economía) que están enfocadas a incentivar actividades puntuales y que impulsen el cambio en la estructura económica.

La política industrial es básicamente cualquier tipo de intervención por parte del gobierno con el objetivo de modificar la estructura productiva sectorial. Dicho cambio se realiza en sectores que ofrezcan mejores perspectivas de crecimiento económico (Pack & Saggi, 2006),

Peres, et al., (2009), consideran a la política industrial como aquella serie de instrumentos (incentivos, regulaciones y formas de participación directa en la actividad económica) con lo que el Estado cuenta para promover el desarrollo de las actividades económicas, agentes o grupos de agentes basados en prioridades de desarrollo nacional.

La definen como el conjunto de medidas y lineamientos adoptados por el Gobierno Federal de manera conjunta con el sector privado empresarial para poder fortalecer y establecer condiciones óptimas de desarrollo de la industria y lograr un adecuado desarrollo económico y tecnológico de los países, (Juárez y Moreno 2016).

Para esta investigación y con base en los autores consultados, se define a la política industrial como a la intervención del Estado en la economía, a través de un conjunto de instrumentos, recursos, medidas y políticas específicas para coordinar acciones enfocadas en el desarrollo industrial y tecnológico nacional, territorial y regional, dentro del marco de una estrategia y crecimiento económico sustentable de largo plazo, para una adecuada inserción en la economía mundial. (Arellano, 2010).

3.2 Tipos de política industrial

3.2.1 Horizontal

En este tipo de política se hace referencia a la intervención del Estado para mejorar el clima laboral en el que se desarrolla la industria o país. Este tipo de política se apoya de instrumentos tales como estrategias para apoyar a la formación de personal capacitado, medidas generales de apoyo a la producción como certificaciones, controles de calidad, normas generales, incentivos para el desarrollo para la infraestructura y ambiente de negocios (Peres, et al., 2009)

3.2.2 Vertical

Este tipo de política señala que la intervención del Estado se realiza de manera sectorial, ya sea a una industria en específico o firma en particular. Los instrumentos que se utilizan son mayores a diferencia de las políticas horizontales, como lo son las políticas selectivas de inversión extranjera, negociaciones comerciales específicas, incentivos, subsidios en ciertos sectores estratégicos y sistemas de apoyo para fortalecer las industrias. De igual forma el Estado puede estar actuando como productor directo (Peres, et al., 2009).

3.3 Principales enfoques de la política industrial

3.3.1 Enfoque neoclásico

La economía neoclásica considera que el fortalecimiento económico es una función de la eficiencia en la asignación de recursos, que se logra mediante el mecanismo de precios relativos de los factores de producción y la libre acción de las fuerzas del mercado (Arellano, 2010).

Mientras el mecanismo de precios coordine de manera invisible las actividades de producción, distribución y acumulación de las entidades económicas, la eficiencia económica es automáticamente posible. Dentro de esta lógica, se considera que un sistema económico que opera bajo las reglas de la libre competencia, sin obstrucciones a las fuerzas del mercado, no produce caos y anarquía (Samuelson, 1995).

En este enfoque la intervención del Estado debe ser subsidiaria y limitarse a crear condiciones macroeconómicas para estimular la inversión privada y evitar cualquier acción que pueda propiciar la distorsión en el precio relativo de los bienes, servicios y factores de producción. Es por ello que los economistas neoclásicos proponen que la política industrial debe ser horizontal y obedecer las leyes del mercado., por lo que es descartable el diseño de políticas selectivas y activas, dirigidas a promover sectores estratégicos y de la misma manera apoyar a sectores prometedores que tienen un rezago en la actualidad (Arellano, 2010).

Es así que el enfoque neoclásico al sustentarse en una teoría acerca del funcionamiento del mercado, es de esperarse que se adopte una función crítica, esto cuestiona la capacidad de la política industrial para promover el crecimiento económico. En todo caso, reconoce su aplicación sólo en aquellos casos en los que puedan introducirse mejoras el funcionamiento de la economía debido a fallas del mercado (Arellano,2010).

Precisamente el Banco Mundial (1993), afirma que el papel apropiado del gobierno en una estrategia de políticas amistosas con el mercado es el de asegurar una adecuada inversión en recursos humanos, provisión de un clima competitivo para la empresa, apertura al comercio internacional y estabilidad macroeconómica. Por lo tanto, el papel del Estado debe sujetarse a suministrar bienes públicos, crear un entorno macroeconómico estable y de vez en cuando regular los mercados.

3.3.2 Enfoque intervencionista

A comparación del enfoque neoclásico donde el libre mercado es un mecanismo idóneo de asignación efectiva de recursos y factores de producción a través del proceso de competencia, los autores del enfoque intervencionista enfatizan que para el Estado es posible y su deber ejercer un papel importante en la creación de un sistema económico fortalecido a través de políticas para estimular el desarrollo industrial, la innovación tecnológica, incremento en la productividad y crecimiento económico a largo plazo (Arellano,2010).

No es recomendable el libre comercio de manera radical, ya que se considera que cuando las estructuras de mercado son imperfectas (oligopólicas) y existen fallas en su funcionamiento, una política comercial estratégica puede conducir a obtener mejores resultados que los del libre comercio.

En este enfoque la modalidad de intervención no necesariamente está asociada a la contribución del gobierno en la actividad económica, que se ve reflejada en el gasto gubernamental como proporción del producto, o de igual manera en la intervención del gobierno en la actividad económica. Estas medidas dan idea de participación por parte del Estado estatal, son consideradas estrechas y no constituyen un indicador adecuado del grado de colaboración del Estado en la economía ya que reducen las posibilidades de participación, a la propiedad de los medios de producción y asignación de recursos vía impuestos y subsidios. Sin embargo, desde una visión más institucional las intervenciones son más funcionales y selectivas ya que no solo involucran regulaciones, sino que también diversos elementos que tienen efecto en el desarrollo de la industria internacional tal y como lo demuestran la modalidad de la intervención del Estado en el Este de Asia (Chang, 2004).

3.3.3 Enfoque de cadenas mercantiles globales

El caso particular del crecimiento de la Economía, la creación de oportunidades laborales la distribución más equitativa en los países en el Este de Asia ha estimulado la investigación para comprender la fórmula del éxito en materia de política industrial, sus estrategias y patrones de desarrollo, desde la posguerra hasta años más recientes.

Los factores que explican el contraste en temas de desarrollo económico y el grado de organización industrial que marcan la diferencia entre los casos exitosos de países de Asia como lo son Taiwán, Singapur, Corea del Sur y Hong Kong y países con bajo desempeño económico de América Latina (México, Brasil, Argentina) son precisamente, algunos de los principales problemas que se investigan en la perspectiva de las cadenas mercantiles globales (Arellano, 2010).

Este enfoque se opone a las interpretaciones del enfoque neoclásico, ya que enfatizan el mecanismo del mercado y conceden menos importancia al papel del Estado, es aquí donde se sostiene que la fuerza impulsora de cada fase en la estrategia de desarrollo está directamente relacionada con manera en que participa el gobierno en la economía.

Dentro del enfoque de cadenas mercantiles globales (global commodity chains) los procesos productivos interactúan en la economía formando un sistema complejo en redes en que existen de manera simultánea la diversidad y la movilidad como aspectos que permiten a los agentes del sistema (hogares, empresas o estados) ir escalando en los procesos que conforman las cadenas productivas (Gereffi, 1994).

Hopkins y Wallerstein (1986), de acuerdo a su teoría del sistema-mundo, definen a las cadenas productivas como una red de procesos de trabajo y producción cuyo resultado final es un producto terminado. Este concepto lo complementa Korseniewicz (1995), quien afirma que el análisis de la cadena de negocio incluye también las áreas de distribución, comercialización y consumo. Así

que estas redes involucran el proceso de la producción, distribución y mercadeo y no se ponen encima de los mecanismos del mercado.

Es importante mencionar que en la perspectiva de cadenas mercantiles globales son sabidas las dificultades para trasladar mecánicamente el modelo asiático hacia los países de América Latina, esto debido a que el éxito en estos países se debe al marco institucional y organización industrial que son factores específicos de cada región, no al grado de apertura económica como sería de esperarse (Arellano, 2010).

3.3.4 Enfoque neo estructuralista

Esta perspectiva ha surgido como una respuesta de análisis alternativo, distinto a la teoría neoclásica que trata de explicar los factores determinantes que están por debajo en los países de la región que están económicamente atrasados y propone una serie de acciones y políticas derivadas de la concepción estructuralista original del sistema centro-periferia, para así, superar esa condición.

Prebisch (1950), señalaba que el avance económico de las naciones de la región necesitaba mejoras estructurales e institucionales, así como un importante impulso hacia su industrialización como condiciones necesarias para superar el subdesarrollo y estar en posibilidades de asimilar la creación y difusión del avance tecnológico y sus beneficios, resultando de ellos crecimiento en la inversión, la productividad, empleo y el producto.

Con todos los cambios propuestos de forma acelerada en el medio internacional, la agenda neo estructuralista redefine la inserción de las naciones de Latinoamérica en la división internacional laboral. Es así que en materia de política industrial se sugiere un mejor aprovechamiento de las señales del mercado, de la iniciativa empresarial, y de la competencia internacional. En este enfoque la responsabilidad del Estado es establecer un marco institucional para estimular la creatividad, la vitalidad de las entidades productivas, la capacidad de concertación y coordinación entre ellas.

Además de superar la falta de equidad, garantizar la estabilidad en el plano macroeconómico y otorgar bienes públicos (llamados infraestructura física) necesarios para las actividades productivas, servicios financieros y desarrollo tecnológico. (Arellano, 2010).

3.3.5 Teoría del cambio evolucionista

Quienes proponen esta perspectiva señalan que las brechas en la tecnología son fundamentales para determinar la intervención de cada país en los flujos del comercio mundial, así como los niveles de ingreso que cada país puede alcanzar y que sea compatible con su balanza de pagos.

Dosi et. al. (1991), afirma que la composición internacional del comercio por país, dentro de cada sector, se explica de manera más adecuada por la magnitud de las brechas tecnológicas, que por el patrón de especialización de las ventajas comparativas. Es decir, las brechas tecnológicas y sus cambios son la fuerza fundamental que dimensiona la competencia con los demás países, por lo que su impacto es relevante en el ingreso de las naciones para incentivar el crecimiento de la economía.

El vínculo existente entre crecimiento, comercio y tecnología constituyen el núcleo de análisis de este enfoque. Entre los hallazgos empíricos de hay que destacar el hecho de que las diferencias entre países en el ingreso por persona, están relacionadas con las discrepancias en la tasa de inversión, la dinámica de actividades relacionadas con el surgimiento de nueva tecnológica entre la industria, sectores y países.

La dirección del cambio tecnológico es incierta, depende de las condiciones sociales, las estrategias y elecciones de la industria (países). El contar con una adecuada política industrial y de desarrollo tecnológico, inversión pública en infraestructura, creación de instituciones e incentivos

orientados a impulsar el desarrollo de capacidades de innovación, producción y tecnología, son la base de este enfoque (Arellano, 2010).

3.4 La política industrial como estrategia de desarrollo económico

Sin duda, bajo el nuevo entorno económico y la creciente competencia a nivel internacional que está generada dentro del marco actual de la globalización económica, podemos afirmar que la política industrial “tradicional” es ineficaz para promover el desarrollo industrial de los países emergentes. La globalización en los mercados y el acelerado crecimiento de la competencia global colocan a factores tales como la innovación, el aprendizaje y el desarrollo tecnológico como partes fundamentales de las ventajas competitivas en el diseño de políticas públicas que impacten positivamente en el desarrollo económico. Ventajas comparativas estáticas sustentadas en recursos naturales y los salarios por debajo de la media son sustituidos por ventajas comparativas dinámicas relacionadas al cambio tecnológico, la innovación y el valor agregado intelectual (CEPAL, 2002; Rosales, 1994).

CAPÍTULO IV

EL SECTOR

MANUFACTURERO EN

MÉXICO

El desarrollo de la manufactura es un factor que tiene un gran impacto en el crecimiento económico de un país, por ello el tema de la productividad es crucial, determina si se puede competir con los mercados internacionales (López, 2020). Se dará un recorrido por la situación actual que se presenta en la industria manufacturera en México y las divisiones en las que clasifica.

4.1 El sector manufacturero en México

Para esta sección de la tesis se retomará la clasificación resumida que fue utilizada en el trabajo de López (2020).

Según datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2021), la manufactura es una actividad económica secundaria que convierte materias primas en materiales o sustancias para la obtención de nuevos productos. Este sector económico incluye unidades económicas dedicadas principalmente a la transformación mecánica, física o química de materiales o sustancias para la obtención de nuevos productos; el ensamblaje de una serie de piezas manufacturadas; la transformación en serie de maquinaria y equipo industrial, y la transformación de productos manufacturados mediante varios procesos. Este proceso puede ocurrir tanto en fábricas, talleres, plantas, maquiladoras e incluso hogares particulares. Para la transformación de productos normalmente se utiliza maquinaria que funciona por medio de energía o equipo que se opera de forma manual.

De acuerdo al tipo de producto que se elabora en México existe una clasificación basada en el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN, 2018) que se presenta a continuación:

4.1.1 *Industria alimentaria*

Unidades económicas dedicadas principalmente a la elaboración, conservación y envasado de productos alimentarios para consumo humano y para animales.

- a) Elaboración de alimentos para animales.
- b) Molienda de granos y semillas y obtención de aceites y grasas.
- c) Elaboración de azúcares, chocolates, dulces y similares.
- d) Conservación de frutas, verduras y alimentos preparados.

- e) Elaboración de productos lácteos.
- f) Matanza, empacado y procesamiento de carne de ganado, aves y otros animales comestibles.
- g) Preparación y envasado de pescados y mariscos.
- h) Elaboración de productos de panadería y tortillas.

4.1.2 Industrias de las bebidas y del tabaco

Unidades económicas dedicadas principalmente a la elaboración de bebidas alcohólicas y no alcohólicas, al beneficio del tabaco y a la elaboración de productos de tabaco.

- a) Industria de las bebidas.
- b) Industria del Tabaco.

4.1.3 Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles

Unidades económicas dedicadas principalmente a la preparación e hilado de fibras textiles naturales; a la fabricación de hilos y telas, al acabado y recubrimiento de textiles. Se incluyen productos de palma.

- a) Preparación e hilado de fibras duras naturales.
- b) Preparación e hilado de fibras blandas naturales.
- c) Fabricación de telas.
- d) Acabado de productos textiles y fabricación de telas recubiertas.
- e) Fabricación de telas recubiertas.

4.1.4 Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir

Unidades económicas dedicadas principalmente a la fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir.

- a) Confección de alfombras, blancos y similares.
- b) Fabricación de otros productos textiles, excepto prendas de vestir.
- c) Confección, bordado y deshilado de productos textiles.
- d) Fabricación de redes y otros productos de cordelería.
- e) Fabricación de productos textiles reciclados y otros productos textiles.

4.1.5 *Fabricación de prendas de vestir*

Unidades económicas dedicadas principalmente a la fabricación de prendas de vestir y accesorios de vestir. Incluye la confección de modelos de prendas y accesorios de vestir para su reproducción masiva.

- a) Fabricación de prendas de vestir.
- b) Confección de accesorios de vestir.

4.1.6 *Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos*

Unidades económicas dedicadas principalmente al curtido y acabado de cuero, piel y materiales sucedáneos.

- a) Curtido y acabado de cuero y piel.
- b) Fabricación de calzado.
- c) Fabricación de otros productos de cuero, piel y materiales sucedáneos.

4.1.7 *Industria de la madera*

Unidades económicas dedicadas principalmente a la fabricación de diversos productos de madera en aserraderos integrados.

- a) Aserrado y conservación de la madera.
- b) Fabricación de productos para la construcción. c) Fabricación de otros productos de madera.

4.1.8 Industria del papel

Unidades económicas dedicadas principalmente a la fabricación de pulpa (de madera y de materiales reciclados), papel, cartón, y productos de papel y cartón.

- a) Fabricación de pulpa, papel y cartón.
- b) Fabricación de productos de cartón y papel.

4.1.9 Impresión e industrias conexas

Unidades económicas dedicadas principalmente a la impresión hecha sobre pedido en imprentas y talleres de serigrafía; a la impresión de formas continuas para impresión, y a realizar actividades para la industria de la impresión.

- a) Impresión.
- b) Industrias conexas a la impresión.

4.1.10 Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón

Agentes económicos dedicados principalmente a la refinación de petróleo crudo, a la fabricación de productos derivados del petróleo refinado y del carbón mineral.

- a) Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón.

4.1.11 Industria química

Agentes económicos dedicados principalmente a la fabricación de productos químicos.

- a) Fabricación de productos químicos básicos.
- b) Fabricación de resinas y hules sintéticos, y fibras químicas.
- c) Fabricación de fertilizantes, pesticidas y otros agroquímicos.
- d) Fabricación de productos farmacéuticos.
- e) Fabricación de pinturas, recubrimientos y adhesivos.
- f) Fabricación de jabones, limpiadores y preparaciones de tocador.
- g) Fabricación de otros productos químicos.

4.1.12 Industria del plástico y del hule

Unidades económicas dedicadas a la fabricación de productos de plástico y hule.

- a) Fabricación de productos de plástico.
- b) Fabricación de productos de hule.

4.1.13 Fabricación de productos a base de minerales no metálicos

Agentes económicos dedicados principalmente a la fabricación de productos a base de arcillas y minerales refractarios; de vidrio y productos de vidrio; de cemento y productos de concreto; de cal; yeso y productos de yeso, y de otros productos a base de minerales no metálicos. Incluye la obtención de arcilla integrada con la fabricación de productos terminados.

- a) Fabricación de productos a base de arcillas y minerales refractarios.
- b) Fabricación de vidrios y productos de vidrio.
- c) Fabricación de cemento y productos de concreto.
- d) Fabricación de cal, yeso y productos de yeso.

4.1.14 Industrias metálicas básicas

Agentes económicos dedicados principalmente a la fundición primaria de hierro bruto; a la fabricación de acero y productos de hierro y acero; a la fundición afinación, refinación y laminación de metales no ferrosos, y al moldeo por fundición de piezas metálicas.

- a) Industrias básicas del hierro y del acero.
- b) Industria básica del aluminio.
- c) Industrias de metales no ferrosos, excepto aluminio.
- d) Moldeo por fundición de piezas metálicas.

4.1.15 Fabricación de productos metálicos

Agentes económicos dedicados principalmente a la fabricación de productos forjados y troquelados a partir de metal comprado y a la fabricación de productos metálicos.

- a) Fabricación de productos metálicos forjados y troquelados.
- b) Fabricación de herramientas de mano sin motor utensilios de cocina metálicos.
- c) Fabricación de estructuras metálicas y productos de herrería.
- d) Fabricación de calderas, tanques y envases metálicos.
- e) Fabricación de herrajes y cerraduras.
- f) Fabricación de alambre, productos de alambre, resortes, piezas metálicas y tornillos.
- g) Recubrimientos y terminados metálicos.

4.1.16 Fabricación de maquinaria y equipo

Agentes económicos dedicados principalmente a la fabricación de maquinaria y equipo para las actividades agropecuarias, la construcción, la industria, el comercio y los servicios; de equipo de aire

acondicionado, calefacción, y de refrigeración industrial y comercial; motores de combustión interna, turbinas y transmisores.

- a) Fabricación de maquinaria y equipo agropecuario, para la construcción y para la industria extractiva.
- b) Fabricación de maquinaria y equipo para la construcción.
- c) Fabricación de maquinaria y equipo para las industrias manufactureras, excepto la metalmecánica.
- d) Fabricación de maquinaria y equipo para el comercio y los servicios.
- e) Fabricación de equipo de aire acondicionado, calefacción y de refrigeración industrial y comercial.
- f) Fabricación de maquinaria y equipo para la industria metalmecánica.
- g) Fabricación de motores de combustión interna, turbinas y transmisiones.
- h) Fabricación de otra maquinaria y equipo para la industria en general.

4.1.17 Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos

Agentes económicos dedicados principalmente a la fabricación de computadoras y equipo periférico; equipo de comunicación; equipo de audio y video; componentes electrónicos; instrumentos de medición, control, navegación; equipo médico electrónico, y fabricación y reproducción masiva de medios magnéticos y ópticos.

- a) Fabricación de computadoras y equipo periférico.
- b) Fabricación de equipo de comunicación.
- c) Fabricación de equipo de audio y de video.
- d) Fabricación de componentes electrónicos

- e) Fabricación de instrumentos de medición, control, navegación y equipo médico electrónico.
- f) Fabricación y reproducción de medios magnéticos y ópticos.

4.1.18 Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipos de generación eléctrica

Agentes económicos dedicados principalmente a la fabricación de accesorios de iluminación, aparatos eléctricos de uso doméstico. equipo de generación y distribución de energía eléctrica, otros equipos y accesorios eléctricos.

- a) Fabricación de accesorios de iluminación.
- b) Fabricación de aparatos eléctricos de uso doméstico.
- c) Fabricación de equipo de generación y distribución de energía eléctrica.
- d) Fabricación de otros equipos y accesorios eléctricos.

4.1.19 Fabricación de equipo de transporte y partes para vehículos automotores

Agentes económicos dedicados principalmente a la fabricación de equipo de transporte.

- a) Fabricación de automóviles y camiones.
- b) Fabricación de carrocerías y remolques.
- c) Fabricación de partes para vehículos automotores.
- d) Fabricación de equipo aeroespacial.
- e) Fabricación de equipo ferroviario.
- f) Fabricación de embarcaciones
- g) Fabricación de otro equipo de transporte.

4.1.20 Fabricación de muebles, colchones y persianas

Agentes económicos dedicados principalmente a la fabricación de muebles, colchones, persianas y cortineros.

- a) Fabricación de muebles.
- b) Fabricación de muebles de oficina y estantería.
- c) Fabricación de colchones, persianas y cortineros.

4.1.21 Otras industrias manufactureras

Agentes económicos dedicados principalmente a la fabricación de equipo y aparatos no electrónicos para uso médico, dental y para laboratorio, material desechable de uso médico y de artículos oftálmicos y otras manufacturas no clasificadas en otra parte.

- a) Fabricación de equipo no electrónico y material desechable de uso médico dental y para laboratorio, y artículos oftálmicos.
- b) Otras industrias manufactureras.

Para efectos de realizar la medición del cambio tecnológico en la industria manufacturera tomaremos las nueve 9 divisiones en que se clasifica según INEGI (2016):

I Industria alimentaria, bebidas y tabaco. II Textiles, prendas de vestir e industria del cuero. III Industria de la madera. IV Industria del papel, productos del papel, imprentas y editoriales. V Sustancias químicas, derivados del petróleo, productos de caucho y plástico. VI Productos minerales no metálicos, menos derivados del petróleo y carbón. VII Industrias metálicas básicas. VIII Productos metálicos, maquinaria y equipo. IX Otras industrias manufactureras.

4.2 Grupos tecnológicos en la industria manufacturera

La Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI, 2016), analiza el sector manufacturero y propone una clasificación según el nivel tecnológico. Dicha clasificación se divide en: Alta tecnología, mediana tecnología y baja tecnología; para efectos de esta tesis esos datos nos ayudan a comprender mejor el comportamiento del cambio tecnológico por división.

Tabla 2

División de la industria manufacturera por nivel de tecnología.

Descripción de la CIU	Abreviatura utilizada	Código CIU	Nivel de tecnología
Alimentos y bebidas	Alimentos y bebidas	15	Baja tecnología
Productos derivados del tabaco	Tabaco	16	Baja tecnología
Textiles	Textiles	17	Baja tecnología
Vestimenta, productos de piel y cuero y calzado.	Vestimenta	18 y 19	Baja tecnología
Productos de madera (sin incluir muebles)	Productos de madera	20	Baja tecnología
Productos de papel y cartón	Papel	21	Baja tecnología
Impresión y publicación	Impresión y publicación	22	Baja tecnología
Muebles; industria manufacturera n.c. **	Muebles n.c.	36	Baja tecnología
Coque, productos refinados de petróleo y combustible nuclear.	Coque y petróleo refinado	23	Media tecnología
Productos de caucho y plástico	Caucho y plástico	25	Media tecnología
Productos minerales no metálicos	minerales no metálicos	26	Media tecnología
Metales básicos	Metales básicos	27	Media tecnología
Productos metálicos manufacturados	Metales manufacturados	28	Media tecnología
Químicos y productos químicos	Químicos	24	Media tecnología
Maquinaria y equipos n.c., y maquinaria de oficina, contabilidad y computación.	Maquinaria y equipos	29 y 30	Alta tecnología
Maquinaria y aparatos eléctricos, y equipos de radio, televisión y comunicaciones.	Maquinaria y aparatos eléctricos	31 y 32	Alta tecnología
Instrumentos médicos, de precisión y ópticos.	Instrumentos de escritura	33	Alta tecnología
Vehículos automotrices, remolques, semirremolques y otros equipos de transporte	Vehículos motores	34 y 35	Alta tecnología

Fuente: Clasificación tomada de Informe de Desarrollo Industrial 2016. (CIU) Clasificación Industrial Internacional Uniforme, Rev. 3 (ONUDI 2016; p. 47) n.c.= no clasificado.

4.3 Importancia de la Industria Manufacturera

A nivel internacional y nacional, la manufactura es la actividad líder de la economía nacional, y el acelerado desarrollo de la tecnología y su aplicación en los procesos ha llevado a la transformación y producción masiva de una variedad de productos. Las economías avanzadas son donde se genera y fija el ritmo de la investigación y el desarrollo, transmitiendo este progreso a sus propias empresas y beneficiando también a los países en vías de desarrollo (Ramírez, 2021).

4.3.1 Contribución de la industria manufacturera dentro del PIB

Según datos obtenidos por Ramírez (2021) el sector manufacturero de México ha sido una parte importante del crecimiento económico del país, su participación se ha mantenido estable en los últimos años, fluctuando entre 16.0%, siendo su nivel de mayor crecimiento para el periodo 2014 y 2015, y 15.6%, el de menor crecimiento en el año 2020, periodo en que se presentó la crisis sanitaria.

Tabla 3
Contribución de la Industria Manufacturera de México en el PIB. Precios 2013. Millones de pesos.

Periodo	Nacional	Industrias Manufactureras	Porcentaje Manufacturas
2013	16,277,187	2,576,976	15.8
2014	16,741,050	2,680,409	16.0
2015	17,292,358	2,759,115	16.0
2016	17,747,239	2,801,946	15.8
2017	18,122,261	2,879,959	15.9
2018	18,520,044	2,933,056	15.8
2019	18,487,338	2,940,966	15.9
2020	16,951,218	2,651,184	15.6

Fuente: Tabla retomada de Ramírez (2021), con datos obtenidos de INEGI (2019).

4.3.2 Nivel de tecnología en la industria manufacturera mexicana

Según la clasificación de la CIU y en contraste con SCIAN (2018), las categorías presentan respectivamente los siguientes porcentajes: Alta tecnología (29.3%), mediana tecnología (24.1%) y baja tecnología (46.6%); existen 290 tipos de actividad manufacturera, en total representan el 53.4% del total. (Ramírez, 2021).

Tabla 4
Nivel de tecnología. Clases de actividad económica en las Industrias manufactureras

NIVEL DE TECNOLOGÍA	NÚMERO DE CLASES	
	Absoluto	Porcentajes
Total de clases		
Baja tecnología	135	46.6
Mediana tecnología	70	24.1
Alta tecnología	85	29.3

Fuente: Tabla retomada de Ramírez (2021), con datos obtenidos de INEGI (2019).

CAPÍTULO V

LA POLÍTICA INDUSTRIAL EN MÉXICO (1993-2020)

En este capítulo se estudian las principales características de la política industrial manufacturera durante el periodo previo a la apertura externa de la economía en México y la reciente evolución, enfocándonos en la temporalidad de investigación marcado por esta tesis. Esto con la finalidad de ubicar los antecedentes y el contexto que sirvió como argumento al enfoque de la política de apertura externa. Se parte de analizar la evolución a partir de lo sustentado por la sustitución de importaciones, periodo donde se presentó un crecimiento importante y se continúa con un estudio de las características y contradicciones de las estrategias de política industrial que se adoptaron a lo largo de los planes sexenales en sus respectivos Programas Nacionales de Desarrollo.

5.1 Antecedentes

5.1.1 Industrialización por sustitución de importaciones (ISI)

La dinámica del modelo por sustitución de importaciones, fue impulsada sobre las bases de políticas macroeconómicas expansivas de apoyo a la demanda agregada, tales como el aumento del gasto gubernamental en servicios sociales e infraestructura, la protección con aranceles y las facilidades fiscales y tributarias dando como resultado estímulos a la inversión privada. Según Morales (2010), al tener una política expansiva y una clara intervención del Estado, es que los niveles del gasto y del ingreso crecieron de forma no proporcional, dando paso a un déficit fiscal en el Estado, requiriendo financiamiento y teniendo como consecuencia un desequilibrio externo.

Desde la perspectiva de los objetivos de este modelo, que era el de asegurar una expansión industrial y subsanar los obstáculos al crecimiento, en las primeras fases del modelo mostraba un importante progreso.

Ramírez de la O (1980) propuso tres fases de estudio del modelo:

1. (1940-1956): La producción interna de bienes de consumo, se manejó con éxito.
2. (1957-1970): Avance importante en la sustitución de bienes intermedios y en mayor escala algunos bienes de capital.
3. (1971-1976): Se trató de fomentar la sustitución de bienes de capital. Sin embargo, no tuvo el éxito esperado.

En este modelo se habían presentado resultados positivos durante el periodo 1940 a 1970. Sin embargo, a partir de los años setenta surgen desequilibrios productivos derivados del declive a el agotamiento de los modelos de industrialización por sustitución de importaciones, que habían conducido a ciclos de sobreendeudamiento, déficits fiscales y macro devaluaciones. Dicha experiencia orillaba sin duda al cambio de estrategia. El cambio fue impulsado por las economías más

desarrolladas que buscaban expandir los mercados mundiales. De igual manera instituciones financieras multidireccionales culparon a los gobiernos intervencionistas, y fue así que se llevó a cabo la estrategia neoliberal de crecimiento (Basave, 2021).

El proceso de industrialización del modelo de sustitución de importaciones se divide en dos etapas: La primera fase: el proceso de industrialización por sustitución de importaciones (ISI) se divide en dos etapas. La primera fase fue la sustitución de bienes de consumo no duraderos entre 1946 y 1958, cuando la producción se enfocaba en dichos bienes. El segundo período, de 1958 a 1981, constituyó la columna vertebral de la expansión industrial basada en la sustitución de bienes de capital. A finales de la década de 1970, surgieron complicaciones en la sustitución de importaciones de bienes de capital que estaban clasificados como de alta tecnología (Moreno Brid, Santamaría y Rivas Valdivia, 2009).

5.1.2 Política de fomento industrial 1940-1970

Esta política fue conformada a través de la industrialización por sustitución de importaciones, todo esto anterior a la apertura externa, se requirió intervención activa del Estado para así impulsar la industrialización con el objetivo de buscar un progreso económico y así superar la situación de subdesarrollo en México (Arellano, 2010; Solís, 1986).

Entre sus principales políticas e instrumentos, de acuerdo a lo dicho por Solís (1986), se destaca la política proteccionista funcionando mediante aranceles, controles cuantitativos (protección comercial mediante cuotas y permisos previos) y estímulos fiscales. Destaca también la creación de empresas paraestatales (PEMEX, Ferrocarriles Nacionales, Industria eléctrica), financiamiento al sector productivo, perfiles industriales y creación de centros nacionales de capacitación y desarrollo tecnológico muy enfocados en capacitar a la industria manufacturera.

5.1.3 Política industrial 1970-1982

Arellano 2010, citado en Bitrán, 1992 señala que durante este periodo se tuvo como propósito común, orientar el proceso de industrialización para superar los desequilibrios productivos y construir los cimientos para un plan renovado que impulse el desarrollo.

Entre las políticas aplicadas en este periodo destacan de manera equitativa la política arancelaria, la modernización tecnológica impulsando el crecimiento tecnológico de las industrias (creado el Consejo Nacional de Ciencias y Tecnología mejor conocido como CONACYT), la política regional; creada para corregir la concentración del desarrollo industrial centrado solo México, Monterrey y Guadalajara; reglamentar de la inversión extranjera y el fomento de exportaciones del sector manufacturero.

5.1.4 (PNDI) Plan nacional de desarrollo industrial 1979-1982

En este periodo se realizó la primera integración de una política industrial dentro del planteamiento del Plan Nacional de Desarrollo Industrial, se sustentaba como una estrategia económica de expansión del gasto público, con esta se pretendía crear nuevos empleos, fomentar el crecimiento del mercado interno por medio del aprovechamiento del excedente económico que fue generado por las exportaciones de hidrocarburos.

Entre las políticas e instrumentos utilizados para lograr estos objetivos se destaca principalmente la inversión gubernamental infraestructura social y económica, incentivos fiscales a través del Certificado de Promoción fiscal (CEPROFI), que concede créditos a empresas industriales; expansión de la industria paraestatal, promoción de proyectos de inversión y un régimen especial de apoyos fiscales a franjas fronterizas (Plan Nacional de Desarrollo, 1979-1982).

5.1.5 Reemplazo del modelo de sustitución de importaciones (ISI)

En medio del clima de la crisis económica y del cambio estructural, es que en palabras de Arellano (2010), la creación de una “nueva” política industrial, se basa fundamentalmente en el fomento de las exportaciones, que es la parte fundamental en la estrategia económica aplicada desde 1982 hasta las administraciones actuales.

Resulta importante enfatiza que, desde la perspectiva del Consenso de Washington, no se reconoce el potencial de la política industrial, mediante la cual el gobierno pretende orientar el futuro crecimiento económico (Stiglitz,2002).

En el país, la dirección que toma la “nueva” política industrial, en teoría busca corregir y superar las deficiencias de la política industrial sustentada en el modelo de industrialización por sustitución de importaciones (ISI). Todo esto a través de políticas e instrumentos enfocados en la liberalización comercial y en la apertura económica, para así conformar las bases para un modelo exportador que sería el eje de la nueva estrategia de desarrollo industrial mexicano (Arellano,2010).

5.2 La redefinición de la política industrial

5.2.1 (PRONAFICE) Programa nacional de Fomento Industrial y Comercio Exterior.

Miguel de la Madrid Hurtado (1982-1988)

Durante la administración de Miguel de la Madrid Hurtado, se argumenta que los desequilibrios en la cuenta corriente de la balanza de pagos y el estrangulamiento del sector externo, son a causa de la desvinculación entre desarrollo industrial y comercio del extranjero, esto a causa de la estrategia de política de protección excesiva, permanente y desigual.

Entre las principales políticas e instrumentos que se implementaron en este programa destacan: las políticas de protección e impulso al comercio exterior que estaba enfocado en favorecer

la sustitución eficiente de importaciones y fomentar las exportaciones; políticas de fomento a la industria que principalmente se enfocaba en financiamiento mediante fondos y fideicomisos que trataban de dar congruencia a la normatividad de los sectores financieros e industriales; políticas de impulso a la pequeña y mediana empresa, que estaban dirigidas a lograr una articulación entre industrias con diferentes características; y finalmente las políticas de regulación, que proponen mantener el control de la inflación en el corto plazo para evitar espiral inflacionaria, así como promover de manera selectiva la inversión extranjera para no desplazar al capital nacional. (Secretaría de Comercio y Fomento Industrial [SECOFI], 1984, p. 162).

5.2.2 (PRONAMICE) Programa de Modernización Industrial y Comercio Exterior.

Carlos Salinas de Gortari (1988-1994)

Durante el año 1986, la industria se encontraba protegida, orientada al interior, con altos niveles de subsidios y regulación, participación estatal directa e indirecta, apertura comercial experimentada, competencia internacional, desregulación, eliminación de incentivos fiscales y financieros, privatización y orientación al mercado.

Se propone que este proceso sea más gradual y selectivo, basado en las negociaciones de México para ingresar al Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT) mediante una serie de planes e incentivos sectoriales y regionales. Pero las políticas macroeconómicas y la necesidad de un acuerdo de solidaridad cambiaron completamente los planes (De María y Campos, 1999).

Durante este sexenio con la puesta en marcha del PRONAMICE, teniendo como propósito el cubrir el vacío de política industrial existente desde la desactivación del PRONACIFE, programa formulado por la administración anterior. Según Arellano (2010), este nuevo programa se alinea más con las reglas del enfoque convencional y es menos ambicioso, se le da mayor énfasis a fortalecer

el sector exportador con altos niveles de competitividad, privilegiando así a políticas de corte horizontal y a mecanismos de mercado para alcanzar el desarrollo industrial.

La característica fundamental de la nueva etapa del desarrollo industrial es la creciente globalización de la economía. Se cree que las estrategias de revitalización industrial y comercio exterior deben basarse en las ventajas comparativas actuales y potenciales (Secretaría de Comercio y Fomento Industrial [SECOFI], 1990, p. 72).

En el trascurso del mandato de Carlos Salinas de Gortari, era recurrente la mención de la frase: “la mejor política industrial es la que no se hace”, idea que coincidió con el pensamiento de los representantes gubernamentales de Estados Unidos en tiempo de Bush padre. Pocos sectores de la economía en México han sentido con tanta fuerza el impacto de la liberalización comercial, la integración de los acuerdos del Tratado de Libre Comercio (TLC) y la globalización manufacturera.

En palabras de Arellano (2010), el proceso de industrialización realizado en el marco de una economía cerrada a la competencia del exterior, generó altos costos y bajos niveles de calidad, rezago económico y una asignación ineficiente de recursos que limitó la capacidad de crecimiento de la economía.

5.2.3 (PROPICE) Programa de Política Industrial y Comercio Exterior. Ernesto Zedillo Ponce De León. (1996-2000)

Según palabras de Arellano (2010), en este programa se sostiene que su contenido y alcance responde a los objetivos que se formularon en el Plan Nacional de Desarrollo del periodo 1995- 2000, por lo que su estrategia y políticas son congruentes con los criterios de la disciplina fiscal y el ejercicio eficiente del gasto público. Esta estrategia quedaría como en el caso de programas anteriores de desarrollo industrial, subordinada al propósito central de la estabilidad macroeconómica y al control inflacionario.

Entre sus políticas implementadas destaca la estabilidad macroeconómica y desarrollo financiero, mejora en infraestructura fiscal e institucional, capacitación del capital humano, fomento a la integración de cadenas productivas, mejora de la infraestructura en materia de tecnología que impulse el desarrollo de la industria, desregulación económica, fomento a las exportaciones y al comercio internacional (Secretaría de Comercio y Fomento Industrial [SECOFI], s.f.).

5.2.4 (PDE) Programa de Desarrollo Empresarial. Vicente Fox Quezada (2001-2006)

No fue hasta la gestión de Fox, según Meyer (2021), 12 años después de la entrada del TLCAN (Tratado de libre comercio de América del Norte) que se reafirmó la necesidad de implementar políticas sectoriales para promover la inversión, el desarrollo y el crecimiento económico. Sin embargo, para el sector industrial era importante fortalecer las conexiones locales y así promover la competitividad internacional.

Es importante resaltar que este replanteamiento de los recursos públicos complicó la tarea del gobierno, se presentó un impacto positivo en el crecimiento económico, sin embargo, la falta de presupuesto y el desinterés en la implementación de estos programas no dieron los resultados esperados. incluso después de más de una década (Moreno-Brid et, al, 2012).

En el plan central y mediante las líneas de acción de mayor importancia se destaca: promover un entorno competitivo para el desarrollo empresarial, el acceso a la financiación, la capacitación de las empresas para aumentar la competitividad, la vinculación con el desarrollo y la innovación en materia de tecnología, la vinculación e integración económica regional y sectorial; y reforzar los mercados (Secretaría de Economía, Programa de Desarrollo Empresarial [PDE], s/f.).

5.2.5 (COMPEX) Comisión Mixta para la Promoción de las Exportaciones. Felipe Calderón Hinojosa (2006-2012)

La política industrial aplicada en este sexenio continuo con la misma tendencia ortodoxa y liberal de las administraciones que antecedieron. Se aplicó una política pasiva que buscaba desaparecer las alteraciones del mercado, basándose en los fundamentos del libre mercado y en el estudio del costo-beneficio. Asimismo, se rechaza el objetivo principal de la industrialización como base del desarrollo económico. La administración de Felipe Calderón Hinojosa adoptó y defendió de forma radical la economía neoliberal, los principios del Consenso de Washington (Calderón et, al. 2012).

Según Calderón et, al. (2012), es entonces que se implementan en este sexenio programas de apoyo a la industria de corte vertical y horizontal, destinados principalmente a aumentar la inversión extranjera directa (IED). Cuatro tipos de políticas serían las encargadas de atraer inversión del extranjero: La primer política combina medidas protectoras e incentivos financieros y fiscales para fomentar el establecimiento de empresas transnacionales en sectores nuevos y estratégicos.

La siguiente política consiste en una serie de medidas dirigidas inicialmente a sectores específicos. Este es el caso de la promoción de la localización de empresas transnacionales de las industrias electrónica, de software e informática. La tercera política se encontraba dirigida a actividades con economías de escala y de red, como, por ejemplo: las telecomunicaciones, petróleo, gas natural y electricidad. Y finalmente, el cuarto tipo de política territorial, con medidas de apoyo a los llamados clústeres, especialmente pequeñas y medianas empresas, o actividades en las que operan un gran número de pequeñas empresas bajo el liderazgo de grandes empresas transnacionales.

5.2.6 (PDP) Programa Especial para Democratizar la Productividad. Enrique Peña Nieto (2012-2018)

En el transcurso de esta administración, el Programa Nacional de Desarrollo propone que el desarrollo se encuentre basado en la estabilidad macroeconómica y dando continuidad a la apertura comercial. A diferencia de otros gobiernos, esta estrategia reconoce que los mercados internos y externos deben fortalecerse por igual y otorgar apoyo a industrias emergentes que tienen una ventaja comparativa. Sin embargo, estos objetivos están en contra de los fundamentos de la llamada política industrial, debido a que en el PND se traduce como una herramienta para la provisión de bienes públicos que permitan una expansión de la productividad y la producción, más que como una estrategia gubernamental para brindar subsidios y concesiones (Sánchez Juárez y Moreno Brid, 2016).

De igual manera fueron establecidas estrategias para incrementar la productividad laboral y de las industrias, incrementar el financiamiento de empresas de alto valor, reducir los costos de operación fomentar la búsqueda de mejores condiciones de competencia (Diario Oficial de la Federación, 2013).

En el mismo periodo se implementó la Reforma Constitucional y fue privatizado el sector energético. De igual manera se privatizó la petroquímica secundaria y posteriormente se vendió a capital extranjero. Fueron creadas regulaciones que restringen las actividades productivas de PEMEX (Petróleos Mexicanos) y CFE (Comisión Federal de Electricidad), el proceso de privatización del sector petrolero resultó en la adjudicación de contratos a empresas multinacionales para la explotación de petróleo, contratos creados para otorgar seguridad y ventajas jurídicas al capital extranjero. Esta reforma no prevé explícitamente un mecanismo para promover la industria nacional o transferir tecnología de manera interna (Calderón. et, al, 2019).

En el caso de México, las políticas de liberalización comercial tan sólo favorecieron al proceso de acumulación de sus socios comerciales como los Estados Unidos y Canadá, en detrimento de su propio desarrollo económico nacional (Calderón. et, al, 2019).

Según Calderón (2019) A partir de la administración de Carlos Salinas de Gortari, y las posteriores administraciones, el diseño de la política se fundamentó bajo el mismo eje. La participación del Estado no figuraba como instrumento impulsor del desarrollo, dejando operar con libertad el libre mercado. Las estrategias se centraron en apertura comercial total, la estabilidad macroeconómica de la inflación, para lograr mejorar ventajas comparativas, y el fomento de la IED por medio de estrategias de privatización.

Nombrar como “industrial” estas estrategias, fue solo ficticio, carente de implementación efectiva, estas políticas industriales, fueron reemplazadas por políticas comerciales. La participación gubernamental fue desapareció por efecto del mercado; fue limitado a crear condiciones necesarias en el plano macroeconómico para controlar la inflación y garantizar el funcionamiento que favorezca a el libre mercado por ende que brinde seguridad al consumidor. (Calderón y Sánchez, 2012).

Dichas acciones impactaron de manera negativa el crecimiento y desarrollo económico de México, reflejándose en la tasa de crecimiento promedio anual del PIB de 1.53% entre el periodo 1994 a 2014 (Sánchez y Calderón, 2011).

5.2.7 (PND) Plan Nacional de Desarrollo. Andrés Manuel López Obrador (2019-2024)

De acuerdo al Instituto Belisario Domínguez (IBN, 2019) en el PND Plan Nacional de Desarrollo se contempla de manera general una serie de propuestas fundamentales a implementar durante el sexenio en el área gubernamental y de política.

Partiendo de esos objetivos fundamentales, las políticas públicas que el Ejecutivo Federal implementará no están detalladas claramente en el documento, por lo tanto, los criterios que se

indican en artículo 21 de la Ley de Planeación, que se refieren a determinar los objetivos principales, el plan a seguir y los ejes del desarrollo integral, equitativo, incluyente, sustentable y sostenible de México, así como la planeación adecuada de los recursos financieros que se asignarán, los instrumentos y responsables de la implementación. (IBN,2019). Todo lo enunciado anteriormente no fue descrito de manera concreta. Entre los ejes principales estratégicos para el sexenio de López Obrador están descritos los siguientes (Diario Oficial de la Federación [DOF] 2019, p.12).

De acuerdo al Instituto Belisario Domínguez (IBN, 2019) el ejercicio fiscal del año 2019, se dio prioridad a las funciones relacionadas a la justicia y a la seguridad de la nación, teniendo estas el 57.1% del presupuesto total. Sin embargo, no se especifica estrategia a seguir que incorpore estos temas en diseño y evaluación de políticas públicas, del cual se deriven programas o estrategias que deban implementarse.

En el eje económico se ha estado implementando tres programas de apoyo a las Pymes: el PRONAFIM (Programa Nacional de Financiamiento al Microempresario), el FNE (Fondo Nacional Emprendedor) y el programa de Crédito Joven.

El desempeño económico entre el año 2019 al año 2021 no resultó de los programas fiscales que fueron implementados para hacer frente a la pandemia, si no que fue derivado de un plan económico de crecimiento guiado por medio del mercado, que sigue basado en los principios neoliberales del llamado Consenso de Washington (Calva, 2023).

CAPÍTULO VI

METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN DEL CAMBIO TECNOLÓGICO

Para el cálculo del cambio tecnológico de la industria manufacturera en México, se utilizó la metodología propuesta por Kumbhakar mediante el análisis de la frontera estocástica, que es obtener la medición del cambio tecnológico basándose en una función de producción translogarítmica.

Introducción

La econometría tiene una importancia fundamental en el campo de las políticas públicas por lo que gracias a ella es posible evaluar relaciones económicas y probar teorías económicas basándose en métodos estadísticos (López, 2020). Es por ello que la econometría es una pieza clave en la toma de decisiones en el plano gubernamental, por ser una herramienta auxiliar para evaluar políticas implementadas en los gobiernos y conocer si las acciones implementadas fueron eficaces o no.

La econometría, al desprenderse de una rama interdisciplinaria que surge de la economía y la estadística es utilizada a menudo para analizar y cuantificar relaciones económicas. A diferencia de la estadística, la econometría se centra en el análisis de datos económicos que no son tangibles, es decir, datos que no se generan mediante la experimentación (Wooldridge, 2006).

Mediante el uso de la econometría se tiene como objetivo establecer vínculos entre la teoría económica y la medición real, haciendo uso de la teoría y las técnicas de inferencia estadística como conexión (Hill, 2018).

En este capítulo se retomará la propuesta de metodología usada por López (2020) para su investigación, en donde mediante la propuesta de Kumbhakar & Lovell (2000) se realiza la medición del cambio tecnológico en la industria manufacturera.

6.1 Análisis de la frontera estocástica

La frontera estocástica o *Stochastic Frontier Analysis* (SFA) se refiere a un enfoque utilizado para modelar la eficiencia técnica de las unidades económicas en la producción. Con el fin de comprender de manera más clara el concepto de frontera estocástica, es necesario partir de la

definición del concepto frontera determinística de producción, que según Kumbhakar & Lovell (2000) se representa mediante la ecuación (3):

$$y_i = f(x_i; \beta) \cdot ET_i \quad (3)$$

En donde:

y_i :se refiere al output de la unidad i , $i = 1, \dots, I$

$f(x_i; \beta)$: corresponde a la frontera de producción.

donde; x_i : se refiere al vector de los N insumos que se utilizan por cada unidad productora.

i y β corresponde a un vector de parámetros que tienen que ser calculados.

ET_i representa la eficiencia técnica de la unidad i .

ET_i es la razón del output obtenido por una unidad de producción sobre el valor máximo output al que es posible llegar, representado por la ecuación (4):

$$ET_i = \frac{y_i}{f(x_i; \beta)} \quad (4)$$

En esta ecuación el output alcanzado por la unidad de producción representada por i alcanza el máximo valor al que le es posible llegar según la función: $f(x_i; \beta)$ sí y solo sí: $ET_i = 1$. Si $ET_i < 1$, es interpretado como déficit del output que alcanza la unidad de producción i sobre el máximo valor que puede alcanzar.

Retomando la ecuación (3) se puede observar que no es posible contemplar que la producción tenga una evolución en el tiempo de manera aleatoria, debido a que, no establece un término que indica perturbaciones aleatorias que no es posible controlar mediante la unidad de producción, debido a esto se le adjudica totalmente el déficit a la ineficiencia técnica, que manifiesta

el output resultante y_i sobre el máximo output posible de alcanzar, $f(x_i; \beta)$ (Kumbhakar & Lovell, 2000).

Por lo que se menciona anteriormente, resulta necesario el crear un modelo que innove la forma de representar el factor estocástico y haga más realista la llamada frontera de producción; ante esta necesidad Aigner, Lovello & Schmidt (1977) introdujeron el modelo de frontera estocástica, mediante una metodología que estimara la eficiencia técnica de las unidades de producción. Mientras que Meeusen & Van Den Broeck (1977) contribuyeron al desarrollo de modelos de eficiencia técnica utilizando la función de producción Cobb-Douglas.

Dichos modelos de frontera estocástica se han aplicado en diversos campos de la economía, y han contribuido a la comprensión de la eficiencia en la producción y cómo es el impacto de ciertos factores en la productividad de la industria.

La función de producción determinística es un modelo que describe la relación entre los insumos y la producción sin considerar la variabilidad o la incertidumbre. Este modelo se representa por medio de la ecuación (5) como lo explica Kumbhakar & Lovell (2000).

$$y_i = f(x_i; \beta) \cdot e^{v_i} \cdot ET_i \quad (5)$$

En donde:

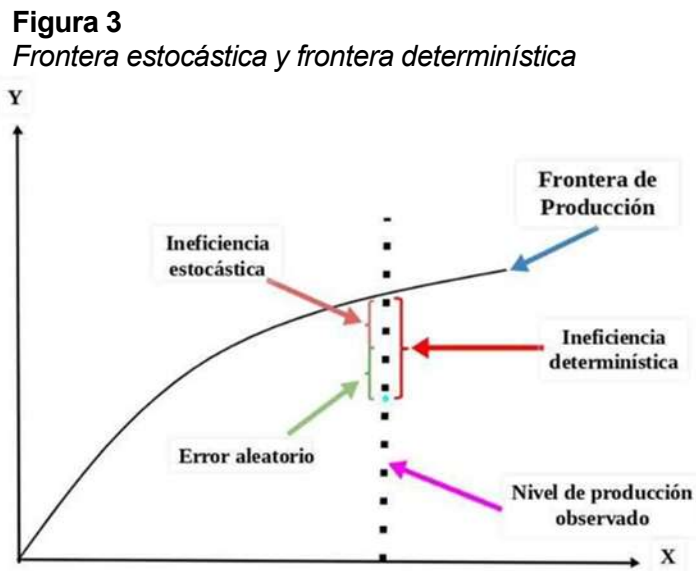
$f(x_i; \beta) \cdot e^{v_i}$ se refiere a la frontera estocástica, incluyendo una parte determinística que se representa por $f(x_i; \beta)$

e^{v_i} : describe el efecto de perturbaciones aleatorias en cada unidad; siendo esta, la parte estocástica.

En este caso se define la eficiencia técnica mediante la ecuación (6):

$$ET_i = \frac{y_i}{f(x_i; \beta) \cdot e^{v_i}} \quad (6)$$

Aigner, Lovell y Schmidt (1977) y Meeusen y Van den Broeck (1977) formularon de manera independiente la función de producción de la frontera estocástica estableciendo el supuesto de errores aleatorios independientes e idénticamente distribuidos, mediante una normal con media cero agregando una t varianza constante. En lo que respecta a la ineficiencia, en la figura 3 se presenta de forma gráfica la frontera estocástica de producción:



Fuente: Elaboración propia con base en López, 2020.

6.2 Estimación de frontera estocástica con datos panel

Mediante la estimación de fronteras con datos de panel es posible analizar la eficiencia técnica de las unidades económicas a lo largo del tiempo y entre unidades observacionales. Los datos de panel combinan observaciones a lo largo del tiempo para múltiples entidades (por ejemplo, países o individuos). La frontera estocástica es una herramienta comúnmente utilizada para abordar la inestabilidad en la eficiencia productiva (Kumbhakar & Lovell (2000)).

Schmidt & Sickles (1984) señalaron que la frontera estocástica presenta algunas limitantes, por ejemplo, dado que la varianza de la distribución de ineficiencia sujeta

a la interferencia no resulta cero al incrementarse el de la muestra, sin embargo, aunque es posible estimar la ineficiencia no se estima de manera consiente (Jondrow et al., 1982).

Hill (2018), considera que estas áreas de oportunidad pueden ser suprimidas o evitadas en su mayoría mediante el uso de los datos de panel, existen varios tipos de estructuras, depende de la característica de los datos que se desean analizar.

Un conjunto de datos de panel se puede definir como una serie de tiempo para cada celda de una base de datos de corte transversal. Los conjuntos de datos de panel presentan tres dimensiones: unidad de análisis, variables y tiempo, y para esta estructura la muestra tomada permanece constante durante todo el período de observación.

Es importante el considerar que los modelos de frontera de producción con datos de panel necesitan establecer el supuesto sobre la variación en el tiempo de la eficiencia técnica, la cual, aunque varía entre unidades, no varía en el período de tiempo seleccionado (López, 2020).

Para la estimación de los modelos frontera de producción con datos de panel existen tres métodos: modelo de efectos fijos, modelo de efectos aleatorios y la aproximación por máxima verosimilitud (Arellano, 2003). En esta investigación se trabajó con el método de aproximación por máxima verosimilitud. Este método estima parámetros que son capaces de maximizar la probabilidad en conjunto para observar los datos, se utiliza en modelos de frontera para la obtención de estimaciones eficientes y consistentes.

6.3 Eficiencia variante en el tiempo

Según Kumbhakar & Lovell (2000) la eficiencia variante en el tiempo hace referencia a la idea de que la eficiencia de las unidades económica se puede cambiar a lo largo del tiempo. En el contexto de los modelos de frontera de producción con datos de panel, implica que la eficiencia técnica de las unidades puede evolucionar, mostrando variabilidad temporal, es decir, algunas unidades pueden presentar mayor o menor eficiencia dependiendo del periodo. La representación de un modelo de frontera estocástica de producción con eficiencia técnica que sea invariante en el tiempo se ejemplifica mediante la ecuación (7):

$$\ln y_{it} = \beta_0 + \sum_n \beta_n \ln x_{nit} + v_{it} - u_i \quad (7)$$

En donde:

v_{it} : es considerado como el error aleatorio,

$u_i \geq 0$: se refiere a la ineficiencia técnica, solo si, se tratara de una estructura de producción constante en el tiempo, sin cambio tecnológico.

Un dato que es importante mencionar es que el supuesto de eficiencia invariante en el tiempo se vuelve restrictivo cuando se analizan unidades en toma de decisiones operadas en medios competitivos o cuando los datos están disponibles durante muchos períodos de tiempo (López, 2020).

6.4 Definición del modelo

Para esta investigación se empleó un modelo de frontera de producción estocástica variable en el tiempo propuesta por Kumbhakar y Lovell (2000) a partir de una especificación translogarítmica:

Replantando a continuación:

$$\begin{aligned} \ln y_{it} = & \beta_L \ln L_{it} + \frac{1}{2} \beta_K \ln K_{it} + \frac{1}{2} \beta_{LL} (\ln K_{it})^2 + \frac{1}{2} \beta_{KK} (\ln L_{it})^2 + \frac{1}{2} \beta_{KK} (\ln K_{it} + \beta_{LK} (\ln L_{it})) (\ln K_{it}) + \\ & x \beta_t t + \frac{1}{2} \beta_{tt} t^2 + \beta_{Lt} (\ln L_{it}) t + \beta_{Kt} (\ln K_{it}) t + v_{it} - u_{it} \end{aligned} \quad (8)$$

En donde:

y_{it} = Es el PIB correspondiente a la industria manufacturera.

L_{it} = Representando el personal ocupado en la industria manufacturera (Factor trabajo).

K_{it} = Representando el acervo de capital de la industria manufacturera (Factor capital).

β = Representando los coeficientes de los insumos.

t = Representando la tendencia temporal.

v_{it} = Representando el componente de error de ruido aleatorio.

u_{it} = Representando el componente de error de la ineficiencia técnica.

Además del efecto independiente de t , esta función tras logarítmica integra la interacción entre el término tendencia y los insumos, por los cuales es posible realizar un cálculo a del cambio tecnológico no neutral.

El modelo de esta investigación formulado por medio del Análisis de Frontera Estocástica, representa a el cambio tecnológico por medio de la derivada de la función de producción en términos del tiempo (López, 2020).

Mediante la ecuación (9) se determina la tasa del cambio tecnológico:

$$\Delta CT_{it} = \frac{\partial \ln f(x_{it}, t; \beta)}{\partial t} = \hat{\beta}_t + \hat{\beta}_{tt} t L_{it} + \hat{\beta}_{Kt} K_{it} \quad (9)$$

La tasa del cambio tecnológico ΔCT_t puede presentarse de forma positiva o negativa, reflejando el desplazamiento hacia arriba o hacia abajo respectivamente de la frontera de producción. Si se obtiene como resultado mayor a cero, $\Delta CT_t > 0$ se refiere a que se presentó progreso tecnológico, de contrario cuando se obtiene resultado menor a cero, $\Delta CT_t < 0$, se refiere a que se presentó un retroceso tecnológico, pero, cuando se presenta un resultado igual a cero, $\Delta CT_t = 0$, representa que la frontera se mantiene constante durante el periodo de análisis, es decir, la tecnología no presentó modificación (Kumbhakar & Lovell, 2000).

6.4.1 Variables de la investigación

Mediante toda la bibliografía revisada, se sabe que, para conocer el cambio tecnológico, resulta fundamental conocer la producción generada y la cantidad de insumos con lo que se produce; para efectos de esta tesis se dará uso a las variables ya mencionadas en el capítulo I:

6.4.1.1 (*Q*) Producción; Producto Interno Bruto (PIB) de las 9 divisiones de la industria manufacturera (Peso mexicano MXN a precios constantes año 2013). Según El PIB es una medida cuantitativa que representa el valor total de los bienes y servicios producidos dentro de las fronteras de un país durante un periodo de tiempo específico, generalmente, un año. Medición para analizar la actividad económica y el desempeño de un país.

6.4.1.2 (*K*) Capital; Acervo de capital (Peso mexicano MXN a precios constantes año 2013). Según Moctezuma (1995) el acervo de capital está formado por activos no financieros tangibles e intangibles que forman parte de los procesos productivos del sector público y privado. Pueden ser edificios, máquinas, sistemas, automóviles, investigación y desarrollo o software.

6.4.1.3 (L) Trabajo; Puestos de trabajo ocupados de las 9 divisiones de la industria manufacturera. Trabajadores que desempeñan el tipo de empleo denominado “trabajo remunerado”, manteniendo contratos de trabajo de manera escrito u oral; se les garantiza un salario básico. (INEGI, 2019).

Para la realización de los cálculos se construyó un panel de datos equilibrado con la información obtenida de las variables revisadas del periodo 1993 al 2020, dicha información fue recabada de la página de INEGI y se pueden consultar en el Anexo.

CAPÍTULO VII

ANÁLISIS DE

RESULTADOS

En esta sección se exponen y analizan los resultados obtenidos del tratamiento de los datos en los programas estadísticos con la metodología propuesta explicada con anterioridad.

7.1 Definición del modelo

Para la realización del cálculo del cambio tecnológico, se utilizó la metodología propuesta por Kumbakhar y Lovell (2000) de frontera estocástica, variable en el tiempo. Incorporando indicadores de producción (Q), acervo de capital (K) y personal ocupado (L).

Las variables, ya determinadas en el planteamiento del problema, fueron recopiladas del Sistema de Cuentas Nacionales de México de la base de datos del Modelo KLEMS, a precios constantes de 2013 para el periodo comprendido del año 1993 al año 2020. Los valores absolutos se transformaron a su escala logarítmica.

En la tabla 5, se muestran los datos estadísticos descriptivos de las variables estudiadas.

Tabla 5
(Q , K y L) Datos estadísticos descriptivos.

Variable	Obs	Media	Desv. Est.	Mín.	Máx.
Q	252	11.88088	1.093181	9.943516	13.8752
L	252	13.01679	.9710006	11.09861	15.03571
K	252	12.06673	1.449831	9.078411	14.92047

Fuente: Elaboración propia mediante cálculos con el software STATA 17.

7.2 Resultados

Empleando la metodología de frontera estocástica, se obtuvieron los parámetros de la ecuación (9), los cuales se presentan en la tabla 6:

Tabla 6
Función de producción translogarítmica

Variable	Coeficiente
L	-4.557774**
K	2.423968**
T	.0486901*
LK	.1062418*
LT	-.089199**
KT	.1062252**
KK	-.3481412**
LL	.3044881**
TT	-.0111514*
Cons	25.86606**
Parámetros de la varianza	
Sigma_v	1.825315
Sigma_u	.9967092
Sigma2	1.819309
lambda	.0060067

Fuente: Elaboración propia con cálculos obtenidos por medio de Stata.

Nota: significancia estadística 5%(*) y 1% (**).

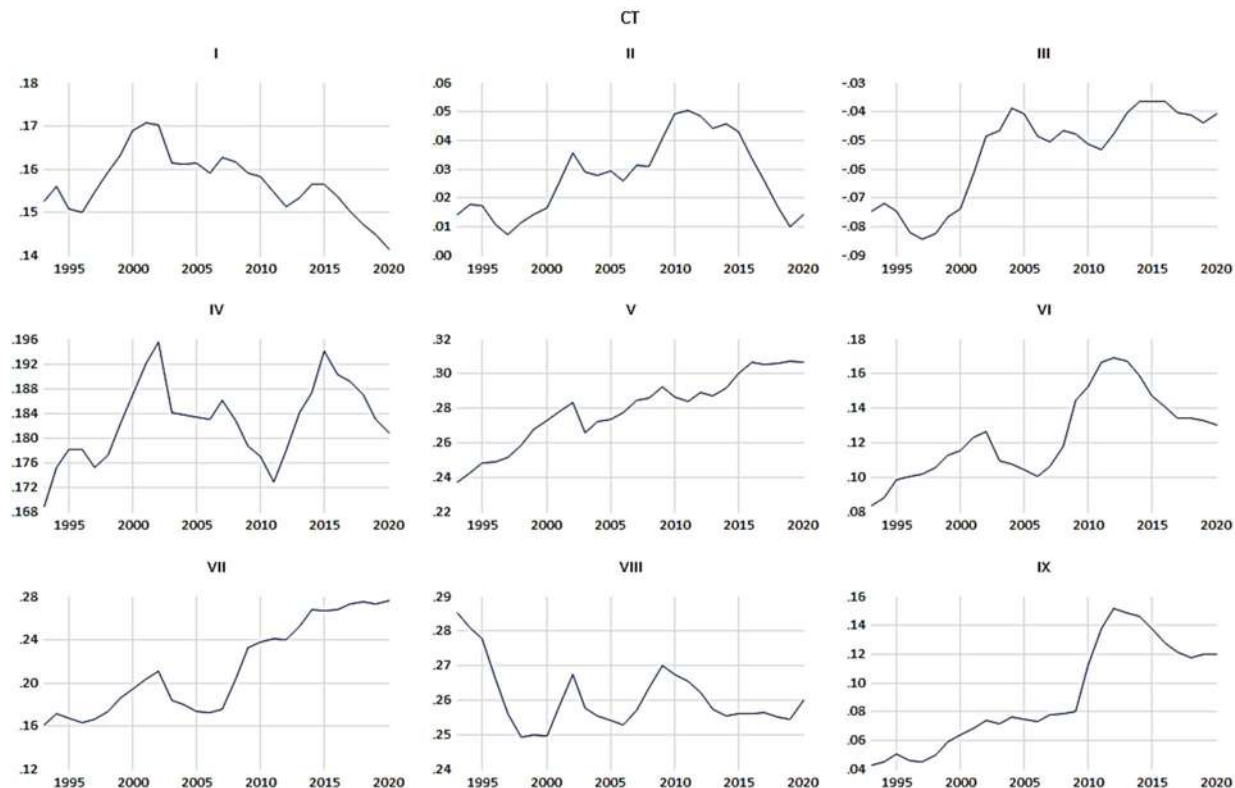
La totalidad de coeficientes son significativos al nivel del 5% y 1%, es por ello que es posible rechazar la hipótesis nula de que son iguales a cero a un nivel de confianza del 95%. De modo que la variable trabajo (L) y capital (K) tienen efecto significativo en la variable que es dependiente, que es el PIB (Q).

A partir de los resultados del análisis de regresión, de frontera estocástica, de la función de producción translogarítmica (ecuación 9), propuesta por Kumbakhar y Lovell (2000), es posible

obtener una medida del cambio tecnológico derivando la función de producción en términos del tiempo, como se define en la ecuación (10). La representación gráfica de los resultados se presenta en la figura (4), en donde se muestran los desplazamientos de las funciones de producción de las 9 divisiones del sector manufacturero, cuyo análisis se hará a continuación.

Figura 4

Cambio tecnológico de la Industria manufacturera en México 1993-2020



I Industria alimentaria, bebidas y tabaco., II Textiles, prendas de vestir e industria del cuero., III Industria de la madera, IV Industria del papel, productos del papel, imprentas y editoriales., V Sustancias químicas, derivados del petróleo, productos de caucho y plástico., VI Productos minerales no metálicos, menos derivados del petróleo y carbón., VII Industrias metálicas básicas., VIII Productos metálicos, maquinaria y equipo., IX Otras industrias manufactureras.

Por medio de los gráficos se puede observar que las divisiones con mayor dinamismo fueron la división V (dentro de la cual se encuentra la industria petroquímica y la industria farmacéutica); la división VII (donde opera la industria siderúrgica) y la división VIII (situándose dentro de ella el sector automotriz).

A pesar de que dichas divisiones no mantuvieron una tendencia de crecimiento homogénea en el periodo de estudio, tienen potencial para impulsar innovación tecnológica y escalamiento en la cadena de valor, al involucrar altos y medianos niveles de tecnología, con la finalidad de tener un proceso productivo más eficiente.

Todas las divisiones (excepto la VIII) inician el periodo con una tendencia a la baja resultado de la crisis económica de diciembre de 1994, sin embargo, con los efectos del TLCAN se creó una apertura del mercado y aumentó la inversión extranjera directa a estos sectores, propiciando la transferencia tecnológica desde las empresas trasnacionales.

La división V, VI, VII y VIII cuentan con enorme participación de empresas líderes en producción y grandes generadoras de empleo que tienen como proveedores a un enorme número de Pymes. Al ser industrias estratégicas, intensivas en capital, cuentan con capacidad para impulsar la economía, creando un impacto significativo en sectores relacionados, como la construcción, el sector automotriz y algunas otras industrias dependientes de los productos manufacturados.

Las divisiones que presentaron retroceso tecnológico, fueron principalmente la división I (Industria alimentaria, bebidas y tabaco), división II (Textiles, prendas de vestir e industria del cuero) y división III (Industria de la madera). Estas divisiones se vieron afectadas por las crisis económicas de 1994, 2008 y la crisis sanitaria del 2020. Están catalogadas como industrias de bajo dinamismo en cuanto a cambio tecnológico, contienen el mayor número de Pymes, son más susceptibles y carentes de políticas públicas diseñadas desde una perspectiva más sectorial para generar crecimiento e innovación.

De manera general el cambio tecnológico presentó un comportamiento heterogéneo, experimentó algunos avances importantes, sobre todo en sectores claves que incrementaron la inversión extranjera, sin embargo, existe una enorme área de oportunidad en sectores clasificados como baja tecnología que contienen la mayor parte de las Pymes.

7.3 Análisis del cambio tecnológico por sexenio

7.3.1 Carlos Salinas de Gortari (1988-1994)

Al encontrarse el país en un proceso de reformas económicas mediante la implementación de la apertura comercial iniciada por su antecesor Miguel de la Madrid, el presidente Salinas de Gortari firmó en 1992 el TLC, puesto en rigor en enero de 1994. Se puede observar que la trayectoria de la tasa del cambio tecnológico en la mayoría de las divisiones tiene una tendencia similar, viniendo de un bajo dinamismo, empeorando considerablemente por la crisis económica de 1994. La firma del TLCAN parece no haber impulsado de forma inmediata una mayor transferencia tecnológica desde los socios comerciales. En todo caso con PRONAMICE, puesto en marcha de 1990 a 1994, el cambio tecnológico tomaba tiempo en asimilarse. Desde 1986 el énfasis de la política económica estaba centrado en la apertura comercial.

Para este sexenio solo se tomaron como referencia 1993-1994, por ser los datos con los que se contaba en las bases de datos disponibles, por lo que es difícil su evaluación completa.

7.3.2 Ernesto Zedillo Ponce De León (1994-2000)

La crisis económica en diciembre de 1994, se se caracterizó por la fuga de capitales y la consecuente devaluación de la moneda. Se puede observar una caída en el cambio tecnológico de la mayoría de las divisiones, teniendo su punto más bajo en 1997, debido al impacto negativo de la contracción económica generalizada y de los flujos de la inversión y su innovación tecnológica. El dinamismo tecnológico fue recuperándose por efecto del TLC en años posteriores en algunas divisiones (sobre todo en las que existía IED). La división VII fue una de las que más creció en el periodo. Además de cierta modernización tecnológica

en las divisiones I, V y VII, se presentaron avances tecnológicos moderados y cambio tecnológico limitado.

7.3.3 Vicente Fox Quezada (2000-2006)

En el transcurso de este sexenio las divisiones en donde se encuentra el sector automotriz, electrónico, químico y de maquinaria fueron las que presentaron mayor dinamismo en materia de cambio tecnológico. Se implementó el Fondo Sectorial de Investigación para el Desarrollo Tecnológico y la Innovación (FONSETEC), programa que estaba diseñado para impulsar la innovación científica mediante el financiamiento de proyectos de investigación y el desarrollo en sectores estratégicos, sin embargo, no presentó el impacto esperado en la industria. Se atrajo mayor mano de obra calificada y retribuida a bajo costo, no tanto por la innovación en tecnología. Se observa después del año 2000, por efecto tardío del TLC, una tendencia de modernización tecnológica en todos los sectores, excepto en la división VIII (que no presenta cambio). Después del repunte, nuevamente se muestra disminución en el dinamismo tecnológico de todos los sectores. Sobre todo en el sector IV y en el I, reflejando el poco apoyo a las Pymes.

7.3.4 Felipe Calderón Hinojosa (2006-2012)

Es posible observar que tuvieron aumento en su modernización tecnológica divisiones tales como: la automotriz, electrónica, química y metálica que, lideraron la modernización en tecnología en los procesos productivos.

Con el programa de política fiscal que se implementó en el sexenio, se crearon algunos incentivos, sin embargo, hubo un limitado alcance de acuerdo a los resultados que se obtuvieron. Se fortaleció el CONACYT en la financiación de proyectos tecnológicos, pero no tuvo el impacto esperado. La mano de obra calificada y barata en el país siguió atrayendo

la inversión extranjera directa, que impactó de manera positiva en la división (V, VI, VII y VIII) debido a que presentaron un aumento en el cambio tecnológico después del año 2006.

Se continuó este mandato con las tendencias anteriores, modernización tecnológica heterogénea con foco en industrias de mayor tamaño y sectores muy puntuales. Pero limitado de manera conjunta.

7.3.5 Enrique Peña Nieto (2012-2018)

Durante el mandato del presidente Peña, se implementaron las reformas estructurales en el sector energético (PEMEX y CFE), dichas reformas tenían como objetivo principal, la atracción de inversión extranjera, la colaboración mutua entre el sector público y privado para mejorar la eficiencia y modernizar los procesos productivos en cuanto a tecnología, entre otros. Dichas reformas fueron blanco de diversas controversias y debates en el país.

Sin embargo, debido a los desafíos operativos y financieros de PEMEX, se limitó la capacidad de la empresa para la inversión y la adopción de nuevas tecnologías de manera constante y contundente, reflejándose en el desempeño del cambio tecnológico del sexenio.

Durante esta administración, se creó el Instituto Nacional del Emprendedor con la finalidad de financiar proyectos de innovación enfocado en las Pymes, sin embargo, no se ve reflejado un impacto importante, debido a que las divisiones que contienen la mayor parte de Pymes (I y III) presentaron bajo dinamismo.

Industrias que contienen sectores como el automotriz, electrónico y productos metálicos fueron líderes en modernización tecnológica en maquinaria y procesos productivos. En este sexenio se presentó una modernización en tecnología heterogénea,

avances en grandes empresas y sectores líderes, pero rezago en el resto del sector manufacturero.

7.4.6 Andrés Manuel López Obrador (2018- a la fecha)

En el transcurso de este sexenio, nuevamente se presentó mejor desempeño del cambio tecnológico en industrias que comprenden el sector automotriz, electrónico y químico. Continuando así, con tendencias de administraciones pasadas.

No se han implementado con éxito los programas de apoyo dirigido al sector de las Pymes (PRONAFIM, FNE y crédito joven), ni se alcanzó el desempeño esperado en innovación tecnológica en las divisiones que contienen la mayor parte de las Pymes en el país.

Como consecuencia de la emergencia sanitaria por el virus COVID del año 2020 se presentaron impactos negativos en varias divisiones del sector manufacturero, entre los más relevantes fué la disminución en la inversión nacional y extranjera, la disrupción de las cadenas de suministro global y el cambio en patrones de demanda de productos manufacturados, debido a la paralización de la mayoría de las actividades.

Aunado a esto se presentó reducción en la inversión en investigación, limitando así, la transferencia de tecnología de corporativos internacionales a la industria local.

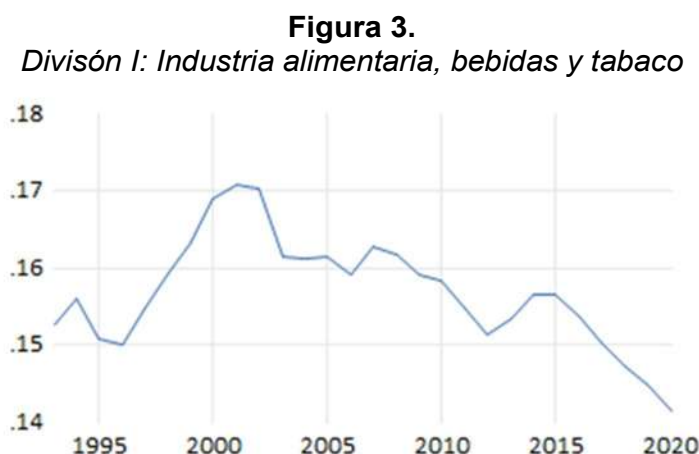
Se eliminaron incentivos fiscales para la innovación de las empresas y se presentaron recortes presupuestales importantes en CONACYT. Este mandato, aún en vigencia, no ha presentado resultados relevantes que promuevan un aumento en desempeño del cambio tecnológico de las industrias.

Para poder concluir el análisis completo del sexenio, será necesario observar el impacto que se presente a largo plazo por la sustitución del TLCAN (implementado en 1994)

por el T-MEC (Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá). Es importante que se dé seguimiento a la implementación y evaluación de las políticas públicas que fueron reformuladas y promover la modernización tecnológica en el sector manufacturero del país.

7.4 Desempeño del cambio tecnológico por división

En este apartado se analizó de manera particular, cada una de las 9 divisiones del sector manufacturero, dando a conocer el contexto, las reformas, políticas aplicadas y el desempeño en el cambio tecnológico. ¿Qué se implementó en aquellas industrias con crecimiento sostenido?, ¿Qué sucesos o acciones importantes se suscitaron para que alguna división cayera de manera abrupta? y ¿Qué fue considerado como punto clave para fomentar el dinamismo del cambio tecnológico en todas las divisiones?



Fuente: Elaboración propia mediante E-views 12.

Como se observa en la figura 3, la división I, presentó un desempeño en el cambio tecnológico con tendencia a la baja. Es una de las divisiones con el dinamismo más bajo del periodo. La crisis económica de 1994 tuvo un impacto negativo en su crecimiento, y después del año 2000 por efecto

de los programas de apoyo al emprendedor del TLC registró un repunte, sin embargo, a partir de 2006 fue cayendo de manera abrupta sin poder recuperar dinamismo.

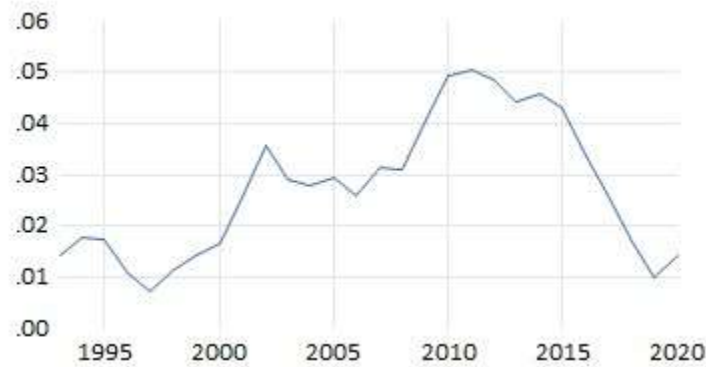
Esta división está clasificada como de baja tecnología según datos de CIIU, no obstante, al ser una industria manufacturera que cubre una de las necesidades básicas, es importante implementar políticas públicas que sean benéficas en materia de innovación y tecnología. Se considera que el desempeño de esta industria es debido a factores estructurales como la conformación industrial en México, la enorme presencia de Pymes que contiene esta división, y la falta de inversión en tecnologías avanzadas son limitantes para lograr la innovación tecnológica en sus procesos productivos.

Se confirmó a lo largo de los sexenios la falta de implementación y evaluación adecuada de políticas públicas eficaces dirigidas a las Pymes, se ralentizó la adopción de nuevas tecnologías en la producción de alimentos y bebidas.

Un factor más que impacta de manera negativa el cambio tecnológico, es la resistencia al cambio que suelen presentar algunas empresas, sobre todo las de menor tamaño pueden mostrar esta tendencia debido a la inversión requerida y a la falta de capacitación.

Por último, el cambio en la demanda del consumidor juega un papel primordial, debido a que, si el consumidor final no exige avances tecnológicos específicos, las empresas no tienen interés real en materia de innovación.

Figura 4.
División II: Textiles, prendas de vestir e industria del cuero

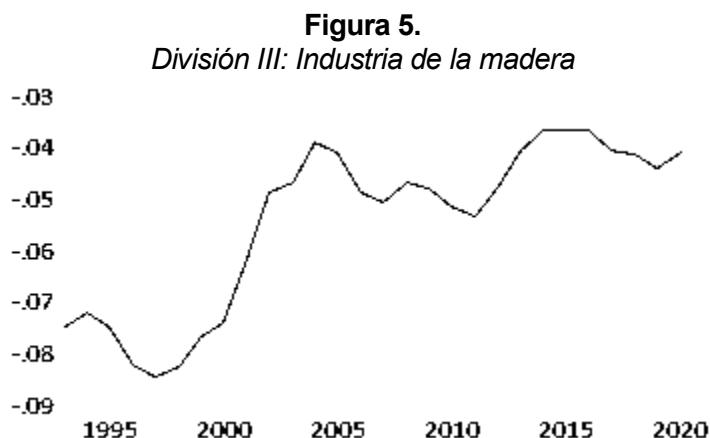


Fuente: Elaboración propia mediante E-views 12

En la figura 4, correspondiente a la división II, es posible observar el comportamiento que venía con desempeño bajo después de la crisis económica del 1994, el TLC impactó de manera negativa por la competencia y la reubicación de algunas operaciones a México, desplazando numerosos empleos a Estados Unidos, la industria ha dependido a lo largo de la historia de una mano de obra intensiva, las inversiones en tecnología pueden haber sido más lentas por la resistencia al cambio y la inversión que implicaba capacitar al capital humano.

Otro factor que juega un papel muy importante en el desempeño, es la creciente globalización. La industria textil y de prendas de vestir manufacturadas en México enfrentaron una intensa competencia alrededor del mundo, sobre todo por el creciente aumento del e-commerce, intensificándose aún más con la crisis sanitaria.

La presión para mantener bajos costos es una limitante en la inversión en tecnología más avanzada, lo que podría llevar a menor interés para adoptar tecnologías innovadoras. En la última década, la sostenibilidad y la preocupación por el impacto al medio ambiente ha cobrado mayor importancia en la industria de la moda. Las empresas que priorizan sustentabilidad pueden atender de manera más urgente aspectos distintos de la innovación tecnológica.



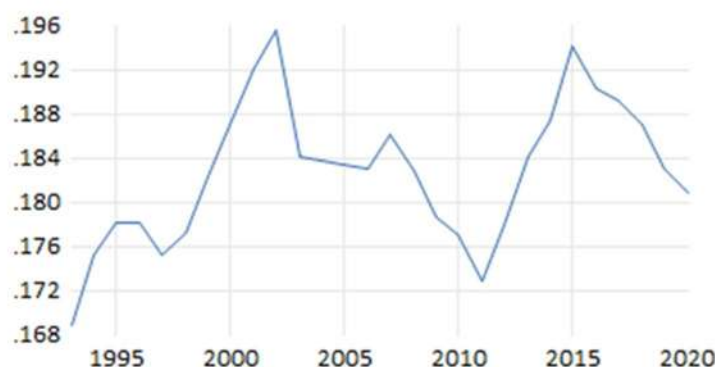
Fuente: Elaboración propia mediante E-views 12.

La división III está clasificada como baja tecnología, no obstante, como puede observarse en la figura 7, el desempeño de esta división se ha mantenido constante a partir del final de la década de 1990, presentó un repunte importante después del año 2000 y mantuvo crecimiento sostenido en el cambio tecnológico. La crisis económica del 2008 le impactó negativamente, aunque después la industria podría haber experimentado una continua innovación en términos de productos provenientes de la madera y procesos de fabricación, lo que impulsa el cambio tecnológico.

Un factor que se considera importante para el desempeño de esta industria, es la existencia de creciente demanda del consumidor de productos de madera innovadores y sostenibles, el sector pudo encontrarse motivado por adoptar nueva tecnología en esta clase de procesos de producción sostenibles y amigables con el medio ambiente.

La competencia a nivel internacional motivó a las empresas del país a actualizarse en términos de innovación para permanecer competitivas en el mercado global, aunque no presentó mayores caídas abruptas, el desempeño de esta división es de los más bajos del periodo de estudio.

Figura 6.
División IV. Industria del papel, prod. de papel, imprentas y editoriales



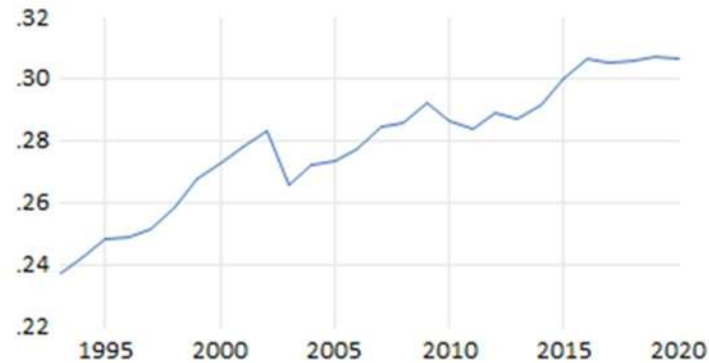
Fuente: Elaboración propia mediante E-views 12.

Esta industria manufacturera considerada de baja tecnología, presentó un comportamiento poco constante, caídas en su dinamismo tecnológico después en el año 1997, 2002 y en el 2012. Y presenció picos de crecimiento en el 2001 y 2015. La industria del papel y las artes gráficas están sujetas a ciclos económicos y de demanda que afectan las decisiones de inversión en tecnología innovadora.

Un factor determinante para que el desempeño se haya presentado con esta tendencia, es la creciente migración de medios impresos a digitales, se creó incertidumbre acerca de las inversiones en tecnologías tradicionales de impresión y edición; aunado al cambio de patrones en consumo de la comunidad lectora y que migró a librerías digitales.

La adopción de tecnologías innovadoras es un proceso gradual, sobre todo en industrias con infraestructuras establecidas y sistemas de producción especializados. Los costos elevados relacionados con la implementación de tecnología avanzada seguro fue un obstáculo en el sector, sobre todo las empresas de menor tamaño. La falta de incentivos por parte del Estado, impacta de manera negativa el dinamismo del cambio tecnológico, ocasionando que se registrara poca inversión.

Figura 7.
*División V. Sustancias químicas, derivados del petróleo,
 productos de caucho y plástico.*



Fuente: Elaboración propia mediante E-views 12

La división V como se observa en la figura 7, mantuvo un crecimiento sostenido a lo largo del periodo de estudio, esta división está clasificada como media tecnología, siendo un factor determinante para que presentará esta tendencia en su crecimiento tecnológico. La industria química y de productos derivados del petróleo suele experimentar una rápida innovación en términos de procesos de fabricación y desarrollo de nuevos productos. Generalmente las empresas dentro de esta industria invierten de manera constante en actividades de investigación y desarrollo para mantenerse a la vanguardia en términos de tecnología y salud.

Se puede observar como la tendencia viene al alza a partir del inicio del periodo, la crisis económica de 1994 no tuvo impacto importante en el desempeño, no obstante, la crisis del 2008 presentó una ligera caída, pero de ahí en adelante mantuvo una tendencia constante hasta el año 2014 presentando otro ligero descenso.

La creciente demanda del mercado, sobre todo en la industria de la fabricación farmacéutica, productos químicos y derivados del petróleo contribuyeron de manera positiva en los recursos que se destinan para invertir en tecnologías que mejoren la eficiencia y la capacidad de producción. La globalización y la competitividad como siempre juega un papel clave en este sector manufacturero.

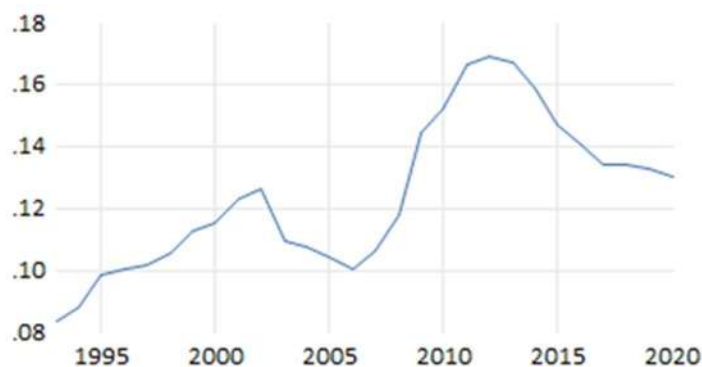
La colaboración con instituciones académicas y centros de investigación por el tema de salud pública puede haber facilitado el acceso a conocimientos y tecnologías de vanguardia.

En esta división se encuentra la industria petrolera PEMEX, que operaba como un monopolio estatal que funcionaba para la obtención y producción de hidrocarburos, ha estado continuamente desarrollando y adoptando tecnologías de vanguardia en la obtención de la materia prima, sin embargo, debido a desafíos financieros y operativos, la industria tuvo que equilibrar esta necesidad con la gestión en las finanzas y la mejora en la eficiencia en los procesos productivos.

Es por ello que, mediante las reformas estructurales implementadas en el 2018 aplicadas al sector energético, que incluían la apertura del mercado petrolero a la inversión privada y a una mayor participación de empresas extranjeras y nacionales en la exploración y producción de petróleo y gas.

La adaptación a las tendencias de mercado globales, como la demanda de productos químicos especializados, que son utilizados en la industria de la agricultura, medicina, pinturas, productos de limpieza puede haber requerido inversiones en tecnologías específicas; sobre todo porque gran variedad de esos productos es de primera necesidad. Esta división se caracteriza adoptar de manera frecuente tecnologías sostenibles en términos de producción química, debido a el factor que implica el cuidado del medio ambiente.

Figura 8.
*División VI. Productos minerales no metálicos,
 menos derivados del petróleo y carbón*



Fuente: Elaboración propia mediante E-views 12.

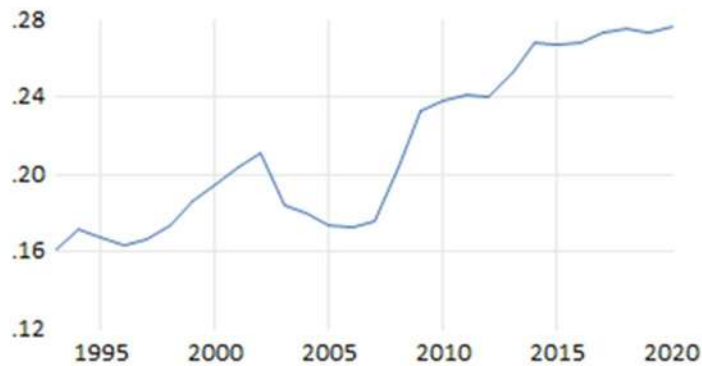
Para el análisis de esta división representada en la figura 8 y considerada de media tecnología, es importante resaltar que su desempeño se ha mantenido heterogéneo. Presentó periodos de crecimiento, en el año 2003 y posteriormente en el 2012-2013. Los factores considerados como claves para que la división presente este comportamiento, son los siguientes:

La industria de productos minerales no metálicos, ha estado tradicionalmente orientada hacia procesos y productos convencionales, la adopción de nuevas tecnologías puede haberse presentado de manera menos dinámica.

Los ciclos de inversión en los que las empresas invierten en tecnología dependen de la demanda o del capital disponible, dando como resultado este comportamiento heterogéneo en el cambio tecnológico.

Las industrias de la división, en su gran mayoría las pertenecientes a la manufactura de cemento y concreto, priorizaron la eficiencia operativa sobre la innovación tecnológica, especialmente si enfrentaron presiones por el aumento de sus costos de producción o aumento en la demanda (sobre todo si se presentó un aumento en la actividad de construcción o existió una obra a nivel nacional importante).

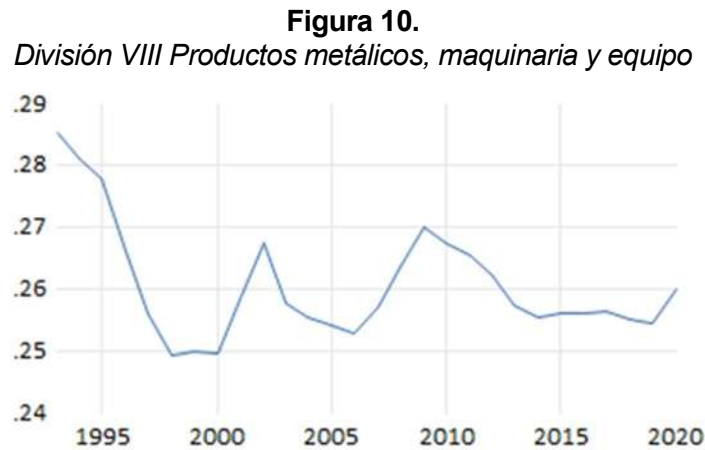
Figura 9.
División VII. Industrias metálicas básicas



Fuente: Elaboración propia mediante E-views 12

La figura 9 nos muestra como la división presentó un crecimiento gradual que se ha mantenido a partir del año 2007. Considerada como industria manufacturera de mediana tecnología, se presentó como una de las divisiones de mayor dinamismo. Un factor determinante para que presentará un buen desempeño en el cambio tecnológico, es la demanda constante de productos metálicos, sobre todo para el sector de la construcción. Estas empresas invirtieron mayor cantidad de recursos para satisfacer las necesidades del consumidor y mejorar sus procesos de producción. El sector manufacturero de las industrias metálicas básicas se benefició de la innovación en materiales y procesos de producción.

La creciente alineación con tendencias globales en conjunto con la inversión extranjera y nacional y la llamada eficiencia energética y la sostenibilidad, influyó en la adopción de nuevas tecnologías en la industria metalúrgica.

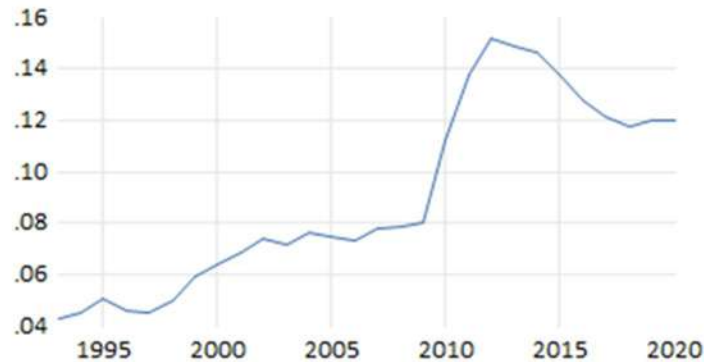


Fuente: Elaboración propia mediante E-views 12

Esta división está catalogada como de alta tecnología. De acuerdo a la figura 10, este sector manufacturero presentó un impacto negativo debido a la crisis económica de 1994, pero a partir del año 2000 registró un dinamismo importante por efecto tardío del TLC, manteniendo un comportamiento heterogéneo durante el periodo de estudio.

Amplios periodos de incertidumbre o crisis económica pueden llevar a las empresas a ser reservadas en cuanto a inversiones en tecnología, y la falta de competencia intensiva en el mercado de esta industria puede reducir los incentivos para invertir más recursos en tecnologías avanzadas. Estas industrias manejan altos costos asociados con la implementación de nuevas tecnologías y puede ser un factor significativo, especialmente para empresas de menor tamaño.

Figura 11.
División IX. Otras industrias manufactureras.



Fuente: Elaboración propia mediante E-views 12

Esta industria, generalmente engloba los aditamentos no electrónicos de uso médico, dental y de laboratorio. Como se observa en la figura 11, no fue hasta el año 2009 que este sector incrementó su desempeño, pero en el año 2012 presentó una caída y después mantuvo una tendencia constante. Resultó complicado realizar un análisis más objetivo de esta industria, debido a la variedad de manufactura que maneja. Uno de los factores que fueron considerados claves para que se presentará este comportamiento en la división, es la fragmentación y diversidad de esta división de "Otras industrias manufactureras" incluye una amplia gama de subsectores con diferentes necesidades y capacidades en cuanto a tecnología, siendo lo que dificultó la implementación de soluciones tecnológicas estandarizadas y de propuesta alguna política pública adecuada para el sector.

Los productos fabricados por estas industrias no se encuentran sujetos a cambios significativos en las demandas del consumidor, las empresas difícilmente pueden detectar la necesidad inmediata al invertir en tecnología.

CAPÍTULO VIII

PROPUESTA DE POLÍTICA PÚBLICA

En el contenido de este capítulo se realizó la propuesta de política pública para este trabajo de investigación, mediante la indagación de los resultados obtenidos en los cálculos econométricos realizados, del material bibliográfico y la evidencia empírica.

Dicho plan es con el fin de promover mayor innovación en la industria manufacturera en México y de esta manera incrementar su cambio tecnológico.

8.1 Introducción

Como anteriormente se ha descrito, el objetivo de la presente tesis es generar información para proponer políticas públicas que conduzcan a un crecimiento del cambio tecnológico del sector manufacturero en el país. La innovación tecnológica se estancó en algunas divisiones a partir de que el Estado dejó de participar de manera activa en la economía.

Desde el año 1940 hasta principios de los ochenta, la industrialización por sustitución de importaciones (ISI) tuvo un auge importante, pero debido a la crisis de deuda fue que se abandonó para pasar a implementar políticas con corte neoliberal con enfoque en las exportaciones.

Mediante este contexto es que se ha discutido el papel que ha representado la política industrial implementada en sus diferentes enfoques: neoclásico, intervencionista, cadenas mercantiles globales y neo estructuralista. Se ha cuestionado de qué manera han influido las políticas aplicadas en el desarrollo de más sectores económicos y principalmente en el papel que debe tomar el Estado para implementación y evaluación de los instrumentos.

8.2 Objetivos

La finalidad principal es impulsar un cambio tecnológico incluyente y sostenible en las 9 divisiones del sector manufacturero, que resulte en un aumento en productividad y competitividad de la industria. Es por ello que, mediante la instrumentación de las políticas públicas o políticas industriales adecuadas, se pretende que generen un impacto positivo en el contexto macroeconómico, político e institucional.

Todos los lineamientos específicos que se proponen están sustentados en prácticas internacionales exitosas, y en evidencia empírica analizada, con ello se pretende que en el sector manufacturero de México a largo plazo se genere lo siguiente:

1. Aumento en la productividad y competitividad del sector manufacturero a través de la incorporación de nuevas tecnologías e innovación.
2. Disminución del desempleo, creación de empleos mejor remunerados y mayor capacitación para la especialización de los trabajadores.
3. Aumento en las exportaciones manufactureras con bienes y servicios de mejor valor agregado.
4. Mayor generación del conocimiento e innovación en la tecnología hacia otros sectores productivos relacionados con la manufactura.
5. Mayor inclusión a las Pymes, creación de políticas públicas que se enfoquen en el mercado interno.
6. Incremento en la IED (Inversión Extranjera Directa) en el sector manufacturero de México.
7. Fortalecimiento de la vinculación entre la industria, el gobierno y la academia en pro de la innovación.
8. Mayor modernización y diversificación en la estructura de producción de México.
9. Incremento en la creación de “clústeres”, buscando mayor especialización y competitividad.

El sector manufacturero en México necesita un nuevo ciclo de crecimiento, sostenible y dinámico; dejando atrás la desarticulación del mercado interno, para trabajar en conjunto con las grandes empresas que operan en el país, aprovechar el actual fenómeno del *nearshoring*, promover

las cadenas de valor y disipar las enormes desigualdades que actualmente proliferan en el desarrollo y en la capacitación del capital humano perteneciente a la industria.

8.3 Ejes estratégicos

Se describen a continuación cuatro ejes de acción que son considerados fundamentales y son la base de los objetivos que son deseables de alcanzar al mediano y largo plazo en las 9 divisiones de la industria manufacturera en México:

1. Inversión en educación y desarrollo con el objetivo de colaborar en la investigación, desarrollo e innovación de nuevas tecnologías en las 9 divisiones del sector manufacturero en México.

2. Diseño e implementación de políticas macroeconómicas que fortalezcan al capital de las 9 divisiones del sector manufacturero.

3. Inversión en el fomento a la adopción y la transferencia tecnológica en las divisiones con elevada concentración de Pymes

4. Creación de redes de participación conjunta de la academia, las industrias y el Estado para el promover el crecimiento del cambio tecnológico de las 9 divisiones del sector manufacturero en México.

8.4 Instrumentos y políticas específicas

Calva (2007), mediante sus investigaciones, plasmadas en los compilados de la Agenda para el Desarrollo enfocada en el sector manufacturero en México, ha concluido, que los instrumentos fundamentales de políticas a implementar para la promoción del crecimiento en las industrias son las siguientes acciones, las cuales siguen la línea de los ejes estratégicos que fueron propuestos en esta tesis:

8.4.1. Políticas macroeconómicas

Desarrollar políticas favorables para mejorar el desempeño del cambio tecnológico en las 9 divisiones del sector manufacturero implica un enfoque integral que tome en cuenta diferentes aspectos económicos.

a) Política cambiaria: implementar políticas que promuevan la estabilidad del tipo de cambio para proporcionar mayor certidumbre a las empresas del sector manufacturero que requieran realizar operaciones internacionales. Facilitar el acceso a mecanismos de cobertura cambiaria para que la industria pueda gestionar el riesgo cambiario de manera más efectiva.

b) Política monetaria: Tasas de interés estables con la finalidad de fomentar la inversión y el financiamiento al sector manufacturero en conjunto con medidas monetarias flexibles que puedan ajustarse a las condiciones económicas y necesidades particulares del sector manufacturero.

c) Política fiscal: Implementar estímulos fiscales para propiciar inversión en activos productivos y en tecnología que impulse mayor eficiencia y productividad en conjunto con la posibilidad de reducir cargas tributarias para las empresas del sector, enfocándose en las de mayor generación de empleo y que promuevan activamente la investigación y el desarrollo.

e) Política de comercio internacional: Implementar programas de promoción de exportaciones para el sector manufacturero, otorgando asesorías, apoyo en logística y facilidades para acceder a los mercados internacionales. Simplificar los trámites aduaneros y la reducción de las barreras arancelarias.

f) División I (Alimentos, bebidas y tabaco): Establecer normas sanitarias de calidad que promuevan la producción de alimentos seguros y de alta calidad, ofrecer incentivos crediticios y fiscales para la adopción de tecnologías innovadoras en la producción de alimentos.

g) División II (Textiles, prendas de vestir e industria del cuero): Brindar apoyo técnico y financiero para la modernización de la maquinaria y los procesos de producción. Aunado a la promoción de prácticas sustentables.

h) División III (Madera, papel y artes gráficas): Implementar políticas que promuevan la gestión forestal sostenible y la producción de papel que proviene de fuentes renovables y ofrecer incentivos fiscales para la adopción de tecnologías que mejoren la eficiencia en cuanto a energía utilizada.

i) División IV (Minerales no metálicos): Promoción de investigación y desarrollo de nuevos materiales y procesos, así como incentivos para implementación de tecnología que mejoren la eficiencia energética.

j) División V a IX (Sustancias químicas derivados del petróleo, industrias metálicas básicas, productos metálicos, maquinaria y equipo y otras industrias manufactureras): Estímulos a la innovación tecnológica, programas de capacitación técnica para asegurar la disponibilidad de mano de obra calificada.

8.4.2. Políticas de fomento económico

“A fin de apoyar a las empresas en el conocimiento, selección, adquisición, adaptación y generación de tecnologías apropiadas” (Calva, 2007, p.20). Es crucial implementar políticas que aborden aspectos clave que fomenten el desarrollo, tales como la educación, capacitación del capital humano, inversión en infraestructura tecnológica, innovación y sector energético.

a) Educación de Excelencia en el nivel medio-superior: Desarrollar programas educativos enfocados en Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM) y fomentar alianzas entre las

instituciones educativas y el sector manufactureros para asegurar programas alineados a las necesidades de cada división.

b) Capacitación del capital humano permanente: Establecer programas de certificación reconocidos por cada uno de los sectores y de acuerdo a las necesidades e implementar programas de capacitación que permita al capital humano del sector manufacturero mantenerse actualizado en las tecnologías más avanzadas y en las prácticas industriales.

c) Inversión en infraestructura: Identificar las zonas económicas que ofrezcan incentivos y facilidades para el establecimiento de las empresas pertenecientes al sector manufacturero, aunado a la inversión para modernizar parques industriales que atraigan a empresas y se promueva la eficiencia operativa.

d) Incrementar la inversión en tecnología e innovación: Ofrecer incentivos fiscales y financieros para promover la investigación y el desarrollo y creación de fondos específicos para la investigación industrial en conjunto con el sector manufacturero.

e) Desarrollo del sector energético: Implementar programas de eficiencia energética que reduzcan el costo al sector y promueva la mejora de la huella ambiental en conjunto con la promoción de transición hacia fuentes de energía renovable.

Mediante la implementación de políticas de fomento económico, se busca crear un entorno adecuado para el desarrollo sostenible del sector manufacturero, abordando los aspectos educativos, laborales, de infraestructura, tecnológicos y energéticos.

8.4.3. Políticas centradas en la PyME

Las divisiones que contienen el mayor número de Pymes son las que presentan dinamismo en el cambio tecnológico, es por ello que las políticas que se implementen deben abordar los desafíos

únicos que enfrentan y fomentar su crecimiento sostenible. “...para el desarrollo de redes de proveedores nacionales, vinculadas a las grandes empresas exportadoras, para el crecimiento y expansión del mercado interno”. (Arellano, 2010, p.282).

a) Acceso a financiamiento: Establecer líneas de crédito específicas para cada una de las divisiones del sector manufacturero y ofrecer garantías gubernamentales para respaldar los préstamos, para reducir el riesgo que puedan percibir por las instituciones financieras. Creación de fondos de capital de riesgo destinados a las necesidades de las empresas para fomentar la inversión en tecnología.

b) Capacidad y desarrollo empresarial: Crear programas de asesoría empresarial a las Pymes, dando mayor enfoque a la gestión financiera, a la mercadotecnia y operación.

c) Facilidad para el comercio exterior: Diseñar programas de acuerdo a las necesidades del sector manufacturero Pyme, que apoyen a la exportación de los productos, asistiéndolos en la gestión de los trámites aduaneros y la promoción en el extranjero.

e) Incentivos fiscales y financieros: Créditos tributarios e incentivos fiscales enfocados en Pymes, para fomentar la investigación en desarrollo y tecnología.

f) Tecnología e innovación: Facilitar la colaboración entre Pymes, empresas manufactureras a las que proveen y centros de investigación para impulsar la innovación y el desarrollo de nuevos productos.

g) Desarrollo sostenible: Crear incentivos y certificaciones para las Pymes y con ellos fomentar las practicas sostenibles como la gestión de residuos, la reducción de emisiones y la eficiencia energética.

h) Redes de colaboración: Fomentar la formación de clústeres industriales en donde las Pymes participen, compartan recursos, provean y se beneficien de las economías de escala.

i) Compra pública: Establecer la simplificación de los procesos de contratación pública que permita a las Pymes la participación activa en proyectos gubernamentales, promoviendo la inclusión en conjunto con el establecimiento de reservas específicas de las Pymes en los contratos públicos.

j) Acceso a recursos técnicos: Crear programas que ayuden a las Pymes manufactureras a enfrentar las barreras para la adopción de nuevas tecnologías, con soporte financiero y técnico.

Aunado a estas políticas propuestas, es necesaria la continua evaluación para poder realizar ajustes según las necesidades y desafíos que se presenten.

8.4.4 Construcción de vínculos sistemáticos de cooperación entre la industria manufacturera, la Academia y el Estado.

Para potenciar la generación de innovaciones tecnológicas y procesos de aprendizaje para el capital humano que labora en la industria, será posible con la creación de espacios comunes para el encuentro y generación de proyectos entre las 9 divisiones del sector manufacturero, la academia y el Estado; combinando fuerzas entre sí para acelerar la innovación tecnológica.

Para impulsar dichos vínculos se proponen las siguientes acciones:

a) Creación de plataformas de colaboración: Por medio de consejos consultivos de cada sector (representantes de la industria, la academia y funcionarios de gobierno), y organización de foros y conferencias intercambien de manera activa ideas, discutan desafíos y surjan de ahí oportunidades de colaboración.

b) Programas de investigación conjunta: Crear proyectos de investigación en conjunto entre las empresas del sector, las instituciones académicas y los centros de investigación.

c) Desarrollo de programas educativos: Colaboración en el diseño de programas educativos que estén alineados a las necesidades de cada sector de la industria manufacturera en conjunto con programas de prácticas para estudiantes en empresas del sector manufacturero, para brindar experiencia y estableciendo conexiones.

d) Transferencia de tecnología: Crear oficinas de transferencia de tecnología en instituciones académicas donde se facilite adquirir conocimiento de divisiones con mayor dinamismo a divisiones con desempeño más bajo.

e) Apoyo financiero y fiscal: Establecer fondos de fomento a la innovación e incentivos fiscales entre el sector manufacturero y la academia en proyectos específicos con el apoyo monetario del gobierno.

e) Desarrollo del capital humano: Implementar programas de capacitación que aborden necesidades de las habilidades específicas de cada una de las 9 divisiones del sector manufacturero, participando la academia en el diseño y en la creación de los programas. Así como becas y subsidios educativos para estudiantes que cursen carreras relacionadas con el sector.

f) Estrategias de desarrollo sustentable: Crear comités de sustentabilidad en donde trabajen de manera conjunta el sector manufacturero, la academia y el Estado para la clara definición de estrategias y prácticas sostenibles en la industria.

f) Evaluación y monitoreo constante: Establecer indicadores para evaluar la efectividad del trabajo en conjunto entre el sector manufacturero, la academia y el Estado, realizando la medición del impacto en la innovación, la productividad y el desarrollo sustentable.

La construcción de vínculos sistemáticos de participación conjunta requiere compromiso a largo plazo, comunicación efectiva y creación de entorno propicio de colaboración. Estas acciones

pueden fortalecer la competitividad, el aumento del cambio tecnológico de la industria manufacturera y contribuir al desarrollo económico sostenible del país.

Dicho por el académico Arellano (2010) en este escenario, el diseño e implementación de políticas industriales que marquen una pauta, no solo requiere el cambio del modelo económico actual, sino también de la revisión y reingeniería de las instituciones encargadas del diseño de dichos planes recursos presupuestales y gestión de las políticas de fomento empresarial. (p.283).

Según Calva (2007) el modelo neoliberal implementado a mitad de la década de 1980, ha promovido el aumento de la eficiencia de la industria manufacturera de México, sin lograr los objetivos esperados, el avance en el crecimiento económico se la ha dejado como responsabilidad a los mismos empresarios, mediante el efecto de la famosa “mano invisible” en los mercados. Es necesario que los gobiernos en todos los niveles, se involucren de manera activa y cumplan con las responsabilidades de diseñar e implementar una política pública o industrial adecuada a los requisitos actuales para promover el crecimiento de la Industria Manufacturera en México.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Mediante la metodología de frontera estocástica empleada para la presente investigación, a partir de la información obtenida de los indicadores de producción (Q), capital (K) y personal ocupado (L), permitió identificar la dinámica del cambio tecnológico en las 9 divisiones del sector manufacturero en México, dando como resultado un comportamiento heterogéneo, mantuvo el mejor desempeño la división V (sustancias químicas, derivados del petróleo, productos de caucho y plástico), la división VII (industrias metálicas básicas) y la división VIII (productos metálicos, maquinaria y equipo); mientras que el desempeño más bajo se presentó en la división I (industria alimentaria, bebidas y tabaco) y la división III (industria de la madera). La industria más dinámica fue la V, manteniendo crecimiento sostenido. Estos resultados se vieron afectados por las crisis económicas la de 1994, el llamado “error de diciembre”, la crisis financiera mundial del 2008 y la emergencia sanitaria por COVID en el 2020.

De acuerdo a las políticas y programas que fueron aplicadas a lo largo de los sexenios de estudio (1993-2020), es posible concluir con base en los resultados obtenidos, que al inicio de la década de los 90 e inicios del 2000, el cambio tecnológico fue limitado y se focalizó mayormente en el sector automotriz, electrónico y químico, pertenecientes a la división (V, VIII y VII), siendo estas 3 divisiones las que presentaron mayor dinamismo en el cambio tecnológico en México.

Es importante reflexionar acerca de las industrias que presentaron mejor desempeño, por ejemplo, la división V (sustancias químicas, derivados del petróleo, productos de caucho y plástico), mantuvo un crecimiento sostenido a excepción del pequeño declive en el 2014, después de la reforma energética implementada por la administración de Enrique Peña Nieto, es donde se refleja la importancia de las empresas paraestatales y el papel que representa la correcta intervención del Estado para un crecimiento sostenido.

Los sectores que presentaron el mejor desempeño al encontrarse vinculados con productos de alta y mediana tecnología en el proceso de la manufactura, es que logran una eficiente incorporación en el comercio internacional y resultan atractivos a la inversión extranjera directa.

Las divisiones II y III (el sector de los textiles y el de la madera), que presentaron mayor rezago tecnológico, incorporaron tecnología de manera limitada y tuvieron dificultades para participar de manera activa en el comercio internacional, teniendo como consecuencia el ineficiente crecimiento tecnológico en el periodo.

Según Arellano (2010), el Estado y las empresas privadas no intervinieron lo suficiente en investigación y desarrollo durante los sexenios, teniendo como resultado menos del 0.5% del PIB, muy por debajo de la cifra que se necesita para incentivar el crecimiento tecnológico. Es posible afirmar a partir de resultados obtenidos existe una baja innovación en la tecnología de la industria en México. Es fundamental tomar como prioridad en la agenda de desarrollo un mayor apoyo a la educación, la ciencia y la tecnología.

Mediante el análisis de los programas que operaron durante (1993-2020) se concluye que programas como: el PRONAFICE, PRONAMICE, PROPICE y PDE, no lograron el avance esperado en temas centrales que contribuyeran a la generación de empleo y al crecimiento en cada una de las 9 divisiones de la industria manufacturera, quedando lejos de objetivo principal de la política industrial.

La evidencia empírica, no solo del sector manufacturero, sino de todos los procesos económicos siguen confirmando la importancia que tiene la intervención del Estado en la economía, es necesario que en las administraciones subsecuentes realmente tomen en serio el papel de la academia y de las instituciones que realizan estudios en el plano económico, que no solo queden como promesas de campaña para obtener el poder, sino que verdaderamente se dé importancia a la capacitación de los altos funcionarios de gobierno y deje de ser considerado como “gasto” el

diseño, implementación y evaluación de políticas públicas que impulsen el crecimiento y desarrollo del país.

Es importante reflexionar sobre los desafíos y oportunidades que han caracterizado a este periodo 1993-2020. Aunque el desempeño de manera global no resultó óptimo, abre la puerta para seguir creando nuevas líneas de investigación y más enfoques estratégicos. La aplicación efectiva de las políticas públicas en el sector manufacturero de México se presenta como elemento clave para impulsar la competitividad y sostenibilidad, especialmente en un contexto marcado por la tendencia del *nearshoring*, la promoción de cadenas de valor y la participación activa del Estado.

La clara emergencia y consolidación del *nearshoring*, como estrategia empresarial para provocar acercamiento de las operaciones a los mercados claves, como el de Estados Unidos, plantea una oportunidad significativa para el sector manufacturero. La formulación de políticas que capitalicen esta tendencia, mediante la integración de empresas extranjeras y nacionales en cadenas de valor más eficientes y participativas, pueden fomentar un mayor crecimiento económico y la reducción del desempleo en el país.

Promover las cadenas de valor en el sector manufacturero implica el fortalecimiento de sinergias entre la industria, incorporación de tecnologías innovadoras y la diversificación de la producción. Con la implementación de políticas que fomenten la inversión en tecnología, formación de clústeres industriales y la participación entre empresas de distintas escalas contribuirá a elevar la competitividad y la capacidad de adaptación al mercado internacional de la industria manufacturera de México.

La participación del Estado es fundamental para el éxito, establecer un marco regulatorio claro, la creación de incentivos fiscales y financieros, así como la inversión en infraestructura y educación, son factores claves para respaldar el crecimiento tecnológico del sector. Además, la coordinación efectiva y puntual entre los distintos niveles de gobierno (local, estatal y federal), la

academia y el sector privado es indispensable para garantizar una implementación coherente y una adaptación dinámica a las condiciones cambiantes del mercado.

En última instancia, la correcta aplicación de las políticas públicas, debe anticiparse a las tendencias emergentes, para consolidar a México como un actor relevante en las cadenas de valor global. Una visión a largo plazo, la flexibilidad y la continua colaboración entre los actores será factor determinante para asegurar un desarrollo sostenible en este sector primordial del país.

El análisis de las propuestas de política pública revela la complejidad de los factores que influyen en el crecimiento tecnológico. La falta de avances significativos podría estar relacionada con la necesidad de abordar no solo aspectos tecnológicos, sino también cuestiones estructurales, educativas, regulatorias y de innovación. Se hace evidente la importancia de un enfoque integral que no solo promueva la adopción de tecnologías avanzadas, sino que también fomente un ecosistema propicio para la innovación y la competitividad.

La resiliencia de la industria manufacturera mexicana ante desafíos globales como crisis sanitarias, cambios en las cadenas de suministro y presiones por la preocupación del medio ambiente también es debido que sea tomado en cuenta. Es necesario que se continúe con la investigación y la búsqueda de datos, para seguir conociendo el comportamiento de la industria y de cómo la tecnología es capaz de fortalecer la sostenibilidad.

En conclusión, el periodo comprendido entre 1993-2020 marca una etapa en la evolución de la industria manufacturera en México, se presentaron dos crisis económicas, una crisis sanitaria y una profunda incertidumbre ante cada cambio de administración gubernamental. Las limitaciones y los éxitos observados son herramientas valiosas para una nueva fase de investigación y acciones más enfocadas. Las futuras políticas públicas deben ser diseñadas con una comprensión profunda de los desafíos específicos que enfrenta la industria y con una visión prospectiva que incorpore la tecnología y la innovación como un impulsor fundamental del crecimiento sostenible.

Referencias

- Acemoglu, D. (1998). "Why Do New Technologies Complement Skills? Directed Technical Change and Wage Inequality." *The Quarterly Journal of Economics*.
- Acemoglu, D. (2002). "Technical Change, Inequality, and the Labor Market." *Journal of Economic Literature*
- Aigner, D., Lovell, C. A. K., & Schmidt, P. (1977). "Formulation and estimation of stochastic frontier production function models." *Journal of Econometrics*.
- Allen, R. G. D. (1963). *Mathematical economics* (2a ed.). Macmillan.
- Amsden, A. (2000). *La Industrialización en el marco de la nueva normativa de la Organización Mundial de Comercio. X UNCTAD Mesa Redonda de Alto Nivel sobre Comercio y Desarrollo: Orientaciones para el siglo XXI*.
- Andrada, L. R., & Alberdi, C. E. (2005). *Un análisis causal de las teorías de Kalecki*. Vision Libros.
- Arellano, M. (2010). *Apertura externa, Industria manufacturera y Política industrial en México* [Tesis de doctorado]. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Arellano, M. (2003). *"Panel Data Econometrics"*. Oxford University Press.
- Ayala, J (1992). *Límites del mercado, límites del Estado. Ensayos sobre Economía Política del Estado*, INAP (Instituto Nacional de Administración Pública) ed., México.
- Baer, W. (1972). *Import Substitution and Industrialization in Latin America: Experiences and Interpretations*. *Latin American Research Review* .

- Basave. et. al., (2021). La política industrial en México. Antecedentes, lecciones y propuestas. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Económicas.
<https://doi.org/10.22201/iiec.9786073052788e.2021>
- Benavides, Ó. A. (2004). La innovación tecnológica desde una perspectiva evolutiva. Cuadernos de economía, 23(41), 49-70.
- Berman, E., Bound, J., & Griliches, Z. (1994). "Changes in the Demand for Skilled Labor within U.S. Manufacturing: Evidence from the Annual Survey of Manufactures." The Quarterly Journal of Economics.
- Bernal, J. (2010). El residuo de Solow revisado. Revista de Economía Institucional.
- Burachik, G. (2000). Cambio tecnológico y dinámica industrial en América Latina. Revista de la CEPAL.
- Calderón, C., & Sánchez, I. (2012). Crecimiento económico y político industrial en México. Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía, 43 (170), 125-154.
- Calderón Villarreal, C, Vázquez, B. I., & López Valdez, L. I. (2019). Evaluación de la política industrial durante el periodo de apertura económica en México. Nóesis. Revista de ciencias sociales, <https://doi.org/10.20983/noesis.2019>.
- Calderón Villarreal, C., Vázquez, B. I., & López Valdez, L. I. (2019). Evaluación de la política industrial durante el periodo de apertura económica en México. Nóesis. Revista de ciencias sociales.
- Casar, J. I. [2020], "Sin novedad en el frente: la política económica en 2019-2020", Economía UNAM.
- Calva, J. L. (2007). Agenda para el desarrollo. En Política industrial manufacturera (Vol. 7). Miguel Ángel Porrúa.

- Calva, J. L. (2023). Escenarios económicos para México al cierre del sexenio 2019-2024. Economía UNAM, (58).
- Cardero, M. E., & Domínguez, L. (2007). ¿Puede México aplicar una política industrial? márgenes en el TLC y la OMC". In J. L. Calva, Política Industrial Manufacturera (pp. 23- 36). México: Miguel Ángel Porrúa.
- Chang, H. J. (1994): The Political Economy of Industrial Policy, Nueva York, St. Martin's Press.
- Chang, H.J. (1996). El papel del Estado en la Economía. Grupo Editorial Planeta. Chang, H.J. (2003). Trade and industrial Policy issues. Rethinking development economics. Anthern Press India.
- Chang, H.J. (2004). Retirar la escalera: la estrategia del desarrollo en perspectiva histórica. Catarata.
- Chiñas, C. G. (2003). De Adam Smith a List, ¿del libre comercio al proteccionismo? Red Aportes.
- Cobb, C. W., & Douglas, P. H. (1928). "A Theory of Production." The American Economic Review,
- Cortez Torrez, J. A. (2018). El marco teórico referencial y los enfoques de investigación. Apthapi, <http://apthapi.agro.umsa.bo/index.php/ATP/article/view/213>
- De María y Campos, M. (1999). Una nueva política industrial para el México del siglo XXI.
- DOSI. (1991). Una reconsideración de las Condiciones y los Modelos de Desarrollo. Una perspectiva Evolucionista de la Innovación, el Comercio y el Crecimiento. Pensamiento Iberoamericano.
- DOSI, Pavitt & Soete. (1993). La economía del cambio técnico y el comercio internacional. Secretaría de Comercio y Fomento Industrial Consejo Internacional de Ciencia y Tecnología.
- Dussel, E. (1997). La Economía de la Polarización: Teoría y Evolución del Cambio Estructural de las Manufacturas Mexicanas (1988-1996). México: Editorial Jus.
- Friedman, M., & FRIEDMAN, M (1953). Essays in positive economics. University of Chicago Press.

Gasca Zamora, J. y Hoffmann Esteves, Hazel E. (2021); Colección: “Recuperación transformadora de los territorios con equidad y sostenibilidad” UNAM- AMECIDER, México. ISBN: UNAM 978-607-30-5331-0, AMECIDER 978-607-8632-17- 6

GEREFFI, G. (1994) Contending Paradigms for Cross-Regional Comparison: Development Strategies and Commodity Chains in East Asia and Latin America Working Paper No. 190, Duke University, (Program in Political Economy). (Digesto del Seminario de Política Industrial del Programa de Doctorado, DEP-FE UNAM).

GEREFFI, G. (1994b). “The Organization of Buyer-Driven Global Commodity Chains: How U. S. Retailers Shape Overseas Production Networks”, en, G. GEREFFI y M. Korzeniewicz (eds.). Commodity Chains and Global Capitalism, Praeger, Westport. (Digesto del Seminario de Política Industrial del Programa de Doctorado, DEP-FE UNAM).

González, A. (2010). La solución de controversias en los acuerdos comerciales de América Latina con los países desarrollados. Temas controversiales en negociaciones comerciales Norte Sur, 137-178. (O. Rosales, & S. Sáez, Compilers) Santiago de Chile: Comisión Económica e América Latina y el Caribe (CEPAL).

Grossman, G. M. (1990). Promoting New Industrial Activities: A Survey of Recent Arguments and Evidence. OECD Economic Studies.

Guajarati, D., & Portes, D. (2010). Econometría (quinta edición). México: Editorial Mc. Graw Hill.

Haque, I.(2007). Rethinking Industrial Policy. Discussion Papers, UNCTAD.

Harrod, R. 1939. An Essay in Dynamic Theory. The Economic Journal.

Hill, C. W. L. (2018). *Global Business Today* (10th ed.). McGraw-Hill Education.

Huerta, R. (2009). Ventajas Comparativas y Política Industrial. Investigación Económica.

Instituto Belisario Domínguez (IBD, 2019), “Aspectos relevantes del gasto social en el marco del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024”, Dirección General de Finanzas, notas estratégicas, número 57, junio, enlace: [http://bibliodigitalibd.senado.gob.mx/bitstream/handle/123456789/4540/1%20Publicacion%20Politica GastoSocial_2019- 2024.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://bibliodigitalibd.senado.gob.mx/bitstream/handle/123456789/4540/1%20Publicacion%20Politica%20GastoSocial_2019-2024.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

INEGI (2016). Encuesta mensual de la Industria Manufacturera. INEGI

INEGI (2019). <https://www.inegi.gob.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=708251772251>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2014a). Banco de Información. Recuperado de <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biinegi/>

Johnson, H. G. (1989). “Dotaciones de Factores, Comercio Internacional y Precios de los Factores”, en R. Villarreal (Comp.), Economía internacional. I. Teorías clásica, neoclásicas y su evidencia empírica, Lecturas de El Trimestre Económico, vol. I, Fondo de Cultura Económica, México.

Jondrow, J., Lovell, CK, Materov, IS y Schmidt, P. (1982). Sobre la estimación de la ineficiencia técnica en el modelo de función de producción de frontera estocástica. Revista de econometría.

Kaldor, N. (1967). Strategic Factors in Economic Development. New York: Ithaca.

Kosacoff, B., & Ramos, A. (1999). El debate sobre política industrial. Revista de la CEPAL.

Krugman, P. (1983). Targeted Industrial Policies: Theory and Evidence. Industrial Change and Public Policy (pp. 123-155). Kansas City Federal Reserve Bank.

Krugman, P., & Obstfeld, M. (2006). Economía Internacional. Teoría y Práctica. Madrid: Pearson

Kumbhakar, S. C. (1990). Production frontiers, panel data, and time-varying technical inefficiency. *Journal of econometrics*.

Kumbhakar, S. y Lovell, C. (2000). La Estimación de la Eficiencia Técnica. En *Análisis de la frontera estocástica*, Prensa de la Universidad de Cambridge.
doi:10.1017/CBO9781139174411.004

Kumbhakar, S. C. & Sarkar, S. (2004). Deregulation, ownership and productivity growth in the banking industry: Evidence from India, *Journal of Money Credit and Banking*

Lahera, E. (1990), "El Estado y la transformación productiva con equidad", en revista de la CEPAL, no. 42, ONU-CEPAL Ed., Santiago de Chile.

Lahera, E. Ernesti O. y Rosales O. (1995), "Una síntesis de la propuesta de la CEPAL", en revista de la CEPAL, no. 55, ONU-CEPAL Ed., Santiago de Chile, abril.

Lugones, G., Gutti, P., & Le Clech, N. (2007). Indicadores de capacidades tecnológicas en América Latina. CEPAL.

López Chacón, J. (2020). Cambio tecnológico de la industria manufacturera en Chile, Colombia y México durante el periodo 1990-2014: Un análisis a través de frontera estocástica. [Tesis de Maestría]. Universidad Michoacana San Nicolás de Hidalgo. Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales.

Malisani, E. A.A. (1989). *Ingeniería económica* (Vol. 32) Marcombo.

Mankiw, N. G. (2006). The macroeconomist as scientist and engineer. *Journal of Economic Perspectives*.

Mankiw, N. G., & Taylor, M. P. (2014). "Economics." Cengage Learning.

Mankiw, N. G. (2018). *Macroeconomics*. Cengage Learning.

- Manso, A.P. (2000). Introducción a la realidad económica latinoamericana. Fernando Harto de Vera; Compilador, América Latina: Desarrollo, democracia y globalización, Madrid, Trama editorial.
- Marx, K. (1867). "Das Kapital: Kritik der politischen Ökonomie" (Capital: Critique of Political Economy). Hamburg: Verlag von Otto Meissner.
- Meeusen, W., & Van Den Broeck, J. (1977). "Efficiency estimation from Cobb–Douglas production functions with composed error." *International Economic Review*,
- Meyer contreras, A. (2022). La desindustrialización, orígenes, causas y sus componentes: un estudio para el caso de México [tesis de licenciatura]. Benemérita universidad autónoma de puebla.
- Montilla, F. (2007). Conceptos básicos de microeconomía de la empresa. Función de producción; McGraw Hill.
- Moreno Brid, J. C., Santamaría J. y Rivas Valdivia J.C. (2009). Manufactura y TLCAN: un camino de luces y sombras. Economía, UNAM.
- Moreno-Brid, J.C. (2019), "The demise of neoliberalism in Mexico today: if so, so what?", en *World Economics Association*, vol. 9.
- Nacional Financiera. (1971). La política industrial. El Trimestre Económico. La economía mexicana: Análisis por sectores y distribución.
- Ocampo, J. A. (2001). Raúl Prebisch y la agenda del desarrollo en los albores del sigloXXI. *Revista de la CEPAL* (75).
- Okuno-Fujiwara, M. (1991). Industrial Policy in Japan: A Political Economy View. In P. Krugman(Ed.), *Trade with Japan: ¿Has the Door Opened Wider?* (pp. 271 - 304). University of Chicago, Press.

Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial. (ONUDI), 2015. Informe sobre el Desarrollo Industrial 2016. El rol de la tecnología y la innovación en el desarrollo industrial inclusivo y sostenible Viena. <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/organización-de-las-naciones-unidas-para-el-desarrollo-industrial-onudi-sostenible>Viena.

Parkin, M. (2004). Economía. México: Pearson Educación. Peres, W. (2006). El lento retorno de las políticas industriales en América Latina y el Caribe. Revista de la CEPAL (88).

Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (PND 2019- 2024), publicado en el Diario Oficial de la Federación, viernes 12 de julio de 2019, enlace: https://www.dof.gob.mx/nota_to_imagen_fs.php?c

Pérez Hernández, C.C., Gómez Hernández, D, & Lara Gómez, G. (2018). Determinantes de la capacidad tecnológica en América Latina: una aplicación empírica con datos panel. Economía: Teoría y práctica, (48),75-123. <https://doi.org/10.24275/ETYPUAM/NE/482018/Perez>

Peres, W., & Primi, A. (2009). Theory and Practice of Industrial Policy. Evidence from the Latin American Experience. Serie Desarrollo Productivo 187, CEPAL.

Peres, Wilson (1993), "Donde estamos en política industrial", en Revista de la CEPAL, No. 51, ONU CEPAL Ed., Santiago de Chile

Phelps, E.S. (1963). Substitution, fixed proportions, growth and distribution. International Economic Review.

Pinto, A. (1967). Política de Industrialización en América Latina. El Trimestre Económico, Desarrollo Industrial Latinoamericano.

Prebisch, R. (1951). Crecimiento, desequilibrio y disparidades: interpretación. Estudio económico de América Latina 1949. (CEPAL, Ed.) Santiago.

Ramírez Gómez, F.A. (2021): Nivel de tecnología en la industria manufacturera Región Centro Occidente.

Rodríguez, C. A. (2021); Políticas públicas, empleo y migración en perspectiva territorial. (Vol. III). Edit. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Económicas y Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional. (Colección: Recuperación transformadora de los territorios con equidad y sostenibilidad), Ciudad de México: ru.iiec.unam.mx/5510/. ISBN UNAM 978-607-30-5334-1.

Reinert, E. (2007). How Rich Countries Got Rich... and Why Poor Countries Stay Poor. London:Constable & Robinson Ltd.

Ricardo, D. (1817). Solow, Robert M. (1956). A contribution to the theory of economic growth. The quarterly journal of economics.

Rodríguez, J. (2015). Políticas neoliberales y su impacto en la industria latinoamericana. Editorial UNA.

Rodríguez, O. (1981), La teoría del subdesarrollo de la CEPAL, Siglo XXI, México, 1980 primera edición.

Rodrik, D. (2004). Industrial Policy for the Twenty-first Century. Harvard University, John F. Kennedy School of Government.

Rodrik, D. (2008). Normalizing Industrial Policy. Working Paper 3, World Bank, Commission on Growth and Development.

- Romo, H. (1990). El sexenio de crecimiento cero: contra los defensores de las finanzas sanas. Ciudad de México: Ediciones Era.
- Samuelson, P., & Nordhaus, W. (1988). Economía. México: Mc Graw Hill.
- Schumpeter, J. A. (1942). "Capitalism, Socialism and Democracy." Harper & Brothers.
- Schmidt, P., & Sickles, R. C. (1984). Production Frontiers and Panel Data. Journal of Business & Economic Statistics, <https://doi.org/10.2307/1391278>
- Smith, A. (1776). "An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations." London: W. Strahan and T. Cadell.
- Sánchez Juárez, I. L., & Moreno Brid, J. C. (2016). El reto del crecimiento económico en México: industrias manufactureras y política industrial. Revista finanzas y política económica.
- Sánchez Juárez, I. L., & Moreno Brid, J. C. (2016). El reto del crecimiento económico en México: industrias manufactureras y política industrial. Revista finanzas y política económica,
- Sánchez, I. L. (2011). Estancamiento económico en México, manufacturas y rendimientos crecientes: un enfoque kaldoriano. Investigación Económica.
- Sánchez, I. L. (2012). Ralentización del crecimiento y manufacturas en México. Nóesis, Revista de Ciencias Sociales y Humanidades.
- Sánchez, I. L. (2013). Política industrial activa como estrategia para el crecimiento de la economía mexicana. Cuadernos de Trabajo de la UACJ.
- Sánchez, I. L. y García, R. M. (2015). Geografía del crecimiento económico y del (sub) desarrollo científico, tecnológico y de innovación regional en México. En A. Ranfla, M. Rivera y R. Caballero (Eds.), Desarrollo económico y cambio tecnológico. Teoría, marco global e implicaciones para México, Juan Pablos Editor

Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN). https://naics.scian.inegi.org.mx/naics_scian/default_e.aspx

Shapiro, H. (2007). Industrial Policy and Growth. Working Paper 53, United Nations, Department of Economic and Social Affairs.

Shapiro, H. y L. Taylor (1990): The State and industrial strategy, World Development, vol. 18, N° 6, Oxford, Reino Unido, Pergamon Press

Solís, L. (1972). Controversias sobre el crecimiento y la distribución: Las opiniones de economistas mexicanos acerca de la política económica. México, Fondo de Cultura Económica.

Solow, R. M. (1957). "Technical Change and the Aggregate Production Function." The Review of Economics and Statistics.

Solow, R. M. (1960). "Investment and Technical Progress." "Mathematical Methods in the Social Sciences" Stanford University Press.

Stiglitz, J. (1996). Some Lessons from the East Asian Miracle. World Bank Research Observer.

Stiglitz, J. (2000). Economía del Sector Público. Barcelona: Antoni Bosch.

Suzigan, W., & Furtado, C. (2006). Política Industrial y Desarrollo. Revista de la CEPAL (89), 75-91.

Tello, C. (2008). Estado y Desarrollo Económico: México 1920-2006 (Segunda ed.). México: Facultad de Economía UNAM.

Trejo Nieto A., Crecimiento Económico e Industrialización en la Agenda 2030: perspectivas para México, Problemas del Desarrollo, Volumen 2017 <https://doi.org/10.1016/j.rpd.2017.01.005>. (<https://www.sciencedirect.com/>

Trejo, S. (1973). Industrialización y empleo en México. México: Fondo de Cultura Económica.

Varian, H. R. (1992). "Microeconomic Analysis." W. W. Norton & Company.

Wooldridge, J. M. (2002). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. MIT Press.

Wooldridge, J. M. (2016). *Introductory Econometrics: A Modern Approach* (7th ed.). Cengage Learning.

ANEXOS

ANEXO A

Sistema de Cuentas Nacionales de México. Productividad Total de los Factores Modelo KLEMS. Año Base 2013. Serie 1990-2020.										
Cuenta de capital/Acervo de capital/Referenciado a precios constantes base 2013										
AÑO	SERIE	Industria alimentaria, bebidas y tabaco	Textiles, prendas de vestir e industria del cuero	Industria de la madera.	Industria del papel, productos del papel impresas y editoriales.	Sustancias químicas, derivados del petróleo, productos de caucho y plásticos.	Productos minerales no metálicos, menos derivados del petróleo y carbón.	Industrias metálicas básicas.	Productos metálicos, maquinaria y equipo.	Otras industrias manufactureras.
1993	año base 2013	290922.634	84725.31	8764.026	103811.777	438250.796	54475.931	36889.855	1407526.494	62563.36
1994	año base 2013	320030.897	90511.908	9300.652	112700.685	484641.663	59059.782	41187.152	1426439.238	68588.456
1995	año base 2013	313670.977	89480.978	9157.66	113504.951	495303.888	59274.644	41862.665	1369911.809	68688.468
1996	año base 2013	326949.162	91576.328	9346.926	117064.305	530750.417	61437.109	43918.145	1365126.287	71832.098
1997	año base 2013	350196.02	96584.188	9747.466	123861.775	580506.244	65552.468	47332.496	1405638.927	77472.732
1998	año base 2013	381449.151	103455.256	10336.178	133450.694	641507.686	71110.538	51867.675	1477568.604	85107.363
1999	año base 2013	411741.871	110058.3	10947.427	143633.971	705122.155	76892.904	56645.842	1562504.978	92970.684
2000	año base 2013	439938.446	116307.884	11500.731	152477.789	765296.432	82373.629	61037.004	1648487.857	100075.824
2001	año base 2013	454797.75	119245.4	11827.223	157658.524	804229.741	85518.785	64086.737	1701790.162	104622.345
2002	año base 2013	458964.243	119580.859	11913.718	158978.596	825430.746	86688.738	65249.765	1722418.031	106382.067
2003	año base 2013	462102.383	119434.739	11981.83	158550.505	846575.131	87500.391	66209.365	1741980.273	108242.516
2004	año base 2013	463861.045	118790.453	12777.848	156086.903	861374.787	86705.128	66150.837	1782250.221	112704.078
2005	año base 2013	473503.032	116585.111	12301.402	155145.788	869563.239	86169.737	64921.373	1827713.054	112861.917
2006	año base 2013	477728.651	111200.347	11580.837	155298.735	884337.67	83513.528	67720.968	1874475.404	112709.936
2007	año base 2013	497380.87	112785.854	11682.86	155835.012	915295.626	86262.818	72549.907	1951243.556	116856.972
2008	año base 2013	497160.476	111147.181	11323.488	152664.907	933700.335	93867.383	98220.121	2053630.174	117149.973
2009	año base 2013	489287.943	117154.646	10937.804	144180.269	943136.659	108294.898	120150.962	1960142.36	110099.152
2010	año base 2013	487002.554	127448.453	10686.714	143044.902	928556.272	118799.725	128735.221	1995335.921	147213.241
2011	año base 2013	480022.691	125802.502	10313.531	138768.726	921774.094	140093.59	136175.382	2067355.375	185211.113
2012	año base 2013	477139.29	124512.188	10865.355	138945.083	965637.436	141666.598	147483.214	2125232.675	217518.8
2013	año base 2013	493297.225	125432.394	11533.049	147800.102	985842.5	141583.732	167703.729	2290362.725	217186.644
2014	año base 2013	517276.298	126479.807	11457.777	154779.597	1058994.682	145673.087	198806.847	2390382.603	218156.647
2015	año base 2013	526235.633	124770.776	11441.193	166415.846	1150737.677	149629.214	211393.606	2541460.28	210695.269
2016	año base 2013	516597.619	114803.255	11406.648	163686.627	1236662.793	142896.404	215006.071	2643229.743	206897.455
2017	año base 2013	513718.145	105240.989	11358.646	163433.8	1259260.457	137978.491	229787.885	2789840.316	205741.321
2018	año base 2013	510124.836	96883.414	11200.932	162715.288	1278878.049	133325.187	241876.428	2908507.205	204322.882
2019	año base 2013	507007.805	89290.211	11002.165	158070.54	1301025.192	127828.505	247300	2985840.278	202760.96
2020	año base 2013	489857.08	82022.698	10702.326	148833.502	1271038.226	121979.858	252143.899	3019090.467	196724.583

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (Sistema de cuentas nacionales. Modelo LA KLEMS*. Año Base 2013. Fecha de actualización 17-12-2021).

*Nota: La productividad total de los factores, a partir de 1990, bajo el modelo KLEMS, cuyo significado conocemos como: LA (Latinoamérica), capital (K), trabajo (L), energía (E), materiales (M) y servicios (S). El objetivo del proyecto es integrar una plataforma de datos estadísticos y analíticos comparables a nivel internacional, que permita identificar los factores de la producción (capital, trabajo e insumos intermedios).

Sistema de Cuentas Nacionales de México. Productividad Total de los Factores Modelo KLEMS. Año Base 2013. Serie 1990-2020.										
Puestos de trabajo ocupados/base 2013										
AÑO	SERIE	Industria alimentaria, bebidas y tabaco	Textiles, prendas de vestir e industria del cuero	Industria de la madera.	Industria del papel, productos del papel imprentas y editoriales.	Sustancias químicas, derivados del petróleo, productos de caucho y plásticos.	Productos minerales no metálicos, menos derivados del petróleo y carbón.	Industrias metálicas básicas.	Productos metálicos, maquinaria y equipo.	Otras industrias manufactureras.
1993	año base 2013	1001472	1088738	197589	244712	631909	295988	78043	1479387	549596
1994	año base 2013	989724	1037093	188571	230442	614713	284197	72444	1445739	550942
1995	año base 2013	974996	976107	181800	213765	563223	241383	73256	1356419	490868
1996	año base 2013	995284	1044849	194560	214268	583671	238066	78676	1485504	528453
1997	año base 2013	999543	1126095	204687	230200	613706	246442	80942	1678770	566883
1998	año base 2013	1026429	1137070	209824	240287	625009	253023	81305	1875097	584925
1999	año base 2013	1053863	1164566	206678	243167	620929	252284	76773	1950150	577626
2000	año base 2013	1051272	1189925	208749	243496	632769	260402	75623	2053063	588958
2001	año base 2013	1055616	1094608	184890	235674	624790	245602	70499	1903347	576841
2002	año base 2013	1060032	966604	159650	226130	601672	238156	66079	1725273	546281
2003	año base 2013	1164993	1025754	155147	253152	743361	287285	89813	1928406	566234
2004	año base 2013	1163148	1021465	151520	246873	700700	288433	92506	2009590	559844
2005	año base 2013	1177567	975636	147036	243729	690178	294192	96807	2081886	563250
2006	año base 2013	1210281	949175	147891	242566	665720	291363	101134	2151356	569380
2007	año base 2013	1206050	900276	151112	233122	636738	282984	106052	2133293	555841
2008	año base 2013	1211716	879032	138469	234115	636846	270797	109698	2095455	550971
2009	año base 2013	1215800	834662	133611	227638	596444	237732	99896	1827571	497728
2010	año base 2013	1210916	831438	133992	228062	620247	241465	101101	1907321	488798
2011	año base 2013	1231454	803100	130549	228987	627823	247772	104440	2016957	479815
2012	año base 2013	1261573	804041	129925	215269	623917	243183	115259	2151973	490673
2013	año base 2013	1273332	846387	127571	214604	647694	246400	116188	2473434	507078
2014	año base 2013	1291275	837785	120577	217326	664342	277509	118741	2644123	520092
2015	año base 2013	1313064	844185	119400	218755	663943	326009	128935	2805940	543497
2016	año base 2013	1320342	844492	118522	222513	668748	328983	129092	2920343	591358
2017	año base 2013	1354444	827176	122510	223689	692459	339715	130628	3094651	630286
2018	año base 2013	1384117	822557	120882	226911	696805	323732	135024	3274368	651259
2019	año base 2013	1401369	804775	121197	228044	694873	311348	140947	3387866	625312
2020	año base 2013	1391172	690519	112834	216843	681304	300899	139656	3210775	599173

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (Sistema de cuentas nacionales. Modelo LA KLEMS*. Año Base 2013. Fecha de actualización 17-12-2021).

*Nota: La productividad total de los factores, a partir de 1990, bajo el modelo KLEMS, cuyo significado conocemos como: LA (Latinoamérica), capital (K), trabajo (L), energía (E), materiales (M) y servicios (S). El objetivo del proyecto es integrar una plataforma de datos estadísticos y analíticos comparables a nivel internacional, que permita identificar los factores de la producción (capital, trabajo e insumos intermedios).

Sistema de Cuentas Nacionales de México. Productividad Total de los Factores Modelo KLEMS. Año Base 2013. Serie 1990-2020.										
Producto interno bruto total /base 2013										
AÑO	SERIE	Industria alimentaria, bebidas y tabaco	Textiles, prendas de vestir e industria del cuero	Industria de la madera.	Industria del papel, productos del papel impresas y editoriales.	Sustancias químicas, derivados del petróleo, productos de caucho y plásticos.	Productos minerales no metálicos, menos derivados del petróleo y carbón.	Industrias metálicas básicas.	Productos metálicos, maquinaria y equipo.	Otras industrias manufactureras.
1993	año base 2013	464446.17	140876.188	25130.505	39736.824	312760.339	56354.594	130065.343	449239.202	62301.523
1994	año base 2013	476526.308	140797.934	25086.205	40858.091	328999.877	59247.029	135317.881	469937.284	64197.38
1995	año base 2013	481446.461	129799.458	22656.184	40281.407	326730.903	50465.007	136107.095	420693.243	59790.972
1996	año base 2013	495790.527	143742.17	25774.372	42312.922	344030.696	53958.708	165550.774	488473.139	64055.943
1997	año base 2013	506194.307	154592.196	28039.923	47455.152	365765.201	57872.596	180086.115	590060.108	69707.861
1998	año base 2013	534797.299	155670.892	28597.557	50327.537	390312.384	60957.301	190248.422	680054.085	71976.514
1999	año base 2013	553224.822	157119.618	28808.541	53064.393	387057.86	62537.048	191475.837	717352.026	74151.669
2000	año base 2013	571989.263	160438.758	29630.695	54206.887	393091.246	64926.075	197750.591	820124.645	76809.598
2001	año base 2013	583992.922	147876.407	26622.765	52594.827	383433.155	58873.522	186773.127	786607.192	75186.36
2002	año base 2013	595710.944	136283.566	23433.205	52208.538	384785.802	62476.1	190032.986	727544.258	74204.667
2003	año base 2013	606884.996	127711.256	23053.114	52095.151	398365.737	59074.958	195269.479	695239.878	73881.378
2004	año base 2013	627557.766	131869.29	23337.851	53240.12	412776.543	63416.248	202533.15	714619.585	76968.446
2005	año base 2013	646879.176	126940.606	23116.717	54560.895	416217.035	66193.732	209441.9	734785.82	78262.864
2006	año base 2013	662806.262	128368.786	23435.533	57588.148	427567.596	69062.467	215346.891	800887.776	81295.179
2007	año base 2013	671550.134	124966.824	24015.596	58639.712	429204.91	71077.243	211250.691	809410.126	81174.059
2008	año base 2013	682160.798	122879.139	22312.661	60438.509	423722.915	68786.558	197603.417	787481.532	81841.087
2009	año base 2013	684122.447	118178.751	20816.799	59057.63	412288.908	61213.631	154151.836	610775.918	78621.479
2010	año base 2013	693636.832	120511.837	21384.614	62376.61	418447.354	64565.454	176037.09	754709.671	79086.841
2011	año base 2013	710842.669	116771.16	22100.376	62808.258	416002.231	67216.406	174862.291	813807.504	81924.021
2012	año base 2013	732262.175	117611.468	24951.545	63695.929	415734.833	67893.968	176712.393	878491.898	86150.217
2013	año base 2013	738677.885	118791.997	24316.734	63193.828	418092.767	66162.786	176458.966	886912.775	84367.865
2014	año base 2013	744119.46	119929.856	23736.392	65990.759	413164.266	68122.641	191549.443	968732.401	85063.979
2015	año base 2013	765888.223	124717.057	24806.598	68285.983	401690.584	72773.587	182447.706	1029373.475	89132.242
2016	año base 2013	797248.402	124052.831	24489.975	70898.312	389469.062	73339.939	184944.099	1042323.51	95179.673
2017	año base 2013	818613.935	122102.372	25079.857	72805.954	371278.495	75490.898	183894.69	1114186.979	96505.702
2018	año base 2013	844675.754	124334.244	24611.835	74559.39	360539.795	75260.252	180233.692	1146231.244	102609.662
2019	año base 2013	863822.335	119301.22	24693.247	72473.441	354256.162	75030.718	173873.008	1157252.259	98116.709
2020	año base 2013	851929.978	83565.425	21792.5	67206.13	333815.219	68901.844	161440.859	989250.783	85712.353

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (Sistema de cuentas nacionales. Modelo LA KLEMS*. Año Base 2013. Fecha de actualización 17-12-2021).

*Nota: La productividad total de los factores, a partir de 1990, bajo el modelo KLEMS, cuyo significado conocemos como: LA (Latinoamérica), capital (K), trabajo (L), energía (E), materiales (M) y servicios (S). El objetivo del proyecto es integrar una plataforma de datos estadísticos y analíticos comparables a nivel internacional, que permita identificar los factores de la producción (capital, trabajo e insumos intermedios).

ANEXO B*Modelo Traslog del estadístico Stata 17.*

Modelo Frontera Estocástica Datos de Panel				Number of obs		252
				Number of groups		9
				Wald chi2 (9)		884.66
Log likelihood = 250.7714				Prob >chi2		0.0000
Q	Coef.	Std. Err.	Z	P> z	[95% conf. interval]	
L	-4.557774	.6424636	-7.09	0.000	-5.816979	-3.298568
K	2.423968	.4450948	5.45	0.000	1.551599	3.296338
T	.0486901	.1319199	0.37	0.000	-.2098681	.3072483
LK	.1062418	.0453174	2.34	0.019	.0174214	.1950622
LT	-.089199	.0155064	-5.75	0.000	-.1195911	-.058807
KT	.1062252	.0124595	8.53	0.000	.0818049	.1306454
KK	-.3481412	.0460146	-7.57	0.000	-.4383282	-.2579542
LL	.3044881	.081469	3.74	0.000	.1448118	.4641643
TT	-.0111514	.0132045	-0.84	0.398	-.0370318	.014729
_cons	25.86606	2.902229	8.91	0.000	20.1778	31.55433
/mu	.6015223	1.38406	0.43	0.001	-2.111185	3.314229
/lnsigma2	.6017527	1.07234	0.56	0.021	-1.499996	2.703501
/lgtgamma	5.713335	1.079903	5.29	0.000	3.596764	7.829905
sigma2	1.825315	1.957359			.2231311	14.93192
gamma	.9967092	.003542			.9733191	.9996025
sigma_u2	1.819309	1.95736			-2.017047	5.655664
sigma_v2	.0060067	.0005453			.004938	.0070754

Fuente: Elaboración propia con base en los cálculos realizados en Stata 17.

ANEXO C*Cambio tecnológico en la Industria Manufacturera por división*

I Industria alimentaria, bebidas y tabaco.	
Año	Cambio Tecnológico
1993	0.152629
1994	0.156081
1995	0.150765
1996	0.150124
1997	0.154551
1998	0.159231
1999	0.163277
2000	0.169043
2001	0.170891
2002	0.170312
2003	0.161551
2004	0.161126
2005	0.16132
2006	0.158993
2007	0.162818
2008	0.161633
2009	0.158962
2010	0.158186
2011	0.154549
2012	0.151182
2013	0.153348
2014	0.156623
2015	0.156459
2016	0.153528
2017	0.150204
2018	0.147088
2019	0.144911
2020	0.141502
Promedio	0.15681739

II Textiles, prendas de vestir e industria del cuero.	
Año	Cambio Tecnológico
1993	0.014132
1994	0.017755
1995	0.017423
1996	0.010603
1997	0.007091
1998	0.011493
1999	0.014215
2000	0.016671
2001	0.025455
2002	0.035671
2003	0.029181
2004	0.028010
2005	0.029221
2006	0.025824
2007	0.031276
2008	0.031132
2009	0.040668
2010	0.049322
2011	0.050431
2012	0.048659
2013	0.044319
2014	0.045595
2015	0.042975
2016	0.033624
2017	0.025779
2018	0.017051
2019	0.009910
2020	0.014145
Promedio	0.027415

Fuente: Elaboración propia con base en los cálculos realizados en E-views 12

III Industria de la madera.	
Año	Cambio Tecnológico
1993	-0.074642
1994	-0.071891
1995	-0.074797
1996	-0.081883
1997	-0.084440
1998	-0.082455
1999	-0.076723
2000	-0.073864
2001	-0.061378
2002	-0.048686
2003	-0.046591
2004	-0.038619
2005	-0.040869
2006	-0.048624
2007	-0.050384
2008	-0.046628
2009	-0.047800
2010	-0.051158
2011	-0.053215
2012	-0.047823
2013	-0.040401
2014	-0.036586
2015	-0.036360
2016	-0.036498
2017	-0.040353
2018	-0.041082
2019	-0.043637
2020	-0.040600
Promedio	-0.054214

IV Industria del papel, productos del papel, imprentas y editoriales.	
Año	Cambio Tecnológico
1993	0.168860
1994	0.175217
1995	0.178152
1996	0.178014
1997	0.175124
1998	0.177186
1999	0.182215
2000	0.186953
2001	0.192101
2002	0.195499
2003	0.184081
2004	0.183688
2005	0.183296
2006	0.183001
2007	0.186140
2008	0.182858
2009	0.178610
2010	0.176967
2011	0.172779
2012	0.177853
2013	0.184147
2014	0.187406
2015	0.194026
2016	0.190275
2017	0.189185
2018	0.187004
2019	0.183063
2020	0.180754
Promedio	0.182659

Fuente: Elaboración propia con base en los cálculos realizados en E-views 12

V Sustancias químicas, derivados del petróleo, productos de caucho y plástico.	
Año	Cambio Tecnológico
1993	0.237227
1994	0.242647
1995	0.248240
1996	0.249193
1997	0.251748
1998	0.258701
1999	0.267609
2000	0.273135
2001	0.278224
2002	0.283176
2003	0.265937
2004	0.272080
2005	0.273542
2006	0.277724
2007	0.284580
2008	0.285960
2009	0.292198
2010	0.286415
2011	0.283950
2012	0.288873
2013	0.287193
2014	0.292014
2015	0.300397
2016	0.306929
2017	0.305289
2018	0.305936
2019	0.307587
2020	0.306463
Promedio	0.27903454

VI Productos minerales no metálicos, menos derivados del petróleo y carbón.	
Año	Cambio Tecnológico
1993	0.083395
1994	0.087873
1995	0.098302
1996	0.100135
1997	0.101449
1998	0.105711
1999	0.112557
2000	0.115557
2001	0.123443
2002	0.126458
2003	0.109656
2004	0.10736
2005	0.104046
2006	0.100755
2007	0.106029
2008	0.118211
2009	0.144338
2010	0.152145
2011	0.166756
2012	0.169038
2013	0.167259
2014	0.159159
2015	0.147143
2016	0.140967
2017	0.133929
2018	0.134146
2019	0.132732
2020	0.130396
Promedio	0.12424804

Fuente: Elaboración propia con base en los cálculos realizados en E-views 12

VII Industrias metálicas básicas	
Año	Cambio Tecnológico
1993	0.160893
1994	0.171509
1995	0.167722
1996	0.163239
1997	0.16617
1998	0.173458
1999	0.186215
2000	0.194004
2001	0.204128
2002	0.210639
2003	0.183753
2004	0.180054
2005	0.173115
2006	0.172873
2007	0.175184
2008	0.203629
2009	0.232711
2010	0.238334
2011	0.240801
2012	0.239911
2013	0.252299
2014	0.267914
2015	0.266592
2016	0.267809
2017	0.273362
2018	0.275418
2019	0.273524
2020	0.275999
Promedio	0.21397354

VIII Productos metálicos, maquinaria y equipo.	
Año	Cambio Tecnológico
1993	0.285294
1994	0.281035
1995	0.277907
1996	0.266218
1997	0.255927
1998	0.249329
1999	0.250047
2000	0.249661
2001	0.258482
2002	0.267349
2003	0.257557
2004	0.255336
2005	0.253966
2006	0.252896
2007	0.257142
2008	0.263451
2009	0.270027
2010	0.26747
2011	0.265648
2012	0.26223
2013	0.257216
2014	0.255285
2015	0.256001
2016	0.256132
2017	0.25624
2018	0.255193
2019	0.25452
2020	0.260079
Promedio	0.26062993

Fuente: Elaboración propia con base en los cálculos realizados en E-views 12

IX Otras industrias manufactureras.	
Año	Cambio Tecnológico
1993	0.042897
1994	0.044716
1995	0.050647
1996	0.045612
1997	0.044892
1998	0.050048
1999	0.058836
2000	0.063437
2001	0.068697
2002	0.07415
2003	0.071728
2004	0.076061
2005	0.074776
2006	0.072841
2007	0.078057
2008	0.078388
2009	0.080183
2010	0.112019
2011	0.137462
2012	0.151973
2013	0.148334
2014	0.146028
2015	0.137909
2016	0.127974
2017	0.121237
2018	0.117145
2019	0.119535
2020	0.119728
Promedio	0.0898325

Fuente: Elaboración propia con base en los cálculos realizados en E-views 12