



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

**PROGRAMA DE POSGRADO DE ECONOMÍA**

**FACULTAD DE ECONOMÍA**

**SALARIOS Y CAMBIO ESTRUCTURAL EN MÉXICO.  
1990 - 2015**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
MAESTRO EN ECONOMÍA**

**P R E S E N T A:**

**JORGE ORTÍZ DÍAZ**

**DIRECTORA DE TESIS:**

**DOCTORA FLOR BROWN GROSSMAN  
FACULTAD DE ECONOMÍA**

**CIUDAD UNIVERSITARIA, CIUDAD DE MÉXICO,  
ENERO 2019**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## **Agradecimientos personales**

A mis padres y a mi hermana

A mis compañeros del CIT y del grupo 2 del Posgrado

A Diana, Mariana y Ricardo

A Maisha por acompañarme en mis desvelos

A todos los pobres del mundo ☹

Cuando se despide, Santacilia le pregunta  
a Juárez dónde se volverán a ver:  
“En México libre o en la eternidad”

Paco Ignacio Taibo II

## Contenido

Introducción.....	4
Capítulo 1 .....	7
1.1 Introducción .....	7
1.2 Cambio estructural.....	10
1.3 Innovación y cambio tecnológico.....	13
1.4 Diferenciales de productividad.....	18
1.5 La relación capital-trabajo y el capital humano .....	21
1.6 El comercio internacional .....	25
1.7 Conclusiones .....	29
Capítulo 2 .....	31
2.1 Introducción .....	31
2.2 Las reformas de apertura y el cambio estructural en México .....	31
2.3 Determinantes del salario en México .....	35
2.4 Dinámica de la economía mexicana 1990 - 2015.....	42
2.4.1 Análisis estadístico por sector.....	42
2.4.2 Análisis estadístico por tipo de actividad de innovación .....	51
2.4.3 Análisis de variables macroeconómicas.....	59
2.5 Conclusiones .....	61
Capítulo 3 .....	63
3.1 Introducción .....	63
3.2 Metodología .....	63
3.3 Modelo y variables .....	67
3.4 Estimación del modelo.....	70
3.4.1 Análisis de la estimación base .....	73
3.4.2 Análisis de las estimaciones por sector innovador.....	75
3.5 Conclusiones .....	80
Conclusión.....	86
Referencias .....	91

## Introducción

Una consecuencia de la crisis económica en México de 1982 fue la transformación del modelo de desarrollo que había estado centrado en el mercado interno con el Estado como guía y rector de la actividad económica. Tras la crisis, el nuevo modelo adoptado tomó como bases la apertura comercial, la desregulación del entorno económico y privatización de las empresas estatales (Fujii, 2010; Hanson y Harrison, 1999; Huerta, 2004).

El cambio de modelo económico, en conjunción con el proceso mundial de globalización, expusieron a la estructura económica nacional a un cambio tecnológico que caracterizó este periodo, encabezado por el auge y difusión de las tecnologías de la información y las comunicaciones.

Este conjunto de cambios resultó en una reconfiguración de la estructura económica, la cual condujo a transformaciones en diversos aspectos, tales como la productividad de las unidades económicas, la integración con el mercado externo, el ritmo de crecimiento del producto interno bruto y el perfil de especialización de la economía. La confluencia de estos procesos se materializó en la consolidación de la preponderancia de algunos sectores de la en la estructura económica, así como en la aparición de nuevos tipos de actividades productivas que hacían uso de las innovaciones tecnológicas y organizacionales que se ponían a su alcance desde el exterior (Brown y Domínguez, 2004).

Sí bien la economía mexicana logró recuperar una senda de crecimiento tras la aplicación de reformas estructurales a lo largo de la década de los 80 y 90, diversas problemáticas han persistido a lo largo del tiempo, siendo una de ellas el estancamiento en el valor de los salarios, en conjunto con una creciente vulnerabilidad de los trabajadores y sus derechos laborales, lo cual, de acuerdo con algunos autores, ha sido una característica persistente del nuevo modelo de desarrollo, el cual ha sido incapaz de responder a las demandas de esta clase social (Bosch y Manacorda, 2008; Fujii, 2010).

El propósito del presente trabajo es analizar los determinantes de los salarios reales en México en el contexto del periodo 1990-2015 como resultado de las transformaciones de la

estructura económica emanadas del proceso de apertura comercial y cambio en el modelo económico con base en las propuestas teóricas de cambio estructural (CE).

De esta forma se plantea un estudio sobre los determinantes de la estructura salarial de México en el contexto del CE. A diferencia de estudios centrados en explicaciones más ortodoxas limitadas a factores tradicionales de carácter macro o microeconómico (Braakmann, 2008; Cabral y Mollick, 2017; Juárez y Casarín, 2016), el objetivo de esta investigación es analizar la relación entre la dinámica de variables estructurales, tales como las dotaciones de capital humano, físico y la presencia de sectores tecnológicamente innovadores con los salarios en un periodo en el cual se registraron importantes cambios en numerosos aspectos de la economía mexicana.

Por un lado, se toman en consideración los efectos que la acumulación de capital humano llevada a cabo por los trabajadores tiene sobre los salarios, considerando argumentaciones teóricas y empíricas sobre la presencia de una brecha creciente en las percepciones de los trabajadores como resultado de una segregación entre ellos originada por calificaciones heterogéneas (Torres, Afonso y Soares, 2013). De igual forma, se incorporan en el estudio los aspectos controversiales sobre el papel que los procesos de apertura comercial y cambio tecnológico tienen como desencadenantes del CE y sus efectos en los salarios (Esquivel y Rodríguez-López, 2003; Hanson y Harrison, 1999; Katz y Kosacoff, 1998). Así mismo, y siguiendo la propuesta principal de diversos autores centrados en la transformación de la economía como resultado de cambios tecnológicos (Archibugi, 2001; Aroche, 1995; Brown y Domínguez, 2015; Cruz, 2015; Pavitt, 1984), se aborda la composición de la estructura económica, su caracterización tecnológica y la dinámica de innovación como eje central en la determinación de los salarios.

Con la finalidad de comprender los efectos del CE sobre los salarios y puntualizar los determinantes del mismo, se propuso y estimó un modelo econométrico de panel dinámico siguiendo la metodología Arellano-Bover y Blundell-Bond (Roodman, 2006), haciendo uso de la base de datos del proyecto LA-KLEMS, elaborado en conjunto por la CEPAL y el INEGI (INEGI, 2017).

Los resultados de esta investigación han identificado que existe una relación significativa entre el proceso de CE y la determinación de los salarios de los trabajadores. Éstos permiten

concluir que el principal determinante de los salarios durante el periodo 1990-2015 fueron las dotaciones de capital humano de los trabajadores. De igual manera se ha encontrado, contrariamente a lo esperado, evidencia que sugiere que, bajo la configuración de la estructura económica imperante en el periodo analizado, factores como las dotaciones de capital físico por trabajador y la presencia de ramas de actividad con importantes procesos de innovación, no tuvieron una incidencia significativa sobre los salarios.

En el presente trabajo se expone como una argumentación a los resultados producidos que existe una creciente brecha en las remuneraciones entre trabajadores con alta y baja calificación resultante de la introducción de innovaciones tecnológicas en los procesos productivos y la caracterización del mercado de trabajo como relativamente abundante en fuerza de trabajo de baja calificación.

El trabajo está estructurado en tres capítulos. En el primero se presenta un análisis teórico sobre el CE. Esta revisión permitió delimitar los elementos necesarios para especificar un modelo econométrico destinado a analizar las distintas relaciones que tiene el cambio CE con la evolución de los salarios de una economía.

El segundo capítulo presenta una caracterización de la economía mexicana en el periodo estudiado, utilizando para ello un análisis de estadística descriptiva de las variables que caracterizan el CE. El tercer capítulo presenta la especificación y estimación de un modelo econométrico dinámico tipo panel. Se parte para ello de las características metodológicas y posteriormente se analizan y discuten los resultados obtenidos en las estimaciones para la economía mexicana en el periodo de estudio.

El trabajo finaliza con la presentación de las conclusiones obtenidas y una reflexión sobre su significado en el marco de la economía nacional.

# Capítulo 1

## 1.1 Introducción

El análisis de los factores que determinan los salarios en una economía ha sido una labor que ha ocupado a los economistas durante mucho tiempo. Diversos acercamientos se han planteado al respecto, con el propósito de identificar aquellos factores que expliquen la heterogeneidad en los salarios observados al interior de empresas, industrias, ramas o sectores de la economía, caracterizados por la consideración de distintas variables y su interpretación respecto a la forma en que éstas inciden en las remuneraciones a los trabajadores.

En la teoría económica ortodoxa, la magnitud de los salarios que perciben los trabajadores se determina en el punto en el que su productividad marginal se iguale con el precio de equilibrio en el mercado del factor trabajo (Varian, 2011, p. 370). Bajo el supuesto de que el mercado funciona de forma competitiva, esta teoría concluye que los demandantes y oferentes de la fuerza de trabajo alcanzarán un punto de equilibrio que conduce a la igualación de los salarios en una industria (Geraldino, 2011, p. 522).

Diversas teorías se han propuesto como alternativas a la argumentación ortodoxa con el fin de representar de forma más realista los mercados de trabajo, en los cuales las condiciones de homogeneidad en los salarios y competencia perfecta no están presentes.

Entre estos acercamientos se destaca la teoría de los diferenciales transitorios, la cual explica que las diferencias salariales pueden surgir debido a los cambios en la demanda de trabajo ocasionados por los movimientos en el mercado. Dichas variaciones pueden deberse a distintas causas, tales como: innovaciones tecnológicas, cambios en las preferencias de los consumidores, alteraciones de los precios relativos y otras perturbaciones exógenas de corto plazo. Sin embargo, las observaciones empíricas han demostrado la falta de poder explicativo de esta teoría, al señalar que la estructura salarial<sup>1</sup> de una economía no se ve afectada por perturbaciones transitorias en la demanda (Arbache, 2001).

---

<sup>1</sup> Se entiende por estructura salarial los niveles de dispersión en los salarios y los valores de los salarios relativos (Arbache, 2001, p. 112)



Un segundo planteamiento para explicar la determinación de los salarios se centra en factores de gran importancia para determinarlos pero que no son fácilmente observables en las bases de datos usualmente utilizadas para realizar este tipo de estudios, denominados factores no observables. Entre estos se consideran la importancia de las características no medibles de los trabajadores que son de interés para las empresas (por ejemplo, experiencia laboral en actividades afines, disposición, afinidad con el resto de los trabajadores, etc.), así como las condiciones en que los trabajadores desempeñan sus labores. Ambos factores pueden definir diversos niveles de salarios de reserva, forzando a las empresas a ofrecer primas salariales en función de las características que buscan en los trabajadores o las particularidades del trabajo que han de desempeñar (Arbache, 2001, p. 113).

Estas teorías permiten plantear que la existencia de empresas o sectores con altos salarios se debe a que contratan trabajadores con altas habilidades observables y habilidades no observables, las cuales resultan importantes al determinar su productividad, o bien, a que las características particulares del proceso de trabajo pueden implicar factores de alto riesgo o indeseables que alejarán a posibles prospectos. A pesar de que estas teorías pueden parecer apropiadas para el estudio de economías desarrolladas o en vías de desarrollo respectivamente, la evidencia empírica ha demostrado que su capacidad para explicar la determinación de los salarios es muy baja como para ser consideradas explicaciones integrales (Arbache, 2001, p. 114)

La hipótesis de los costos de rotación se centra en el supuesto de que los cambios en la nómina de las empresas, tales como renuncias, capacitación y elaboración de contratos generan costos hundidos y discontinuidades en el proceso de producción. Con el fin de evitar que los trabajadores dejen sus puestos de trabajo y las empresas se vean obligadas a costear todo el proceso de capacitación de nuevo, éstas están dispuestas a ofrecer una prima sobre el salario para minimizar el cambio de personal. Dependiendo de los costos variables, de transacción y de oportunidad en los que incurren las diferentes empresas referentes a su nómina y sus condiciones de rentabilidad, se dará paso a diferenciales salariales a lo largo de la economía. Sin embargo, esta teoría falla en explicar el efecto que puede tener la escasez relativa de trabajadores calificados, así como la presencia de firmas competitivas que son intensivas en distintos tipos de fuerza de trabajo y tecnología (Iriando, 1998, p. 48).

La teoría de los salarios de eficiencia ha sido utilizada en numerosos estudios acerca de mercados de trabajo y la determinación de salarios como una explicación de las asimetrías en las remuneraciones de los trabajadores. (Akerlof y Yellen, 1990; Arbache, 2001; Iriondo, 1998; Ramaswamy y Rowthorn, 1991). En términos generales se argumenta que existe una relación específica, no necesariamente lineal, entre el factor trabajo y su producto. En otras palabras, la productividad de los trabajadores depende no sólo de su salario real, sino también del esfuerzo que invierten en el proceso de trabajo. Por tanto,

La hipótesis central de la teoría de los salarios de eficiencia es que la productividad de los trabajadores está asociada positivamente con el salario que perciben. El producto marginal de la mano de obra no es algo invariable, sino que depende de su voluntad de trabajar...Allí donde existen salarios de eficiencia, las empresas no tienen motivos para reducir los salarios ya que la productividad puede caer más que proporcionalmente, aumentando los costes laborales unitarios (Iriondo, 1998, p. 66)

Si bien esta teoría explica cómo se determinan los salarios en función de la relación entre productividad y salario, así como la posición de las empresas frente al mercado (Akerlof y Yellen, 1990), no toma en consideración factores de suma importancia cuando se plantea el problema en un contexto más amplio, por ejemplo: la estructura del mercado laboral en su conjunto, el desenvolvimiento de la economía y las características tecnológicas del trabajo que se desempeña.

Al plantear el problema en un marco en el cual factores como el cambio tecnológico, el comercio internacional y la heterogeneidad entre empresas y trabajadores juegan un papel central, se requiere considerar los cambios en la estructura económica, ya que como resultado de las asignaciones de recursos entre distintos sectores con base en sus características particulares, así como su perfil de especialización e innovación tecnológica, se puede plantear una explicación sobre la diferenciación en las unidades productivas de una economía en particular con resultados diferentes respecto a otra.

Con base en esto se plantea la hipótesis en el presente trabajo de que el CE en una economía es el principal determinante de los salarios en una economía.

El capítulo está integrado de la siguiente manera: en el primer apartado se revisará en que consiste el concepto de CE y como se relaciona con los salarios en la economía. En el segundo apartado se presenta el efecto que el cambio tecnológico ha tenido tanto en la

heterogeneidad de la estructura económica como en los salarios. En el tercer apartado se revisarán las propuestas que estudian la incidencia que tienen los cambios en las asignaciones de factores productivos en los salarios y en el cuarto, qué efectos tiene la apertura comercial como factor del CE. El capítulo termina con las conclusiones y la especificación del modelo que con el que se pretenderán poner a prueba las hipótesis que se derivan de esta revisión de la literatura.

## 1.2 Cambio estructural

La observación de la estructura salarial, tanto a nivel de empresas como de sectores de la economía, muestra claramente la existencia de una distribución no homogénea de las remuneraciones de los trabajadores (Beeson, Shore-Sheppard, y Shaw, 2001; Caselli, 2014; Henze, 2014; Reynoso y Pérez, 2008; Tachibanaki, 1975), dando pie necesariamente al planteamiento de cuestiones tales como: ¿Por qué son distintos los salarios entre las diversas unidades productivas? ¿Qué factores determinan las diferencias de los salarios? ¿Son las divergencias entre los trabajadores, entre las unidades productivas o el contexto en el que se desenvuelven?

Una propuesta que se ha planteado para explicar los diferenciales salariales es considerar dentro del análisis, como punto de partida, la existencia de una heterogeneidad natural entre las unidades productivas, desde las más pequeñas hasta las más grandes, así como también entre los sectores o ramas de la economía. Entre las discrepancias más importantes que distinguen a las unidades productivas se encuentran la productividad, el poder de mercado, el margen o masa de ganancia (Lallemand, Plasman, y Rycx, 2003, p. 9) y las dotaciones de capital humano y físico (Caselli, 2014, p. 3). Los estudios que han identificado esta heterogeneidad como fuente de discrepancias salariales han propuesto parámetros relevantes para caracterizar a las unidades económicas de forma individual o en su conjunto.

El resultado ha sido un énfasis en los elementos más apropiados para construir una categorización (o taxonomía) de unidades productivas con base en diversos factores. Entre ellos destacan la base tecnológica y el acervo de conocimientos empresariales y técnicos particulares, calificaciones operarias, hábitos de comportamiento laboral, formas de

organización de la producción, mecanismos de interacción social o convenciones de interacción entre los agentes productivos (Katz y Kosacoff, 1998, p. 485).

De aquí surge la cuestión de hasta qué punto la heterogeneidad entre unidades funge como determinante del salario.

Ante la existencia de factores diferenciales y su incidencia en el desempeño y de las unidades productivas, es posible suponer que los salarios dentro de las empresas y los sectores industriales no tienden hacia la homogenización. Al contrario, debido a la heterogeneidad, estos tenderán a divergir ya sea porque algunas de las unidades se desarrollen más en comparación con las demás, o bien, debido a que las más atrasadas son incapaces de cerrar la brecha existente respecto a las unidades más productivas.

Al proceso de diferenciación creciente como resultado de la evolución de las unidades productivas se le denomina cambio estructural (Katz, 2006, p. 61). El análisis del CE como factor de evolución en la economía, en particular de los salarios de los trabajadores, es de considerable relevancia debido a que al abordar este tema se busca explicar las transformaciones de las unidades productivas, los sectores que conforman la estructura económica<sup>2</sup>, la economía en su conjunto y la forma en que ésta se inserta en la dinámica económica mundial. Por lo tanto, el efecto del CE trasciende cualquier análisis centrado en las variaciones de los niveles de factores productivos o de la renta (Yoguel, 2010).

Una definición alternativa del CE identifica este fenómeno como la aparición gradual de rendimientos crecientes de los factores productivos en los distintos sectores que componen las cadenas de valor. Ello como resultado de complementariedades intersectoriales, así como de externalidades pecuniarias y tecnológicas que son resultado de la innovación y el cambio tecnológico. La consecuencia ulterior del CE es la transformación de la estructura productiva, al incrementar su complejidad y, simultáneamente, producir una transformación gradual del patrón de inserción externa (Cimoli, Porcile, Primi, y Vergara, 2005, p. 10). De esta forma,

---

<sup>2</sup> La estructura productiva puede entenderse como el conjunto de empresas que opera en la economía y de los intercambios entre estos agentes. Las empresas pueden agruparse por industrias, donde cada una produce un bien homogéneo y utiliza una tecnología uniforme. El conjunto de industrias se interrelaciona a través de una red de flujos de bienes mutuamente ofrecidos y demandados para producir otros bienes mediante una relación tecnológica que define la existencia e intensidad de tales intercambios. El conjunto de razones entre el tamaño de los intercambios y la producción, así como entre el producto y los acervos de bienes en cada industria determina la forma de la estructura económica (Aroche, 1995, p. 149).

está segunda acepción del CE identifica el proceso como la evolución de las cadenas de valor que se entrelazan entre los distintos sectores que conforman la estructura económica y de esta forma procuran el desenvolvimiento del sistema productivo.

En contraste, la conceptualización del CE y heterogeneidad propuesta por los autores evolucionistas (emanada de la escuela austriaca del pensamiento económico) se ha caracterizado por no consistir simplemente en la presencia o ausencia de cambio técnico (entendido en su acepción neoclásica como la sustitución de factores productivos dentro del proceso de producción), flujo intersectorial de factores productivos o incremento de las actividades de exportación y de la productividad. En cambio, para estos autores, el CE debe de considerarse desde la perspectiva de la dinámica de innovación de la economía, la difusión de tecnología y crecimiento económico que se ve reflejado entre los distintos sectores de la estructura económica (Yoguel, 2010, p. 3).

Partiendo de esta perspectiva, en economías capitalistas competitivas, la disposición de recursos destinados a la creación y explotación mercantil de innovaciones tecnológicas ha conformado un patrón de comportamiento crecientemente importante. Esto se ha materializado en la estructura económica de forma tal que “parte de la actividad científica se vuelve endógena a las actividades de acumulación tecnológica y buscadora de beneficios que caracterizan a las empresas” (Dosi, 1988, p. 1137). Es así como la búsqueda de innovación y la consecuente transformación de la trayectoria tecnológica transforma la estructura de la economía. Sin embargo, sería incorrecto identificar al CE como un proceso de origen exógeno que impacta dentro de los procesos de producción. Los cambios que conducen a la evolución de la estructura económica no se originan de forma completamente desconectada y ajena a los procesos de toma decisiones de los agentes económicos. Al contrario, dichos cambios deben ser entendidos como el resultado de la coordinación premeditada de decisiones interdependientes “que incluyen la interacción entre acumulación de capital fijo, habilidades específicas y desarrollo de elementos de infraestructura tecnológica” (Yoguel, 2010, p. 2).

En suma, es de esperarse que los cambios en la estructura económica tengan una incidencia en la distribución de los salarios. En la medida en que las unidades productivas se

transforman, cambiarán sus perspectivas y decisiones sobre cómo integrarse al mercado, lo cual habrá de verse reflejado necesariamente en los salarios que las unidades productivas ofrecen, debido a que sus condiciones diferenciadas las llevarán a adoptar distintas estrategias de acuerdo con los cambios en distintos sectores del CE, como son la innovación, el cambio técnico y los diferenciales de productividad. De igual forma, dichos cambios tendrán un impacto en las decisiones de los trabajadores relacionadas con su integración al mercado laboral o la inversión en mejorar sus capacidades y especializaciones de la forma que consideren más acorde con trasfondo económico. Dichos aspectos se analizarán en los siguientes apartados.

### 1.3 Innovación y cambio tecnológico

Se entiende formalmente por innovación: “un nuevo o mejor producto o proceso de producción exitosamente comercializado o utilizado” (Pavitt, 1984, p. 344). A medida que los procesos generadores de innovación se integren a la economía, estos se materializarán como mayores economías a escala, crecientes relaciones de intercambio entre las unidades económicas, aumento en la especialización productiva, surgimiento de nuevas ramas y sectores productivos e, inclusive, transformaciones institucionales que faciliten una mayor armonización ante la reconfiguración estructural (Yoguel, 2010, p. 2).

En el contexto de la escuela del pensamiento austriaco, el proceso de innovación reside en el corazón de las economías capitalistas al transformar constantemente las condiciones en que se llevan a cabo todos los procesos productivos al destruir los elementos antiguos menos productivos y creando continuamente elementos nuevos de mayor potencial. A este proceso cíclico de innovación, destrucción y creación le denomina Schumpeter (1968, p. 121) “destrucción creadora”

El cambio tecnológico ocasionado por la introducción y adopción de innovaciones se produce cuando las empresas o sectores industriales dentro del mercado, bajo el contexto de una economía capitalista competitiva, identifican señales relativas a factores técnicos y/o económicos (por ejemplo, cambios en los precios relativos). Éstas señales estimulan a los

empresarios<sup>3</sup> y técnicos a dirigir sus esfuerzos hacia la creación o mejora de un producto o un proceso de producción en específico, es decir, generar innovación. Esto resultará en el desarrollo de las capacidades tecnológicas y los procesos organizativos que conducirá al aumento de la productividad factorial.

En el análisis de la estructura económica y su evolución, el concepto de innovación y las consecuencias de este juegan un papel fundamental, dotando a esta perspectiva de una particularidad que la distingue de las demás en tanto que:

“Las mutaciones económicas que marcan las fases de discontinuidad en la historia del sistema capitalista son el resultado de las revoluciones que ocurren en el proceso tecnológico de la producción... Pero la innovación no es el simple producto de la aplicación de una nueva técnica a la producción. Es decir, no es la consecuencia lógica de la aplicación del conocimiento científico a la vida económica. La innovación supone más bien un principio de racionalidad en el que lo importante es la combinación inédita de recursos existentes para lograr alcanzar un mismo resultado. Esa combinación abarca todos los factores y momentos que intervienen en la producción, comercialización y venta de producto, incluido el hombre como fuerza de trabajo” (Farfán, 1994, p. 134).

El carácter de cualquier innovación depende de los recursos que las empresas tienen disponibles a través de distintos canales, tales como sus proveedores de maquinaria y equipo, institutos de investigación públicos o privados o sus propios departamentos de ingeniería. Al explotar un cambio en la tecnología las empresas buscan situarse en una posición más ventajosa para competir en el mercado, ya sea para acaparar la mayor cota posible o para poder hacerse de los trabajadores de mayores calificaciones y asegurar una maximización de su productividad. Esto las incentivará a ofrecer salarios más altos (Geraldino, 2011, p. 535). Así mismo, es de esperarse un incremento de los salarios percibidos por los trabajadores, ya sea como resultado del incremento de valor agregado por trabajador dentro del proceso de producción (Cai, 2015, p. 54) o del cambio en la demanda relativa por trabajadores con las calificaciones adecuadas para operar las nuevas tecnologías el cual les permitirá capturar rentas en forma de primas salariales (Caselli, 2014).

---

<sup>3</sup> En el pensamiento austriaco, el empresario se presenta como una categoría históricamente determinada, distinta del capitalista, el gerente o el especialista técnico. De esta forma, el empresario aparece como una figura encargada de identificar y poner en práctica “nuevas combinaciones” de factores y marcar una pauta a seguir para el resto de la sociedad, que terminará por asumir hasta convertir las innovaciones en una rutina más (Farfán, 1994, p. 132)

Pavitt (1984) indica que una característica de la forma en que las empresas toman decisiones respecto a sus patrones de innovación tecnológica es:

la naturaleza diferenciada y particular para cada empresa del grueso del gasto necesario para producir dicha tecnología... El propósito de estos gastos es movilizar habilidades, conocimiento y procedimientos dentro de las empresas para poder comercializar productos y procesos de producción específicos, con las características de operación, confiabilidad y costo que satisfagan las necesidades del consumidor (p. 348).

Existen formas para cada empresa e industria de encarar el proceso de cambio tecnológico, las cuales están en función de sus características particulares como son sus productos, procesos de producción, relación capital-trabajo, exposición al mercado internacional y el tipo de fuerza de trabajo que emplean. En otras palabras, el proceso de innovación tecnológica no lineal ni homogéneo, sino que depende de las características particulares de las unidades productivas. Estos factores conllevan una diferenciación en la habilidad de las empresas para aprehender el conocimiento relevante en un momento determinado en el tiempo y aplicarlo a la generación de innovaciones. Debido a que diferentes patrones de apropiación tecnológica requieren condiciones distintas, es posible argumentar que este proceso incide de forma significativa en la determinación de los salarios de los trabajadores de cada empresa en particular.

Considerando que el conocimiento no es utilizable y apropiable de forma indiscriminada y gratuita, Pavitt (1984) argumenta que las empresas toman decisiones sobre que innovaciones desarrollar y producir restringidas por su conocimiento y habilidades disponibles en torno a ciertas áreas del conocimiento con una relación cercana a los objetivos que persiguen. A partir estas consideraciones, Pavitt elaboró una taxonomía con el fin de segregar las empresas a partir de la forma en que introducen elementos innovadores en sus actividades, resultando en 5 grupos<sup>4</sup>:

---

<sup>4</sup> La construcción de una taxonomía busca clasificar un fenómeno con el objetivo de maximizar las diferencias entre grupos, reduciendo la complejidad de la población estudiada en macro-clases fácilmente identificables (Archibugi, 2001, p. 417), por lo que puede considerarse un equivalente inductivo a las clasificaciones, las cuales ostentan un carácter deductivo. La clasificación original de Pavitt sólo incluía 3 grandes grupos, de entre los cuales, el grupo de proveedores especializados se subdividía en dos. Más adelante Pavitt actualizaría la taxonomía para separar a los dos subgrupos y agregar la categoría de empresas basadas en tecnologías interactivas e informáticas (Ibid., p. 422)



1. Empresas dominadas por proveedores (Supplier dominated firms): este grupo se compone por empresas con procesos de producción tradicionales con una innovación de productos y procesos dependientes de la innovación realizada por sus proveedores de maquinaria, materiales y equipo. Otra fuente posible de innovación para este tipo de empresas se presenta en la forma de demanda por parte de clientes especializados. Su falta de dinamismo en los procesos de innovación se debe a que característicamente presentan capacidades limitadas de investigación y desarrollo (R&D) e ingeniería. Usualmente se encuentran ubicadas en actividades de agricultura, construcción, producción informal o doméstica, servicios comerciales y profesionales tradicionales, así como manufactura de productos textiles, de la madera, papel e impresión. Los aspectos que definen su trayectoria tecnológica son los niveles de salarios y costos, los precios de mercado y los niveles de productividad de sus bienes de capital. Por tanto, dado que estas empresas no innovan es de esperarse que tengan los menores salarios de la industria.

2. Firmas intensivas en producción (production intensive): son empresas capaces de aprovechar la expansión de la demanda en el mercado por medio de procesos crecientes de división del trabajo. Esto les otorga una mayor facilidad para sustituir fuerza de trabajo por capital y explotar las economías de escala. Sus principales actividades se centran en la manufactura de materiales y productos estandarizados, tales como bienes de consumo durables y equipos mecánicos y de transporte. Este tipo de empresas encuentra usualmente poca significancia en invenciones particulares. En cambio, su forma de apropiación se basa en la capacidad de incorporar dichas innovaciones u optimizar sus procesos productivos continuos de gran escala, así como en la interrelación con las empresas de proveedores especializados. Esto resulta en una forma de aprehensión tecnológica basada en el secreto industrial, el know-how técnico y la dificultad inherente en construir e imitar sistemas grandes y complejos por parte de los competidores. En tanto que estas empresas centran sus esfuerzos en el incremento de las economías de escala y la sustitución de fuerza de trabajo por capital, es de esperarse que paguen salarios relativamente más altos a las empresas dominadas por proveedores.

3. Proveedores especializados (specialized suppliers): las empresas de este sector se presentan como profundamente interrelacionadas con las firmas intensivas en producción. Dicha relación se debe no sólo a con el incremento en la división del trabajo surge una demanda mayor por maquinaria y equipo, sino porque ésta se ve acompañada por un incremento en la demanda de bienes de capital más complejos que faciliten la explotación de economías de escala. Este tipo de empresas se caracterizan por un tamaño contenido, compuestas por un personal de especialistas centrados en idear y optimizar procesos productivos, así como por proveer equipos e instrumentos a la medida. Este tipo de empresas depende para su aprehensión técnica de habilidades específicas singulares para cada una de ellas y la mejora continua en el diseño, desempeño y rendimiento de sus productos, así como la habilidad de aplicar sus conocimientos en la mayor medida de lo posible a distintas empresas. Por lo tanto, debido a la característica de estas empresas de emplear fuerza de trabajo de alta preparación, así como de centrarse en la producción de productos de innovación de alto valor agregado, sería de esperarse que paguen salarios más elevados que los tipos de empresas anteriores.

4. Firms basadas en ciencia (science-based): Este grupo se compone por empresas cuya principal fuente de innovación son las actividades de R&D centradas en ciencias esencialmente ligadas a sus actividades productivas. Si bien, su fuente de innovación por excelencia son sus departamentos internos de R&D, también se vinculan de forma importante a laboratorios públicos o privados y a universidades. Dada la sofisticación y rápida generación de nuevas fuentes de innovación en sus respectivos campos, las empresas de este tipo usualmente tienen poco incentivo para extenderse hacia nuevas ramas fuera de su rango de operación. De igual forma, las empresas que se encuentran fuera de este grupo difícilmente pueden incorporarse a los mercados en que ellas compiten. Sus actividades usualmente se encuentran centradas en la manufactura de equipos mecánicos y de precisión, productos eléctricos, electrónicos, químicos, biológicos y biomédicos, transmisión y generación de energía, comunicación y computo, así como en la fabricación de algunos tipos de motores y bienes de consumo durables. Se espera que debido al alto grado de

especialización e innovación que exhiben estas empresas, paguen los salarios más altos de la industria.

5. Empresas basadas en tecnologías interactivas e informativas (information-intensive): Consiste en empresas que generan procesos de innovación por medio del desarrollo de tecnologías en software y capacidades analíticas y de computo. De acuerdo con Archibugi “la diferencia más relevante entre la innovación en las manufacturas y los servicios es el papel del software y la predominancia de las interacciones entre consumidores y productores” (2001, p. 422). Este tipo de empresas se centra en actividades financieras, de seguros y comercio. A pesar de que este tipo de empresas hace uso de innovaciones en tecnologías de la información, no todas ellas son capaces de generarlas por si mismas en la misma magnitud, debido a que dentro de este sector se cataloga tanto a empresas centradas en el desarrollo de software como empresas de servicios bancarios y financieros. Por tanto, existe la posibilidad de que en su interior coexistan actividades de alta y baja innovación. Por tanto, se plantea la posibilidad de que paguen salarios elevados, pero quizás no los más elevados de la industria.

La caracterización de las variadas clases de innovación que se llevan a cabo en la economía ofrece un panorama claro de la forma en que las empresas generan y aprehenden el cambio tecnológico. A partir de la naturaleza diferenciada de sus actividades, así como su dinámica de innovación, numerosas discrepancias surgen entre las unidades productivas, las cuales resultan, entre otras cosas en salarios diferenciados.

#### 1.4 Diferenciales de productividad

Uno de los efectos del CE es la reasignación de recursos productivos entre los sectores que conforman la estructura económica, los cuales deben de fluir de los sectores de menor productividad hacía los más productivos. Dicho cambio permitirá la constitución de una nueva senda de crecimiento equilibrado, más apropiada con las nuevas características de la economía (Yoguel, 2010, p. 1).

Sin embargo, en el estudio del CE se ha argumentado que la evolución de una economía no se da en una senda equilibrada donde todas las partes de un sistema crecen en la misma proporción y al mismo ritmo. En cambio, se ha propuesto que el CE sólo puede surgir, en el largo plazo, en un contexto de cambio localizado en partes específicas de la estructura productiva de forma tal que facilita mayor división y especialización del trabajo y el crecimiento de la productividad asociada a actividades intensivas en conocimiento (Katz, 2006).

Al no existir un crecimiento simultáneo y proporcional, los recursos escasos con los que está dotada una economía tenderán a movilizarse en torno a los sectores más dinámicos, cuyas capacidades productivas y de innovación técnica les permitan apuntalar la acumulación de factores productivos. Ante estos cambios, una mayor cantidad de recursos son reasignados por medio de procesos de mercado hacia los sectores que encabezan el CE, mientras los sectores tradicionales menos productivos tenderán a ver reducida su importancia en términos de recursos empleados y participación en el producto interno bruto (Henze, 2014).

Como argumenta Katz (2006) aquellas firmas o sectores con mayores tasas de productividad (o alternativamente, con mayor crecimiento en sus tasas de productividad) estarán en condiciones de acaparar los trabajadores más productivos por medio de salarios más altos, en vista de que requerirán de su fuerza de trabajo para poder mantener su ritmo de expansión. De igual forma, Ramaswamy y Rowthorn (1991) explican que estas unidades productivas se ven incentivadas a incrementar los salarios que ofrecen en el mercado cuando tener un puesto vacante resulta ser más caro que pagar un salario por encima del vigente en el mercado.

Debido a que algunos sectores generan innovaciones a mayor ritmo que otros, los diferenciales de crecimiento intersectoriales tenderán a incrementarse. El resultado de estos cambios dispares será un CE generado por diferencias en la elasticidad del producto respecto al capital, (Henze, 2014, p. 8)

Por otra parte, en la medida en que el CE ponga de manifiesto el estancamiento productivo de las unidades más arcaicas de la estructura económica, se constituirán una serie de diferenciales sectoriales de productividad, denominada por los autores desarrollistas de la CEPAL como heterogeneidad estructural. Dicho fenómeno ocasiona que los sectores de la

economía se segreguen en distintos estratos a partir de sus diferentes niveles de productividad (Cimoli et al., 2005, p. 10).

Se plantea la clasificación en tres grandes grupos:

- El primer grupo está compuesto por ramas o sectores de muy baja productividad, posiblemente empantanados en formas de producción tradicionales y generalmente exentos de un proceso de cambio tecnológico dinámico
- El segundo grupo se caracteriza por un cambio técnico lento cuya productividad orbita en torno a la media de la economía en su conjunto. Si bien exhibe una dinámica de cambio tecnológico mayor que el primer grupo, éste depende en gran medida de los aportes que pone a su disposición el tercer grupo y la integración de estos se consigue en un plazo mayor.
- El tercer grupo está distinguido por actividades de alta productividad, ampliamente aventajado respecto al resto de la economía, usualmente centrado en productos y actividades exportadoras industriales y de servicios, el cual exhibe una capacidad de cambio tecnológico superior al del resto de la economía (Cimoli et al., 2005, p. 11).

Al configurarse de esta forma la estructura económica, se establecen un conjunto de sectores como motores productivos, con actividades de mayor innovación, en forma tal que son capaces de atender las demandas del mercado interno y externo, mientras que el resto de los sectores permanecen detrás en términos de productividad (Kandilov, 2009), y por ende, de salarios.

Al respecto, se ha identificado en los procesos de CE que los movimientos en la estructura del empleo y los salarios dentro de una industria no responden de forma simétrica y simultánea a los cambios en la productividad. Una de las consecuencias del CE es la disminución progresiva de la proporción de fuerza de trabajo empleada en algunos sectores, resultando en un descenso del valor agregado producido y un estancamiento de los salarios. Sin embargo, ambos fenómenos no ocurren en la misma medida debido a que, en algunos sectores, el empleo de la fuerza de trabajo disminuye a un menor ritmo que la magnitud de valor agregado y esto estará acompañado necesariamente por la pérdida de dinamismo en el crecimiento de los salarios. Por lo tanto, es posible argumentar que existe un vínculo entre

los salarios y el CE como resultado de las variaciones en la productividad a lo largo de los distintos sectores inducidas por el cambio técnico (Cai, 2015, p. 55).

Frente a este contexto de diferenciales de productividad, es de esperarse que, en los sectores que consiguen mayores tasas de productividad por medio de la aplicación de innovaciones, los salarios sean más elevados comparados con los de menor innovación y productividad en virtud de que los primeros tienen una capacidad creciente para generar valor respecto a los segundos.

### 1.5 La relación capital-trabajo y el capital humano

Uno de los efectos más importantes del CE es la evolución de los factores de la producción. A partir de la introducción de innovaciones, la estructura económica experimenta un cambio progresivo reflejado en el surgimiento de nuevos sectores, el aumento generalizado de las capacidades productivas, tecnológicas y comerciales, la aparición de encadenamientos sectoriales y el aumento de los salarios (Yoguel, 2010, p. 2).

Uno de los puntos cruciales del análisis del CE es el énfasis que se hace en la metamorfosis de la estructura económica. Ésta consiste en la transformación de los procesos de producción, haciéndose más amplios y complejos, resultando en mayores tasas de valor agregado (Cai, 2015, p. 55).

Como resultado de las transformaciones cuantitativas y cualitativas de la economía generadas por la innovación tecnológica, el papel y las características de las distintas actividades productivas tenderán a cambiar, resultando eventualmente en nuevas formas de asignación de los factores de la producción en los mercados y la forma en que estos son empleados. En otras palabras, las características del trabajo y el capital evolucionan como resultado del cambio tecnológico, y, consecuentemente también lo hará la forma en que se emplean.

La transformación generada por el CE crea un cambio en la relación entre capital y trabajo al interior de las unidades productivas. Dicho fenómeno comprende el efecto de la introducción de innovaciones tecnológicas, así como la integración de trabajadores con mayor capacitación y habilidades a la actividad productiva. Esto incide de forma cuantitativa

y cualitativa en la tasa de acumulación de capital al interior de las empresas y los sectores industriales, así como en la composición y remuneraciones de la fuerza de trabajo empleada (Yoguel, 2010, p. 3).

En una economía de mercado enmarcada en un proceso de CE, las dotaciones de capital serán asignadas a aquellos sectores donde las mayores tasas de productividad proporcionen los mayores retornos (Katz y Kosacoff, 1998). Esta reasignación de capital ocasiona una transformación en dicho factor que Henze (2014) aborda desde dos perspectivas separadas:

- I. Una perspectiva cuantitativa referente a los cambios que se llevan a cabo como resultado de la aceleración en el proceso de acumulación de capital facilitado por las mayores tasas de productividad originadas por la introducción de innovación. A medida que este proceso continúa, las dotaciones de capital disponible por trabajador incrementarán, impulsando más el producto por trabajador. Sin embargo, la asignación de las nuevas dotaciones de capital se concentrará en los sectores más dinámicos, por lo que los de menor productividad se verán relativamente rezagados en este aspecto.
- II. Una transformación cualitativa referente a la evolución de la maquinaria y equipo como el resultado del proceso de cambio tecnológico mismo. Por medio de la incorporación de innovación en el capital, las características y capacidades productivas del capital se harán más complejas y se obtendrá una mayor productividad potencial.

Se debe de aclarar que, en el caso del capital, las transformaciones descritas difícilmente pueden considerarse como procesos independientes, en la medida en que una transformación puede facilitar la otra. El resultado del proceso, siempre y cuando los recursos se asignen de la forma adecuada, es que, a medida que el nivel de complejidad de la estructura económica y el proceso de especialización e innovación se desenvuelvan, es de esperarse que el precio relativo de la maquinaria y equipo de mayor potencial productivo tienda a descender y pueda difundirse a lo largo del resto de los sectores de la estructura económica que puedan incorporar dichas innovaciones (Caselli, 2014, p. 2).

Algunos autores han argumentado que las transformaciones cuantitativas y cualitativas del capital generan a su vez un proceso evolutivo paralelo de la fuerza de trabajo, el cual

resulta en un incremento similar en su potencial productivo (Beeson et al., 2001; Cai, 2015; Caselli, 2014; Tachibanaki, 1975).

A medida que el progreso técnico se manifiesta en la forma de productos y proceso más sofisticados, el carácter del trabajo también evoluciona, tornándose más complejo y ocasionando cambios en el mercado de trabajo. Bajo esta transformación, la demanda relativa por personal compatible con los nuevos procesos de producción más avanzados, es decir, fuerza de trabajo de alta calificación, incrementará.

Esto se explica a partir del argumento de que existe una complementariedad distinta del capital con el trabajo dependiendo del sector, la empresa y su ubicación en un momento determinado sobre una trayectoria tecnológica. En los sectores de menor innovación y bajo contenido tecnológico, el capital tiene una mayor complementariedad con el trabajo de baja calificación debido a que no requiere conjuntos de habilidades complejas y alta capacitación para operarse. En cambio, en los sectores donde predomina un ritmo más acelerado de cambio técnico, el capital exhibe una mayor complementariedad con la fuerza de trabajo de más alta calificación. Esto implica que el grado de calificación de la fuerza de trabajo está asociada a una mayor complementariedad con actividades tecnológicamente más avanzadas y de mayor valor agregado (Beeson et al., 2001, p. 467).

Con base en el supuesto de una alta complementariedad entre calificaciones altas y capital, se asume que los sectores intensivos en tecnologías más avanzadas acaparan a una mayor proporción de trabajadores calificados (Martorano y Sanfilippo, 2015). En otras palabras, uno de los principales efectos del CE sobre las remuneraciones de los trabajadores es una segmentación de éstas.

La segmentación de la fuerza de trabajo en alta y baja calificación hace referencia a los planteamientos de la teoría del capital humano, la cual plantea que los individuos cuentan con una dotación determinada de estudios y cualificaciones afines (condiciones de salud, experiencia laboral, afinidades y rasgos personales) que ofrecen en el mercado de trabajo. A medida que las dotaciones de habilidades, calificaciones y características sean afines al proceso productivo y faciliten el desempeño del trabajador dentro de éste, mayor será su productividad, lo cual se verá reflejado en su salario (Card, 1999).



De acuerdo con Isaksson (2007), el proceso a través del cual los individuos toman la decisión de invertir recursos en capital humano resulta relevante en el CE, ya que a medida que el acervo de calificaciones y habilidades disponibles en una economía crece, también lo hará la capacidad de ésta para generar innovación e incluso adoptar productos o procesos innovadores del exterior. El autor agrega que, si bien mayores dotaciones de alta preparación académica son importantes para llevar a cabo innovaciones tecnológicas, los trabajadores con bajas calificaciones también juegan un papel importante en la medida que en ellos recae el proceso de aprendizaje, obtención y utilización de información referente a los procesos de producción (Ibid., p. 24)

Otro acercamiento al impacto que tiene el CE generado por la introducción de innovaciones en los salarios se ha planteado por medio del llamado cambio tecnológico sesgado por las habilidades (por sus siglas en inglés, SBTC)<sup>5</sup>. Los proponentes de esta hipótesis argumentan que el CE afecta los salarios por efecto de un acaparamiento de la fuerza de trabajo de mayor calificación por parte de las empresas y sectores más innovadoras. A medida que la fuerza de trabajo de alta calificación se integra a los sectores más dinámicos como resultado de su mayor productividad, los sectores de corte tradicional, intensivos en mano de obra de baja calificación se ven en una situación de incremento en su rezago, ante la incapacidad de adoptar las tecnologías, materiales y estructuras organizativas de sus contrapartes (Caselli, 2014; Cimoli et al., 2005; Torres et al., 2013).

De acuerdo con la hipótesis del SBTC, la adopción de nuevas tecnologías causa un incremento en la demanda de trabajadores de altas calificaciones<sup>6</sup>, lo cual, en cambio, conduce a un incremento en la desigualdad en las remuneraciones. El supuesto teórico es que los sectores más intensivos en tecnología son aquellos que emplean relativamente más trabajadores de calificados. Como resultado, el proceso de transformación estructural implica un cambio en la curva de demanda relativa de las habilidades especializadas, contribuyendo al aumento en el diferencial salarial entre sectores de distintas intensidades tecnológicas (Martorano y Sanfilippo, 2015, p. 214).

---

<sup>5</sup> Traducido del inglés “Skill-biased technological change”

<sup>6</sup> Traducido del inglés “highly skilled workers”

Siguiendo esta hipótesis, se puede formalizar la idea de que en una economía donde la elasticidad de sustitución entre el trabajo de alta calificación y el de baja calificación es mayor que 1, la prima sobre el salario por una alta calificación es decreciente respecto a la oferta de trabajo calificado y creciente respecto al SBTC. Ante la presencia de una economía donde la escasez relativa de la fuerza de trabajo calificada es mayor a la disponibilidad de fuerza de trabajo de baja calificación, la estructura salarial tenderá a colocar un sobreprecio a la fuerza de trabajo calificada. Dicho sesgo, combinado con el ascenso de procesos de trabajo intensivos en capital acaecido por el CE, ocasionará un crecimiento de la productividad más rápido en la fuerza de trabajo calificada, lo cual llevará a un incremento en la matriculación en niveles de enseñanza más altos y en el mercado de tecnologías que sean complementarias con la fuerza de trabajo de mayor preparación. Este proceso conduce a que la demanda relativa de trabajadores especializados crezca más rápidamente que la oferta relativa, explicado así un subsecuente incremento de la prima sobre los salarios de los trabajadores calificados (Torres et al., 2013, p. 2).

En suma, el proceso de CE está relacionado profundamente con las transformaciones en los factores productivos, i.e. capital y trabajo. A medida que estos factores absorben e integran en su actuar los resultados de los procesos de cambio tecnológico, facilitarán transformaciones en la economía que conllevarán cambios en los salarios.

## 1.6 El comercio internacional

Observando los datos para las economías latinoamericanas y de Asia Pacífico a finales del siglo XX y principios del siglo XXI, diversos autores trazan un vínculo entre el CE y la apertura comercial (Bosch y Manacorda, 2008; Cimoli et al., 2005; Hanson y Harrison, 1999; Katz, 2006). Si bien la literatura afín a este tema ha identificado evidencia tangible de la relación entre apertura comercial y determinación de los salarios, parece que no existe un consenso claro respecto a los mecanismos a través de los cuales ésta se lleva a cabo. Por lo tanto, en este apartado se revisan las diversas propuestas acerca de los mecanismos directos e indirectos a través de los cuales la competencia internacional y la actividad exportadora puede determinar diferencias salariales.

Un primer acercamiento para explicar la relación entre los salarios y la apertura al comercio exterior se basa en el modelo Hecksher-Ohlin, el cual liga los cambios en los precios relativos de los factores productivos de los países que comercian con su abundancia o escases relativa. Siguiendo esta línea, el teorema Samuelson-Stolper extiende esta idea al comercio entre dos países con distintas dotaciones de fuerza de trabajo calificada y no calificada. Por lo tanto, la incidencia del comercio internacional en los salarios dependerá de las dotaciones de factores productivos con los que cuenten las economías participantes en el intercambio (Hanson y Harrison, 1999, p. 271).

Algunos acercamientos alternativos han optado por alejarse de análisis de estática comparativa y en su lugar han optado por acercamientos centrados en la evolución de la economía ante la apertura al exterior. De este modo, factores como las perturbaciones de la demanda mundial sobre los productos comerciados de un país (Cimoli et al., 2005, p. 12) o el entramado institucional y su capacidad (o falta de la misma) para establecer regulaciones y formas de vinculación entre las empresas extranjeras más productivas y las empresas domésticas (Katz y Kosacoff, 1998), propician cambios en las capacidades organizativas y de encadenamientos que finalmente culminarían en la transformación de la estructura salarial de los países que comercian.

Otro argumento relevante en torno a este tema retoma la teoría de la SBTC exógena y la aplica en el contexto del comercio exterior. Por medio de los diferenciales en calificaciones de los trabajadores de países distintos, los salarios se ven afectados de forma indirecta a raíz de los cambios en la demanda relativa de los diferentes tipos de fuerza de trabajo ante la introducción innovaciones, causando la apreciación de la fuerza de trabajo altamente calificada respecto a su contraparte. De esta forma

Sí se ignora los efectos de escala, los cambios en las trayectorias de la desigualdad salarial al interior de un país resultan similares al SBTC, pero son inducidos por los precios en un contexto de comercio internacional... La operación del canal del precio resulta en un incremento en la SBTC como resultado de la apertura. Esta perspectiva se alinea mejor con las tendencias recientemente observadas en los países desarrollados y de reciente industrialización (Torres et al., 2013, p. 4).

En suma, los autores plantean la posibilidad tangible de que un proceso de transformación de gran magnitud como la liberalización comercial de una economía pueda generar un CE

como resultado de la incorporación de innovación por parte de las unidades productivas, resultante de la presencia de nuevas empresas competidoras del extranjero, y el acceso a nuevos mercados internacionales. De esta manera

El resultado de un CE promovido por una apertura comercial sería la solidificación de un perfil de especialización, más acorde a las ventajas comparativas y la demanda en los mercados internacionales, dado que el comercio internacional acelera el ajuste de la estructura productiva, lo que el largo plazo debería de tener un efecto positivo en los niveles de productividad y de salarios (aunque no de forma homogénea) en los sectores más competitivos que se constituyan como comerciales<sup>7</sup> con el mercado mundial (Thiessen y Gregory, 2005, p. 9).

Al respecto, Kandilov (2009) plantea que existen tres mecanismos principales a través de los cuales se puede explicar el cambio de los salarios ante una apertura comercial:

1. Cuasi-rentas: cuando un shock externo incrementa la demanda de exportaciones del exterior y no se reduce la producción destinada para el consumo doméstico, la demanda de trabajadores calificados específicamente para el sector de exportación (conocimiento de un idioma o capacidad de operación de maquinarias y equipo particular para la industria) incrementará permitiéndoles obtener una prima sobre el salario de mercado mientras la demanda sea alta y la oferta de trabajo en ese sector se mantenga constante en el corto plazo.

2. Mejora en la calidad del factor trabajo: es la extensión al largo plazo de las cuasi-rentas. Si el incremento de la demanda por exportaciones se mantiene en el largo plazo, existirá un movimiento de los trabajadores hacia la inversión en capital humano que les permita participar en el mercado del sector exportador. El incremento en la productividad asociado a la inversión de capital humano y la persistencia de una demanda alta llevará al incremento relativo de los salarios respecto a los sectores domésticos.

3. Salarios de eficiencia: de acuerdo con la teoría de salarios de eficiencia, si los productos de exportación requieren de procesos de producción muy susceptibles al daño y al escamoteo de los trabajadores y ante la presencia de procesos de monitoreo

---

<sup>7</sup> Traducido del inglés "tradeable goods"

imperfectos, las firmas exportadoras estarán dispuestas a ofrecer salarios por arriba del salario de equilibrio en el mercado. Para el caso de la exportación en países en desarrollo, el autor se refiere a la existencia de distintas preferencias en la calidad entre los consumidores del mercado doméstico y el mercado internacional. Debido a que la calidad de los productos es función del esfuerzo que los trabajadores aplican al proceso de producción, las firmas exportadoras están dispuestas a pagar salarios más altos para asegurar la contratación de los mejores trabajadores.

El efecto que la apertura comercial tiene sobre la estructura económica no se limita necesariamente a la aparición de nuevas empresas competidoras y a la profundización de perfiles productivos. El efecto de una apertura también tiende a afectar el comportamiento de indicadores macroeconómicos que son de relevancia para las empresas, por ejemplo, el tipo de cambio.

Las variaciones en el tipo de cambio vigente inciden en los costos en que incurren todas las empresas, pero no sólo entre aquellas inmiscuidas en el comercio internacional, sino también para aquellas que dependen en mayor medida de insumos de importación. Como arguye Geraldino(2011, p. 535), el efecto directo reside en los costos relativos de los bienes producidos en el extranjero respecto a los domésticos, lo cual conduce a un cambio en los precios de equilibrio, llevando a una reconfiguración en las cotas de mercado entre las empresas nacionales y extranjeras. Todo ello resulta en cambios en los salarios ofrecidos, las tasas de inversión o incluso, la brecha salarial entre trabajadores dependiendo del tipo de fuerza de trabajo empujado por las empresas. Cabe agregar que la dirección de estos cambios depende en gran medida de la dirección de las variaciones del tipo de cambio.

Finalmente, puede afirmarse que el comercio exterior tiene un efecto considerable sobre el nivel de los salarios en una economía. Dicho efecto puede actuar por distintos canales, siendo los principales el efecto de la entrada de empresas competidoras del exterior, las cuales inciden en los salarios de los trabajadores de alta y baja calificación por medio de la apertura a la competencia con los trabajadores del resto del mundo, así como por medio de la introducción de innovaciones; mientras que el otro canal es el tipo de cambio, el cual incide a través de variaciones de los precios relativos de los insumos y los bienes salario.

Por lo tanto, es de esperarse que al analizar la incidencia del grado de apertura de la economía y las variaciones del tipo de cambio sobre los salarios estos tengan un efecto significativo. Sin embargo, el sentido de estos efectos no queda del todo claro, en tanto que dependerán de las características estructurales de cada sector en particular.

## 1.7 Conclusiones

De la revisión realizada en este capítulo es posible concluir que el resultado del proceso de CE ocurrido en una economía tiene incidencia en los salarios de los trabajadores. Así los procesos de innovación tienden a incrementar los salarios en los sectores con una mayor dinámica de cambio tecnológico respecto a sus contrapartes menos innovadoras.

En lo referente al efecto que tiene el CE al modificar la relación capital-trabajo, la literatura presenta evidencia y argumentos contradictorios. Sin embargo, la mayor parte de ellos apunta hacia una relación positiva entre el incremento en la relación capital-trabajo y los salarios como resultado de la existencia de una complementariedad entre capital y fuerza de trabajo de alta calificación. De esta forma se puede plantear que si bien, existe un efecto negativo sobre la fuerza de trabajo de baja calificación en particular, éste será neutralizado por el efecto positivo para la fuerza de trabajo de alta calificación.

Al considerar el efecto del comercio exterior, es de esperarse que el grado de apertura de la economía y las variaciones del tipo de cambio tengan incidencia significativa sobre los salarios. Sin embargo, el sentido de éstas no queda del todo claro, en tanto que dependerán de las características estructurales de cada sector en particular.

En relación con los aspectos particulares del CE y los salarios de los distintos países, cabe mencionar que existen pocos estudios para el caso de México como se muestra en el siguiente capítulo. De ahí la importancia de realizar un ejercicio estadístico en este sentido.

De esta forma es posible construir un panorama teórico fundamentado en la idea de la existencia de un vínculo significativo entre los niveles salariales y el CE. En suma, el cambio tecnológico y su aprehensión y difusión por las distintas empresas que componen la

estructura económica, la SBTC, los cambios en la dinámica de acumulación de capital, las dotaciones de capital humano de los trabajadores y la apertura al comercio internacional funcionan como detonadores de un conjunto de cambios que conducirán distintos salarios entre ramas industriales.

## Capítulo 2

### 2.1 Introducción

La intención de este capítulo es presentar de forma sintética las características del CE y la literatura que analiza los determinantes de los salarios para el caso de México.

El capítulo está constituido de tres apartados. En el primero se describen los cambios estructurales ocurridos en México desde 1980 a la fecha. El segundo presenta una breve revisión literaria de los trabajos que han estudiado los determinantes de los salarios en el país. En el tercer apartado se presentan algunos indicadores del CE elaborados a partir de la información contenida en el proyecto LA-KLEMS, la cual se utilizará en el tercer capítulo en la propuesta y estimación de un modelo econométrico.

### 2.2 Las reformas de apertura y el cambio estructural en México

La literatura centrada en el análisis de la estructura salarial en México ha tendido a centrarse en los efectos que ha tenido dentro de ella el cambio tecnológico y las reformas aplicadas durante las décadas de los 80 y 90, las cuales tuvieron como objetivo controlar la inflación, disminuir la injerencia del sector público y abrir la economía hacia el sector exterior con el fin de revertir los desbalances que habían llevado al país a una situación inviabilidad macroeconómica (Bosch y Manacorda, 2008, p. 2).

Los cambios en la estructura salarial en México se explican a partir del cambio a nivel macroeconómico generado por las reformas de mercado destinadas a revertir la situación económica. Los problemas de desequilibrio crónico de la balanza de pago que ocasionaron fuertes presiones sobre el sector público, las instituciones bancarias y el crecimiento económico forzaron un primer proceso más bien moderado de liberalización de la economía durante la década de los 70 (Caselli, 2014, p. 10). Sin embargo, el fin del boom de los precios del petróleo y el drástico aumento de las tasas de interés internacionales pusieron al país en una situación vulnerable al inicio de la siguiente década. Esto debido en gran medida a que el país “dependía casi exclusivamente de los ingresos de la exportación de crudo y el endeudamiento exterior como fuentes de divisa” (Ibid.).



Esta situación llevo a una profunda crisis económica en 1982, a la cual el gobierno hizo frente a través de una serie de reformas que buscaban abrir la economía a la competencia y capitales internacionales, dejando atrás la política de economía cerrada y sustitución de importaciones que se había adoptado desde la década de los 40. Los puntos clave de estas reformas incluían la disminución de las barreras a la importación y entrada de capitales, devaluación del tipo de cambio, privatización de empresas públicas y la incorporación del país al Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (por sus siglas en inglés, GATT), con la cual se esperaba enviar una señal hacia los mercados sobre el compromiso institucional de continuar con el proceso de liberalización para así atraer la entrada de inversiones (Ibid.).

El programa de reformas de mercado comenzó de forma moderada en 1983, y en 1985 se aceleró con miras a abatir las barreras al comercio en tres años.

A mediados de 1985, el arancel promedio nacional era 23.5% y los requerimientos de licencias importación cubrían el 92.2% de la producción nacional. Para diciembre de 1987, la cobertura de licencias de importación había sido reducida al 25.4% de la producción nacional y el arancel promedio a un 11.8%. Contemporáneo a la reforma, el gobierno eliminó los controles a la exportación y devaluó el tipo de cambio nominal (Hanson y Harrison, 1999, p. 275).

Las reformas tuvieron un éxito relativo sobre los problemas de balanza comercial y dependencia de las exportaciones de crudo, ya que el volumen de intercambio incremento significativamente a partir de 1985 y las exportaciones de productos no petroleros se triplicaron en valor hacia 1990. La disminución de los precios del petróleo en el mercado mundial causó que la proporción de este producto dentro del total de las exportaciones pasara de 75% en 1981 a 35% en 1990. Sin embargo, esto no resolvería los problemas de déficit público y desequilibrio exterior, ya que, en 1987, el tipo de cambio se apreció hasta el punto de revertir el efecto de la devaluación como consecuencia del aumento de las importaciones como resultado del programa de apertura a la competencia exterior implantado con el fin de enfrentar la inflación (Caselli, 2014, p. 12).

Las consecuencias de este nuevo desequilibrio comercial, abordado por los hacedores de política en el contexto de su compromiso con la apertura comercial, fue la profundización de las relaciones comerciales internacionales con los principales socios del país, Estados Unidos de América y Canadá, dando paso a la negociación del Tratado de Libre Comercio de

América del Norte (TLCAN) en 1992 y a su entrada en vigor en 1994 (Esquivel y Rodríguez-López, 2003, p. 7).

El efecto que tuvo el proceso de liberalización comercial sirvió como catalizador del CE y en los salarios dentro de la economía mexicana, al exponer a las empresas nacionales a la competencia internacional y eliminar las protecciones que aislaban los costos de los factores de la competencia exterior.

Como ya se ha mencionado, uno de los primeros efectos del proceso de liberalización fue la disminución en la importancia relativa del sector petrolero dentro del total de las exportaciones del país. Así mismo, como parte de la nueva posición oficial, el país adoptó una estrategia encaminada a motivar la entrada de firmas extranjeras, lo que propició la introducción de nuevas tecnologías, formas de organización y procesos. Esto representó un factor de suma importancia para el CE.

Concomitante con la reforma comercial, el gobierno mexicano removió muchas barreras a la inversión extranjera, incluyendo los límites en la proporción de propiedad en manos extranjeras de empresas mexicanas y las restricciones para que las firmas extranjeras realizaran transferencias tecnológicas del exterior o actividades nuevas. En 1983, siguiendo la crisis de la deuda, [el proceso inició con] una relajación *de facto* de las restricciones a la inversión extranjera. Estos cambios fueron convertidos en ley en 1989 (Hanson y Harrison, 1999, p. 277)

Al incrementar la participación de las empresas extranjeras en la economía mexicana, la configuración de la estructura económica cambió por completo, debido a que no solamente se disminuyeron de forma significativa los elementos proteccionistas que actuaban sobre el mercado, sino que también, en un lapso relativamente breve, las empresas nacionales se vieron insertas en un contexto nuevo al entrar en competencia con empresas del exterior, las cuales se encontraban o bien, más adelantadas en términos de tecnología (Brown y Domínguez, 2004, p. 77) o contaban con mayores dotaciones de fuerza de trabajo a precios más bajos (Hanson y Harrison, 1999, p. 272).

Frente al nuevo escenario se estructuró una nueva configuración de los diversos sectores de la economía. En primer lugar, numerosas empresas pequeñas y medianas se vieron incapaces de competir en este nuevo entorno, forzando su salida del mercado. Por otro lado, un sector de la economía, dominado por empresas grandes dedicadas a la exportación inició un proceso de modernización, por medio de la introducción de nuevos procesos

organizacionales y cambios tecnológicos. Finalmente, el sector de maquilas comenzó a ganar un importante dominio dentro de la composición del sector industrial, basándose en producción intermedia de bajo contenido tecnológico, uso intensivo de fuerza de trabajo y alto contenido de insumos importados:

La subcontratación<sup>8</sup> de producción intermedia por parte de empresas estadounidenses (por medio de las denominadas maquiladoras) incrementó la demanda de trabajadores que, para los estándares mexicanos, eran calificados, incrementado de esta manera la demanda de fuerza de trabajo calificada. La evidencia empírica es consistente con esta hipótesis, dado que en las áreas donde las maquiladoras se han expandido se ha experimentado el más alto incremento de la demanda de fuerza de trabajo calificada (Bosch y Manacorda, 2008, p. 2).

Al respecto, Fujii (2010, p. 77) argumenta que ante el CE que enfrentó el país a partir de la apertura comercial se puede plantear una categorización de la industria en función de su intensidad factorial en cuatro clasificaciones: productos intensivos en recursos naturales, intensivos en tecnología de nivel bajo, de nivel medio y de nivel alto. De entre éstas, el mayor peso para el caso de México corresponde a los productos industriales intensivos en tecnología media y alta con una proporción en el total de la producción de 45% y 31% en 2006 respectivamente.

Un elemento adicional a consideración en el estudio del proceso de CE en México es la aparición de nuevos sectores en la economía, a saber, el sector de manufacturas de alto contenido tecnológico. Al respecto, Brown y Domínguez (2015) plantean que el efecto que el crecimiento de los sectores basados en tecnologías de la información y la comunicación (ICT) en México debería haber sido positivo gracias a que la adopción de nuevos paradigmas tecnológicos puede suponer un importante impacto positivo en el crecimiento de productividad de los países en desarrollo y estimular la demanda de fuerza de trabajo calificada. Sin embargo, las autoras encuentran que:

Entre los resultados para el capital físico es especialmente notable que cuando la relación capital-trabajo es separada en función de si el capital es ICT o no lo es, no fue posible encontrar resultados significativos... Una posible explicación es que la inversión en capital ICT es aún insuficiente como para tener un impacto en la productividad por hora. Además, la inversión en software no se encuentra incluida en la base de datos, causando una subestimación del valor total (Brown y Domínguez, 2015, p. 96).

---

<sup>8</sup> Del inglés, outsourcing.

En contraste, (Fujii, 2010) señala que a pesar de que un país pueda especializarse en la producción de manufacturas con un alto contenido tecnológico, esto no refleja de forma certera las características tecnológicas de los procesos de producción que lleva a cabo o las calificaciones de la fuerza de trabajo. Esto se debe a que la participación del país dentro de un proceso de producción deslocalizado puede limitarse a procesos de producción relativamente simples que agregan muy poco valor agregado dentro de la cadena de valor. (ibid., p. 78).

En suma, el proceso de reformas y liberalización de la economía mexicana tuvo un efecto significativo en el CE, ya que reconfiguro de forma significativa la economía por medio de la apertura al comercio internacional y el cambio técnico propiciado por la entrada de empresas extranjeras, las cuales trajeron consigo nuevas tecnologías o, en su defecto, forzaron a las empresas nacionales a ponerse a su nivel para seguir compitiendo.

### 2.3 Determinantes del salario en México

En el marco del CE propiciado por las reformas de liberalización de la economía mexicana en las décadas de los 80 y 90, un importante cambio de la estructura salarial sacudió el mercado laboral, cambiando los salarios relativos y la dispersión salarial. Una amplia gama de estudios ha abordado este problema, centrándose en los cambios que los salarios sufrieron como resultado de la transformación estructural en México.

Partiendo desde una perspectiva macroeconómica, Juárez y Casarín (2016) argumentan que uno de los más importantes cambios en la estructura salarial en México fue la adopción de una política monetaria centrada en la transparencia y con un sesgo restrictivo frente a la inflación. Frente a ella crisis inflacionaria de 1994, el Banco de México adoptó una política monetaria centrada en el control de la inflación por medio de agregados monetarios, la cual transitó hacia la adopción de un régimen de metas de inflación con un objetivo permanente de 3%.

La nueva política monetaria incidió en la estructura salarial y en el mercado de trabajo, el cual se había caracterizado por estar fuertemente regulado por un marco legal establecido en 1970 que se mantuvo sin cambios hasta 2012 y un sistema de negociación relativamente

centralizado con el salario mínimo como punto de referencia para las negociaciones salariales.

De acuerdo con los autores, al establecerse una posición comprometida con el control de la inflación, las expectativas de los trabajadores se transformaron, causando que las rigideces salariales descendentes cambiarán su punto de referencia de los salarios nominales a los salarios reales, y permitiendo un incremento de trabajadores que laboran bajo regímenes salariales flexibles.

A partir de la estimación de un modelo econométrico con información censurada usando encuestas a nivel de los hogares, Juárez y Casarín (2016) encuentran que una mayor proporción de trabajadores está sujeta a rigideces salariales reales que a rigideces nominales, probablemente a causa de la estabilidad en el mercado de trabajo entre 1996 y 2011. Sin embargo, también observan que a medida que la inflación se controló, el peso relativo de los trabajadores sujetos a rigideces reales se redujo. Cabe agregar que otro de sus hallazgos sugiere que, a pesar de la estabilidad de precios conseguida a partir de los cambios en la política monetaria el punto de referencia para las negociaciones salariales se encuentra aún por encima de la tasa de inflación.

Tomando una perspectiva que busca aprehender los efectos de la demanda y la oferta agregada, Cabral y Mollick (2017) han propuesto un acercamiento a la estimación de los determinantes de los salarios por medio de la estimación del punto de equilibrio en el mercado de trabajo. Con este fin, los autores consideran que los salarios reales, en equilibrio, se determinan combinando la oferta de trabajo, estimada por medio de los años de educación promedio de la población económicamente activa y la tasa de crecimiento demográfico, y la demanda de trabajo, aproximada a partir de la tasa de crecimiento del producto interno bruto de Estados Unidos.

Los autores justifican la elección del PIB de E.U.A. argumentando que esta variable tiene un efecto sobre la demanda de trabajo por dos vías: la primera consiste en los cambios causados por las fluctuaciones de la demanda de E.U. en su papel de principal socio comercial de México sobre las exportaciones. Ante una economía más dinámica en E.U., la demanda de exportaciones aumentará, creando una mayor demanda de fuerza de trabajo por parte del sector exportador en México.

La segunda vía consiste en un efecto indirecto a través de una depreciación del peso, la cual ocasiona un incremento en los precios internos, resultando en una reducción de los salarios reales. Los autores remarcan que también existe un efecto resultante de los cambios de la demanda en E.U. como resultado de los cambios en los flujos migratorios, los cuales ocasionan fluctuaciones en el mercado de trabajo que inciden en el valor de las remuneraciones.

La actividad económica en Estados Unidos se correlaciona moderadamente con el tipo de cambio real antes de la crisis (-0.52), lo cual incrementa después de la crisis (-0.87). Sí bien no existe una causalidad directa entre variables, se puede argumentar que, en los años recientes, la correlación entre la competitividad del peso mexicano y la economía estadounidense se hace más fuerte: un peso más fuerte está asociado a una economía estadounidense más fuerte después de la crisis, mientras que, durante la crisis financiera de 2009, cuando la economía estadounidense se debilitó, el tipo de cambio real se deprecia fuertemente (Cabral y Mollick, 2017, p. 144).

Para poder corroborar sus hipótesis, los autores recurren a la estimación por medio de dos métodos, la estimación de datos panel con efectos fijos y la estimación de panel dinámico usando el sistema generalizado de momentos<sup>9</sup>. Los resultados que hallan por medio de la estimación de panel de efectos fijos muestran que los años de educación y el PIB real de E.U. son los principales predictores de los salarios reales, mientras que la estimación por medio del panel dinámico los lleva a concluir que el tipo de cambio real tiene un efecto negativo y el capital humano no tiene un efecto significativo en la economía mexicana.

Un aspecto recurrente en los estudios de la estructura salarial de México tras la apertura económica ha sido el diferencial salarial entre los trabajadores en función a su nivel de calificación o, en otras palabras, la desigualdad en los ingresos de los trabajadores (Caselli, 2014; Esquivel y Rodríguez-López, 2003; Hanson y Harrison, 1999).

En estos estudios no ha sido posible encontrar evidencia conclusiva sobre el principal determinante de la brecha salarial entre trabajadores, debatiéndose continuamente si ésta ha sido producto de la apertura a la competencia proveniente de productores de otros países con mayores dotaciones de factores o por efecto del cambio técnico o de un conjunto de efectos del cambio tecnológico que ha incidido en los salarios de forma heterogénea.

---

<sup>9</sup> Traducido del inglés: System generalized method of moments (SGMM)

Al abordar el problema, Hanson y Harrison (1999) parten de la hipótesis de que es el comercio internacional el principal determinante de la brecha salarial entre trabajadores calificados y no calificados. Los autores basan sus argumentos en el teorema Stolper-Samuelson (TSS), el cual indica que:

el comercio entre dos países afecta las remuneraciones a los factores al cambiar los precios relativos. Para explicar los cambios en los salarios en México bajo esta lógica se necesitaría una sucesión de eventos del siguiente tipo: la liberalización del comercio causa que los precios de los bienes intensivos en trabajo calificado se eleven relativos a los de bienes intensivos en trabajo no calificado. Los cambios de precios reducen la demanda por fuerza de trabajo en las industrias intensivas en trabajo no calificado y la incrementan en las industrias intensivas en trabajo calificado. El cambio resultante en el empleo de las industrias intensivas en trabajo calificado contribuye a aumentar la demanda, lo cual conlleva que los salarios incrementen en este tipo de industrias respecto a las demás (Hanson y Harrison, 1999, p. 272).

Con base en esto, los autores plantean que la competencia proveniente de países con bajos salarios ha reducido la demanda relativa por trabajadores de baja calificación y ha ocasionado la reducción de sus respectivos salarios en comparación con sus contrapartes en el mercado de trabajo doméstico de alta calificación.

Los autores remarcan que esta explicación supone la cuestión de si México debe considerarse un país abundante en fuerza de trabajo calificada, lo cual es necesario para poder explicar el incremento en el diferencial salarial por medio del TSS. En torno a esto, los autores plantean dos posibles explicaciones:

La primera forma de explicar este fenómeno sería suponiendo que México es un país abundante en fuerza de trabajo calificada. Los autores recalcan que, si bien es evidente que México se encuentra rezagado respecto a sus principales socios comerciales, E.U.A., Canadá, Japón y la Unión Europea, en sus dotaciones de trabajadores calificados, también puede tener una ventaja decisiva respecto a países como China o Indonesia.

Una segunda posibilidad es que antes de la liberalización del comercio, una considerable protección se extendió sobre las industrias intensivas en fuerza de trabajo no calificada, lo cual ocasionaría que la apertura comercial tuviera un efecto desproporcionado sobre ellas.

Los autores concluyen en favor del comercio internacional como principal determinante del creciente diferencial salarial entre trabajadores de alta y baja calificación, considerando

que si bien no es posible encontrar una correlación entre la intensidad en el empleo de fuerza de trabajo calificada y no calificada y los cambios en los precios de los productos, si es posible adjudicar el cambio en los salarios a la presencia de barreras proteccionistas sobre las industrias intensivas en fuerza de trabajo no calificada. Por lo tanto, el incremento del diferencial salarial puede apuntarse no a la competencia con los países más desarrollados y con mayores reservas de fuerza de trabajo calificada, sino a la competencia con países con reservas abundantes de fuerza de trabajo no calificada.

Una posición opuesta es expuesta por Caselli, (2014), quien arguye en favor de la SBTC como factor explicativo del creciente diferencial salarial. El autor argumenta que:

Dado que la mayor parte de los países donde el grueso del cambio tecnológico se origina son abundantes en calificaciones, la maquinaria y equipo tiende a ser complementaria con las calificaciones. Cuando las nuevas tecnologías, tales como la computadora personal, son adoptadas por empresas en los países en desarrollo, estos países experimentarán un incremento en su demanda relativa de trabajadores calificados, un proceso al que se ha denominado como SBTC exógeno (Caselli, 2014, p. 2).

Es importante hacer énfasis en un argumento crucial del argumento del autor. De acuerdo con su trabajo, el comercio internacional es también un factor de consideración en la determinación del diferencial salarial, pero esto es debido a que de forma indirecta refuerza el efecto de la SBTC. Cuando los países incrementan su apertura al comercio internacional, la disponibilidad de bienes de capital de más avanzados y de menor precio incrementa. Por este motivo la liberalización comercial puede incrementar la prima salarial para trabajadores altamente calificados aún en países con escasas relativa de calificaciones (Caselli, 2014, p. 3).

A este proceso se le denomina SBTC endógena, en tanto que, a diferencia de la versión exógena de la teoría, son las empresas domésticas aquellas que modifican la demanda relativa de trabajo calificado. De igual manera, los flujos de inversión extranjera directa e instituciones del mercado de trabajo pueden inducir el aumento de la SBTC.

A partir del análisis de estadísticas a nivel de unidad productiva, los autores observan que:

las plantas que mejoran su tecnología por medio de la inversión en maquinaria y equipo también tienden a emplear relativamente más trabajadores calificados, pero no parece haber diferencia estadística en el gasto en tecnología entre las firmas que se integran al



mercado de exportación y las firmas que ya se encontraban involucradas en el mismo (Ibid. p. 28).

Al estimar la incidencia que tienen los cambios en los precios relativos de la maquinaria y equipo en E.U.A. sobre el diferencial salarial por medio de una estimación de un sistema de ecuaciones, los autores encuentran que los salarios en la industria mexicana se determinan a nivel de sector y no tienden a igualarse entre sectores. De esta forma, se observa que la SBTC contribuye a explicar en más de una cuarta parte el incremento de la prima salarial en México observada durante la década de los 80. Por lo tanto, los autores identifican que los cambios en la dispersión de la relación capital-trabajo son significativos únicamente para los trabajadores calificados, lo cual identifican como efecto de la SBTC.

Finalmente, Esquivel y Rodríguez-López, (2003), presentan una argumentación intermedia en el debate sobre el determinante principal de la brecha salarial por calificaciones en México, al considerar que ambos factores pueden incidir de forma significativa, pero al mismo tiempo presentando objeciones considerables para los argumentos sobre el comercio internacional y la SBTC.

Al tratar el efecto del comercio, los autores concuerdan con (Hanson y Harrison, 1999), en torno al papel que las reformas comerciales tuvieron al levantar las protecciones a las importaciones de productos que hacían uso intensivo de fuerza de trabajo de baja calificación. Sin embargo, hacen notar que en el caso de que las conclusiones extraídas del TSS fueran acertadas para el caso de los países abundantes en fuerza de trabajo calificada, entonces sería de esperarse una reducción en los diferenciales salariales en los países abundantes en fuerza de trabajo de baja calificación.

Con esto en consideración, los autores observan que en el caso de México la apertura lo ha vuelto un país netamente exportador hacía un país con altas dotaciones de fuerza de trabajo calificada, pero el efecto de los salarios de las economías asiáticas, con las que ahora compete ha ocasionado el aumento y no la disminución del diferencial.

Por otro lado, al considerar la SBTC, los autores explican que el efecto de esta debería de ser similar tanto en países avanzados como en desarrollo. En cambio, al observar los datos disponibles para la evolución de los salarios, los autores reportan que entre 1988 y 1994 se observa un incremento generalizado de la brecha salarial en todo el sector manufacturero, ya

que dicho fenómeno se observó en 46 de 49 sectores analizados. Sin embargo, el comportamiento del diferencial se modificó en el periodo 1994-2000 ya que la relación observada a lo largo del sector manufacturero no se encontraba consistentemente por encima o por debajo del nivel de 1994 (Esquivel y Rodríguez-López, 2003, p. 10).

Ante la incapacidad de hallar evidencia conclusiva que indique sí es el comercio internacional o la SBTC el determinante del diferencial salarial en el caso de México, ellos recurren al acercamiento denominado como salario estipulado<sup>10</sup>, el cual asumen que es la forma más apropiada de probar el teorema Stolper-Samuelson, al comparar la correlación entre comercio y desigualdad salarial.

Los resultados de la estimación sugieren que el cambio tecnológico ocurrido entre 1988 y 2000 ocasionó una reducción de los salarios reales de los trabajadores no calificados y un aumento de los de los trabajadores calificados. Por tanto, los autores concluyen que el cambio tecnológico en el periodo analizado incidió de forma positiva en el diferencial salarial. También remarcan que del modelo se puede extraer que el cambio tecnológico ha inducido un incremento del precio real del capital, antes y después del TLCAN.

En lo referente al efecto del comercio, los autores arguyen que, si bien, las variaciones pronosticadas por el TSS han ocurrido y su efecto ha sido en sentido contrario al de la SBTC, pero su magnitud ha sido poco significativa e insuficiente para contrarrestar el cambio tecnológico. Finalmente, los autores enfatizan que, con base en la evidencia derivada del análisis de los datos, es posible afirmar que durante el periodo 1988-1994, México fue un país abundante en fuerza de trabajo no calificada con respecto a sus socios comerciales.

En resumen, tras varios periodos de crisis y reformas desde 1980 a la fecha en México, la estructura salarial cambió de forma significativa, teniendo efectos heterogéneos en los niveles salariales. Sin embargo, como se argumentó, la evidencia apunta a que es difícil imputar la parte más importante de este cambio a un solo factor.

Es notable que sí bien de entre la literatura revisada todos los autores admiten que la presencia de una forma u otra de un proceso de CE, casi ninguno ahonda en factores definitorios tales como el aumento generalizado de capacidades productivas, tecnológicas,

---

<sup>10</sup> Traducido del inglés “mandated wage”

organizacionales y comerciales, así como en las transformaciones en la composición de los componentes de la estructura productiva.

## 2.4 Dinámica de la economía mexicana 1990 - 2015

En esta investigación se propone poner a prueba la hipótesis de que el CE es un factor relevante para explicar los salarios de la economía, siguiendo las propuestas planteadas por autores como Brown y Domínguez, (2004), Caselli (2014), Yoguel (2010), etc.

En la siguiente sección se presenta un breve análisis estadístico con base en la información respectiva para México del proyecto LA-KLEMS, la cual abarca desde 1990 hasta 2015.

Con el fin de analizar los indicadores del CE se tomaron en consideración tres lapsos significativos: 1990-1995, 1996-2008 y 2009-2015, cada uno limitado por un cambio significativo en el entorno económico, entiéndase, la presencia de grandes crisis económicas.

### 2.4.1 Análisis estadístico por sector

En primera instancia se plantea un acercamiento a la información con base en sectores representativos conformados a partir de las actividades económicas principales de acuerdo con la clasificación utilizada por LA-KLEMS, conformándose 5 grupos: sector agrícola, sector energético, de extracción y construcción, sector manufacturero, sector de servicios comerciales y sector servicios profesionales, científicos, técnicos y otros.

#### a) Salarios

En el cuadro 1 se observa a primera vista el importante rezago del salario anual promedio percibido en el sector agrícola respecto al resto de la economía en todos los periodos. Aunado a esto, no sólo el nivel salarial en este sector es el menor, también lo ha sido su tasa de crecimiento. El sector manufacturero presentó un crecimiento vigoroso durante el primer periodo analizado. Sin embargo, durante el resto del periodo observado, su comportamiento tendió a la baja a tal grado de perder un peldaño contra los salarios del sector comercial, ubicándose como el segundo sector con los salarios más bajos de la economía. Este escenario no refleja el importante impulso en el crecimiento de las exportaciones manufactureras y la pérdida de importancia relativa de las exportaciones de crudo como resultado de las reformas

de mercado. Se esperaría que, ante el crecimiento sostenido del sector manufacturero como palanca del comercio internacional, se pudiera apreciar un crecimiento de los salarios. Al respecto se puede destacar la propuesta de Fujii (2010), que argumenta que la especialización en manufacturas de contenido medio y alto de tecnología no implica un incremento en el valor agregado, en tanto que las actividades correspondientes al sector maquilador, el de mayor crecimiento en México durante el periodo, se caracterizan por labores de baja productividad, lo cual no permite un incremento en los salarios.

De igual forma, se debe notar que, durante el segundo y el tercer periodo, la mayor parte de los sectores presentan tasas de crecimiento medias anuales negativas en los salarios, y aquellos que tienen tasas positivas, en ninguna instancia superan crecimientos salariales del 1%. Esto delinea una tendencia de deterioro constante o estancamiento en las remuneraciones reales de los trabajadores a partir de 1995, haciendo necesario cuestionar el origen de esta situación y como se ha visto acompañada por la evolución en otras variables relevantes en la determinación de los salarios y el CE.

Cuadro 1: Salario por hora trabajada (pesos constantes 2013)  
(Tasas de crecimiento)

Sector	1990-1995	1996-2008	2009-2015
Total	3.88%	-0.92%	-0.57%
Agrícola	4.42%	-2.53%	-1.13%
Energético, construcción y extracción	6.63%	-0.82%	-0.82%
Manufacturero	1.87%	-1.83%	-1.19%
Comercial	3.53%	0.92%	0.23%
Servicios	2.96%	-0.33%	0.07%

Fuente: elaboración propia con datos de INEGI (2017)

## b) Dotaciones de capital humano

Las dotaciones de capital humano son un factor importante en la determinación de los salarios de los trabajadores, en tanto que se ha observado una importante relación positiva entre la inversión en capital humano y los salarios (Beeson et al., 2001; Card, 1999). A partir de la información disponible en la base de datos LA-KLEMS es posible realizar un análisis

parcial a las dotaciones de capital humano de los trabajadores en cada rama de la economía por medio de su educación. Para fines de la presente investigación, se ha optado por dividir a los trabajadores en dos categorías en función de su grado de calificación académica tomando como punto de partida como se reporta en la base de datos. Se consideran como trabajadores de baja calificación a todos aquellos que cuentan con un grado de educación desde primaria incompleta hasta preparatoria completada. Los trabajadores de alta calificación son considerados como todos aquellos con educación más alta que preparatoria completada. Dicha clasificación sigue los mismos criterios utilizados en trabajos los trabajo de Brown y Domínguez (2015), Hanson y Harrison (1999) y Tachibanaki (1975).

El análisis de la demanda de fuerza de trabajo se lleva a cabo por medio de la cantidad de horas trabajadas en un sector en particular. A su vez, dicha variable se desagrega a partir del nivel académico debido a que:

El insumo trabajo que se utiliza en las distintas mediciones de la productividad total factorial es el número de personas empleadas o el número de horas trabajadas. Es preferible usar éstas, ya que el número de personas empleadas en un determinado lapso (en una empresa o en las distintas ramas industriales), no representa necesariamente los servicios que se obtienen de los trabajadores (Brown, 1996, p. 102).

A partir de esta clasificación, se puede observar en los cuadros 2 y 3 que el sector comercial se mantuvo como el principal receptor de fuerza de trabajo de baja calificación a lo largo de todos los periodos observados. En el periodo 1990-1995, el segundo mayor demandante de fuerza de trabajo de baja calificación fue el sector agrícola. Sin embargo, a partir de 1996 se puede observar un importante movimiento de fuerza de trabajo hacía el sector energético y de extracción, el cual pasa a ocupar el segundo lugar como demandante de este tipo de fuerza de trabajo durante todos los subperiodos de observación. Cabe agregar que, en el último subperiodo, si bien el sector energético, de construcción y extracción permaneció como el segundo mayor demandante de este tipo de fuerza de trabajo, la tasa de crecimiento en el empleo de este tipo de fuerza de trabajo en el sector agrícola incremento al triple, lo cual posiblemente sea señal de un cambio posterior en el lapso observado.

Por su parte, en el comportamiento del sector manufacturero se aprecia un importante crecimiento en las horas trabajadas por trabajadores de baja calificación entre el primer y el segundo subperiodo. Este puede estar ligado al impulso del sector manufacturero durante la

recuperación de la crisis económica y la apertura comercial. Sin embargo, durante el resto del periodo, el crecimiento de la demanda de fuerza de trabajo de calificación baja es menor de lo que se esperaría, con una tasa de crecimiento inferior al 1%, especialmente considerando que, de acuerdo con Hanson y Harrison (1991, p. 274), dicho sector se caracteriza por una demanda de trabajadores de baja calificación, al identificar a estos con puestos más numerosos de “cuello azul”. Esta información indica que a pesar del incremento de la actividad en el sector manufacturero impulsada por las exportaciones, el empleo de fuerza de trabajo no se vio plenamente correspondido. Las causas de esto pueden residir en la especialización del sector industrial del país en ramas capaces de aprovechar economías de escala, tal como se expondrá más adelante en el análisis de los sectores innovadores de la economía. El resultado de esto será un incremento notorio en los niveles de producto sin una correspondencia proporcional en los niveles de empleo

Cuadro 2: Horas trabajadas por escolaridad baja  
(Tasas de crecimiento)

Sector	1990-1995	1996-2008	2009-2015
Total	-0.13%	1.74%	1.63%
Agrícola	2.61%	0.18%	3.72%
Energético, construcción y extracción	-1.95%	4.59%	1.22%
Manufacturero	-2.73%	1.19%	0.80%
Comercial	-0.28%	1.10%	1.03%
Servicios	1.69%	1.62%	1.36%

Fuente: elaboración propia con datos de INEGI (2017)

La demanda de fuerza de trabajo de calificación alta (identificada de forma análoga por Hanson y Harrison como trabajadores de “cuello blanco”) en el análisis por sector sigue una distribución diferente a la de sus contrapartes de calificación baja. En primer lugar, se puede observar la pérdida de importancia del sector servicios en la demanda de este tipo de fuerza de trabajo, ya que pasó de ser el principal receptor en el subperiodo 1990-1995, a ser superado por el sector energético y el sector comercial. Así mismo, ambos sectores presentaron tasas de crecimiento comparativamente más altas durante el periodo 1996-2008, pero a desacelerar durante el periodo 2009-2015. En cambio, tanto el sector agrícola como el sector manufacturero mantuvieron un comportamiento constante con tasas de crecimiento bajas.

Un punto de interés que debe ser considerado en el análisis de CE es que, a lo largo de los periodos analizados, es posible observar que las tasas de crecimiento de las horas trabajadas por escolaridad alta rebasan en prácticamente todos los casos las tasas de crecimiento de horas trabajadas por escolaridad baja. Estos resultados parecen coincidir por los reportados en trabajos referentes al incremento del empleo de fuerza de trabajo calificada, los cuales adjudican este comportamiento a la presencia de cambio tecnológico y una SBTC (Cimoli et al., 2005; Hanson y Harrison, 1999).

Cuadro 3: Horas trabajadas por escolaridad alta  
(Tasas de crecimiento)

Sector	1990-1995	1996-2008	2009-2015
Total	1.09%	2.82%	1.37%
Agrícola	2.96%	2.10%	1.38%
Energético, construcción y extracción	-0.78%	5.25%	1.58%
Manufacturero	-2.00%	1.56%	0.90%
Comercial	2.43%	4.45%	1.31%
Servicios	2.82%	0.75%	1.69%

Fuente: elaboración propia con datos de INEGI (2017)

Un argumento que se presenta usualmente en la literatura relacionada con el CE es que, como resultado natural de este proceso, se espera un aumento de los salarios debido al incremento de las tasas de productividad (Cruz, 2015; Yoguel, 2010). Al tomar en consideración los datos que se presentan en el cuadro 1 se puede observar una tendencia hacia la disminución de los salarios mientras que las horas trabajadas en total por sector incrementan. Bajo este contexto es apropiado plantear la cuestión de cómo ha sido la evolución de la productividad del factor trabajo y si se ha apegado a los planteamientos teóricos del CE.

### c) Productividad del trabajo

El planteamiento teórico del CE asocia un incremento en los salarios con la premisa del flujo de los factores productivos hacía los sectores con mayores tasas de productividad, usualmente identificados en el sector manufacturero en el caso de países en desarrollo. Se ha argumentado que el sector manufacturero permite impulsar el proceso gracias a la posibilidad

de explotar con mayor facilidad las economías de escala (Cruz, 2015, p. 115). Sin embargo, los datos analizados sobre la evolución de la fuerza de trabajo no permiten inferir la existencia de un flujo considerable del factor trabajo hacía el sector manufacturero a pesar del incremento en su importancia tras las reformas de apertura de la economía (Fujii, 2010, p. 76). En cambio, la información estadística sugiere más bien un flujo de recursos hacia los sectores comercial y energético, de extracción y construcción, señalado por la expansión en la demanda de fuerza de trabajo<sup>11</sup>.

El cálculo de la productividad de un factor puede ser aproximado por medio de la relación entre el producto real de un sector y los insumos utilizados en la producción. De esta manera, la productividad del factor trabajo como la razón entre las horas trabajadas por sector y el valor agregado producido a precios constantes. Los resultados obtenidos basados en la información disponible en LA-KLEMS se muestran en el cuadro 4.

En los resultados obtenidos para el cálculo de la productividad del factor trabajo se observa que, durante los primeros dos subperiodos, el sector con mayor tasa de productividad del factor trabajo fue el sector energético, de extracción y construcción, rebasando considerablemente al resto de los sectores de la economía. Detrás de este, el sector manufacturero, el comercial y el de servicios presentaron tasas de productividad muy similares durante el primer subperiodo, mientras que en el segundo el sector servicios se rezago respecto a los otros dos. Llama la atención que, en el tercer subperiodo, a pesar de que el sector energético, de extracción y construcción mantuvo la tasa de productividad más alta, ésta se redujo notablemente respecto a los anteriores.

Observando las tasas de crecimiento promedio de las ramas de cada sector, se observa que en el subperiodo 1990-1995 el sector manufacturero presentó el mayor dinamismo en la variación de su productividad por hora trabajada, consonante con el importante impulso que el sector manufacturero enfrentó durante el periodo de reformas estructurales. Similarmente, el sector energético y el sector comercial mantuvieron tasas de crecimiento notables durante este periodo.

---

<sup>11</sup> Fujii también señala que entre el periodo 2000-2009, las exportaciones petroleras incrementaron su participación respecto a las manufactureras, pero este patrón se invirtió a partir de 2010 (ibid., p. 76).



El subperiodo de 1996-2008 comienza a señalar una desaceleración generalizada en el crecimiento, ya que si bien, en todos los sectores se mantuvieron iguales o superiores al 1% (excepto el sector energético, de extracción y construcción, el cual reportó tasas negativas), dicho crecimiento fue inferior en el sector manufacturero y de servicios, y marginalmente superior en el sector agrícola.

Finalmente, el periodo 2009-2015 muestra tasas significativamente reducidas respecto a las que se tenían durante el primer subperiodo, siendo el sector servicios el único con una tasa de crecimiento promedio en sus ramas superior a observaciones anteriores.

Tomando como referencia los planteamientos teóricos del CE, es interesante observar que el sector manufacturero presenta tasas de productividad relativamente bajas, considerando su papel central en el proceso de CE acaecido en el periodo de estudio. Este resultado sugiere cierta consonancia con lo propuesto por Bosch y Manacorda (2008) y Fujii (2010), respecto al papel que el sector de maquila y su lugar en las cadenas de valor globales ocupa, la cual, a pesar de ser una actividad manufacturera, tiene muy poca aportación en términos de valor agregado y no es capaz de aprovechar ventajas relacionadas a economías de escala e incrementos de la productividad.

Cuadro 4: Productividad del factor trabajo

(Tasas de crecimiento)			
Sector	1990-1995	1996-2008	2009-2015
Total	1.96%	1.02%	0.43%
Agrícola	1.00%	1.01%	-1.25%
Energético, construcción y extracción	2.33%	-1.01%	0.55%
Manufacturero	3.13%	0.99%	0.23%
Comercial	2.77%	2.88%	0.91%
Servicios	0.58%	1.23%	1.71%

Fuente: elaboración propia con datos de INEGI (2017)

Como se observa en la gráfica 1, el comportamiento de la productividad del factor trabajo y lo salarios por hora promedio de la economía no han seguido un comportamiento convergente, dificultando la aceptación de la hipótesis propuesta por la teoría convencional de convergencia entre ambas variables en el caso analizado.

Gráfica 1

## Salarios y productividad en México

1990 - 2015



Elaboración propia con datos de INEGI (2016)

Al respecto, Brown argumenta que:

Partiendo de los índices de la productividad total factorial no se puede saber hasta qué punto se emplearon los distintos tipos de insumos en los usos más productivos, habida cuenta la tecnología existente, los recursos y aún los deseos de los individuos. En virtud de que en el mercado existen prácticas monopólicas e impedimentos para la libre movilidad de los recursos, los precios relativos de los productos no son iguales a los que se establecen en condiciones de competencia perfecta. Ello distorsiona la asignación de recursos y provoca que no se les pague a los factores productivos el valor de sus productos marginales (Brown, 1996, p. 45).

De esta manera, en el periodo observado, la tasa de productividad del factor trabajo no ha fungido como un determinante de los salarios. Por lo tanto, se debe analizar si dentro de una división de las ramas de actividad de acuerdo con el tipo de innovación que llevan a cabo, esta relación se vuelve más fuerte.

#### d) Relación capital-trabajo

Considerando propuestas como la de Caselli (2014) y Esquivel y Rodríguez-López (2003) sobre el papel de la introducción de maquinaria y equipo en una economía atrasada y su efecto sobre los salarios por medio de la SBTC, es importante estudiar la dinámica de dicha

variable en cada sector. Al analizar la evolución de la relación capital-trabajo en la economía se ha utilizado como indicador la relación entre la inversión total en formación bruta de capital<sup>12</sup> y la suma de horas trabajadas en cada sector.

Como se observa en el cuadro 5, el sector energético, de extracción y construcción presenta la mayor relación capital-trabajo de la economía en todos los periodos observados. En comparación con dicho sector, el resto de los sectores muestran relaciones más bajas, indicando una baja densidad de capital. Observando las tasas de durante el periodo 1990 - 1995 es notable una importante disminución en la densidad de capital. En el segundo periodo, todos los sectores observan tasas de crecimiento positivas, destacando el sector comercial y el sector agrícola con crecimientos más vigorosos. Este comportamiento se ve interrumpido en el tercer periodo, en el cual, los sectores agrícola y energético presentan tasas negativas y el sector servicios presenta un crecimiento muy cercano a cero. En cambio, tanto el sector manufacturero como el sector comercial observan un crecimiento similar al del segundo subperiodo.

Cuadro 5: Relación Capital-Trabajo  
(Tasas de crecimiento)

Sector	1990-1995	1996-2008	2009-2015
Total	-6.83%	5.65%	-1.13%
Agrícola	-7.87%	9.32%	-5.75%
Energético, construcción y extracción	-4.07%	2.85%	-12.77%
Manufacturero	-0.43%	4.54%	5.72%
Comercial	-11.67%	7.14%	6.47%
Servicios	-10.12%	4.42%	0.70%

Fuente: elaboración propia con datos de INEGI (2017)

En general es apreciable en el análisis de las ramas por sector de actividad económica que existe una tendencia generalizada en el deterioro de los salarios reales y un crecimiento acelerado de la demanda de fuerza de trabajo de baja calificación respecto a su contraparte de alta calificación. Así mismo se observa un dinamismo específico a los sectores energético,

<sup>12</sup> Esta variable conjunta la formación bruta de capital TIC y no TIC

de construcción y extracción y comercial, mientras que el sector manufacturero mantiene un crecimiento moderado y el agrícola muestra signos de deterioro.

#### 2.4.2 Análisis estadístico por tipo de actividad de innovación

Si bien el análisis estadístico por sector de actividad económica permite construir una perspectiva de la economía es necesario abordar el problema desde la perspectiva del CE, con el fin de identificar si existe un vínculo entre las actividades de innovación y reasignación de recursos y los salarios.

Retomando la propuesta de Pavitt (1984) de que las diferencias tecnológicas entre ramas y empresas no dependen únicamente de sus actividades, sino también de sus fuentes de innovación, su ubicación en la trayectoria tecnológica y las particularidades de sus procesos y productos resulta razonable concluir que, a pesar de que dos ramas de la economía se cataloguen dentro del mismo sector, su proceso de innovación no será similar. Por este motivo resulta importante realizar un análisis estadístico de la estructura económica en función de sus fuentes de innovación, usando como guía la taxonomía de Pavitt.

Para poder comprender el desenvolvimiento del CE en la economía mexicana durante el periodo de observación se debe de analizar la participación que cada rama por tipo de innovación tiene en la estructura económica. El CE genera perfiles de especialización, economías de escala y un cambio en la asignación de recursos productivos de los sectores de menor a los de mayor productividad, elementos clave a partir de los cuales incide en factores clave de la economía, por ejemplo, el salario. Una posible forma de identificar la evolución del CE en la economía es por medio de observar la evolución en la participación dentro del PIB de cada tipo de actividad de innovación.

Separando la muestra LA-KLEMS con base en los tipos de innovación que caracterizan cada una de las ramas en que subdivide, se observa que la mayor parte de la estructura está compuesta por ramas dominadas por los proveedores. Este tipo de ramas representa el 35% de la economía. Por su parte, las ramas intensivas en producción, de proveedores especializados, intensivas en información y no innovadoras tienen una representación bastante similar, de entre un 15 y 16%. Finalmente, sólo hay dos ramas que son clasificadas como basadas en ciencia.

Cuadro 6: Proporción de ramas en la muestra

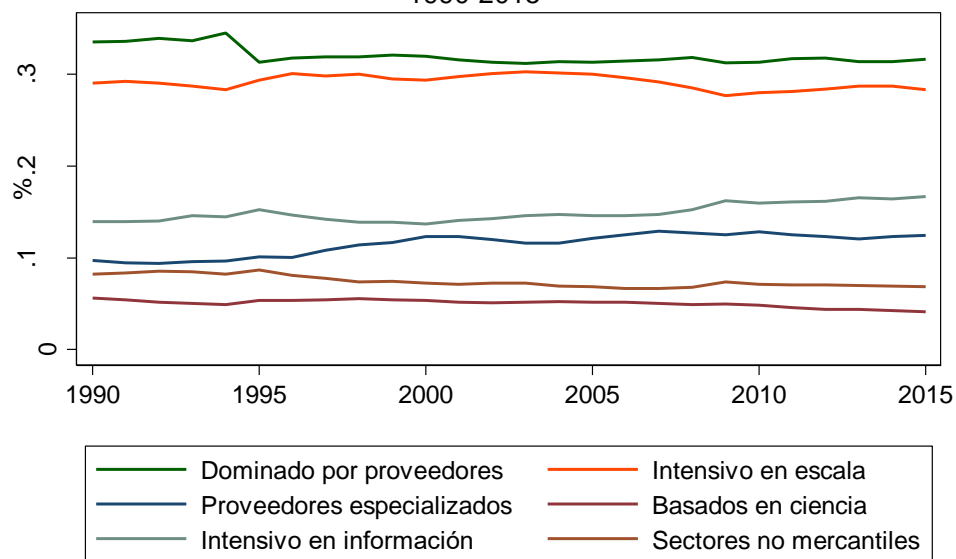
Tipo	n	%
Dominada por proveedores	24	35.3
Intensiva en producción	11	16.2
Proveedores especializados	10	14.7
Basadas en ciencia	2	2.9
Intensivas en info.	11	16.2
No innovadoras	10	14.7

Fuente: elaboración propia con datos de INEGI (2017)

Observar el número de ramas que representan cada tipo de innovación no es un buen acercamiento a partir del cual extraer conclusiones, debido a que esto no refleja el peso de cada rama y su productividad en el valor de todos los bienes y servicios producidos en la economía mexicana. En cambio, un acercamiento más apropiado consiste en identificar su participación relativa en el producto interno bruto y su cambio en el tiempo. Esto se puede observar en la gráfica 2:

Gráfica 2

Participación en el producto por tipo de innovación  
1990-2015



Elaboración propia con datos de LA-KLEMS

En la gráfica 2 se puede apreciar que la participación relativa de las ramas por tipo de innovación en el PIB no ha tenido un comportamiento muy volátil, pero esto no implica que haya estado libre de cambios que reflejen el CE.

En primer lugar, se observa que las ramas dominadas por proveedores han sido las de mayor participación relativa en el periodo. Sin embargo, hay una fuerte caída en el año 1995, de la cual el sector no se recuperó, manteniendo un comportamiento prácticamente constante hasta 2015.

En cambio, las ramas intensivas en escala tienen un comportamiento notablemente más volátil. A partir de 1995, al mismo tiempo de la caída de la participación relativa de las ramas dominadas por proveedores, las ramas intensivas en escala ganaron participación, e inclusive, hacia el año 2004, se acercaron hasta casi igualarse a ellas. Sin embargo, a partir de 2005 se puede notar una fuerte disminución en su participación, la cual sólo se revierte hasta 2010. Para este año, el crecimiento de su participación sigue de nuevo una tendencia positiva, pero con una pendiente muy poco pronunciada.

La participación de ambos tipos de ramas innovadoras dentro del PIB refleja de forma adecuada la información que proporcionan los estadísticos para horas trabajadas, productividad y densidad de capital, mas no así para los salarios por hora.

Las ramas de proveedores especializados es la única que presenta una tendencia ascendente pronunciada durante la mayor parte del periodo de la muestra, únicamente perdiendo importancia relativa después del 2010, año a partir del cual muestra una tendencia levemente descendente.

Las ramas basadas en ciencia son las que menos peso relativo muestran en el PIB a lo largo de todo el periodo, con una tendencia casi constante con algunos periodos de pérdida de peso relativo.

En cambio, las ramas intensivas en información muestran un comportamiento volátil con una tendencia al alza, especialmente a partir del año 2005. De esta forma, este tipo de ramas se colocan como las terceras en importancia en su participación en el PIB.

Finalmente, las ramas no innovadoras se presentan por encima de las ramas basadas en ciencia en su participación relativa. Entre 1995 y 2009, este tipo de ramas presentan una marcada tendencia descendente. Sin embargo, a partir de 2010 este comportamiento se estabiliza y se presenta una tendencia constante.

Debido al comportamiento cambiante de la mayor parte de las ramas innovadoras, es posible juzgar que existe un CE en la economía mexicana, pero este no ha sido dramático y tampoco tiende hacia la predominancia de los sectores de mayor innovación, como se puede apreciar en el comportamiento letárgico de las ramas basadas en ciencia o el ligero crecimiento proyectado hacia los últimos años de la muestra por parte de las ramas no innovadoras.

Similarmente, se puede notar que hay puntos de inflexión comunes para todas las ramas innovadoras. Estos tienden a presentarse en años en los que se presentó algún tipo de crisis económica, es decir 1995, 2001 y 2008. Una interpretación que se puede hacer de este fenómeno es que las crisis de corte macroeconómico tienen incidencia en el comportamiento de variables que pueden definir la trayectoria del CE.

A continuación, se presenta el análisis de estos sectores en términos de sus salarios, capital humano, productividad y relación capital trabajo.

#### a) Salarios

El salario por hora trabajada en los sectores innovadores sigue una tendencia similar al observado en el análisis de sectores por actividad económica, con un comportamiento al alza durante el periodo 1990 - 1995, una disminución generalizada en el periodo 1996 – 2008 y una dinámica mixta y aletargada durante el periodo 2009 – 2015. En el cuadro X se observa que, en todos los periodos, los sectores compuestos por ramas intensivas en producción e intensivas en información mantuvieron los salarios más altos de la economía.

En el caso del sector intensivo en información, este resultado parece concordar con la taxonomía de Pavitt, en la cual se propone que, al ser un sector con una importante dinámica de cambio tecnológico, los trabajadores ocupados en él presentarán salarios más altos como resultado de la demanda de mayores dotaciones de capital humano en el sector. Por su parte,

los salarios para el sector intensivo en producción pueden explicarse tanto por las altas tasas de productividad asociadas a las economías de escala que caracterizan a este grupo, así como por la especialización productiva en este tipo de actividades que ha caracterizado al país durante el periodo analizado (Brown y Domínguez, 2015, p. 96). Finalmente llama la atención el caso del sector basado en ciencia. Dicho sector se caracteriza en la taxonomía por un alto ritmo de innovación. Sin embargo, los salarios pagados por éste han tendido a disminuir precipitadamente. Una posible explicación de este comportamiento puede basarse en la tendencia hacia actividades de bajo contenido tecnológico y valor agregado que se presentan en el régimen de producción de maquiladoras (Fujii, Cervantes, y Fabián, 2016).

Cuadro 7: Salario por hora trabajada (pesos constantes 2013)  
(Tasas de crecimiento)

Sector	1990-1995	1996-2008	2009-2015
Total	3.16%	-0.87%	-0.76%
Dominada por proveedores	2.69%	-1.13%	0.02%
Intensiva en producción	4.19%	-1.16%	-2.15%
Proveedores especializados	1.60%	-0.39%	0.10%
Basadas en ciencia	3.12%	-2.14%	-2.42%
Intensivas en info.	4.89%	-0.69%	-0.42%
No innovadoras	2.50%	0.30%	0.30%

Fuente: elaboración propia con datos de INEGI (2017)

## b) Horas trabajadas por nivel de escolaridad

La distribución de horas trabajadas por escolaridad baja presenta una concentración en los sectores de baja innovación tecnológica, en este caso el sector de ramas dominadas por proveedores y el sector de ramas no innovadoras. Ambos sectores se mantienen a lo largo del periodo analizado como los principales receptores de fuerza de trabajo de baja calificación, pero se debe agregar que el sector no innovador presenta un crecimiento más vigoroso.

Los sectores intensivos en producción y de proveedores especializados les siguen en cantidad de horas trabajadas de baja calificación, destacando el primero por presentar las mayores tasas de crecimiento durante el periodo de observación. El sector basado en ciencia presenta un comportamiento particular, en tanto que en el subperiodo 1996 – 2008 presentó



un incremento mayor respecto al subperiodo anterior, pero para el siguiente, se observa una disminución en el empleo de este tipo de trabajadores.

Cuadro 8: Horas trabajadas por escolaridad baja  
(Tasas de crecimiento)

Sector	1990-1995	1996-2008	2009-2015
Total	-0.21%	1.77%	1.31%
Dominada por proveedores	-0.73%	1.13%	0.42%
Intensiva en producción	-3.18%	2.68%	2.29%
Proveedores especializados	1.03%	2.17%	1.75%
Basadas en ciencia	-1.14%	2.06%	-0.06%
Intensivas en info.	0.44%	1.58%	1.86%
No innovadoras	2.31%	1.01%	1.58%

Fuente: elaboración propia con datos de INEGI (2017)

Respecto a las horas trabajadas por trabajadores con escolaridad alta, el principal demandante de este tipo de trabajadores fue el sector de ramas no innovadoras, lo cual plantea un resultado no del todo acorde con lo que sugeriría la propuesta de Pavitt. De igual forma es interesante observar que durante todo el periodo analizado el sector de ramas dominadas por proveedores se ubicó como el segundo mayor demandante.

Las mayores tasas de crecimiento en este periodo se observan en los sectores de proveedores especializados e intensivo en información, situación acorde con la relación entre fuerza de trabajo calificada y dinámica de innovación. Sin embargo, el sector basado en ciencia también presenta un comportamiento contrario al esperado, debido a que en cada periodo observó una disminución en las horas trabajadas por personal de alta calificación. Esta información puede considerarse acorde con la propuesta sobre la predominancia de actividades intensivas en fuerza de trabajo y de bajo contenido tecnológico, así como la idea de un mercado de trabajo caracterizado por la abundancia relativa de fuerza de trabajo de baja calificación, ya que, a pesar de tratarse de un sector de alta dinámica de cambio técnico, la tendencia observada se ha dirigido hacia la preponderancia de fuerza de trabajo de baja calificación.

Cuadro 9: Horas trabajadas por escolaridad alta  
(Tasas de crecimiento)

Sector	1990-1995	1996-2008	2009-2015
Total	0.44%	1.42%	1.43%
Dominada por proveedores	1.49%	1.95%	0.43%
Intensiva en producción	-2.61%	2.87%	2.55%
Proveedores especializados	1.64%	1.74%	1.90%
Basadas en ciencia	-2.16%	1.03%	-0.57%
Intensivas en info.	1.99%	1.66%	2.02%
No innovadoras	2.31%	-0.75%	2.22%

Fuente: elaboración propia con datos de INEGI (2017)

#### d) Productividad

Al analizar la productividad por tipo de ramas innovadoras se observa que, a lo largo del periodo observado, las ramas intensivas en producción se ubican por delante del resto. Es posible que esto se explique, por sus características particulares, en tanto que este tipo de ramas se define por la explotación de economías de escala y, por definición, centra sus procesos en la división del trabajo.

Analizando las tasas de crecimiento se puede observar que las ramas intensivas en información presentan tasas de crecimiento muy importantes a lo largo de todos los periodos, manteniendo tasas superiores al 1.5%. Este comportamiento es seguido por los sectores dominados por proveedores y de proveedores especializados, los cuales, si bien mantienen un crecimiento consistentemente positivo, no presentan tasas tan altas como el intensivo en ciencia.

De esta forma es posible plantear una consistencia con el comportamiento planteado por Pavitt en el caso de los sectores intensivos en escala e intensivos en información, pero destaca el comportamiento del sector dominado por proveedores, el cual discrepa con lo que la taxonomía sugiere.

Después de los primeros dos tipos de ramas en términos de productividad, se ubican las ramas basadas en ciencias y de proveedores especializados en tercer y cuarto lugar respectivamente y finalmente las dominadas por proveedores y las no innovadoras,

conformándose una estructura similar a la que se esperaría de acuerdo con la taxonomía de Pavitt, reafirmando lo propuesto por la teoría a partir de la dinámica de innovación de las ramas innovadoras.

Cuadro 10: Productividad del trabajo  
(Tasas de crecimiento)

Sector	1990-1995	1996-2008	2009-2015
Total	1.99%	1.16%	0.54%
Dominada por proveedores	1.50%	0.77%	1.02%
Intensiva en producción	4.62%	0.64%	-0.74%
Proveedores especializados	1.36%	1.71%	0.36%
Basadas en ciencia	2.41%	0.91%	-0.67%
Intensivas en info.	1.23%	2.76%	3.38%
No innovadoras	0.83%	0.18%	-0.14%

Fuente: elaboración propia con datos de INEGI (2017)

### e) Relación capital-trabajo

A pesar de que, en efecto, las ramas intensivas en producción tienen la segunda mayor relación capital-trabajo, esta se ubica por debajo la relación observada en las ramas intensivas en información. (cabe agregar que son las ramas intensivas en información las que exhiben la segunda mayor productividad promedio de la economía).

Una posible explicación a la alta relación capital-trabajo de las ramas intensivas en información es que éstas incluyen la rama de servicios financieros y de seguros. Dicha rama, por las características de sus actividades, tiende a concentrar grandes magnitudes de capital y a requerir proporcionalmente una menor cantidad de trabajadores, algo que se debe de tener en consideración en el trazo de posteriores conclusiones.

En términos de tasas de crecimiento, el sector de proveedores especializados muestra la mayor dinámica de entre todos los sectores, lo cual puede ser interpretado como una importante inversión llevada a cabo dentro de este sector. En cambio, es posible observar un patrón dentro de los sectores intensivo en producción, basado en ciencia y no innovador de crecimiento durante el periodo 1996-2008 y contracción en el 2009-2015, el cual, al observar

los promedios muestra que en el último subperiodo se perdieron todas las ganancias obtenidas en este parámetro durante el segundo subperiodo, sugiriendo un patrón de descapitalización en estos sectores.

Cuadro 11: Relación Capital-Trabajo  
(Tasas de crecimiento)

Sector	1990-1995	1996-2008	2009-2015
Total	-5.85%	4.74%	0.14%
Dominada por proveedores	-6.75%	4.63%	3.37%
Intensiva en producción	-1.08%	5.87%	-3.34%
Proveedores especializados	-5.43%	4.65%	7.29%
Basadas en ciencia	-0.77%	2.38%	-1.36%
Intensivas en info.	-8.72%	5.93%	1.23%
No innovadoras	-12.38%	5.01%	-6.37%

Fuente: elaboración propia con datos de INEGI (2017)

### 2.4.3 Análisis de variables macroeconómicas

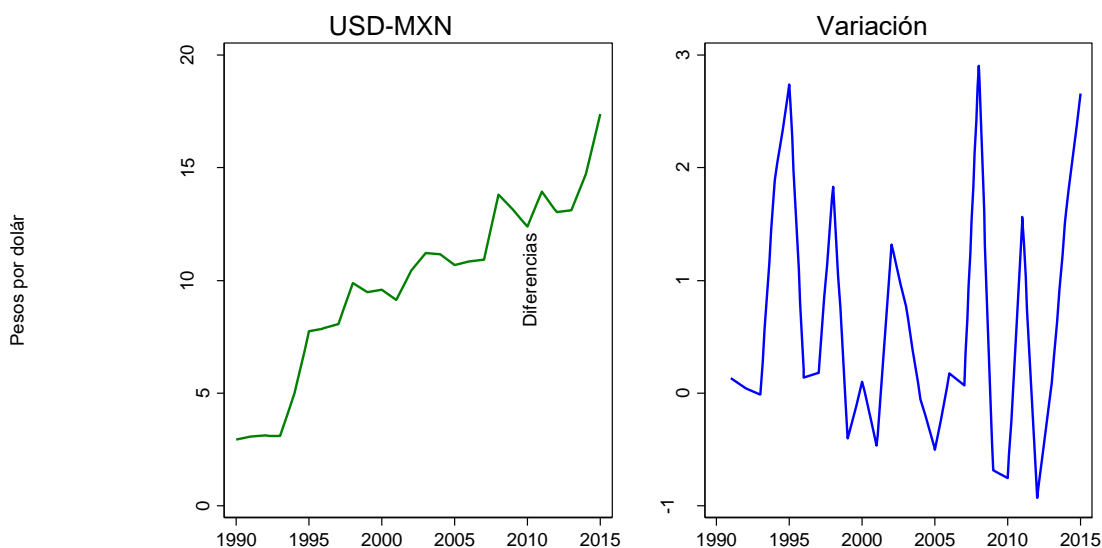
Los cambios ocurridos en la participación relativa de las ramas de acuerdo con el tipo de innovación que realizan pueden ser interpretado a partir de que, durante los periodos de crisis, las expectativas de capitalistas y trabajadores cambian, llevando a la reasignación de recursos productivos hacía ramas distintas. Está idea concuerda con las interpretaciones de la escuela evolucionista expuestas por autores como (Katz, 2006; Yoguel, 2010), respecto al CE y su relación con la capacidad de reasignación de recursos productivos como parte del proceso de destrucción creativa.

Tomando en consideración el papel que el contexto macroeconómico tiene dentro de las variaciones en los salarios y en el CE, como proponen Geraldino (2011) y Hanson y Harrison (1999), se procede al análisis de dos variables relevantes: el tipo de cambio (como variable indicadora de los cambios en la forma en que una economía se relaciona con el sector exterior) y la demanda agregada (la cual refleja las perturbaciones en la actividad económica en su conjunto).

Analizando el tipo de cambio (gráfica 4) es apreciable un comportamiento volátil con una tendencia hacia la depreciación, tal como lo ilustra la pendiente positiva observada en gráfica. Considerando las variaciones anuales, se puede apreciar que dos de las mayores depreciaciones coinciden con las crisis de 1995 y 2008, lo cual puede describir una fragilidad cambiaria que responde de forma desproporcionada a los periodos de crisis. Cabe agregar que una tercera depreciación importante se da en el año 2014, la cual resulta atípica al no existir en este periodo las condiciones necesarias para asumir la presencia de una crisis económica.

Gráfica 3

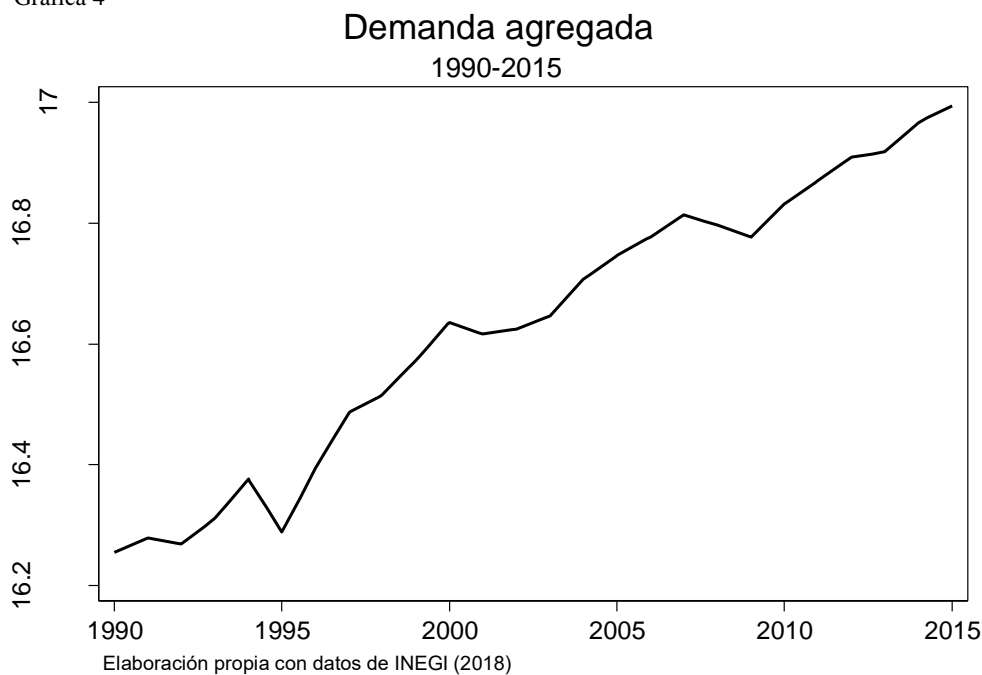
### Tipo de cambio USD-MXN 1990-2015



Elaboración propia con datos de IBD (2017)

La gráfica 5 ilustra el comportamiento de la demanda agregada entre 1990 y 2015. Como se puede apreciar, se observa una pendiente positiva en todo el periodo, con tres periodos donde se observan caídas. Estos periodos están asociados a crisis económicas, respectivamente las de 1994, 2001 y 2008, siendo la primera crisis la de mayor impacto en el crecimiento de la demanda agregada.

Gráfica 4



Del análisis del comportamiento de estas variables macroeconómicas relevantes en los cambios en los salarios y en el desenvolvimiento del CE, se puede concluir que la economía mexicana se ha perfilado para convertirse en una economía con un alto grado de apertura, pero vulnerable a perturbaciones externas. De igual forma, a pesar de un periodo de crecimiento tras la aplicación de las reformas de liberalización, éste ha tendido a desacelerarse a medida que se han presentado crisis económicas y ha persistido una fuerte inestabilidad cambiaria, factores que pueden haber afectado el CE y los salarios de todos los trabajadores.

## 2.5 Conclusiones

En conclusión, se ha analizado estadísticamente el comportamiento del salario a partir de los sectores de la economía y de las ramas de la estructura a partir del tipo de innovación que las caracteriza.

El mismo procedimiento se ha seguido para las variables involucradas con el CE, tales como las dotaciones de capital humano, la relación capital-trabajo, la productividad, la

participación relativa de las ramas innovadoras en la economía y las variables macroeconómicas relevantes.

Se ha podido observar que el comportamiento de las variables descriptivas del CE es significativamente diferente si se analizan por tipo de innovación de las ramas en lugar del planteamiento tradicional por sectores.

El análisis de los salarios muestra claramente comportamientos diferenciados si se analizan a partir del tipo de actividad económica o por tipo de innovación. Los salarios más altos han tendido a concentrarse por tipo de actividad en el sector energético, de la extracción y construcción y por tipo de innovación en las actividades intensivas en escala. Sin embargo, es observable que ha persistido una tendencia generalizada a la baja de las remuneraciones en todos los sectores.

En el análisis estadístico elaborado se puede identificar evidencia que respalda las propuestas teóricas respecto a una relación entre las ramas más innovadoras de la economía y los salarios más altos. Sin embargo, también se ha encontrado evidencia contradictoria, tal como la concentración de fuerza de trabajo altamente calificada en sectores de baja innovación tecnológica y tasas de productividad y de capital-trabajo que distan de las que la taxonomía de Pavitt sugeriría.

De igual forma, se han observado características estructurales y macroeconómicas relevantes de la economía mexicana, las cuales indican la presencia de una relación entre el CE y el grado de apertura de la economía, así como con los periodos de crisis y crecimiento económico.

En suma, el comportamiento de los salarios, las variables asociadas al CE y las de carácter macroeconómico parecen sugerir una relación entre ellas. Con base en esto, se procederá en el siguiente capítulo a la elaboración de un modelo econométrico adecuado, el cual permita cuantificar la incidencia de las últimas sobre los salarios.

## Capítulo 3

### 3.1 Introducción

En este capítulo se presenta un modelo econométrico con la intención de poner a prueba la relación entre el CE y los salarios. De esta forma, se busca trascender la información que se ha obtenido del análisis estadístico y poder determinar de forma cuantificable, para el caso y periodo analizado, la posible incidencia que tienen los procesos asociados al CE en la dinámica sobre las remuneraciones.

En la primera parte de este capítulo se presenta brevemente la metodología a seguir en la estimación del modelo. En la siguiente sección se expone el modelo que se estimará incluyendo todas las variables y sus características. A continuación, se analizan los resultados de la estimación y su significado. El capítulo concluye con las reflexiones que se derivan de los resultados de la estimación del modelo.

### 3.2 Metodología

En el presente trabajo se ha optado por abordar la estimación del modelo econométrico siguiendo la metodología de datos panel debido a las características de las fuentes de información estadística disponibles y las ventajas que presenta este método. Con esta metodología es posible analizar el comportamiento de las variables de interés a lo largo del tiempo y entre los distintos sectores de la economía.

En virtud de que el presente análisis tiene como objeto de estudio el salario de los trabajadores, la estimación de un modelo dinámico es más apropiada que otros métodos debido a que permite integrar el efecto de los cambios en las expectativas de los asalariados resultantes de las variaciones a lo largo del tiempo (Bond, 2002, p. 1).

Al optar por un modelo dinámico, se pretende capturar el efecto que la variable dependiente rezagada en  $t - n$  periodos tiene sobre la variable dependiente en el periodo  $t$ . Con este procedimiento es necesario tomar en consideración los posibles sesgos en los parámetros estimados a causa de la presencia de correlación serial en el término de error



(Cameron y Trivedi, 2009, p. 287). Por este motivo, se deberá de considerar una estrategia adecuada para solucionar este problema.

A partir del análisis de la literatura centrada en el estudio del CE se ha observado que los acercamientos más recurrentes para el análisis empírico del fenómeno se basan en métodos de estimación tales como modelos de efectos fijos (Beeson et al., 2001; Geraldino, 2011), modelación con series de tiempo (Juárez y Casarín, 2016; Kaiser, 2013), análisis de correlación (Hanson y Harrison, 1999) y sistemas de ecuaciones simultaneas (Caselli, 2014; Esquivel y Rodríguez-López, 2003), los cuales, si bien generan resultados interesantes, dejan de lado en el análisis información importante referente los componentes dinámicos inherentes a la evolución individual de cada sector de la estructura económica.

A diferencia de los estudios anteriormente señalados, algunos autores han indicado la pertinencia de recurrir a modelos de panel dinámico, haciendo especial énfasis en la importancia del método de estimación Arellano-Bover/Blundell-Bond (Roodman, 2006), como un acercamiento idóneo en el análisis de la evolución de factores como la productividad y los salarios (Brown y Domínguez, 2015; Cabral y Mollick, 2017). Este método permite corregir problemas de heterogeneidad no observada, sesgo por variables omitidas, errores de medición y problemas de endogeneidad, así como la corrección de efectos fijos sin la pérdida de variables invariantes en el tiempo.

De igual modo, el uso de modelos dinámicos es una alternativa viable bajo situaciones en que no es posible asumir la perfecta exogeneidad de las variables independientes:

“Algunas veces existe una menor disposición a asumir la exogeneidad estricta de una variable explicativa o la estructura de correlación serial en los errores... Los errores no correlacionados pueden surgir bajo numerosas condiciones. Éstas incluyen las expectativas racionales, donde las perturbaciones son un término al azar, modelos de corrección de error y vectores autorregresivos. Aunado a esto, si existen razones a priori para esperar errores autorregresivos en un modelo de regresión, se puede optar por plantear éste por medio de regresiones dinámicas con restricciones no lineales y perturbaciones no correlacionadas. En estos casos, los valores rezagados de la variable dependiente misma se pueden utilizar como instrumentos validos en ecuaciones correspondientes a periodos más adelantados (Arellano y Bond, 1991, p. 277).

En suma, el método de estimación Arellano-Bover/Blundell-Bond resulta apropiado en virtud de sus supuestos menos estrictos en lo referente a la estructura del término de error, así como de la exogeneidad de las variables instrumentales a emplear en la estimación.

En el estimador Arellano-Bover/Blundell-Bond, el efecto dinámico se captura por medio de la inclusión de términos autorregresivos. De acuerdo con Cameron y Trivedi (2009), un modelo autorregresivo de orden  $p$  tiene la forma:

$$y_{it} = \gamma_1 y_{1,t-1} + \dots + \gamma_p y_{p,t-p} + x'_{it} \beta + \alpha_i + \varepsilon_{it}, \quad t = p + 1, \dots, T$$

Donde  $\alpha_i$  es el efecto fijo,  $x_{it}$  es un vector de variables independientes y  $\varepsilon_{it}$  es el término de error.

Al estimar un modelo dinámico, se debe solucionar el problema de correlación serial en  $y_{it}$  que surge a lo largo del tiempo, como resultado de la correlación de  $y_{it}$  respecto a su rezago (dependencia) o bien, las variables explicativas en  $x_{it}$  (heterogeneidad observada) y con el efecto individual invariante en el tiempo contenido en el término  $\alpha_i$  (heterogeneidad no observada).

El estimador Arellano-Bover/Blundell-Bond toma como base el método general de momentos (GMM) como una forma más eficiente de estimación al utilizar variables instrumentales en dos etapas (2SLS) y al evitar la correlación serial en el término de error con la estimación GMM en de las variables en diferencias.

De acuerdo con Bond (2002, p. 8), al intentar estimar un modelo por medio de 2SLS con variables en diferencias, el término de error presentará un correlación serial, ocasionando que la estimación no sea asintóticamente eficiente. En este caso, la estimación por medio de GMM en diferencias, es decir, el estimador Arellano-Bover/Blundell-Bond, se presenta como una alternativa adecuada al ser un método de estimación asintóticamente más eficiente.

El estimador Arellano-Bover/Blundell-Bond plantea el uso de una matriz de variables instrumentales de la forma:

$$Z_i = \begin{pmatrix} y_{i1} & 0 & 0 & \dots & 0 & \dots & 0 \\ 0 & y_{i1} & y_{i2} & \dots & 0 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \cdot & \dots & \cdot \\ 0 & 0 & 0 & \dots & y_{i1} & \dots & y_{i,T-2} \end{pmatrix}$$

Donde cada fila corresponde a la ecuación en diferencias para los periodos  $t = 3, 4, \dots, T$  para el  $i$ -ésimo individuo. De esta manera es posible satisfacer la condición

$$E = [Z'_i \Delta \varepsilon_i] = 0 \quad \forall i = 1, 2, \dots, N$$

Al considerar el conjunto de  $N$  condiciones o momentos, el estimador GMM en diferencias busca minimizar la condición de estimación  $J_N$ , definida como:

$$J_N = \left( \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \Delta \varepsilon_i' Z_i \right) W_N \left( \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N Z_i' \Delta \varepsilon_i \right)$$

Donde  $W_N$  es una matriz de ponderadores a través de la cual es posible la estimación del vector de coeficientes en dos etapas.

Sin embargo, bajo el supuesto de homocedasticidad, resulta conveniente considerar que

“un estimador GMM asintóticamente equivalente se puede obtener en una sola etapa utilizando la matriz de ponderadores:

$$w_{1N} = \left( \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (Z_i' H Z_i) \right)^{-1}$$

Donde  $H$  es una matriz con 2 en su diagonal principal, -1 en sus primeras diagonales y 0 en las demás posiciones. Notar que  $W_{1N}$  no depende de ningún parámetro estimado.” (Bond, 2002, p. 9)

En torno a la selección entre la estimación en una o dos etapas, Arellano y Bond (1991, p. 291) argumentan que, si bien el estimador en dos etapas reporta desviaciones estándar menores, la ganancia en eficiencia refleja más bien un sesgo hacía abajo en la estimación, recomendando el uso del estimador de una etapa, bajo la precaución de la proclividad de este a la heterocedasticidad, por lo que argumentan que la estimación en una etapa siempre deberá de ser robusta.

Por este motivo es que se ha optado en el presente trabajo por la estimación en una sola etapa.

Al analizar el problema de la selección de variables instrumentales, Roodman señala que si bien el estimador Arellano-Bover/Blundell-Bond está diseñado para un uso generalizado, “este no asume que se encuentren disponibles buenos instrumentos fuera de la base de datos inmediata” (Roodman, 2006, p. 14). En otras palabras, al aplicar este estimador se debe asumir que los únicos buenos instrumentos disponibles consisten en variables rezagadas que

ya se encuentren dentro de la estimación, por lo que no es adecuado incluir otras ajenas al modelo dentro de la matriz de variables instrumentales  $Z$ .

Por tanto, al realizar la estimación por medio de GMM se plantea el uso de un estimador instrumental basado en el supuesto de que  $E(y_{is}, \Delta \varepsilon_{it}) = 0 \forall s \leq t - 2$ . Esto quiere decir que, al asumir la ausencia de una correlación entre la variable rezagada y el término de error, es posible utilizar la primera como variable instrumental, en conjunto con las variables explicativas. Se aplicará el estadístico de correlación serial Arellano-bond para determinar si la estimación cumple con esta condición. En concreto, se espera la ausencia de correlación serial de segundo orden en los residuales en primera diferencia (Bond, 2002, p. 10).

Adicionalmente, si se asume que  $E(\Delta y_{i,t-1}, \varepsilon_{it}) = 0$ , será posible incorporar las variables en niveles como instrumentos validos en la estimación, combinando las regresiones expresadas en diferencias y en niveles para contar con un sistema de ecuaciones a estimar (Cameron y Trivedi, 2009, p. 297). De esta forma, al incrementar el tamaño de la matriz de variables instrumentales, se espera que la estimación se vuelva asintóticamente más eficiente. Debido a que se asume que la variable dependiente es exógena respecto al término de error, las condiciones de momentos adicionales de las ecuaciones en diferencias también pueden ser restricciones sujetas a prueba por medio del estadístico de Sargan, permitiendo identificar si el modelo cumple con el requisito de sobre-identificación en sus instrumentos (Bond, 2002, p. 17).

### 3.3 Modelo y variables

Para analizar la relación entre los procesos asociados al CE y los salarios, el modelo econométrico tiene la siguiente forma:

$$w_{it} = \gamma(w_{i,t-1}) + \beta_0 + \beta_1(\text{share}_{it}) + \beta_2(\text{escbaja}_{it}) + \beta_3(\text{escalta}_{it}) + \beta_4(\text{kl}_{it}) \\ + \beta_5(\text{da}_t) + \beta_6(\text{tc}_t) + \delta(\text{pavitt}_i) + \eta_i + \psi_t + \varepsilon_{it}$$

Donde el subíndice  $i$  se refiere al sector de la economía,  $t$  se refiere al periodo de observación,  $\eta_i$  indica los efectos específicos no observados para cada sector,  $\psi_t$  se refiere a los efectos específicos no observados en cada periodo y  $\varepsilon_{it}$  es el término de error idiosincrático.

En el cuadro 1 se presenta la nomenclatura de las variables incluidas en el modelo a estimar, las cuales se retoman a partir de las analizadas en el capítulo dos. Todas las variables cubren el periodo 1990 a 2015 e indican los valores específicos anuales para las 68 ramas de la economía mexicana contenidas en LA-KLEMS exceptuando por las variables macroeconómicas.

Tomando en consideración los aportes de la literatura revisada sobre el tema y la información obtenida del análisis estadístico, en el cuadro 12 también se reportan los signos esperados para cada variable.

Cuadro 12: Variables y nomenclatura

Variable	Nomenclatura	Signo esperado
Salario por hora trabajada (2013=100)	<i>w</i>	De acuerdo con Arellano y Bond (1991) al formar expectativas sobre sus salarios, los trabajadores usan como referencia su salario de periodos anteriores. Por tanto, al introducir la variable dependiente con un rezago como una regresora, es de esperarse que ésta sea altamente significativa y con signo positivo (+)
Horas trabajadas por escolaridad baja (en miles)	<i>escbaja</i>	Considerando la abundancia de fuerza de trabajo de baja calificación en el mercado de trabajo, así como su concentración en los sectores de baja innovación tecnológica (Esquivel y Rodríguez-López, 2003), se espera que esta variable tenga un signo negativo (-).
Horas trabajadas por escolaridad alta (en miles)	<i>escalta</i>	Retomando la hipótesis de la existencia de una relación de alta complementariedad entre la fuerza de trabajo calificada y el capital, se plantea que este tipo de fuerza de trabajo tendría un efecto positivo sobre los niveles salariales (+).
Relación capital-trabajo	<i>kl</i>	Basado en la estadística descriptiva, se puede observar que en los sectores donde es más alta la relación capital-trabajo, también se presencian los mayores salarios promedio. Es por este motivo que se espera que la variable tenga un signo positivo (+).

Participación en el PIB		<i>participación</i>	Tomando en consideración la idea de CE como la reasignación de recursos hacia los sectores de mayor productividad, es de esperarse que el cambio en la participación dentro del producto esté ligado a aumentos de la productividad (Katz, 2006), y, por lo tanto, de los salarios. Por lo tanto, se espera que esta variable tenga un signo positivo (+).
Demanda agregada a precios brutos (2013=100)		<i>da</i>	A partir de la relación macroeconómica entre ingresos y demanda (Brown y Domínguez, 2015), es de esperarse que esta variable tenga un signo positivo (+).
Tipo de cambio Peso-Dólar		<i>tc</i>	Debido a los efectos que el tipo de cambio tiene dentro de los precios a nivel interno, ya sea por el cambio en los precios de productos importados o las variaciones en los precios de insumos que se refleja en los precios de los bienes domésticos con un alto contenido importado, se espera que un incremento en el tipo de cambio (una devaluación) tenga un efecto negativo en los salarios nominales (-) (Cabral y Mollick, 2017).
Variable indicativa de 1995		<i>yr95</i>	Debido a los efectos contractivos que una crisis provoca en la economía, se plantea que los salarios enfrenten un comportamiento negativo en presencia de crisis económicas (-).
Variable indicativa de 2008		<i>yr08</i>	
pavitt	Dominada por proveedores	<i>supplier</i>	Tomando en consideración el análisis de Pavitt sobre la actividad de innovación, así como los efectos de la SBTC, sería de esperarse que a mayor nivel de innovación tecnológica se observarán mayores salarios. Esto pondría a las ramas basadas en ciencia e intensivas en información a la cabeza en términos de remuneraciones a los trabajadores. Sin embargo, a partir de la revisión de la literatura para el caso de México, es de esperarse un signo negativo o no significativo del coeficiente asociado a las ramas basadas en ciencia, dominadas por proveedores y no innovadoras. Al contrario, las ramas intensivas en escala, de proveedores especializados e intensivas en información tendrán un signo positivo.
	Intensiva en producción	<i>scale</i>	
	Proveedores especializados	<i>special</i>	

	Basadas en ciencia	<i>science</i>
	Intensivas en información	<i>info</i>

Fuente: elaboración propia con datos de INEGI (2017), INEGI (2017)

En la estimación de los modelos se incluye una ecuación que se denominará “ecuación base”, la cual considera todas las ramas en su conjunto y no incluye los efectos de la ocupación en algún sector en específico sobre los salarios por hora y una ecuación referente a cada uno de los sectores innovadores.

### 3.4 Estimación del modelo

La estimación del modelo se llevó a cabo con el método de Arellano-Bover/Blundell-Bond con errores robustos para solucionar los problemas de heterocedasticidad que se presentan al utilizar el GMM. De igual forma, las variables con las que se estimó el modelo se encuentran en forma logarítmica para facilitar la interpretación de los coeficientes, así como solucionar el problema de heterocedasticidad que se presenta en este tipo de estimaciones (Roodman, 2006).

Debido a que los estimadores de las variables con rezagos no son directamente interpretables tal como lo señalan Arellano y Bond (1991, p. 291), se ha optado por presentar un análisis de los coeficientes en el corto y largo plazo.

El coeficiente de corto plazo corresponde a la interpretación directa del coeficiente estimado para cada variable en el periodo  $t$ , es decir, sin considerar rezago alguno. El coeficiente de largo plazo se obtiene al ponderar el coeficiente de una variable respecto a un

factor de convergencia, el cual es el valor de los coeficientes de la variable dependiente rezagada menos la unidad (Esperança, 2011, p. 12; Guisan, 2006, p. 87)<sup>13</sup>.

Con la finalidad de identificar la magnitud de los periodos de crisis económicas sobre los salarios por hora, se optó por incluir dos variables dummy que indican la presencia de perturbaciones macroeconómicas en los años de 1995 y 2008.

En el cuadro 13 se presentan los resultados de seis estimaciones. A la primera de ellas se le denominará como “base” y consiste en la estimación por medio del método de Arellano-Bover/Blundell-Bond utilizando todas las variables independientes disponibles, excepto las variables clasificadoras correspondientes a la taxonomía de Pavitt. Las siguientes cinco estimaciones corresponden a la ecuación base con la adición de una variable dicotómica que indica el efecto que un tipo de innovación tecnológica en particular tiene sobre la variable dependiente.

Cuadro 13: Resultados de las estimaciones

w	base	supplier	scale	special	science	info
w_t-1	0.996**	0.996**	0.997**	0.995**	0.996**	0.996**
d. s.	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
p	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
participación	0.325**	0.329**	0.321**	0.321**	0.324**	0.325**
d. s.	0.069	0.069	0.069	0.068	0.069	0.068
p	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
participación_t-1	-0.323**	-0.326**	-0.319**	-0.319**	-0.322**	-0.323**
d. s.	0.069	0.069	0.073	0.068	0.068	0.068
p	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Largo plazo	0.429	0.732	0.485	0.320	0.595	0.433
escbaja	-0.502**	-0.500**	-0.503**	-0.504**	-0.495**	-0.495**
d. s.	0.066	0.065	0.065	0.066	0.065	0.066
p	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
escbaja_t-1	0.495**	0.492**	0.497**	0.497**	0.488**	0.488**
d. s.	0.065	0.064	0.065	0.066	0.064	0.066
p	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Largo plazo	-1.789	-1.951	-2.091	-1.440	-1.714	-1.782
escalta	0.010	0.003	0.011	0.011	-0.001	0.005
d. s.	0.037	0.038	0.038	0.038	0.003	0.037

<sup>13</sup> Guisan (2006) indica que considerando un modelo dinámico de la forma  $y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{1t} + \beta_2 x_{2t} + \beta_3 y_{t-1} + \varepsilon_t$ , el coeficiente de largo plazo se define como  $\beta_i^{LP} = \frac{\beta_i}{1-\beta_3}$ ,  $(i = 1, 2) \Leftrightarrow \beta_3 < 1$



p	0.783	0.929	0.770	0.763	0.933	0.886
escaltat-1	-0.004	0.002	-0.005	-0.006	0.006	0.001
d. s.	0.053	0.038	0.037	0.037	0.038	0.362
p	0.876	0.962	0.887	0.880	0.866	0.988
Largo plazo	1.586	1.259	1.760	1.163	1.317	1.486
kl	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
d. s.	0.004	0.003	0.003	0.004	0.003	0.003
p	0.487	0.566	0.549	0.483	0.481	0.481
kl_t-1	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.004	-0.003
d. s.	0.004	0.004	0.004	0.004	0.003	0.004
p	0.340	0.356	0.431	0.326	0.305	0.346
Largo plazo	-0.251	-0.317	-0.246	-0.168	-0.265	-0.233
da	0.007**	0.006	0.007**	0.006	0.039**	0.008**
d. s.	0.003	0.004	0.003	0.004	0.011	0.004
p	0.021	0.124	0.026	0.215	0.000	0.044
tc_t-1	-0.027**	0.004	-0.022**	-0.014	-0.292**	-0.040**
d. s.	0.069	0.013	0.007	0.025	0.090	0.009
p	0.004	0.747	0.004	0.564	0.002	0.000
yr1995	0.021**	0.008	0.021**	0.032	-0.053	0.030**
d. s.	0.010	0.010	0.010	0.022	0.040	0.012
p	0.042	0.437	0.048	0.140	0.193	0.011
yr2009	-0.051**	-0.090**	-0.051**	-0.048**	0.134**	-0.026*
d. s.	0.008	0.018	0.007	0.008	0.053	0.014
p	0.000	0.000	0.000	0.000	0.012	0.080
supplier		0.003				
d. s.		0.008				
p		0.683				
scale			-0.004			
d. s.			0.007			
p			0.606			
special				0.005		
d. s.				0.004		
p				0.234		
science					-0.015**	
d. s.					0.006	
p					0.023	
info						4.00E-04
d. s.						0.007
p						0.952
N	1219	1219	1219	1219	1219	1219
Estadístico Arellano-Bond AR(2)	0.228**	0.230**	0.226**	0.228**	0.229**	0.226**

Estadístico Sargan	0.112**	0.133**	0.164**	0.159**	0.161**	0.157**
--------------------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

Fuente: elaboración propia con datos de INEGI (2017), INEGI (2017)

En el cuadro 2 se puede observar que, en general, los modelos calculados cumplen con los requerimientos metodológicos para el estimador Arellano-Bover/Blundell-Bond, es decir, no existe autocorrelación de segundo orden en el término de error de la ecuación en diferencias y las ecuaciones están sobreidentificadas con las variables instrumentales seleccionadas, permitiendo la detección de la validez de los instrumentos. Lo anterior se puede comprobar por medio de los estadísticos Arellano-Bond AR(2) y de Sargan respectivamente, los cuales presentan valores-p apropiados para un nivel de confianza del 95%, indicando que las estimaciones son estadísticamente satisfactorias.

Se observa que tanto en la estimación base, como en las cinco estimaciones que consideran los efectos sectoriales, el coeficiente de la variable rezagada es siempre positivo y menor que la unidad, lo cual es indicativo del efecto de las expectativas de los trabajadores sobre los salarios (Arellano y Bond, 1991) y garantiza la convergencia condicional del modelo.

### 3.4.1 Análisis de la estimación base

La primera estimación o estimación base, corresponde al modelo que incluye todos los sectores de la economía y no identifica los efectos particulares en el salario por hora de pertenecer a algún sector en particular.

Primeramente, se observa que la participación proporcional de cada sector en el PIB (representada en la ecuación como *participación*), tal como se pronosticó, presenta un efecto positivo estadísticamente significativo sobre el salario por hora en el corto y el largo plazo. En el corto plazo indica que un incremento del 1% en la participación de un sector en el PIB se ve correspondido por un aumento de los salarios de en 0.32%, mientras que, en el largo plazo, dicha variación tendrá una incidencia de aproximadamente 0.42%.

En cuanto al efecto de la educación de los trabajadores, los coeficientes de la estimación base no coinciden plenamente con lo esperado. De acuerdo con los resultados, un incremento de las horas trabajadas por trabajadores de escolaridad baja en 1% generará en promedio una

disminución de los salarios por hora del 0.5%, mientras que en el largo plazo dicho incremento incidirá negativamente en los salarios en 1.7%. En cambio, el efecto que el incremento de 1% de las horas trabajadas por trabajadores con escolaridad alta tiene sobre los salarios por hora es estadísticamente indistinto de cero, tal como lo indica la prueba de significancia estadística. Por lo tanto, también se puede inferir que, en el largo plazo, el efecto que el incremento de esta variable generará también será estadísticamente no significativo.

Estos resultados indican una asimetría entre la incidencia de trabajo calificado y no calificado, en la que el segundo tiene un efecto marginalmente más grande que el primero. A pesar de no ser exactamente los coeficientes esperados, éstos siguen un comportamiento similar al calculado por Brown y Domínguez (2015, p. 98) y Jones (2003, p. 20) entre el incremento de trabajadores de alta calificación y la productividad. De igual forma, la configuración estimada está en línea con los hallazgos de Esquivel y Rodríguez-López (2003) respecto a la configuración del mercado de trabajo mexicano como resultado de la apertura al comercio exterior, en la cual, la fuerza de trabajo no calificada se comporta como un recurso abundante respecto a la fuerza de trabajo calificada.

Un resultado que llama la atención es el coeficiente asociado a la variable  $kl$ , es decir, la relación capital-trabajo, ya que al igual que la educación alta, el coeficiente no resultó ser estadísticamente significativo. Este resultado es aciago en tanto que parece contradecir los argumentos expuestos en la teoría económica, la cual relaciona mayores dotaciones de capital por trabajador con mayores tasas de productividad, y, por ende, con mayores salarios.

A partir del análisis de los respectivos coeficientes de las variables macroeconómicas, se observa que una variación del 1% en la demanda agregada genera un cambio del 0.007% en el mismo sentido en los salarios por hora. En cambio, el coeficiente estimado para el tipo de cambio es estadísticamente significativo con un rezago y tiene incidencia negativa<sup>14</sup>. Para el caso de la estimación en cuestión, el incremento de 1% en el tipo de cambio ocasiona la disminución de la variable independiente en 0.027%.

---

<sup>14</sup> En las estimaciones ensayadas, en ningún caso el tipo de cambio sin rezagos resultó ser significativo y usualmente afectaba el resto de los resultados, por lo que se decidió dejarlo fuera del modelo final

Respecto al efecto que los periodos de crisis han tenido sobre los salarios, se observan resultados heterogéneos en términos de magnitud del coeficiente, signo y significancia estadística dentro de la estimación base. Comenzando con la crisis de 94-95, los efectos de ésta sobre los salarios fueron estadísticamente significativos para la economía en su conjunto, pero, contrario a lo esperado, este año parece haber representado un periodo de crecimiento en los salarios en 2%. En contraste, el coeficiente estimado para la crisis de 2009 muestra un comportamiento más cercano a lo que se esperaba, al reportar un coeficiente estadísticamente significativo y negativo, el cual señala que, durante este periodo, se puede observar una reducción de los salarios por hora del 5% en promedio.

En perspectiva, la estimación base permite trazar un acercamiento a la incidencia que las variables descriptivas del CE tienen en los salarios en la economía en su conjunto. Los resultados obtenidos señalan que, en el corto plazo, los factores de mayor incidencia en los salarios son el grado de participación dentro del PIB del sector en el que los trabajadores se ocupan y las horas trabajadas por trabajadores con educación baja. En el largo plazo, la ausencia de dotaciones de capital humano influye negativamente en mayor magnitud sobre los salarios. De igual forma, se observa que, la variable macroeconómica que mayor impacto tiene sobre las remuneraciones de los trabajadores es el tipo de cambio. De igual manera no se encontró evidencia en la economía en su conjunto de que las horas trabajadas por trabajadores con altas dotaciones de capital humano y la relación capital-trabajo tengan una incidencia significativa en los salarios.

### 3.4.2 Análisis de las estimaciones por sector innovador

Una vez analizada la perspectiva general de la estimación base, resulta imperante investigar que tanto coinciden o difieren los resultados de cada sector innovador con los del resto en la economía. Con base en las marcadas diferencias en los tipos de actividades y dinámicas tecnológicas de cada sector innovador, es de suponerse que existan comportamientos disimiles entre los sectores mismos y con la economía en su conjunto.

Al analizar los resultados obtenidos para la participación en el PIB en las ecuaciones por tipo de sector innovador, se observa que ante el incremento en la participación del 1%, el sector dominado por proveedores tiene un efecto considerablemente más alto sobre los

salarios comparado con el resto de los sectores en el corto y el largo plazo, implicando percepciones más altas para los trabajadores en 0.3% y 0.7% respectivamente. Recordando que dicho sector ocupa la primera posición tanto en personal ocupado por escolaridad baja (y la segunda posición por escolaridad alta), así como en participación dentro del PIB, es posible sugerir que esta alta elasticidad participación-salarios se explica por una demanda relativa de trabajadores más alta que el resto de los sectores innovadores, la cual obliga a las empresas de tipo dominadas por proveedores a ofrecer salarios más altos ante la tentativa de incrementar el tamaño de sus operaciones.

Las respectivas estimaciones para el resto de los sectores innovadores muestran un comportamiento muy similar en el corto plazo, al mostrar una incidencia positiva de cerca del 0.32% en los salarios cuando se incrementa su participación en el producto. Es en el indicador de largo plazo donde los sectores difieren en su comportamiento, de manera que el sector basado en ciencia es el segundo en magnitud (0.6%), seguido por los sectores intensivo en escala e intensivo en información (ambos con incidencias alrededor del 0.4%) y finalmente el sector de proveedores especializados (0.3%). Este comportamiento se apega claramente a los hallazgos de Fagerberg, citados por Isaksson (2007, p. 31), entre los cuales, a partir una muestra de 39 países con economías de mercado, se encontró que la expansión de una rama de la economía, en términos de participación en el producto, no implica un incremento en el número de trabajadores empleados en ella, y en cambio, las industrias con bajos niveles de productividad han tendido a incrementar su participación en el total del empleo.

Los efectos del incremento en las horas trabajadas por baja y alta escolaridad siguen el mismo patrón que en la estimación base, con coeficientes negativos en el corto y largo plazo en el caso de la escolaridad baja; y no significativos en el corto y largo plazo en el caso de la escolaridad alta. Los coeficientes estimados en las ecuaciones por sector señalan que los efectos de incrementar la nómina de trabajadores de baja calificación son prácticamente iguales en el corto plazo en todos los sectores innovadores, en tanto que un incremento en 1% de las horas trabajadas por este tipo de trabajadores reduce en 0.4% los salarios. La similitud en la incidencia cambia al considerar el efecto que tiene dicha variable en el largo plazo. En este marco temporal, los sectores que ven más afectadas las remuneraciones son el

intensivo en escala, con una disminución esperada de aproximadamente 2% y el sector dominado por proveedores con una disminución respectiva en 1.95%. El resto de los sectores siguen un comportamiento más acorde al de la economía en su conjunto, observando reducciones de aproximadamente 1.7%, con la excepción del sector de proveedores especializados, el cual exhibe un efecto menor respecto a los demás en el largo plazo, al disminuir los salarios por hora en 1.4%.

Los estimadores obtenidos indican que independientemente del sector que se observe, el incremento de las dotaciones de capital humano con las que cuentan los trabajadores no influye en los salarios. Al contrastar los coeficientes de largo plazo de las horas trabajadas por escolaridad alta y baja se observa que, en ninguna de las ecuaciones estimadas, los efectos del incremento de trabajo calificado permiten neutralizar los efectos del incremento de las horas trabajadas por escolaridad baja, lo cual puede considerarse como un indicio del fuerte peso que tiene la abundancia de fuerza de trabajo no calificada en la estructura salarial del país.

Sin embargo, es necesario considerar estos resultados con precaución, en tanto que diversos estudios han advertido acerca de las dificultades existentes al cuantificar la incidencia del incremento de los acervos de capital humano desde una escala no microeconómica (Isaksson, 2007; Jones, 2003; Miller y Upadhyay, 1997; Tachibanaki, 1975). Al respecto, Isaksson (2007) argumenta que los resultados empíricos que vinculan el capital humano con el crecimiento económico varían con respecto a la significancia estadística, magnitud y signo de los parámetros estimado. De esta forma, la tendencia en estos estudios parece señalar que la relación estadística entre el crecimiento y el capital humano a lo largo del tiempo se debilita y cambia de dirección y atribuye estos problemas tanto a los indicadores seleccionados como medidas de las dotaciones de capital humano en la economía, así como en la naturaleza de los métodos estadísticos seleccionados para realizar la estimación.

De igual forma, otro argumento que se ha propuesto para explicar la dificultad para estimar el efecto de las dotaciones de capital humano en una economía ha consistido en señalar la dificultad de estimar correctamente el efecto de los cambios en la educación de la fuerza de trabajo sin considerar las dotaciones de capital humano con las que cuentan los trabajadores

en su conjunto. De esta forma, el efecto marginal de la variación en las dotaciones de capital humano sobre los salarios, la productividad o el crecimiento económico tiende a sesgarse negativamente en economías que cuentan con cantidades relativamente grandes de trabajadores con altos niveles educativos en el periodo inicial de análisis, mientras que en economías con un mayor número de trabajadores de baja calificación, el efecto tendrá un sesgo positivo (Jones, 2003, p. 20).

Por este motivo es posible que los estimadores asociados a las variables de educación no sean del todo apropiados, en la medida en que el número de horas trabajadas por nivel de escolaridad no es una buena aproximación a la educación de los trabajadores y el nivel de agregación de estas (educación alta y baja) dificulta capturar el efecto de los cambios en los acervos de capital humano.

En lo referente a las estimaciones de la incidencia de la relación capital-trabajo en los salarios para cada tipo de sector innovador, los resultados tanto en el corto como en el largo plazo, al igual que en la estimación base, no son estadísticamente significativos. Los resultados estimados aportan evidencia en torno a la inexistencia de una relación lineal directa entre el incremento de los acervos de capital y los salarios de los trabajadores en México. Si bien esta situación resulta de interés en tanto que no concuerda con lo que la teoría económica pronosticaría, en la presente investigación se carecen de los elementos para ahondar en esta cuestión y, en última instancia, ésta escapa a los objetivos del presente trabajo.

El comportamiento de las variables macroeconómicas entre los distintos sectores innovadores es mixto, debido a que se observan comportamientos particulares en cada sector que incluyen casos de no significancia estadística, signos diferentes en cada sector y magnitudes distintas en los coeficientes.

Las variaciones en la demanda agregada muestran tener una incidencia positiva y estadísticamente significativa en el corto plazo en los salarios pagados únicamente en los sectores intensivo en escala, basado en ciencia e intensivo en información. De entre estos, el sector basado en ciencia destaca debido a que los incrementos del 1% en la demanda agregada generan cambios casi seis veces más grandes en los salarios que dicho sector innovador paga respecto a los reportados por la economía en su conjunto. Aparte de este caso excepcional,

los salarios en los otros sectores innovadores, en los cuales los cambios en la demanda agregada son significativos, exhiben una incidencia más cercana al comportamiento de la economía en general.

A su vez, el tipo de cambio tiene un efecto significativo negativo en los salarios de todos los sectores excepto en el sector dominado por proveedores y el de proveedores especializados. El sector basado en ciencia es el más afectado por el incremento del tipo de cambio frente al dólar (depreciación). Cuando el tipo de cambio incrementa en 1%, los salarios en el sector basado en ciencia disminuyen en casi 0.3%. Este mismo efecto negativo se observa en menor magnitud en los sectores intensivo en escala, basado en ciencia e intensivo e información, en los cuales, una depreciación del 10% ocasiona disminuciones en los salarios entre el 0.2 y el 0.4%. La variable de tipo de cambio analizada para cada caso en particular resulta de interés es tanto que provee de una aproximación a la forma en cada sector se vincula con los mercados internacionales. En tanto que las características estructurales de cada sector sean diferentes, estos resultarán más o menos sensibles a variaciones en el tipo de cambio.

Los efectos generados por los periodos de crisis económica también presentan resultados heterogéneos en la comparación entre sectores, pero llama la atención que también son desemejantes al comparar los efectos de las dos crisis en un mismo sector, lo cual sugiere dos posibilidades: la primera implica que la naturaleza específica de cada crisis fue distinta, diferenciando ambos sucesos de forma que estos tuvieron impactos distintos a lo largo de la economía en dos momentos separados. La segunda posibilidad sugiere que en el espacio que medió entre 1994-95 y 2008-2009, los sectores innovadores en la economía mexicana sufrieron alguna transformación, la cual ocasionó que los efectos de dos crisis económicas tuvieran efectos distintos, contrario a lo que se esperaba.

La crisis de 1994-1995 tuvo efectos estadísticamente significativos en todos los sectores, pero llama la atención que los signos observados en los coeficientes de todos los sectores siguen el comportamiento observado en la estimación base y son positivos. El efecto que este periodo tuvo en las remuneraciones reales de los trabajadores fue de aproximadamente 2 y 3% en los sectores intensivo en escala, de proveedores especializados e intensivo en información; mientras que en el sector dominado por proveedores dicho efecto fue inferior



al 1%. En cambio, el sector basado en ciencia fue el único en el que no se observó un efecto estadísticamente significativo.

La crisis de 2008-2009 tuvo efectos contrarios (pero acordes con lo pronosticado), al reportar cambios negativos en los salarios de los sectores intensivo en escala, de proveedores especializados e intensivo en información en el rango del 3 al 5%. El sector dominado por proveedores experimento una incidencia negativa mayor de 1% de disminución en los salarios. Cabe resaltar que, durante esta crisis, el sector basado en ciencia observo un impacto positivo en sus salarios, los cuales incrementaron en 1%, siendo el único sector que reportó crecimiento durante el periodo de crisis.

Los coeficientes estimados para ambos periodos de crisis dan indicio de una respuesta muy diferenciada entre sectores ante las perturbaciones macroeconómicas, destacando la particularidad del sector basado en ciencia, el cual parece tener un comportamiento completamente opuesto al del resto de los sectores y de la economía en su conjunto. Así mismo, la heterogeneidad en los coeficientes estimados puede sugerir naturalezas diferenciadas entre las crisis económicas o incluso cambios importantes al interior de cada sector en los periodos entre crisis, los cuales pudieron llevarlos a enfrentarlas de forma tal que expliquen los resultados disimiles.

Finalmente, el efecto que tienen los diferentes tipos de innovación tecnológica, indicado por la presencia de las variables dicotómicas en cada ecuación, resultó en coeficientes que no coinciden con los pronosticados. De acuerdo con las pruebas de significancia, la presencia de cualquier tipo de actividades innovadores, excepto la basado en ciencia, no incide en las remuneraciones de los trabajadores. Aunado a esto, a pesar de que la innovación del sector basado en ciencia tiene un coeficiente estadísticamente significativo, este es en sentido negativo, lo que indica una reducción en promedio de los salarios del 2%. Si bien este resultado no coincide con lo señalado por la taxonomía de Pavitt, es concordante con la tendencia a la baja en las remuneraciones pagadas dicho sector previamente identificada.

### 3.5 Conclusiones

Los resultados de las estimaciones de esta investigación coinciden de forma parcial con las hipótesis planteadas con base en la revisión de la literatura y el análisis estadístico.

En efecto, se ha identificado que existen factores asociados directamente con el CE que influyen sobre la magnitud de los salarios reales de los trabajadores. Los cambios en la estructura de la economía resultantes de procesos tecnológicos y del flujo de factores productivos hacia los diversos sectores de la economía, así como procesos de índole macroeconómica tienen incidencias de diversas magnitudes en la estructura salarial del mercado de trabajo del país. Sin embargo, como se ha podido observar, las particularidades en la conformación de la estructura de la economía pueden servir para apuntalar o, en su defecto, nulificar los efectos que diversas variables relevantes podrían tener de acuerdo con lo que la teoría económica (de corte ortodoxa o heterodoxa) podría sugerir.

La principal aportación de la estimación al análisis teórico es la evidencia del papel crucial que juegan las dotaciones de capital humano dentro de la determinación salarial. Específicamente se encontró que, al incrementar el empleo de fuerza de trabajo de baja calificación, los salarios tienden a disminuir tanto en el corto como el largo plazo. Este efecto es considerablemente mayor en los sectores que, de acuerdo con la taxonomía de Pavitt se pueden identificar con una menor dinámica de cambio tecnológico. En cuanto al empleo de la fuerza de trabajo de alta calificación, los resultados obtenidos en las estimaciones señalan que el efecto de un incremento en el empleo de este tipo de fuerza de trabajo no tiene la capacidad de incidir en los salarios. Adicionalmente, los coeficientes estimados señalan que los efectos de dichos incrementos son mayores en los sectores que concentran la mayor demanda de este tipo de fuerza de trabajo, los cuales coinciden con aquellos que la taxonomía de Pavitt identifica como aquellos con menores dinámicas de innovación en procesos y productos.

Las estimaciones calculadas indican concordancia parcial con la teoría del cambio tecnológico sesgado por las calificaciones (SBTC) (Caselli, 2014), en tanto que es apreciable una relación entre remuneraciones bajas con la ocupación concentrada en sectores de baja intensidad tecnológica. Así mismo, los comportamientos observados tanto en las remuneraciones de la fuerza de trabajo calificada y no calificada concuerdan con la propuesta de Esquivel y Rodríguez-López (2003), en la medida en que los autores arguyen que en México el mercado de trabajo se caracteriza por su abundante fuerza de trabajo no calificada. Esto resulta en una reducción de los salarios de los trabajadores de baja calificación respecto

a los de mayor, así como en una incidencia nula sobre los salarios de los incrementos de las dotaciones de capital humano.

Existen diferencias al considerar el efecto que ejerce la participación de cada sector como proporción del PIB en los salarios. Por ejemplo, a pesar de que los sectores dominados por proveedores se caracterizan por una dinámica de innovación tecnológica menos vigorosa, el incremento de su participación dentro del PIB tiene un efecto en los salarios notablemente más alto que el resto de los sectores en el corto y el largo plazo. Considerando que los sectores dominados por proveedores ocupan la primera posición tanto en personal ocupado por escolaridad baja, así como en participación dentro del PIB, es congruente plantear que este sector presenta la mayor demanda de trabajadores de baja calificación. Por lo tanto, un incremento en la demanda de trabajadores de este tipo conllevará un precio más alto de dicho factor productivo en relación con el precio que comandaría el cambio en la demanda de este en otros sectores. Esto puede explicar el alto coeficiente de elasticidad participación-salarios que exhibe el sector a pesar de su dinámica de innovación relativamente menos vigorosa.

En otras palabras, los incrementos en los salarios de los trabajadores no necesariamente están relacionados únicamente con la demanda de trabajadores de alta calificación por parte de los sectores innovadores. Se debe considerar también la demanda de otro tipo de trabajadores del resto de los sectores que tiene una alta participación en el PIB.

De esta forma, las estimaciones de la participación en el PIB, en conjunto con los resultados no significativos obtenidos en las variables indicativas de pertenencia a un sector innovador en específico, indican que, a pesar de la dinámica de cambio tecnológico de un sector, su papel en la determinación de los salarios está más relacionada con su tamaño relativo dentro del PIB. Como señalan Cimoli, Porcile, Primi, y Vergara (2005, p. 22), el tamaño de los sectores con mayor productividad de una economía no necesariamente coinciden con aquellos de mayor intensidad tecnológica, debido a que la presencia de sectores tecnológicamente avanzados no garantiza una mayor transferencia de recursos hacia ellos.

El caso de la relación capital-trabajo y su incidencia en las remuneraciones resulta notable dentro de la estimación, debido a que, fue no estadísticamente significativa. Este resultado es aciago en tanto que parece contradecir la relación esperada entre mayores dotaciones de

capital por trabajador con mayores tasas de productividad, y, por ende, con mayores salarios. Sin embargo, sí se toma en consideración la relación planteada por la SBTC, sobre una complementariedad más cercana entre el capital y las calificaciones de los trabajadores (Caselli, 2014, p. 2), junto con los resultados obtenidos en la estimación de la incidencia de las horas de trabajo de alta calificación, es posible sugerir que aquellos factores que no permiten una estimación concisa de los efectos de las dotaciones altas de capital humano también puedan restar certeza a la incidencia de las dotaciones de capital

A pesar de que los elementos disponibles en el presente trabajo no parecen permitir una explicación integral de este problema, se puede sugerir que los resultados de la estimación, junto con las nociones obtenidas a partir de la literatura revisada señalan que una posible explicación de estos resultados es la conjunción de una abundante fuerza de trabajo de baja calificación y el régimen de crecimiento dirigido por las exportaciones que ha caracterizado a la economía mexicana durante el periodo estudiado. En dichos regímenes de crecimiento, la lógica imperante en el mercado, respaldada por las instituciones

tiene como elemento componente el tratar de reducir los costos laborales en cualquiera de sus partes. Estas incluyen tanto los salarios como los costos no salariales. Por lo tanto, para este modelo de crecimiento liderado por las exportaciones es coherente la mantención de bajos salarios y la reducción de compensaciones. (Fujii, 2010, p. 92).

Esta idea puede explicar que, bajo este patrón de crecimiento, cualquier incremento de las dotaciones de capital por trabajador de las unidades productivas no será correspondido como se esperaría dentro de los salarios, aun cuando el incremento en los acervos de capital impacte positivamente las tasas de productividad del factor trabajo (Brown y Domínguez, 2015, p. 96).

De igual forma, Brown y Domínguez encuentran resultados similares en el análisis de los determinantes de la productividad en la economía mexicana, al explicar que:

Entre las variables de control en el caso del sector manufacturero, un resultado negativo es que el coeficiente de la variable capital-trabajo no fue significativo. Una posible explicación es que existen sectores caracterizados por una magnitud de inversión desproporcionada en relación con otros sectores y un bajo nivel de productividad, por ejemplo, [el sector de] extracción y producción de petróleo, derivados del petróleo y carbón. (2015, p. 98)

Finalmente, esta propuesta es respaldada por los hallazgos de Esquivel y Rodríguez-López, quienes plantean no sólo que la economía mexicana ha adoptado un comportamiento propio de una economía abundante en fuerza de trabajo no calificado, sino que también, “el cambio tecnológico ha inducido un incremento en el precio real del capital” (2003, p. 25), el cual implicaría una disminución relativa en el incremento de las dotaciones de dicho factor de la producción, el cual limitaría el impacto del mismo sobre los salarios.

En conclusión, es posible plantear que, durante el periodo analizado, los efectos en los cambios en las dotaciones de capital por trabajador no guardan una relación directa con los salarios. Si bien, mayor investigación debe de realizarse al respecto, esto escapa a los objetivos y alcances del presente trabajo.

El conjunto de variables indicadoras de innovación no parece aportar evidencia importante por sí mismo, en tanto que, exceptuando por la variable de pertenencia al sector innovador basado en ciencia, todas las variables devolvieron coeficientes no estadísticamente significativos. Sin embargo, los cambios notables en los coeficientes estimados en cada una de las ecuaciones para los sectores innovadores ofrecen indicios de un efecto indirecto que el empleo en un sector tiene sobre los salarios. De tal forma, es importante resaltar que los coeficientes obtenidos en las estimaciones para los sectores dominado por proveedores, de proveedores especializados e intensivo en información parecen indicar un efecto positivo sobre los salarios por hora. En cambio, el empleo en el sector intensivo en escala y basado en ciencia tiene el efecto contrario.

Una posible explicación puede encontrarse en Henze (2014) y Ramaswamy y Rowthorn (1991). Estos autores arguyen que los problemas de medición sean originados por la presencia de actividades innovadoras y no innovadoras al interior de las unidades productivas. Estos autores indican que incluso en ramos innovadores, es posible encontrar que una proporción importante de los empleados realizan actividades que poco inciden en la innovación de productos o procesos, tales como labores administrativas, de mantenimiento o seguridad, ocasionando un sesgo en las mediciones. La solución propuesta por Henze (2014) consiste en mediciones individuales por trabajador en lugar de hacerse por empresa o por sector, sin embargo, para el caso de estudio se desconoce una fuente de información adecuada que cumpla con estas características.

Las variables de carácter macroeconómico también tienen un efecto significativo sobre los salarios, siendo la más importante entre ellas el tipo de cambio. Al respecto, tal como ya se ha planteado, dicha variable puede actuar de forma directa e indirecta sobre los salarios y sus variaciones abarcan una serie de factores allegados tanto al comportamiento de los mercados internacionales, como a factores de política económica.

En cambio, la demanda agregada y los periodos de crisis parecen tener efectos más débiles en los salarios, en la medida en que es posible que su impacto en el mercado de trabajo se refleje de forma más importante en el nivel de ocupación, e incidentalmente, en los salarios.

En suma, puede afirmarse que las características particulares de los trabajadores (las variaciones en sus dotaciones de capital humano), la pertenencia a distintos sectores innovadores y la estructura de la economía y su desenvolvimiento son factores que juegan un papel crucial en la determinación de los salarios en una economía inmersa en un marco de CE.

## Conclusión

La relación que existe entre el cambio estructural, entendido como el proceso de diferenciación y cambio tecnológico al interior de las unidades productivas, y los salarios de los trabajadores ha sido un tema escasamente analizado, particularmente en el contexto de la economía mexicana. Por esta razón la presente investigación se centró en el estudio de los determinantes de los salarios en México, tomando como punto de referencia la perspectiva evolucionista del CE.

La perspectiva evolucionista identifica este proceso como una serie de transformaciones en la estructura de una economía, catalizadas por las decisiones individuales e interdependientes de los individuos y empresas encaminadas hacia la innovación de procesos y productos que deriva en la evolución de la base tecnológica con la que está dotada la estructura económica. Dicho cambio conducirá hacia la reasignación de los recursos existentes en la economía en torno a actividades más productivas y, finalmente, procurará el crecimiento del ingreso, el bienestar y los salarios de toda la economía en su conjunto.

Los estudios referentes al CE indican que el cambio tecnológico, su aprehensión y difusión por los distintos sectores que componen la estructura económica; así como el cambio tecnológico sesgado por las habilidades (SBTC), los cambios en la dinámica de acumulación de capital, las dotaciones de capital humano de los trabajadores y la apertura al comercio internacional funcionan como detonadores de un conjunto de transformaciones que conducen a una creciente diferenciación entre las unidades productivas, lo cual, entre otras cosas, implica una heterogeneidad en las remuneraciones pagadas a sus respectivos trabajadores (Arbache, 2001; Cai, 2015; Isaksson, 2007; Lallemand et al., 2003).

Del análisis de la estructura económica de México puede afirmarse que en el periodo 1990-2015 se registró un proceso de CE del cual se puede argumentar que:

1. Debido a la relación entre la dinámica de innovación y cambio tecnológico que cada rama de la economía tiene con los salarios que paga a sus trabajadores, el comportamiento de las variables descriptivas del CE es significativamente diferente si se analizan tomando como punto de referencia el tipo innovación que caracteriza a las

ramas de la estructura económica en lugar del planteamiento tradicional por actividades económicas (Archibugi, 2001; Pavitt, 1984).

2. Existe evidencia que respalda las propuestas teóricas respecto a una relación entre la dinámica de innovación y cambio tecnológico de cada rama de la economía y los salarios más altos. Sin embargo, también se ha hallado evidencia contradictoria, tal como la concentración de fuerza de trabajo altamente calificada en sectores de baja innovación tecnológica, así como tasas de productividad y de capital-trabajo que distan de las que propuestas teóricas sugerirían, particularmente la taxonomía de Pavitt.
3. En el periodo observado se registró una desaceleración generalizada en el crecimiento de las percepciones reales de los trabajadores y un incremento en la desigualdad en función del grado de calificación entre ellos, lo cual resultó en una profundización de la brecha entre los salarios de la fuerza de trabajo de alta y baja calificación.
4. La estructura económica se ha configurado en torno a actividades con una débil dinámica de innovación tecnológica. Los sectores catalogados como dominados por proveedores y sectores no innovadores, identificados en la taxonomía de Pavitt como los sectores de menor o nula innovación respectivamente, tuvieron a lo largo del periodo de estudio una mayor participación dentro del PIB. A la par de esto en el periodo analizado se presencia una creciente participación en el sector de proveedores especializados, el cual presenta una dinámica innovadora más marcada comparada con los sectores más tradicionales.
5. A lo largo de este periodo, el sector intensivo en escala ha mostrado tener el comportamiento más dinámico en comparación con el resto de la economía, debido a que, bajo distintas métricas como la productividad y el empleo, este sector ha exhibido tasas de crecimiento positivas más altas, lo cual se ha reflejado en que dicho sector exhiba los salarios más altos de entre el resto de los sectores innovadores.
6. Al analizar la composición del PIB por participación de los distintos sectores innovadores se ha observado que en el periodo analizado ningún sector ha cambiado su posición relativa. En otras palabras, ningún sector ha sido capaz de incrementar su participación de forma que le sea posible superar a otro.



Los resultados más importantes en torno a la estimación del modelo econométrico son:

1. El factor más importante en la determinación de los salarios fueron los acervos de capital humano con los que cuentan los trabajadores. Los resultados obtenidos concuerdan los hallados en Brown y Domínguez (2015) e Isaksson (2007), en tanto que los coeficientes asociados a la educación baja son negativos y significativos, mientras que los asociados a la educación alta no son estadísticamente significativos. Por lo tanto, los resultados de la estimación sugieren que, en el corto y largo plazo, la ausencia de altas dotaciones de capital humano tiene la mayor influencia sobre los salarios.
2. Diversos estudios han advertido acerca de las dificultades existentes al cuantificar la incidencia del incremento de los acervos de capital humano desde una escala no microeconómica (Isaksson, 2007; Jones, 2003; Miller y Upadhyay, 1997; Tachibanaki, 1975). Al respecto, Isaksson (2007) argumenta que los resultados empíricos que vinculan el capital humano con el crecimiento económico varían con respecto a la significancia estadística, magnitud y signo de los parámetros estimado. De esta forma, estos estudios señalan que la relación estadística entre el crecimiento y el capital humano a lo largo del tiempo se debilita y cambia de dirección y se atribuye estos problemas tanto a los indicadores seleccionados como medidas de las dotaciones de capital humano en la economía, así como en la naturaleza de los métodos estadísticos seleccionados para realizar la estimación.
3. Los coeficientes asociados a la relación capital-trabajo y la presencia de sectores innovadores resultaron no estadísticamente significativos en todos los casos revisados. Esto podría sugerir que, bajo la actual configuración de la estructura económica, los efectos de la presencia de estos sectores innovadores no se transmiten en la forma esperada a los salarios. Esta situación puede estar asociada a problemas en las instituciones encargadas de regular las relaciones entre asalariados y capitalistas, así como a la amplia liberalización comercial, la cual expone a la estructura salarial del país a los efectos de la competencia de países con dotaciones superiores de fuerza de trabajo tanto de baja (Bosch y Manacorda, 2008) como de alta calificación (Esquivel y Rodríguez-López, 2003; Fujii et al., 2016).

4. Los efectos de los periodos de crisis en los salarios no son los sugeridos en las hipótesis planteadas. La crisis de 2008-2009 tuvo un impacto negativo sobre los salarios más importante que la de 1994-1995. Si bien, el presente trabajo no se ha centrado en el estudio de variables adecuadas para estimar íntegramente los efectos que los periodos de crisis tienen sobre la población asalariada (por ejemplo: las tasas de desempleo o informalidad, índices precarización del trabajo, incremento en el nivel de precios, etc.), sí es posible argumentar a partir de las estimaciones por tipo de innovación, que conforme se ha reconfigurado la estructura económica, algunos sectores se han vuelto, en términos de salarios, más sensibles a dichas perturbaciones. En este apartado también sería de interés identificar el impacto que los cambios institucionales acaecidos como resultado de la reconfiguración económica han tenido sobre los salarios, mas este tema escapa al objeto de estudio del trabajo presente.

Como resultado de este análisis, se puede concluir que, durante el periodo estudiado, la economía mexicana no ha presentado un cambio estructural trascendental, sino que más bien, ha consolidado el proceso que se venía gestando durante la década de los ochenta. Dicho cambio estructural ha tenido como base la apertura del país hacia el comercio exterior, así como la integración de nuevas tecnologías e innovaciones. Ambos procesos han perfilado de forma concreta la estructura salarial, de forma que el nivel de calificación de los trabajadores, y el tipo de actividad económica en la que se ocupan han adquirido mayor relevancia en la determinación de los ingresos de los trabajadores.

Los efectos que el CE ha tenido sobre los salarios han conducido a una estructura salarial caracterizada por el deterioro consistente y generalizado de los salarios y rigideces que obstaculizan su crecimiento, como lo describe su baja elasticidad respecto al incremento de dotaciones de capital, cambios en la demanda agregada o la integración de innovaciones tecnológicas. Al mismo tiempo, también se ha observado una creciente vulnerabilidad de los salarios ante perturbaciones macroeconómicas, descrita por los efectos negativos del aumento del tipo de cambio o de la presencia de periodos de crisis.

Finalmente, los resultados de esta investigación han identificado que existe una clara relación entre el proceso de CE y la determinación de los salarios de los trabajadores.

Factores de carácter metodológico y de disponibilidad de información se presentaron como escollos que obscurecieron ciertos aspectos de interés sobre la relación entre las variables. Sin embargo, los análisis de la información estadística y del modelo econométrico han producido información relevante para futuros estudios sobre el tema, principalmente referente a que factores tienen mayor importancia en el proceso.

Estudios futuros deberían de abordar la relación de políticas encaminadas al incremento de los acervos de capital humano con los salarios y el desempeño de los trabajadores, así como los efectos de factores institucionales dentro de la determinación de salarios y de la trayectoria tecnológica de los distintos sectores que componen la estructura económica en México, así como buscar construir acercamientos más específicos con información más desagregada sobre las características de los trabajadores.

## Referencias

- Akerlof, G. A., & Yellen, J. L. (1990). The Fair Wage-Effort Hypothesis and Unemployment. *The Quarterly Journal of Economics*, 105(2), 255-283.
- Arbache, J. (2001). Wage Differentials in Brazil: Theory and Evidence. *The Journal of Development Studies*, XXXVIII(2), 109-130.
- Archibugi, D. (2001). Pavitt's Taxonomy. Sixteen Years on: A review Article. *Economics of Innovation and New Technology*, X, 415-425.
- Arellano, M., & Bond, S. (1991). Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations. *The Review of Economics Studies*, LVIII(2), 277-297.
- Aroche, F. (1995). Cambio técnico y cambio estructural. La hipótesis de coeficientes decrecientes. Pruebas estadísticas con datos para México. *Estudios Económicos*, 10(2 (20)), 147-162.
- Beeson, P., Shore-Sheppard, L., & Shaw, K. (2001). Industrial Change and Wage Inequality: Evidence from the Steel Industry. *Industrial and Labor Relations Review*, 54(2A), 466.
- Bond, S. (2002). Dynamic Panel Data Models: A Guide to Micro Data Methods and Practice. *The Institute for Fiscal Studies, CEMMAP*, (09/02), 1-34.
- Bosch, M., & Manacorda, Ma. (2008). Minimum Wages and Earnings Inequality in Urban Mexico. Revisiting Evidence. *Centre for Economic Performance Discussion Paper*, (880), 1-62.

- Braakmann, N. (2008). *Intra-firm wage inequality and firm performance – First evidence from German linked employer-employee-data* (Working Paper Series in Economics No. 77). University of Lüneburg, Institute of Economics.
- Brown, F. (1996). *Productividad y Cambio Técnico. Un Análisis Metodológico* (1ra ed.). México, D.F: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Brown, F., & Domínguez, L. (2004). Evolución de la productividad en la industria mexicana: una aplicación con el método de Malmquist. *Investigación Económica*, 63(249), 75-100.
- Brown, F. G., & Domínguez, L. V. (2015). Productivity Determinants: The Impact of Structural Change in Mexico (1990-2012). *Journal of Economics and Development Studies*, 3(3), 87-104.
- Cabral, R., & Mollick, A. V. (2017). Mexican real wages and the U.S. economy. *Economic Modelling*, 64, 141-152.
- Cai, W. (2015). Structural change accounting with labor market distortions. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 57, 54-64.
- Cameron, C., & Trivedi, P. (2009). *Microeconometrics Using Stata* (2°). Stata Press.
- Card, D. (1999). Causal effects of education on earnings. En *Handbook of labor economics* (1ra ed.). Amsterdam: North-Holland.
- Caselli, M. (2014). Trade, skill-biased technical change and wages in Mexican manufacturing. *Applied Economics*, XLVI(3), 336-348.
- Cimoli, M., Porcile, G., Primi, A., & Vergara, S. (2005). Cambio estructural, heterogeneidad productiva y tecnología en América Latina. En: *Heterogeneidad estructural, asimetrías tecnológicas y crecimiento en América Latina-LC/W*. 35-2005-p. 9-39.

- Cruz, M. (2015). Premature De-Industrialisation: Theory, Evidence and Policy Recommendations in the Mexican Case. *Cambridge Journal of Economics*, (39), 113-137.
- Esperança, P. (2011). Labor Adjustment Dynamics: An Application of System GMM. *GEE Papers*, 43.
- Esquivel, G., & Rodríguez-López, J. A. (2003). Technology, trade, and wage inequality in Mexico before and after NAFTA. *Journal of Development Economics*, 72(2), 543-565.
- Farfán, R. (1994). Ciclos Económicos y Crisis del Capitalismo en la Obra de J. A. Schumpeter. En J. Velázquez (Ed.), *El Pensamiento Austriaco en el Exilio. Filosofía, Economía y Política en Hayek, Von Mises, Schumpeter y Popper* (1ra ed., p. 230). México, D.F.: Universidad Autónoma Metropolitana.
- Fujii, G. (2010). La lógica laboral del modelo de exportaciones intensivas en trabajo no calificado: el caso de México (II Premio José Luis Sampedro, primer premio).
- Fujii, G., Cervantes, R., & Fabián, A. S. (2016). Contenido de trabajo en las exportaciones manufactureras mexicanas, 2008 y 2012. *Revista CEPAL*, (119), 167-186.
- Geraldino, G. (2011). Market structure effects on wages in the Brazilian industrial firms. *Estudos Econômicos (São Paulo)*, 41(3), 521-536.
- Guisan, M.-C. (2006). Dynamic Models in Econometrics: Classification, Selection and the Role of Stock Variables in Economic Development. *International Journal of Applied Econometrics and Quantitative Studies*, III(2), 83-102.
- Hanson, G. H., & Harrison, A. (1999). Trade Liberalization and Wage Inequality in Mexico. *Industrial and Labor Relations Review*, 52(2), 271-288.

- Henze, P. (2014). Structural change and wage inequality: Evidence from German micro data. *Center for European Governance and Economic Development. Discussion Papers, 204.*
- Huerta, A. (2004). *La Economía Política del Estancamiento* (1ra ed.). México, D.F.: Planeta.
- INEGI. (2017). Productividad Total de los Factores [Institucional]. Recuperado 22 de agosto de 2017, de <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/tabuladosbasicos/tabniveles.aspx?c=33687>
- Iriondo, I. (1998). *Determinación de los salarios en la industria manufacturera española. Una aplicación de la teoría de los salarios de eficiencia.* Universidad Complutense de Madrid. Facultad de ciencias económicas y empresariales, Madrid.
- Isaksson, A. (2007). *Determinants of total factor productivity: a literature review* (Vol. 2). Viena: United Nations Industrial Development Organization.
- Jones, C. I. (2003). Human Capital, Ideas and Economic Growth. En L. Paganetto & E. S. Phelps (Eds.), *Finance, Research, Education and Growth* (pp. 51-74). London: Palgrave Macmillan UK.
- Juárez, L., & Casarín, D. (2016). Downward Wage Rigidities in the Mexican Labor Market 1996-2011. *Banco de México Working Papers, (23), 1-36.*
- Kaiser, B. (2013). *Detailed decompositions in generalized linear models.* Discussion Papers, Department of Economics, Universität Bern.
- Kandilov, I. T. (2009). Do Exporters Pay Higher Wages? Plant-Level Evidence from an Export Refund Policy in Chile. *The World Bank Economic Review, 23(2), 269-294.*
- Katz, J. (2006). Cambio estructural y capacidad tecnológica local. *Revista de la CEPAL, (89).*

- Katz, J., & Kosacoff, B. (1998). Aprendizaje tecnológico, desarrollo institucional y la microeconomía de la sustitución de importaciones. *Desarrollo Económico*, 37(148), 483-502.
- Lallemand, T., Plasman, R., & Rycx, F. (2003). Intra-firm wage dispersion and firm performance: a review and empirical tests of Belgian data. *Brussels economic review*, 46(4), 5–29.
- Martorano, B., & Sanfilippo, M. (2015). Structural Change and Wage Inequality in the Manufacturing Sector: Long Run Evidence from East Asia. *Oxford Development Studies*, 43(2), 212-231.
- Miller, S. M., & Upadhyay, M. P. (1997). The Effects of Trade Orientation and Human Capital on Total Factor Productivity. *University of Connecticut. Department of Economic Working Paper Series*, (7), 42.
- Pavitt, K. (1984). Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. *Research policy*, 13(6), 343–373.
- Ramaswamy, R., & Rowthorn, R. E. (1991). Efficiency Wages and Wage Dispersion. *Economica*, 58(232), 501-514.
- Reynoso, L. H., & Pérez, R. E. R. (2008). Salarios y calificación laboral en México. *Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía*, 39(154), 61-86.
- Roodman, D. (2006). How to Do xtabond2: An Introduction to «Difference» and «System» GMM in Stata. *Center fo Global Development Working Papers*, (103).
- Schumpeter, J. (1968). *Capitalismo, Socialismo y Democracia* (1ra ed.). Madrid: Orbis-Planeta.



- Tachibanaki, T. (1975). Wage Determinations in Japanese Manufacturing Industries- Structural Change and Wage Differentials. *International Economic Review*, 16(3), 562.
- Thiessen, U., & Gregory, P. R. (2005). *Modelling the structural change of transition countries*. DIW Discussion Papers.
- Torres, N., Afonso, Ó., & Soares, I. (2013). Manufacturing Skill-Biased Wage, Natural Resources and Institutions. *CEF.UP Working Paper*, (3).
- Varian, H. R. (2011). *Microeconomía intermedia: un enfoque actual* (8a ed.). Barcelona: Antoni Bosch Editor.
- Yoguel, G. (2010). ¿De qué hablamos cuando hablamos de cambio estructural? Una perspectiva evolucionista-neoschumpeteriana. En P. Bustos, F. Peirano, & Fundación Friedrich Ebert en Argentina (Eds.), *Consenso progresista: las políticas económicas de los gobiernos del Cono Sur; elementos comunes, diferencias y aprendizajes* (1. ed, pp. 1-10). Buenos Aires: Fundación Friedrich Ebert.