



Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Instituto de Ciencias Sociales y Administración

Departamento de Ciencias Sociales

Maestría en Economía

**“Implicaciones del Cambio Tecnológico en la
Productividad de los Subsectores Económicos de México”**

Tesis para obtener el grado de
Maestra en Economía

Lic. Silvia Villalpando Gutiérrez

“Becada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología”

**Bajo la dirección del
Dr. Héctor Alonso Barajas Bustillos**

**Y la Codirección de la
Dra. Gloria Lizeth Ochoa Adame**

Ciudad Juárez, Chihuahua, Agosto 2019

DEDICATORIA

Dios, tu amor y tu bondad no tienen fin, cada momento vivido durante esta etapa fueron únicos, pusiste en mi camino la oportunidad de mejorar no sólo académicamente si no de diversas maneras. Hoy me permites sonreír ante este logro, que ha sido una gran bendición en todo sentido y mi corazón no cesa de decir que es gracias a ti que esta meta está cumplida.

Es mi deseo como sencillo gesto de agradecimiento dedicar esta Tesis a mi hija Silvia Natalia por ser mi motivación, por su amor, cariño y comprensión, porque sin su apoyo no habría logrado desarrollar con éxito mi proyecto de grado.

A mi familia que me alentó todo el tiempo.

A Jesús Antonio Domínguez por su apoyo incondicional para alcanzar mis anhelos.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a cada uno de mis profesores personas de gran sabiduría, por transmitir sus conocimientos con entrega y dedicación, ofreciendo lo mejor de sí mismos. Debo reconocer que el camino no fue fácil y por ello dedico un agradecimiento especial al Dr. Héctor Alonso Barajas Bustillos y al Dr. Raúl Ponce Rodríguez quienes creyeron en mí otorgándome la oportunidad que brinda la beca del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología; por sus palabras de aliento que me motivaron y el esfuerzo que realizaron apoyándome constantemente. Es por ello, que exalto su trabajo, porque su ayuda está representada en el logro de esta meta, mi maestría.

De manera especial también agradezco a la Dra. Gloria Lizeth Ochoa Adame, que me dio la oportunidad de aprender de ella, guiándome durante todo el proceso de desarrollo de la tesis y por brindarme la confianza de recurrir a sus conocimientos.

RESUMEN

Este estudio mide el impacto que el cambio tecnológico puede generar en la productividad. Para ello se realizaron tres tipos de análisis, el primero consistió en medir su efecto a través del Índice Malmquist (IM), posteriormente se midió la concentración a nivel subsector – región utilizando como herramienta el Índice Herfindahl – Hirshman (HHI) y finalmente se realiza un análisis econométrico para determinar en qué magnitud explica el cambio tecnológico la productividad.

El análisis del IM reveló una baja productividad en el periodo 2004-2009 como consecuencia de la implementación de cambio tecnológico, mientras que el periodo 2009-2014 registró un incremento en la productividad. El HHI, evidenció una desigualdad en la concentración de cambio tecnológico entre regiones de lo cual resulta una inequidad en la productividad, se identificaron los subsectores más productivos así como los más bajos. En cuanto al análisis econométrico se encontró que el cambio tecnológico es estadísticamente significativo, lo cual sugiere como explicación de los niveles de productividad de los subsectores económicos, además los resultados brindaron las características de las principales actividades económicas de cada región, considerándolos como una dirección para crear estrategias de implementación de cambio tecnológico y así poder mejorar su productividad. De continuar operando bajo retroceso tecnológico, los bajos niveles de productividad pueden conducir a una recesión debido a que no tendrán la capacidad de responder las exigencias que la economía actual impone.

CONTENIDO

<i>INTRODUCCIÓN</i>	7
<i>ANTECEDENTES</i>	10
<i>I. TEORÍAS CLÁSICAS</i>	14
<i>1.1 LA PRODUCTIVIDAD Y LA DIVISIÓN DEL TRABAJO</i>	14
<i>1.2 CAMBIO TECNOLÓGICO NEUTRAL</i>	15
<i>1.3 CAMBIO TECNOLÓGICO Y EL DESARROLLO DEL CONOCIMIENTO</i>	16
<i>II. ANÁLISIS CONCEPTUAL</i>	17
<i>2.1 ANTECEDENTES</i>	18
2.1.2 REVISIÓN A NIVEL NACIONAL	21
<i>III. MARCO METODOLÓGICO</i>	25
<i>3.1 ÍNDICE MALMQUIST</i>	25
<i>3.3 MODELO ECONOMETRICO</i>	31
<i>IV. RESULTADOS</i>	34
<i>4.1 ÍNDICE MALMQUIST: ANÁLISIS DEL IMPACTO DE CAMBIO TECNOLÓGICO A TRAVÉS DE LA DESCOMPOSICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD TOTAL DE LOS FACTORES</i>	34
<i>4.2 ÍNDICE HERFINDAHL - HIRSHMAN: ANÁLISIS DE LA CONCENTRACIÓN DE CAMBIO TECNOLÓGICO EN LAS REGIONES DE MÉXICO.</i>	41

4.3 DATOS DE PANEL: ANÁLISIS ECONÓMICO DE CAMBIO TECNOLÓGICO EN LA PRODUCTIVIDAD.....	47
V. CONCLUSIONES.....	53
BIBLIOGRAFÍA	58
ÍNDICE DE ABREVIATURAS	61
ANEXOS	62

INTRODUCCIÓN

El cambio tecnológico es un factor de evolución constante y como parte del proceso de producción impone un reto de cambio continuo tanto a las empresas como los trabajadores.

Estas transformaciones a través del tiempo han modificado el panorama productivo, implicando la implementación de nuevas tecnologías, formas de uso, nuevos procesos y reglamentaciones convirtiéndose en un proceso temporal y acumulativo.

En la década de los 80's México inició su apertura comercial al incorporarse al Acuerdo General sobre Comercio y Aranceles (GATT), en donde se implementaron políticas proteccionistas que lejos de obtener beneficios provocaron una pérdida de competitividad, causando altos precios en el consumo interno reflejando no había una ventaja comparativa.

Con la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), México vivió un cambio de transformación gradual en la que de ser una economía dependiente de la producción primaria se convirtió en una economía manufacturera. De ello se obtuvieron beneficios como la recepción de la inversión extranjera directa (IED), que incorporó nuevas tecnologías abriendo camino a una producción innovadora así como exportaciones e importaciones que diversificaron los bienes y servicios.

Aun así el resultado no superó las expectativas, de acuerdo con Esquivel & Rodríguez-López (2003), la experiencia que vivió la economía mexicana a partir de la firma con el TLCAN, en los años de 1998-2000 causaron una importante inequidad salarial donde el cambio tecnológico y la liberación comercial jugaron un rol importante.

Esto sugiere que la generación de empleo que se dio, causó una traslación de mano de obra rural hacia la urbana, una demanda de mano de obra no calificada y la sustitución de capital humano como consecuencia de la transferencia; misma que refleja la estrecha relación que tiene el cambio tecnológico con el capital humano.

Como se puede observar, la contribución de este factor no sólo impulsa el progreso de los procesos productivos, si no también es un elemento que inevitablemente provoca exclusión y desigualdad, desencadenando una brecha tecnológica.

Calderón, Ochoa, & Huesca, (2017) mostraron que la Hipótesis de Cambio Tecnológico Sesgado (HCTS) determinó que la demanda relativa de trabajo está sesgada a las habilidades, sin embargo en México la validez fue nula, estableciendo que una posible explicación pudo ser la firma del TLCAN, la cual provocó

una alta demanda de trabajo no calificado, una baja demanda en el trabajo calificado y por lo tanto en su salario, dando como resultado la disminución de la brecha salarial.

La liberación comercial fue la apuesta política más importante de México, que auguraba un futuro con altas expectativas en sus resultados económicos. Sin embargo, la experiencia se caracterizó con una inserción exitosa en la economía global pero la perspectiva se acompañó de desventajas como salarios bajos debido a los procesos de producción que se concentraron en el país así como una inequidad salarial derivada de la transferencia tecnológica recibida aunado a una sustitución de capital humano por nuevas tecnologías.

Dado lo anterior y de acuerdo con la teoría del crecimiento endógeno, el crecimiento económico es resultado de los factores internos y no externos, lo que considera al cambio tecnológico dentro del propio sistema como un factor de producción determinante, el cual implica la capacitación y adaptación del capital humano para su desarrollo.

Precisando, de tal manera que el rol que juegan los rendimientos crecientes, los efectos del “*learning by doing*” son resultado de procesos de producción intensivos en nuevas tecnologías, y el crecimiento de las exportaciones debido a la difusión del cambio tecnológico moderno que se genera entre países.

En este sentido, se fundamenta que una economía que es sostenida con una inversión en investigación tecnológica constante, obtendrá rendimientos crecientes y estos no tenderán a caer debido a que el incentivo será la acumulación de capital y conocimientos que mantendrán el crecimiento económico.

Por lo tanto, para potenciar la estructura productiva es necesario adoptar un crecimiento endógeno que conduzca a la inversión en el desarrollo de nuevas tecnologías y en la capacitación del capital humano, el cual indudablemente llevará a mejores resultados que un enfoque en factores externos.

En la economía contemporánea las exigencias de los estándares productivos han aumentado, de modo que se han intensificado a través del tiempo en el uso de los conocimientos; reflejando como las habilidades han estado cambiado las ocupaciones debido a este factor.

Hoy en día para los países, se ha convertido en una necesidad el contar con el conocimiento y dominio de estas herramientas así como el desarrollo de las mismas sumando la capacidad de adaptación y aprendizaje para enfrentar el mundo económico actual.

A consecuencia de lo anterior, surgen cuestionamientos tales como: ¿México ha implementado el cambio tecnológico necesario?, ¿Está logrando el reto de adaptación que impone este factor? Esto conduce a plantar como pregunta de investigación ¿Qué implicaciones trae consigo la concentración subsectorial de cambio tecnológico en la productividad de México? y como objetivo central identificar las implicaciones que conlleva ésta concentración.

El cambio tecnológico modifica de diferente manera las actividades económicas de tal forma que su implementación implica distintas transformaciones, es por ello que el enfoque de este estudio se basa en analizar por subsectores económicos.

Argumentando la hipótesis que si los procesos de producción de los subsectores económicos de México, no cuentan con la implementación de cambio tecnológico necesaria. No tendrán la capacidad de adaptación y de reinención para enfrentar la economía contemporánea, a lo resultarán repercusiones en su productividad.

Por ende, esta investigación se apoyará en la aplicación de conceptos y teorías económicas adecuadas para un buen desarrollo así como para el logro de los objetivos propuestos y la aportación nuevos conocimientos.

La composición de este estudio inicia con una reseña del análisis teórico que fundamenta esta investigación, asimismo se describe a detalle las teorías de mayor influencia y que a su vez sustentan su desarrollo. En el segundo, se exponen el análisis conceptual y los antecedentes pormenorizando las investigaciones precedentes para verificar referencias de teorías, metodologías con el objeto de realizar comparaciones de resultados y establecer criterios para la adaptación de una metodología adecuada.

El tercer capítulo se compone de la descripción detallada de la metodología que se llevó a cabo, en el cuarto capítulo se abordan los resultados obtenidos y el capítulo cinco se redactan las conclusiones correspondientes.

ANTECEDENTES

Una técnica se define como un proceder sistemático o conjunto de procedimientos, los cuales son realizados con el fin de obtener un resultado determinado. Este mismo conjunto de actividades se basan en la aplicación de los conocimientos de los diferentes campos de la ciencia.

El seguimiento de un procedimiento sistemático conduce al desarrollo de destreza y habilidad que se van adquiriendo por el aprendizaje y la experiencia. Por lo que una técnica bajo un enfoque en la ciencia económica puede suponer la utilización de máquinas o métodos específicos. Ahora bien, una innovación tecnológica es la creación de un nuevo producto o servicio o la mejora de los ya existentes, los cuales van dirigidos a los consumidores.

Sin embargo, un cambio tecnológico hace referencia a la incorporación de nuevas tecnologías, nuevos procedimientos o formas de uso, considerándose como la forma de realizar de los procesos de producción con la característica de ser procesos temporales y acumulativos dada su naturaleza de cambio constante.

Una vez definido lo anterior, el proceso de transformación económica se inició con la primera revolución industrial, el sector primario era la actividad principal antes de experimentar estos cambios. Entre las causas del surgimiento fueron la acumulación de grandes sumas de dinero en manos de los colonizadores, el aumento de la producción agraria, crecimiento demográfico, la expansión del comercio y el capital suficiente que influyeron para el desarrollo científico y técnico.

En el campo económico, la ley de los rendimientos decrecientes es un problema inevitable que enfrenta la función de producción, implicando la disminución del incremento marginal de la producción a medida que se añade un factor productivo, manteniendo los otros constantes.

El cambio tecnológico que experimentaron los procesos de producción con la primera revolución industrial dio resultados de crecimiento económico y mejoras sociales, lo cual indica que este factor contrarresta los rendimientos decrecientes.

De acuerdo con Schumpeter (1942) la clave de la prosperidad es el cambio tecnológico. A través de su concepto de Destrucción Creativa indicó que el desarrollo económico se impulsa con el cambio tecnológico, donde determina que las empresas son como “el motor de los procesos de innovación”, es decir los responsables de llevar a cabo la implementación de cambio tecnológico necesaria, para conducir al desarrollo económico mismo que dará como resultado crecimiento económico y bienestar de social.

Asimismo Solow (1956) indicó que era posible contrarrestar los rendimientos decrecientes de los procesos de producción, implementando cambio tecnológico y manteniendo constantes los factores de capital y trabajo, estableciendo como pieza clave del crecimiento económico al cambio tecnológico.

Eaton et al., (1998) analizaron cómo el cambio tecnológico sesgado a las habilidades se había presentado de manera simultánea en los países desarrollados, sin embargo esto no sucedió en todos. Además indicaron que no sólo fue la mayor causa de la baja de demanda de trabajadores no calificados en Estados Unidos, sino también cambió la demanda de trabajadores no calificados en todos los países desarrollados.

Analizaron la Hipótesis de Cambio Tecnológico Sesgado (HCTS) utilizando como marco de referencia el modelo de Heckscher – Ohlin, donde encontraron como resultado un contraste en los efectos tanto locales como globales en los salarios.

Establecieron que la HCTS, determinó que el trabajo calificado se favorece con el cambio tecnológico, ofreciendo la oportunidad de un salario más alto e incrementando la expansión de la oferta de bienes producidos por ellos y disminuyendo el de los trabajadores no calificados, creando así una brecha salarial entre los trabajadores y que el modelo Heckscher-Ohlin explica los flujos de comercio internacional, arrojando una correlación de cero entre el cambio en los salarios y el producto nacional bruto a través de los países.

Por lo que concluyeron que el cambio tecnológico sesgado a las habilidades podría ser la explicación o bien también podría influir el efecto de un incremento en la inversión y tecnología en combinación con el capital de habilidades complementarias.

Indicando que los países desarrollados son intensos en mano de obra calificada, y que podría existir la posibilidad de que esto podría funcionar para los países menos desarrollados.

Sus resultados fueron una evidencia consistente, de que el cambio tecnológico sesgado se presenta en Estados Unidos en la década de los 80's e igualmente a través de los países desarrollados.

Asimismo Violante, (2000), basó su estudio en el cambio técnico sesgado a las habilidades con el objeto de determinar, cómo al incorporar cambio técnico en los procesos de producción, se favorece el trabajo calificado sobre el no calificado incrementando así su productividad relativa y su respectiva demanda.

Estableció de manera precisa, que el cambio técnico se complementa con el capital humano más calificados y con los mejores trabajos remunerados, no obstante falla en la explicación del porqué. Este cuestionamiento lo lleva a realizar una revisión de literatura clásica y reciente respecto al crecimiento económico.

Determinando en su estudio, que tradicionalmente el cambio técnico mejora la productividad y beneficia a todos los trabajadores, mejorando los niveles de ingreso. Sin embargo en la literatura reciente, se ha estado cuestionado que el cambio técnico sólo favorece a un grupo de trabajadores lo que genera desigualdad en la distribución del ingreso.

Indicando que el cambio técnico al parecer es más complemento del capital humano capacitado, por lo tanto favorecerá sólo a este grupo de trabajadores, dando lugar a un sesgo de habilidades que hace que el cambio tecnológico sea cuestionado como un factor que causa inequidad en la distribución del ingreso.

Dado lo anterior, el autor proyecta que la literatura clásica, determina que los cambios tecnológicos mejoran la productividad y la literatura contemporánea cuestiona su contribución en el proceso de producción. Lo que cual sugiere que al incorporar cambio técnico en el proceso productivo, conduce a situaciones de inequidad salarial.

Por otro lado Spitz,(2005), analiza como los requerimientos de habilidades han cambiado dentro de las ocupaciones y cómo dichos cambios están relacionados a un lugar de trabajo computarizado.

Construye para su análisis un modelo basado en el de Autor-Levy-Murnane (2003), siendo éste un modelo matizado de la versión de la hipótesis de cambio tecnológico sesgado (HCTS), contrastando de manera consistente y bien definida, una medición directa de tareas ocupacionales.

En la que obtuvo como resultado, que las ocupaciones de hoy son más complejas que las de hace dos décadas atrás, reflejando además una sustitución de computadoras por tareas rutinarias de trabajadores manuales y cognitivos y como complemento de trabajadores con tareas analíticas y actividades interactivas.

Constatando que las ocupaciones de hoy requieren mayores habilidades, donde se remarca la importancia de la educación y entrenamiento para cumplir los retos que los cambios de la composición ocupacional presenta.

Sugiriendo que los cambios que ocurren en las ocupaciones a través del tiempo están relacionados con la computarización.

De acuerdo con Calderón et al., (2017) ,el impacto del cambio tecnológico en el mercado laboral del sector manufacturero, realizado a través de datos de panel, para un periodo 2005-2014. Mostró evidencia de la demanda relativa del trabajo en México, tiene un sesgo hacia el trabajo no calificado, resumiendo que el efecto de cambio tecnológico sobre las habilidades tiene una nula existencia de sustitución en favor del trabajo calificado, sino una complementariedad y por el contrario un aumento en la demanda relativa del trabajo no calificado. Por lo que México presenta una demanda relativa de trabajo no calificado, ligada a una baja en los salarios respectivos.

Villarreal, Reynoso, & Adame, (2017) realizan estudio de la aplicación de la comprobación de HCTS en Estados Unidos y México, encontrando que sus resultados indicaron que en los años 80's, los países desarrollados sufrieron una disminución en la demanda de trabajo no calificado y un aumento en el trabajo calificado, para la mayoría de las industrias. Encontrando que en Estados Unidos se comprobó la HCTS, mientras que en México no.

Por lo que señalan que una posible explicación de ello, pudo ser la influencia de la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) en 1992, entrando en vigor en 1994, generando así una alta demanda de trabajo no calificado, dado sus procesos de producción.

Reafirmando lo anterior, de acuerdo con Goldin, Katz (1998), Autor, Katz y Krueger (1998), quienes indican que los procesos más intensivos en capital, se ubican en los países desarrollados y los procesos intensivos con trabajo no calificado están en los países en vías de desarrollo.

I. TEORÍAS CLÁSICAS

En este capítulo se aborda la base teórica que sustenta este estudio, donde se analiza cómo el cambio tecnológico a través del tiempo ha estado imponiendo nuevas formas de producción, de modo que el día de hoy se han convertido en un reto de cambio constante tanto para las empresas como para los trabajadores.

1.1 LA PRODUCTIVIDAD Y LA DIVISIÓN DEL TRABAJO

La revolución industrial fue una etapa de transición que impulsó a las economías mediante el cambio tecnológico, desencadenando cambios en la estructura productiva de las actividades económicas.

El marco de la revolución industrial, se inició en el continente europeo en Inglaterra, difundiéndose posteriormente a otros países. Se fueron desarrollando nuevos procesos de manufactura, que implicaron cambios de una producción manual a una con maquinaria. Donde la máquina de vapor se destacó como el invento más relevante, ya que su creación sustituyó el uso de la energía humana por la energía de vapor, conduciendo así a un mayor rendimiento en el trabajo dando como resultado un incremento en la productividad y la diversificación de bienes.

Aunado a estos grandes cambios, Smith determinó que una de las causas que sustentaron la riqueza de los países, fueron basadas en la división de trabajo. Asociando implícitamente al cambio tecnológico, indicando que una vez implementado puede generar en los trabajadores una mejora en sus habilidades así como un incremento en su destreza y juicio.

Indicando que el resultado de un incremento en la cantidad de trabajo realizado con el mismo número de trabajadores puede tener como causa tres eventualidades: la primera a un aumento en su destreza, la segunda a un ahorro de tiempo y la tercera la incorporación de invenciones tales como la maquinaria que puede compactar el trabajo permitiendo a un solo trabajador realizar las tareas de varios.

Como se puede observar, implícitamente las tres circunstancias indican la presencia de cambio tecnológico que refleja nuevos conocimientos, habilidades, destrezas, procesos e innovaciones. La primera asume que el trabajador mejora sus habilidades realizando las nuevas tareas asignadas siendo así más productivo, de modo que las nuevas habilidades mejoran su capacidad productiva, reflejando asimismo nuevos conocimientos desarrollados.

En la segunda eventualidad, el ahorro de tiempo sugiere el estar a cargo de tareas específicas sin tener que depender de algún otro trabajador evitando así pérdida de tiempo, esto muestra que una modificación puede mejorar el proceso de producción.

Por último, la tercera refleja explícitamente la incorporación de las nuevas tecnologías que agilizan y mejoran los procesos productivo y que a su vez implican en ocasiones la sustitución de trabajadores como se vivió con la máquina de vapor, Kibel, (2012).

1.2 CAMBIO TECNOLÓGICO NEUTRAL

En la actividad económica se siguieron generando nuevos procesos de producción que condujeron a grandes cambios en cadena, entre los más relevantes están la producción en masa, el desarrollo del avión y la locomotora de vapor por mencionar algunos.

Este cambio histórico importante generó transformaciones con experiencias desde un aspecto científico, material y de comunicación, que condujeron a la industria como la fuente principal de riqueza para los países, que dio lugar a la primera globalización.

Conforme se fueron viviendo estas transformaciones, también surgieron cuestionamientos respecto a cómo algunos países lograron incrementar sus riquezas y grandes beneficios. Debido a esto se fueron desarrollando teorías al respecto.

De acuerdo con Hicks (1932), una explicación fue el cambio tecnológico “neutral”, el cual definió así, si sólo sí no se generan cambios en los factores de producción. Indicó además que gracias a su naturaleza de cambio constante, no hay posibilidad de que un invento tenga fallas por largo tiempo, ya que será mejorado, estableciendo que se protege de cierta manera así mismo, Macmillan, (1963)

Por otro lado Harrod (1936), determinó que el cambio tecnológico impacta en la tasa de crecimiento, resultando un incremento en el capital necesario para obtener el producto marginal para satisfacer el consumo demandado, dando explicación al suceso del ciclo comercial, Besomi, (2008)

Sucedida la primera globalización, Stolper & Samuelson mostraron que en el comercio internacional existe una relación entre los precios de los bienes y los precios de los factores, de tal manera que un aumento en el precio relativo de un bien, dará como resultado el incremento en el factor utilizado en la producción de ese bien y una caída en el retorno de otro factor, Shinkai, (2000)

1.3 CAMBIO TECNOLÓGICO Y EL DESARROLLO DEL CONOCIMIENTO

En esta época la estructura productiva ya había pasado por grandes cambios, donde las actividades estaban ya centradas en la aplicación de cambio tecnológico desarrollado.

Suscitado el desarrollo de nuevas teorías, Schumpeter (1942) introdujo su concepto de destrucción creativa, determinando que la creación de nuevos mercados así como el desarrollo organizacional y las nuevas formas de producción, son reflejo de un proceso de industrialización que transforma la estructura interna, sustituyendo la anterior.

Además establece que las olas de destrucción creativa presentadas en el marco de la revolución industrial, están definidas por el mercado y que las políticas son responsables de frenar o impulsar los incentivos para la inversión y adopción de cambio tecnológico. Nicholas, (2003)

Por otro lado, Solow, (2010) definió al cambio tecnológico como son los cambios que se presentan en la función de producción, de modo que si se presentaban exacerbaciones o reducciones en la producción o mejoras en el factor trabajo, se le atribuirían a su impacto, estableciéndolo como neutral.

Reconociendo como complicada la estimación del conocimiento, resolvió que era posible estimarlo a través de un cambio tecnológico, midiendo su desplazamiento por intervalos de tiempo y que este mismo factor en la función de producción agregada podría contrarrestar los rendimientos.

Posteriormente Arrow, (1971) también abordó la importancia que tiene la estimación del conocimiento, reafirmando que era posible a través del cambio tecnológico y enfatizando la necesidad de un análisis de adaptación del factor trabajo.

Estableciendo que todo lo que se añade al proceso de producción, era a base de conocimiento, mismo que se va incrementando a través del tiempo. Puesto que el conocimiento es adquirido y los conocimientos adquiridos son aprendizaje, sugirió una teoría endógena que indica que los cambios en los conocimientos se encuentran implícitos en los cambios inter-temporales de la función de producción.

Determinando que el concepto de aprendizaje en el contexto económico para él, tenía interpretaciones tales como el resultado de la experiencia cuando toma lugar la solución de un problema y su duración y la asociación con la repetición de una actividad. Encontrando el cambio tecnológico implícito en las acciones, a través del desarrollo del conocimiento.

II. ANÁLISIS CONCEPTUAL

El cambio tecnológico a través del tiempo ha generado cambios acelerados a una velocidad exponencial, incorporando nuevas tecnologías, formas de uso, nuevas reglamentaciones y nuevos productos, que conducen a un proceso de transformación económica dando origen a una nueva revolución industrial.

En la actualidad se está viviendo una cuarta etapa, denominada “era de la inteligencia artificial” o bien “Revolución 4.0”, ésta consigo grandes cambios que se acompañan de desafíos que representan, nuevos conceptos productivos implicando la necesidad de adaptación.

A causa de lo anterior, se expone que la economía contemporánea como ha estado presentando niveles de exigencia que involucran una alta competitividad, de modo que los países deben estar en una mejora continua con sus procesos de producción, de lo contrario será difícil mantenerse vigentes en el mercado.

Esto conduce a la importancia que conlleva la medición de la concentración de cambio tecnológico e identificación de los subsectores que podrían ser clave para impulsar la productividad y los menos productivos para promover su dinamismo productivo.

El impacto de cambio tecnológico en la economía mexicana ha dado como resultado procesos de producción con una demanda relativa de trabajo no calificado sujeta a salarios bajos, disminuyendo la posibilidad de una mejora en la calidad de vida de los trabajadores en México.

Esto mismo, ha inducido a una baja en la demanda de los trabajadores calificados y por lo tanto en sus salarios, causando una brecha salarial que genera una inequidad en el conocimiento tecnológico y en la distribución de los ingresos.

A su vez, se hace presente el desempleo que incluye tanto al trabajador calificado como al no calificado, causando una preocupación para el país. Por ello, se considera crucial analizar las implicaciones de la implementación de cambio tecnológico en la productividad, para obtener una orientación de la magnitud de adaptación, consecuencias y oportunidades, ya que cada subsector tiene diferente implementación, considerando el contexto de ubicación, clima, economía y comunidad.

El fundamento de lo anterior, considera la importancia de fomentar la creación de una sociedad tecnológica, que tenga la capacidad de desarrollar mayores conocimientos a través de la inversión en investigación tecnológica.

2.1 ANTECEDENTES

En este capítulo, se describe la revisión de varios estudios relacionados con el objeto de estudio, en el que se enfatiza la caracterización de cada uno de ellos, permitiendo de esta manera identificar referencias metodológicas, evaluando semejanzas y discordancias, que puedan ser utilizados como apoyo. La revisión se dividió en dos partes, siendo la primera un análisis de los estudios realizados a nivel internacional y la segunda enfocada a estudios a nivel nacional.

2.1.1 Revisión a Nivel Internacional

La descripción de los estudios que a continuación se exponen como apoyo para el presente análisis, ayudaron como guía para comprender el crecimiento o desaceleración de productividad que se está viviendo en la actualidad y que por lo tanto conduce hacia la importancia que tiene el cambio tecnológico dentro de los procesos de producción.

De acuerdo con Méndez et al, (2013) la productividad de países latinoamericanos es heterogénea, ya que sus hallazgos indicaron que para cualquier nivel de significancia de cambio técnico habrá heterogeneidad, demostrando además que la eficiencia técnica es variable y que con el tiempo tiende a decaer. Señalando como relevante que la aportación de la PTF al PIB es superior a la mano de obra, precisando de esta manera la importancia que tiene la PTF en el crecimiento económico.

En cuanto a su estimación de frontera estocástica de progreso técnico y eficiencia técnica, encontraron que el progreso técnico tiene un valor más alto que el de la eficiencia técnica, por lo tanto el progreso técnico domina la tendencia a largo plazo de la PTF.

Capturando así el efecto de progreso técnico, la eficiencia técnica y el aporte de otros factores al proceso de producción, que les permitió diferenciar eficiencia técnica y progreso técnico, para determinar posibles causas de los cambios en la PTF.

Singh & Singh,(2012) centraron se atención en la importancia que tiene la productividad del sector agropecuario en el proceso de desarrollo de la India. Considerando como productividad técnicamente eficiente si sólo si, se sigue una mejor práctica para la tecnología disponible. Para ello utilizaron una metodología a través del índice Malmquist con datos de los costos de los principales cultivos, datos del ministerio de agricultura, gobierno de la India.

Las variables que utilizaron fueron el valor de productividad por hectárea, valor de trabajo usado por hectárea, valor de maquinaria por hectárea y fertilizante por hectárea. Su análisis fue L a nivel desagregado, debido a la diversidad de cultivos, considerando las diferentes zonas geográficas y condiciones de clima.

El índice Malmquist lo determinan como los cambios en la eficiencia técnica sumando el factor de cambio técnico. En sus hallazgos al descomponer los cambios en la eficiencia y progreso técnico, determinan que la eficiencia técnica contribuye positivamente hacia la productividad, mientras que se registró una variación negativa en el crecimiento de progreso técnico que conduce a una restricción de potencial para incrementar la productividad.

También observaron la presencia de sesgo en insumos en el cambio técnico, implicando un cambio técnico no neutral. Asimismo establecieron que la relación de capital-trabajo se incrementó en todos los niveles de India por estado, debido a un progreso técnico intenso en capital.

Por lo que concluyeron que el retroceso presentado en el progreso técnico podría estar dado por una caída de inversiones públicas y gasto gubernamental en investigación y desarrollo, considerando un posible cambio en las actividades de los agricultores, como de cultivos costosos a cultivos con insumos de menor costo.

En el caso de Nguyen & Kokkelenberg, (1992) su propósito fue examinar la relación de los gastos e inversión y desarrollo con la PTF de las economías OECD. Los datos que utilizaron fueron de la Encuesta Anual de Censo de Estados Unidos de Manufactura y Otras Encuestas Censales. Las variables de interés fueron: adquisición de nuevo equipo y la acumulación de gastos de inversión en la industria.

En su metodología desarrollaron tres índices para medir el crecimiento de productividad, regresiones con micro datos. Utilizando como herramienta el índice de Tornqvist, que les permitió los supuestos de retornos constantes a escala y el cambio tecnológico neutral de Hicks.

Como muestra tomaron 15 establecimientos para un periodo de 1972-1981, deflactaron con precios de línea de regresión para insumos y productos desarrollados. Usaron como variables la acumulación de conocimiento técnico que podría ser el resultado de un gasto en investigación y desarrollo y la compra de nuevos bienes de capital, considerando algún efecto en la productividad.

El modelo determinado les indicó que PTF fue igual al stock de conocimiento en investigación y desarrollo sumando la acumulación de stock en investigación y desarrollo de la industria relevante más el nuevo capital adquirido, donde la PTF captura el crecimiento de la productividad.

Con sus hallazgos determinaron que la relación entre las mediciones de conocimiento técnico y la PTF son positivas, encontrando evidencia de que los tres índices de crecimiento de productividad mostraron

diferencias en la media y en el rango, por lo que los patrones de los signos de crecimiento son discrepantes en el periodo de estudio.

Uno de los índices reflejó un incremento en el crecimiento de productividad, aunque cuando utilizaron la tendencia del tiempo como proxy para el nivel tecnológico, observaron que el crecimiento de productividad promedio fue negativo.

Además los otros dos índices reflejaron un efecto de mercado agobiante, observando que el mejor modelo representativo fue el antes mencionado. Por lo que resumieron que el crecimiento de la PTF confirmó la influencia tecnológica en el crecimiento de la productividad, agregando que la acumulación de stock de investigación y desarrollo para la industria relevante y los nuevos bienes de capital adquirido fueron adicionalmente variables explicativas importantes.

Prescott, (1998) argumentó en su estudio la teoría necesaria de la PTF, donde centra su objetivo en analizar el capital físico e intangible, como factores importante para diferenciar los ingresos internos que caracterizan la economía global de hoy.

Señaló que esta teoría de las diferencias de la PTF, surgieron por otras razones que no relacionan el crecimiento en el stock de conocimientos técnicos. En sí, fue la necesidad de comprender las diferentes riquezas globales, explicadas a través de Kuznets (1966), quien determinó que el conocimiento utilizado explica el porqué de la PTF de Estados Unidos, precisando la importancia del capital en la productividad.

La metodología se basó en función de la teoría del crecimiento neoclásico, analizando un modelo de economía de un sector de producción con un capital humano, donde la acumulación cuenta para diferenciar la productividad de trabajador a través de los países. Indicando a su vez indicó que la función de producción neoclásica, determina que la tasa de ahorro cuenta para diferenciar el ingreso per cápita a través de los países.

La evidencia que obtuvo lo llevo a sugerir que la PTF es afectada por otros factores más que por el stock de conocimiento, arrojó que el patrón de la productividad consiste en la habilidad y los incentivos de suministro de factores para sostener la eficiencia de una tecnología dada. Estableciendo que una habilidad-incentivo es una de las prácticas de trabajo más productiva.

Resolviendo así, que el stock de conocimiento tecnológico determina los niveles de la PTF relativa a través del tiempo y que la producción por trabajador no conlleva a que el modelo de teoría del crecimiento neoclásico haga una teoría internacional del ingreso, a menos que la inversión de capital intangible sea tan grande como el ingreso per cápita para que las tasas de ahorro tengan un efecto relevante para la producción por trabajador.

Por último, Nishimizu, Page, Journal, & Dec, (1982) explicaron las variaciones de la PTF basado en la frontera de producción y propusieron una metodología de desagregación de la PTF en progreso tecnológico y cambios en la eficiencia técnica.

Su metodología implicó un análisis de la relación entre la producción y los insumos, donde la medición de progreso tecnológico, calculó los parámetros de frontera con los niveles anuales de insumo que observaron, tomando los promedios consecutivos.

Obteniendo la tasa de cambio de la eficiencia técnica a través de un aproximado de las diferencias entre los periodos de tiempo sucesivos y calcularon la tasa de cambio de la PTF como progreso tecnológico sumando la tasa de cambio en la eficiencia técnica.

En sus resultados indicaron que las variaciones en la eficiencia técnica a nivel sectorial se atribuyen a las malas implementaciones y planeaciones de inversión, donde existe una ausencia de experiencia técnica, un bajo manejo de organización en especial en la coordinación de suministro de insumos sumado el efecto que pueden generar las políticas de estabilización.

Resumieron que el progreso tecnológico y los cambios en la eficiencia técnica, no es posible que sean independientes, ni en el aspecto teórico, ni práctico. Precizando que el progreso tecnológico son los movimientos de una mejor practica a través del tiempo.

2.1.2 REVISIÓN A NIVEL NACIONAL

En esta segunda parte del capítulo, se revisaron algunos estudios para el caso de México enriqueciendo así este análisis. A continuación se describen datos relevantes de la productividad del país a través del tiempo y de su adaptación al cambio tecnológico.

Leos et al,(2013) analizaron el grado de adopción y tipo de prácticas tecnológicas implementadas por los beneficiados del Programa de Estímulos a Productividad Ganadera (PROGRAN).

La metodología que emplearon se basó en un ajuste de datos a través de análisis de cluster con el método de two step cluster, con una muestra de 36,428, usando un muestreo por proporciones con una confiabilidad del 95%, un error de muestreo del 7%, resultando 227 productores seleccionados aleatoriamente.

En el proceso de two step cluster manejaron variables categóricas y continuas, asumiendo independencia para una distribución multinomial, en dos etapas, pre agrupación (método jerárquico) y agrupación

(distancia entre grupos) calculadas a través de un paquete estadístico para las ciencias sociales SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*).

Tomando una base de datos de la PROGAN, con la que construyeron índices para la alimentación, sanidad, calidad genética del ganado, infraestructura, administración y sobrepastoreo.

Sus resultados indicaron que hubo escasa adopción de tecnología, indicando posibles causas como irrelevantes o inadecuadas, no disponible o falta de conocimiento de su existencia o poca difusión.

Respecto a la adopción de tecnología, determinaron que los productores con bajo ingreso presentaron una baja adopción, la diferencia que reflejó entre grupos fue mínima, relativa a la sanidad y genética, aunque fue alta en los productores debido a la implementación de vacunas e inseminación artificial.

Mencionaron que la adopción dentro del grupo fue que los productores de bajo ingreso mostraron preferencias por la tecnología de control de maleza y enfermedades, debido a la importancia de mantener en sobrevivencia al ganado. En cuanto a los productores de altos ingresos, optaron por tecnologías que mejoraran y comercializaran el ganado.

Sus hallazgos sugirieron una mejora del programa, donde se considere que los apoyos se proporcionen de acuerdo al tipo de productor, aumentando el apoyo a aquellos de menor ingreso para disminuir la brecha tecnológica que existe en la producción ganadera.

De acuerdo con Regalado, (1997) la industria maquiladora de México sectorizada para un periodo de 1970-1995 bajo la teoría de Solow (1956) con variables para cambio tecnológico la PTF, para el capital usó el acervo neto de capital, para el trabajo tomó el total de trabajadores empleados y para la calidad del factor trabajo fue la educación, además para la frontera tecnológica utilizó como medición la isocuanta permitiendo describir la tecnología de una unidad productiva y para la eficiencia técnica construyó un indicador basado en las distancias de la combinación de factores de producción.

Indicó que en el primer ciclo a nivel agregado la producción queda explicada de manera principal por el factor trabajo, posteriormente por el cambio tecnológico y en menor proporción por el factor capital.

En el segundo periodo (1982-1995) indicó que el factor trabajo no contribuyó de manera positiva en el crecimiento de la productividad, en tanto la productividad aumentaba el factor trabajo no reflejaba incremento alguno, además la participación de capital no fue mayor, esto debido a la crisis que se presentó en este periodo.

Determinando que en el periodo de 1987-1995 la participación de capital en el crecimiento de la productividad se marcó significativa, debido a la apertura comercial. La participación de la calidad en el

factor trabajo no mostró significancia a nivel agregado, sin embargo a nivel desagregado tuvo importancia en el crecimiento de la productividad, lo que sugiere que la educación tiene un efecto indirecto en la productividad.

Rivas-aceves, Lugo, & Lugo, (2007) exploraron el comportamiento de la hipótesis de cambio tecnológico sesgado (HCTS), enfocando el premio a la habilidad y sustitución de trabajo, a través de cambios en el mercado laboral del país.

Indicaron que la prueba de la HCTS estimula un premio a la habilidad, resultando un incremento en la oferta de trabajo relativa, además de que el cambio tecnológico transforma la estructura económica afectando la dinámica.

A consecuencia de lo anterior, indican que la literatura tiene dos posibles respuestas que son opuestas sobre la tecnología, la primera determinan que el cambio tecnológico sería un elemento importante en los procesos de creación ocupacional y en tanto al opuesto que reduciría los requerimientos de empleo por unidad de trabajo.

Agregando que el reciente cambio tecnológico tiene posiblemente efectos en la distribución de mano de obra, en la forma de organización de las empresas y políticas de mercado laboral. Por lo que la HCTS es un elemento relevante en la desigualdad salarial, entre grupo de trabajadores, respecto su calificación laboral.

Para el caso de México señalaron que se cuenta con un alto número de trabajadores de bajo nivel educativo, lo que conduce a una desigualdad salarial que conlleva probablemente a comprender la relación que genera una disminución de la brecha salarial asociada a una caída relativa en el salario de trabajadores calificados y asimismo relacionando un incremento en su oferta, misma que no cuenta con alguna compensación en la demanda y que a su vez asocia una poca capacidad de generación de empleos requeridos, reflejando una actividad económica nacional lenta e inestable.

Hernández, (2005) indicó que el crecimiento acelerado que presentó México a principio de la década de los 50's, seguido por un retroceso vivido en los 80's, mostró los principales rasgos de desarrollo en las últimas décadas y la evolución de la producción en México.

Su medición se apoyó en la realización de dos estimaciones estadísticas para un periodo de 1960-2002, consistiendo la primera en utilizar la variable de valor agregado capturando el efecto del producto, como mano de obra utilizó la población económicamente activa y para los insumos de capital usó el acervo de capital fijo. Efectuando su estimación bajo el método de inventario perpetuo que acumula la inversión fija anual y una tasa de depreciación.

En la segunda usó el valor agregado para el producto, para la mano de obra el número de puestos remunerados y para el capital los activos de capital fijo reproducible, de la base de datos de banco de México, con datos desagregados.

Sus resultados indicaron que ambas estimaciones mostraron que en el periodo de 1960-1981 el proceso de sustitución de importaciones incrementó la productividad media del trabajo, resultando un proceso de acumulación de capital favorable misma que impulsó la inversión privada.

Además, la inversión pública alcanzó un nivel considerable que se vio reflejado en infraestructura, participación directa del Estado en activos productivos en diversos sectores, indicando que desde hace tres décadas el trabajador paga el costo de la ineficiencia y deterioro de las condiciones medias de la productividad multifactorial.

Por último González & Ramírez, (1989) analizan los determinantes del crecimiento y transformación de la industria maquiladora para un periodo de 1980-1986, motivado por un rápido crecimiento en la década de los 80's. Con el objeto de estimar con datos micro-indirectos los incrementos no observables en capital-trabajo y productividad-trabajo.

Enfocando su atención bajo una visión micro y macroeconómica de los incrementos de capital-trabajo y productividad física-trabajo, en el que descomponen el crecimiento de valor agregado en acumulación de capital, el incremento de la productividad física del trabajo, el incremento en el empleo, además de un efecto combinado del coeficiente técnico y los precios.

Midiendo la magnitud real de los cambios tecnológicos y organización de la industria, para lograr comprender su dirección. A través de su metodología, basada en el modelo de crecimiento de Solow (1956-1957), analizaron la tasa de crecimiento de la productividad de la maquiladora por rama industrial, con dos componentes: la expansión del factor trabajo y cambios en la productividad media.

Efectuando su estimación con un análisis de varianza (ANOVA), utilizando las variables de técnicos por obrero, valor agregado por obrero considerando la rama industrial, edad y tamaño de la planta.

Sus hallazgos les sugirieron importantes cambios que se dieron en la productividad y organización, donde el incremento de la productividad mostró una alta tecnificación, que sugiere la incorporación de procesos completos de manufactura sumando los de ensamblaje, aunque esto no implica necesariamente un aumento en el valor agregado y salario. Concluyeron que la evidencia de cambio tecnológico a través del tiempo ha generado grandes transformaciones e implicaciones en la economía, situándose como un factor importante en el proceso de producción.

Por lo tanto se resume que los análisis descritos, fueron un apoyo relevante para el desarrollo de la metodología de este estudio.

III. MARCO METODOLÓGICO

La metodología del estudio está basado en tres tipos de análisis, el primero consiste en un análisis de datos envolventes bajo el Índice Malmquist (IM) o Índice de Productividad (IP) con el objetivo de medir la magnitud de influencia del efecto de cambio tecnológico en la productividad a nivel subsector.

Posteriormente se analiza la concentración de cambio tecnológico a nivel subsector – región a través del Índice Herfindahl – Hirshman (HHI) con el propósito de determinar en qué grado se ha estado implementando el cambio tecnológico en los diferentes subsectores y como se refleja en las diferentes regiones del país.

Por último, se analizan varios modelos econométricos, con la finalidad de conocer en qué proporción explica el cambio tecnológico los niveles de productividad de los subsectores económicos del país.

La fuente de información utilizada fue *Censos Económicos y Productividad Total de factores del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)*. Se construyeron dos bases de datos, una a nivel subsector y otra a nivel subsector – región, ambas con una muestra de 39 subsectores económicos, encontrándose en conjunto los subsectores 43-46, 48-49 y 53-55 dada la disponibilidad de información. El periodo de estudio fue para los años 2004, 2009 y 2014, los datos se calcularon a precios constantes referenciados al año anterior con base 2013=100.

3.1 ÍNDICE MALMQUIST

Malmquist, S. (1953) Index Numbers and Indifference Surfaces. Trabajos de Estadística, 4, 209-242

De acuerdo a la conceptualización de cambio tecnológico que se ha analizado a través del estudio, la Productividad Total de los Factores (PTF) se consideró como un factor apropiado para capturar su impacto, siendo la contribución al producto que no está explicada por los cambios que se generan en los factores de producción.

Por consiguiente como táctica del análisis, el primero se lleva a cabo a través de datos envolventes bajo el IM, consistiendo en la descomposición de la PTF: cambio tecnológico (tech) y eficiencia tecnológica (effch), capturando de esta manera con mayor precisión el impacto del cambio tecnológico.

Descomponiendo su vez la *effch* en eficiencia pura (*pech*) y eficiencia en escala (*sech*), por lo que se considera un análisis completo, ya que contempla los rendimientos constantes a escala y los variables, permitiendo de esta manera tomar en cuenta que no todas las economías logran trabajar bajo una escala óptima.

El IM representa el crecimiento de la PTF de una unidad de decisión (por sus siglas en inglés *Decision Making Unit*, DMU), misma que refleja el cambio tecnológico, evaluando la eficiencia en las salidas reconociendo hasta qué punto los niveles de la DMU, pueden aumentarse a través del desempeño de cambio tecnológico, manteniendo constantes los factores de producción.

La estimación del IM se calculó por medio de la técnica de Análisis de Datos Envolventes (ADE), a través de programación lineal, con el programa DEAP 2.1. (*Data Envelopment Analysis Program*, por sus siglas en inglés), desarrollado por Coelli, (n.d.)

Para desarrollar el IM se siguió a *Färe et al. (1994)* quién lo define como las proporciones de las funciones de distancia que representan la tecnología de múltiples entradas y salidas.

El índice se analiza con un enfoque en las salidas, es decir orientado al producto, asumiendo que la tecnología de producción describe las posibilidades de transformación de insumos en productos por cada periodo de tiempo, representándolo de la siguiente manera:

$$\text{Índice de Malmquist} = \text{Cambio Tecnológico} + \text{Cambios en la eficiencia tecnológica} \quad 3.1$$

Siendo cambio tecnológico el desplazamiento en la frontera de producción y eficiencia tecnológica la habilidad o la mejor práctica para obtener el mayor producto posible.

Por lo tanto la descomposición de la PTF a través del IM, determina el efecto de las mejores prácticas empleadas (*learning by doing*) para el uso de los factores productivos dado un cambio tecnológico.

Entonces un conjunto de vectores de salida (Y) pueden ser producidos con un conjunto de vectores de entrada (X), tal que para una tecnología dada en un periodo t con las salidas $Y_t \in R_+^m$ y las entradas $X_t \in R_+^n$ se obtiene:

$$P_t(x) = \{y_t: \text{tal que } x_t \text{ puede producir } y_t\} \quad 3.2$$

De tal manera que la función de distancia con enfoque en las salidas en un periodo t , es el correspondiente a la máxima proporción obtenida en un vector de salida y_t dado un vector de entrada x_t :

$$D_0^t(x^t, y^t) = \text{Inf} \left\{ \Phi: \left(x^t, \frac{y^t}{\Phi} \right) \in P(x^t) \right\} \quad 3.3$$

Donde Φ es el coeficiente divisor de y^t para obtener el vector de la frontera de producción en el periodo t dada una x^t . Por lo que el IM puede ser definido usando las funciones de distancia que dependerá de la tecnología usada en un periodo determinado.

Dado lo anterior la función de distancia con base en un periodo t se define:

$$M_0^t = \frac{D_0^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^t(x^t, y^t)} \quad 3.4$$

Y para un periodo $t + 1$:

$$M_0^{t+1} = \frac{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^{t+1}(x^t, y^t)} \quad 3.5$$

Färe et al (1994) concentra las ecuaciones (4) y (5) del IM en una sola ecuación, denominada Índice de *Färe* y determinando al índice como una media geométrica, considerando todos los valores de la frontera de producción, quedando de la siguiente forma:

$$M_0 = \sqrt{M_0^t + M_0^{t+1}} = \sqrt{\frac{D_0^t(x^t, y^t)}{D_0^t(x^t, y^t)} * \frac{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^{t+1}(x^t, y^t)}} \quad 3.6$$

De tal manera que los cambios que se presentan en la PTF, son un índice de la eficiencia relativa a un conjunto de insumos x^t utilizados para la producción de salidas y^t , dada una tecnología.

Por lo tanto si la PTF del IM es mayor a uno, indica un incremento en la productividad, donde la DMU refleja una implementación ya sea de cambio tecnológico y/o eficiencia en el uso de sus recursos, lo cual conduce a la maximización del proceso de producción a través de un progreso tecnológico.

Si es menor a uno, significa un decremento en la productividad, lo cual sugiere un retroceso tecnológico o bien ausencia de implementación de cambio tecnológico y/o ineficiencia en el uso de los recursos disponibles, no obstante si es igual a uno, la DMU indica que la productividad se mantuvo constante, es decir que no presento cambios tanto en el cambio tecnológico como en la eficiencia del uso de los recursos.

En cuanto al techch del IM, si el resultado muestra un valor mayor a uno se determina un avance tecnológico, si es menor a uno significa que presentó retroceso tecnológico, si se obtiene un valor igual a uno indica que se mantuvo constante, es decir sin cambios.

Para el caso de la effch, si muestra un resultado mayor a la unidad, se establece que hubo eficiencia en el uso de la tecnología disponible, si es menor a la unidad presentó ineficiencia, si es igual a la unidad, se determina sin cambios en la eficiencia.

La función de producción que se empleó fue una Cobb-Douglas, ya que se consideró como la más adecuada, considerando sus características tales como la productividad marginal positiva decreciente, rendimientos marginales decrecientes, elasticidad de producción constante y rendimientos a escala constantes.

Por lo tanto, determinando como proceso de producción a la relación entre los bienes y servicios obtenidos y los insumos de tecnología, capital y trabajo en la siguiente ecuación:

$$Y = AK^{\alpha} L^{\beta} \quad 3.7$$

Estableciendo que Y es la cantidad de bienes y servicios obtenidos en el proceso de producción, A la tecnología disponible, K y L como capital y trabajo, siendo éstos últimos los insumos requeridos en el proceso productivo. Como la proporción de capital requerida para el trabajo α y β como la proporción de trabajo que se requiere para la realización del proceso.

De tal forma que:

$$\frac{\Delta Y}{Y} \approx \alpha \frac{\Delta K}{K} + \beta \frac{\Delta L}{L} + \underbrace{\frac{\Delta A}{A}}_{PTF} \quad 3.8$$

Por consiguiente una variación en la tecnología (A), representa los cambios que se dan en la productividad total de los factores, precisando que ésta variación no está explicada por la variación de los factores de producción, por lo tanto se determina como cambio tecnológico neutral.

Por otra parte como estrategia se seleccionaron las variables:

La producción bruta total (PBT), indica el valor total de todos bienes y servicios producidos en los subsectores económicos, reflejando la cantidad que puede ser producida en el proceso de producción en un determinado periodo.

El personal ocupado total (POT), representa la cantidad de todos los trabajadores que colaboraron en el proceso de producción, considerado importante para el análisis desde un nivel operativo hasta un nivel de dirección.

El total de gastos por consumo de bienes y servicios, como el consumo intermedio (CI) que representa el valor de todos los bienes y servicios consumidos por el sector económico para realizar sus operaciones productivas, en el cual no está considerado el periodo en el que hayan sido adquiridos.

Cabe mencionar que la PTF como cambio tecnológico, refleja su desempeño en el proceso de producción y esta variable está calculada bajo el modelo KLEMS (capital, trabajo, energía, materiales y servicios) definida de la siguiente forma:

$$PTF = \text{Valor de la producción} + \text{Contribución de los factores} \quad 3.9$$

De tal manera que

$$PTF = K L E M S \quad 3.10$$

Donde K representa los servicios de capital total (SCT), L los servicios laborales, E la energía, M los materiales y S los servicios. Además SCT se descompone en servicios de capital tic (SKT) y servicios de capital no tic (SKNT), siendo a su vez SKT el equipo computacional, comunicaciones y software, y SKNT el equipo de transporte, otras máquinas y equipos, inversión no residencial, construcción y otros activos.

Determinando la función de producción de la siguiente manera:

$$\text{Indice de Malmquist} = \{PBT = (PTF + CI) + POT\} \quad 3.11$$

Donde PBT es la Producción Bruta Total que representa el máximo de los productos obtenidos en el proceso de producción en un determinado periodo, la PTF definida como la tecnología dada en el proceso de producción, el CI como Consumo Intermedio que representa los insumos requeridos para la producción de bienes y servicios y POT como Personal Ocupado Total indicando la fuerza laboral empleada en el proceso de producción.

3.2 ÍNDICE HERFINDAHL – HIRSHMAN

Uno de los objetivos propuestos en este estudio, ha sido analizar el grado de concentración de techch en los subsectores económicos, determinando de tal manera cómo ha sido el grado de implementación en cada uno de ellos, como se refleja en las diferentes regiones y precisar las implicaciones que pueden generar los resultados obtenidos.

A través del tiempo, los niveles de producción de bienes y servicios van exigiendo cada vez más mayor competitividad, por lo que es necesario y crucial adaptarse a la realidad de cada época, en la actualidad se tiene la presencia de una cuarta revolución industrial que se acompaña de una convergencia de integración de varias tecnologías.

Dado lo anterior, la táctica de este análisis considera hacer referencia del modelo de ventaja comparativa Ceapraz, (2008), sustentado en las teorías tradicionales del comercio internacional, que definen los beneficios que se generan a través del intercambio comercial entre los diferentes países.

De acuerdo con Ricardo (1821), ésta ventaja comparativa define la capacidad productiva de una economía para transformar bienes y servicios a un costo de oportunidad relativamente bajo y generar riqueza a través de la especialización donde se es más productivo.

Asimismo, Heckscher y Ohlin (1919) en su modelo explican cómo la ventaja comparativa y la especialización se generan a través de las dotaciones factoriales. Por lo tanto estas teorías cuentan con los criterios necesarios para estimar tanto la ventaja comparativa como la especialización, reconociendo también que una mejora puede darse por medio de una implementación de factores explicativos tales como el cambio tecnológico, los gastos en investigación y desarrollo y la calificación de los trabajadores.

Para la realización de este análisis, se selecciona como herramienta apropiada el Índice de Herfindahl-Hirschman (HHI), de acuerdo con Curiel, (2006) originalmente Hirschman (1964) lo utilizó para medir la concentración en el comercio internacional, posteriormente Herfindahl hace una pequeña modificación reinventándolo de forma que sus propiedades permiten una medida de concentración que satisface propiedades deseables tales como:

- 1) No variar ante cambios en la participación de mercado de las empresas
- 2) Incrementarse cuando aumenta la diferencia entre los subsectores económicos, sin alterar el promedio
- 3) Reducirse cuando aumenta el número de empresas, considerando así empresas simétricas.

Asimismo puede establecer el nivel de concentración del estudio económico, el cual consiste en la siguiente ecuación:

$$HHI = \sum_{i=1}^n (S_i)^2 \quad 3.12$$

Siendo HHI el resultado de la suma de los cuadrados de la participación de cambio tecnológico, el cual es definido como S:

$$S_{ij} = \frac{E_{it}}{E_i} = \frac{E_{it}}{\sum E_{it}} \quad 3.13$$

Donde S representa el cambio tecnológico de los subsectores económicos (i) en un determinado intervalo de tiempo (j).

La interpretación de los valores de HHI considera un rango de $0 < HHI < 1$, esto es de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} HHI &\geq 1 \text{ como alta concentración} & 3.14 \\ HHI &\approx 0 \text{ como baja concentración} \end{aligned}$$

Resumiendo que de esta manera se realiza la medición de concentración de techch, que conducirá a determinar la estructura de los procesos de producción de cada uno de los subsectores económicos así como en las diferentes regiones.

3.3 MODELO ECONOMETRICO

Los niveles de productividad como resultado de la capacidad de los sistemas de producción de la economía de un país, pueden definir la calidad de vida de su sociedad, así como la rentabilidad de sus subsectores económicos, mismos que al ser rentables pueden impulsar hacia una mayor inversión y por lo tanto a mayor empleo.

Partiendo de esta premisa, surge la importancia del rol que juega el cambio tecnológico como factor determinante en los procesos de producción, haciendo referencia de la forma en que se están realizando.

En la economía actual los niveles de exigencia implican una producción de bienes y servicios de alta calidad, bajo un plano de producción tecnológica, competitivos y con la menor utilización de tiempo posible.

Por ello, este análisis se enfoca en comprender en qué grado podría el cambio tecnológico explicar los niveles de productividad que han estado presentando los subsectores económicos del país.

El modelo econométrico es un instrumento de análisis, que explica el comportamiento de una variable endógena por su relación con las variables predeterminadas en el modelo, esta medición empírica regularmente es utilizada para la toma de decisiones tanto en el ámbito microeconómico como en el ámbito macroeconómico.

Se dice que empírico ya que está basado en la práctica, experiencia y observación de los hechos, no determinista y el cual define en la siguiente expresión:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{it} + \dots + \beta_4 X_{it} + \varepsilon_{it} \quad 3.15$$

Este modelo lineal, se compone por variables observables y no observables, clasificándose en endógena (dependiente) representada por Y y predeterminadas (explicativa) por la X . Las variables no observables (ε), son variables aleatorias que recopilan información que no es posible obtener con el resto de las variables del modelo, los parámetros (β) son los valores que cuantifican la importancia de cada una y el periodo de estudio representado por (t).

Para ello, se construye una base de datos con una muestra de 39 subsectores económicos, analizando los subsectores 48-49 en conjunto dada la disponibilidad de la información, para un periodo de estudio de 2004, 2009 y 2014, calculados en términos per cápita en millones de pesos a precios constantes con un índice base 2013=100, referenciados al año anterior y como fuente de información se utilizó los *Censos Económicos y Productividad Total de factores del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)*.

La táctica que sigue la selección de variables, ha sido con el objeto de conformar un modelo que pueda explicar la magnitud del impacto de cambio tecnológico en la productividad, sumando los diferentes aspectos económicos que pueden influir en la misma.

Para medir la productividad se utiliza la variable de valor agregado censal bruto (vacb), que representa el valor de la producción añadido durante el proceso de creación y transformación en la realización de las diferentes actividades económicas.

Asimismo, para el cambio tecnológico se selecciona el acervo total de equipo de cómputo y periféricos (atecyp), con la finalidad de captar su efecto a través del uso de computadoras, redes de comunicación, impresoras, digitalizadores, entre otros. Haciendo referencia a la problemática que se vive en la actualidad como lo es la revolución 4.0, que trae consigo la digitalización de la industria, el internet de las cosas y la plataforma digital por mencionar algunos.

Como variables de control se utilizan, la inversión total (invtl) conformada por la inversión doméstica y la inversión extranjera directa (IED), con el objeto de evaluar cómo la rentabilidad de los subsectores económicos reflejada a través de la inversión podría influir en la explicación de los niveles de productividad.

Reconociendo la importancia que tiene el capital humano, se incorpora la variable de contratación de servicios profesionales, científicos y técnicos (CSPCT) con el fin de captar en qué proporción podrían contribuir en la productividad, desde la perspectiva del gasto y/o inversión que realizan los subsectores para implementar los conocimientos de estos trabajadores en un plano ya sea de mejoras o bien de solución de problemas.

Y por último se agrega al modelo el acervo total de maquinaria y equipo de producción (amyep), representando el capital que está vinculado con el proceso de producción considerando asimismo la comercialización o prestación de servicios, transporte, construcción, embarcaciones entre otros para comprender como se ha estado conformando la estructura de la producción y que implica en la productividad.

Por lo tanto el modelo queda definido de la siguiente manera:

$$vacb_{it} = \beta_0 + \beta_1 atecyp_{it} + \beta_2 invtl_{it} + \beta_3 cspcyt_{it} + \beta_4 amyep_{it} + \varepsilon_{it} \quad 3.16$$

Siendo (i) el índice del conjunto de los 39 subsectores económicos que conforman la muestra a través de un intervalo de tiempo (t), en la que β es el parámetro de variación, ε el término de perturbación que capta los efectos no observados, que por naturaleza de este modelo son eliminados considerándose como una ventaja que permite una mejor interpretación de los datos.

En la Tabla 1.1 de anexos encontrará la información detallada de la muestra utilizada.

IV. RESULTADOS

4.1 ÍNDICE MALMQUIST: ANÁLISIS DEL IMPACTO DE CAMBIO TECNOLÓGICO A TRAVÉS DE LA DESCOMPOSICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD TOTAL DE LOS FACTORES

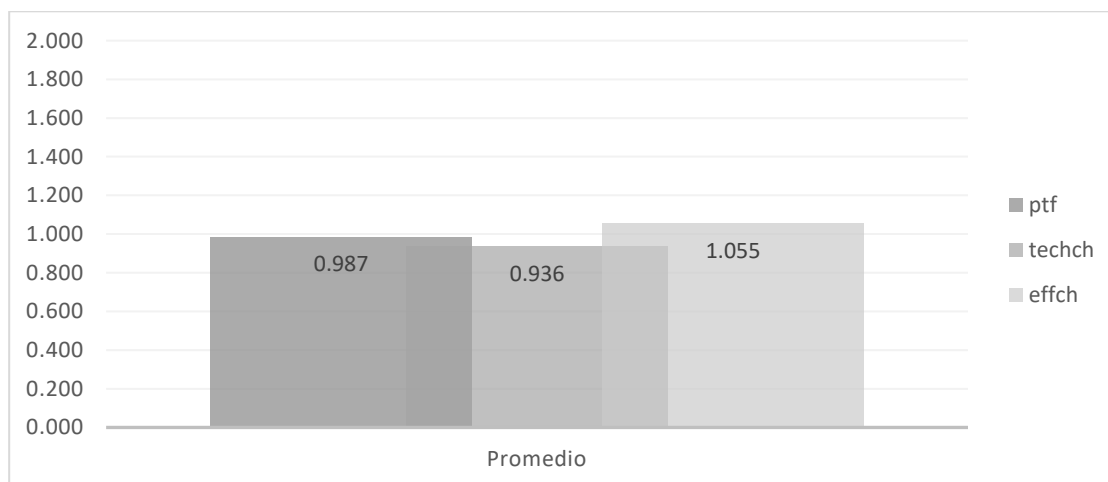
El cambio tecnológico hace referencia del proceso de evolución económica de los subsectores, reflejando cómo se han estado desarrollando los procesos de producción y por otro lado la productividad muestra la capacidad de estructura con la cuentan los subsectores económicos para desarrollar sus procesos de producción, manifestando de tal forma la tecnología de producción y la eficiencia de sus recursos disponibles.

De acuerdo a lo anterior, en la gráfica 1 se expone el resultado del análisis para el periodo 2004 – 2009, mostrando un índice promedio de productividad de los subsectores de 0.98, un índice de cambio tecnológico de 0.93 y una eficiencia tecnológica de 1.05.

Determinando que en dicho periodo los subsectores económicos del país no alcanzaron en promedio la unidad, sugiriendo como causa fundamental la ausencia de implementación de cambio tecnológico, reflejando retroceso tecnológico de forma que evidencia un decrecimiento en la productividad pese a la eficiencia del uso de su capacidad instalada.

GRÁFICA 1

Índice de la productividad total de los factores de los subsectores económicos de México 2004-2009

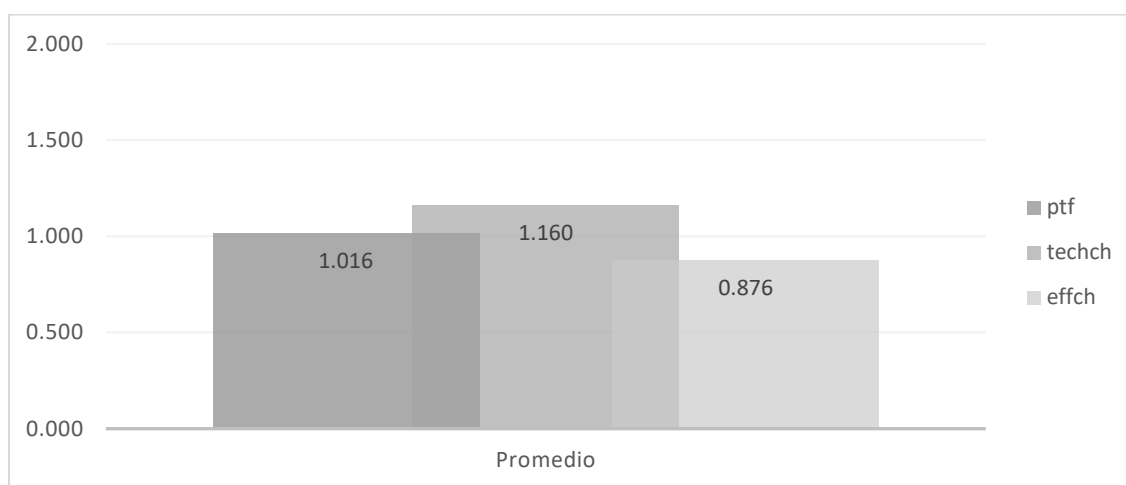


Fuente: Elaboración y cálculos Índice de Malmquist propios, con base en datos de Censos Económicos, INEGI (2004-2009)

En el caso del periodo 2009-2014, la gráfica 2 indica que la ptf de los subsectores alcanzó un índice promedio de 1.01, denotando un incremento respecto al periodo anterior, además el índice promedio de techch fue de 1.16.

Resolviendo que el incremento de la ptf, fue a causa de la implementación de techch reflejado, por lo tanto la presencia de este avance tecnológico impulsó el crecimiento en la ptf del periodo.

GRÁFICA 2
Índice de la productividad total de los factores de los subsectores económicos de México
 2009-2014



Fuente: Elaboración y cálculos Índice de Malmquist propios, con base en datos de Censos Económicos, INEGI (2009-2014)

Resumiendo que el promedio de la productividad de los subsectores económicos para el periodo 2004-2009 fue decreciente, dada la baja implementación de cambio tecnológico, no obstante la intensificación de cambio tecnológico que se presentó en el periodo 2009-2014, condujo a un crecimiento en la productividad como se ha mostró en las gráficas anteriores.

Respecto a la productividad entre subsectores, el análisis para el periodo 2004-2009, se encuentra en la tabla 1.3 de anexos, indicando que los subsectores económicos más productivos fueron el subsector 334 de fabricación de equipo de computación comunicación medición y de otros equipos componentes y accesorios electrónicos con una índice de productividad de 1.85, al subsector 311 de industria alimentaria con un índice del 1.52 y al subsector 315 de fabricación de prendas de vestir con un índice de 1.17.

Esto precisa, que la unidad de decisión de los subsectores mencionados, representan un crecimiento en la productividad dado el avance tecnológico durante el periodo.

Entre los menos productivos se encontraron el subsector 53-55 de servicios inmobiliarios y corporativos con un índice de 0.24, el subsector 11 de agricultura con un índice de 0.76 y al subsector 72 de servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas con un índice de productividad de 0.81, revelando de tal manera que la unidad de decisión de estos subsectores fue decreciente por la presencia de un retroceso tecnológico.

Algunos subsectores se mantuvieron constantes es decir, sin cambios en la productividad, tales como el subsector 316 de curtido y acabado de cuero y piel y fabricación de productos de cuero piel y materiales sucedáneos, el subsector 333 de fabricación de maquinaria y equipo, el subsector 336 de fabricación de equipos de transporte, el subsector 51 de información en medios masivos y el subsector 81 de otros servicios excepto actividades gubernamentales. De modo que la unidad de decisión se mantuvo sin restricciones o ajustes.

En la tabla 1.4 de anexos, se encuentra el análisis respecto a la ptf del periodo 2009-2014, en la que se establecieron como subsectores económicos más productivos al subsector 11 de agricultura, 56 de servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación y al subsector 62 de servicios de salud y de asistencia social con un índice de productividad.

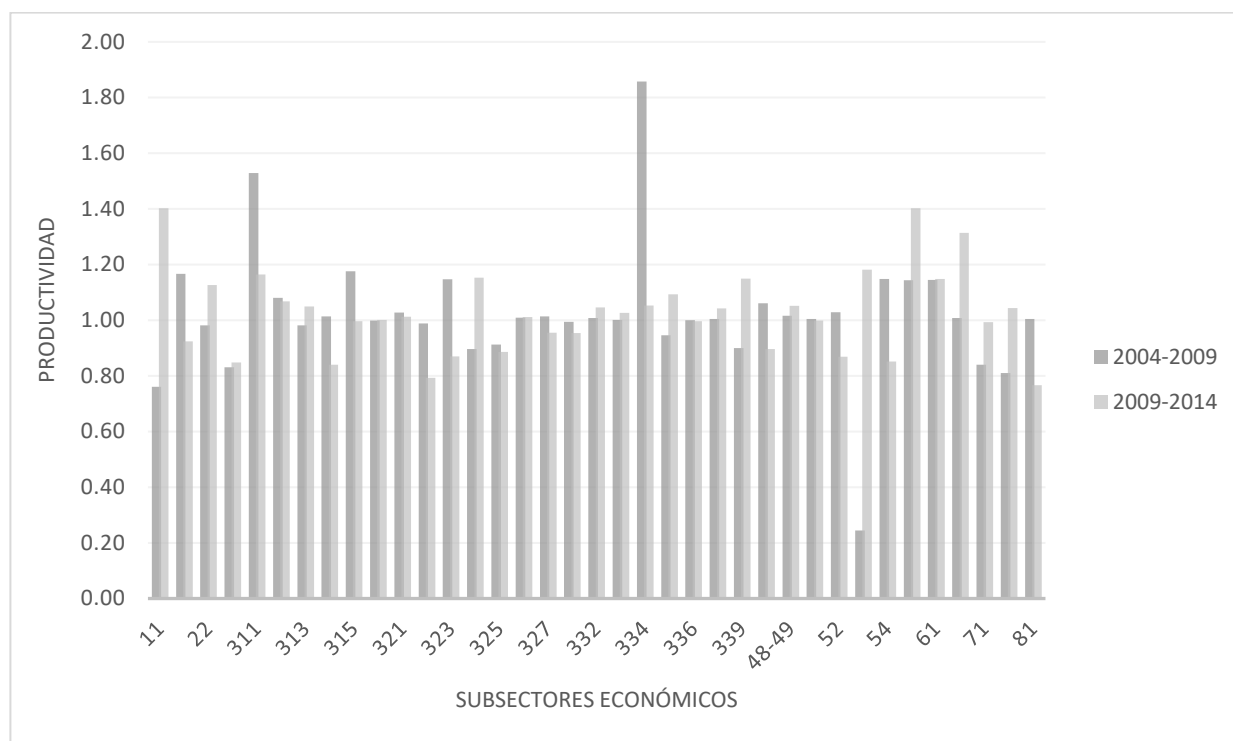
En cuanto a una ptf baja se tienen a el subsector 81 de otros servicios excepto actividades gubernamentales, el subsector 322 de industria de papel y el subsector 314 de fabricación de productos textiles excepto prendas de vestir, lo cuales presentaron un índice menor a la unidad.

Los subsectores con un índice de productividad constante, fueron el subsector 315 de fabricación de prendas de vestir, 316 de Curtido y acabado de cuero y piel y fabricación de productos de cuero piel y materiales sucedáneos, el subsector 336 de fabricación de equipos de transporte y el subsector 51 de información de medios masivos.

En la gráfica 3, se muestran los cambios que se presentaron en la productividad durante el periodo de estudio, determinando que el periodo 2009-2014 fue más productivo respecto al periodo 2004-2009, ya que el 45.95 % de los subsectores económicos presentó un crecimiento en el índice de productividad, el 40.54% un decrecimiento y el 13.51% se mantuvo constante.

GRÁFICA 3
Índice de Productividad

2004-2009-2014

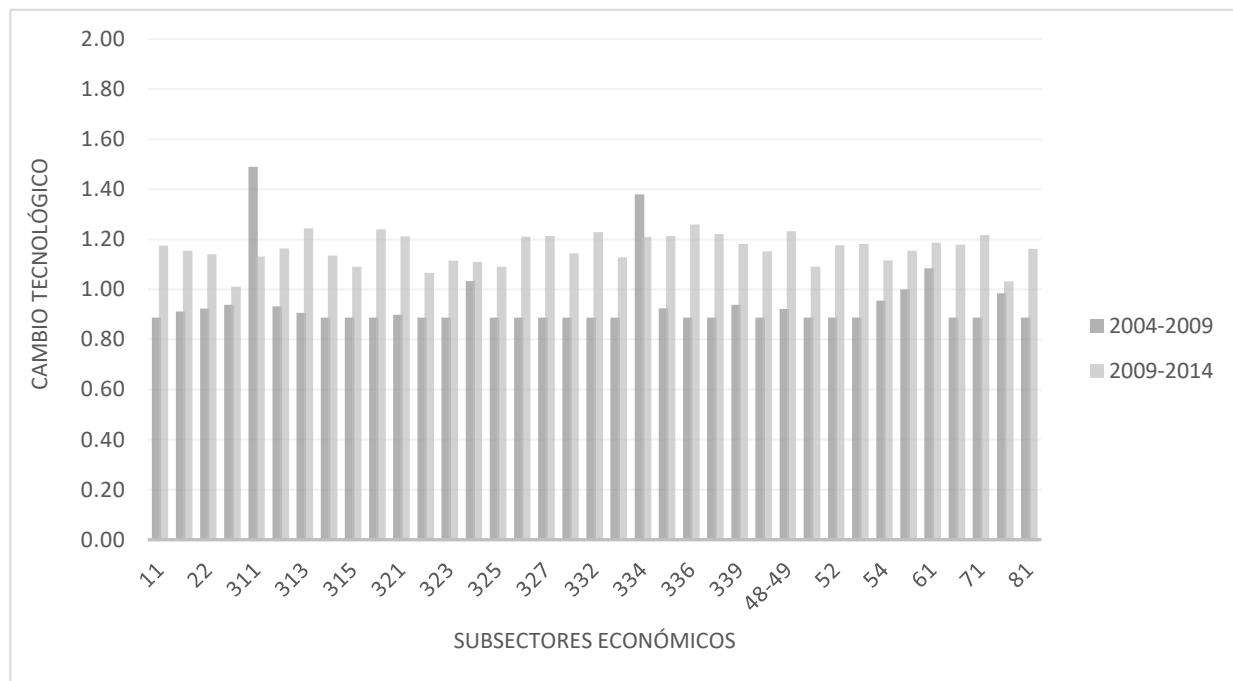


Fuente: Elaboración y cálculos Índice de Malmquist propios, con base en datos de Censos Económicos, INEGI (2004,2009 y 2014)

Ahora bien, en la gráfica 4 se pueden observar las variaciones del índice de techch durante el periodo de estudio, revelando que todos los subsectores económicos durante el periodo 2009-2014 presentaron un incremento en la implementación, evidenciando que dicho incremento explica el crecimiento dado en la productividad.

Asimismo, en la tabla 1.3 de anexos se expone el análisis del periodo 2004-2009, en el que se puede apreciar en conjunto, el índice de ptf, techch y effch, observando que el subsector con mayor índice de cambio tecnológico fue el 311 de industria alimentaria, sin embargo como se puede ver, no fue el más productivo, debido a que presentó ineficiencia tecnológica, sugiriendo la ausencia o falta de mejores prácticas en la utilización de su capacidad instalada (*learning by doing*), limitando así el crecimiento de la ptf.

GRÁFICA 4
Índice de Cambio Tecnológico
 2004-2009-2014



Fuente: Elaboración y cálculos Índice de Malmquist propios, con base en datos de Censos Económicos, INEGI (2004,2009 y 2014)

En el caso del subsector 334 de fabricación de equipo de computación comunicación, medición y de otros equipos componentes y accesorios electrónicos, presentó el mayor índice de ptf, quedando explicado principalmente por el índice de techch y en segundo por la contribución de la effch positiva que tuvo. De tal forma que su productividad fue resultado de la implementación de cambio tecnológico y el uso eficiente de su capacidad instalada.

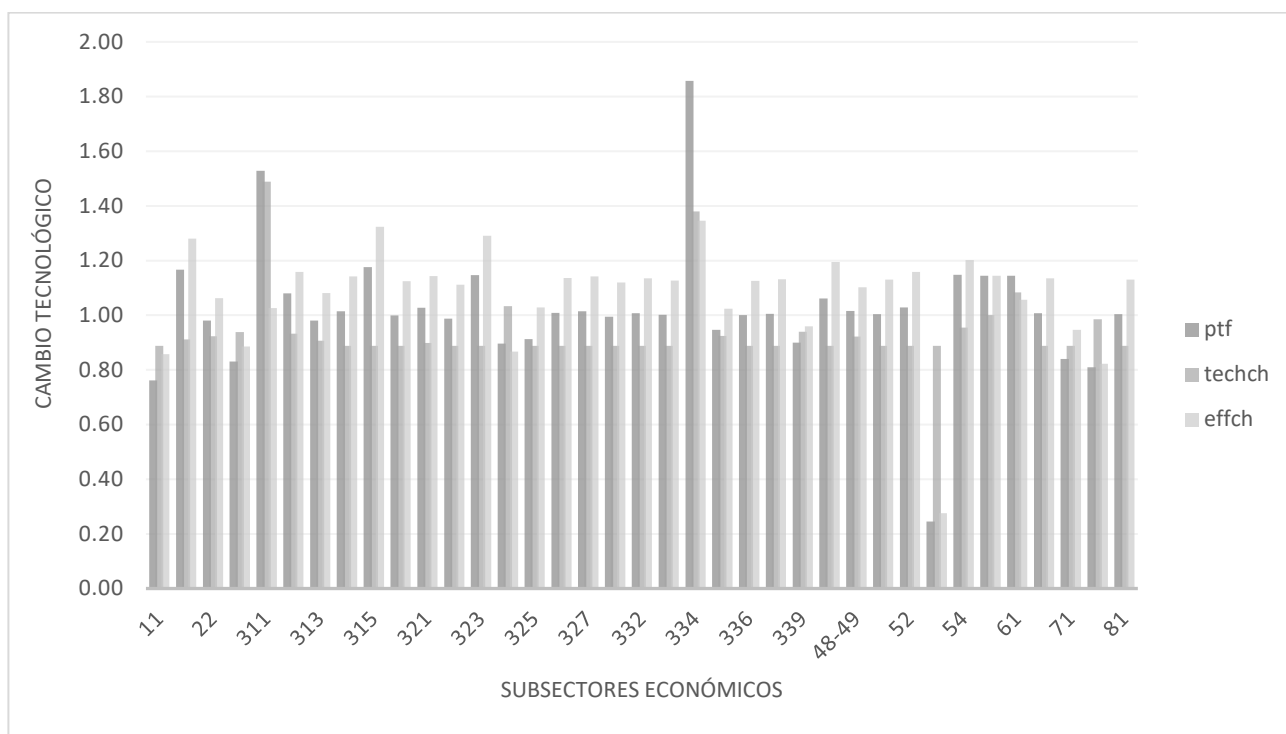
Por otro lado se tiene al subsector 315 de fabricación de prendas de vestir, con un índice de ptf de 1.18, incremento que en este caso se explica por las mejoras en la effch ya que el resultado fue de de 1.12 y el índice de techch fue de 0.88.

De manera que se determina que el decrecimiento de la productividad del periodo 2004-2009, queda explicado por el retroceso tecnológico que presentaron los subsectores económicos del país.

GRÁFICA 5

Índice Malmquist: Descomposición de la PTF de los Subsectores Económicos de México

2004-2009



Fuente: Elaboración y cálculos Índice de Malmquist propios, con base en datos de Censos Económicos, INEGI (2004-2009)

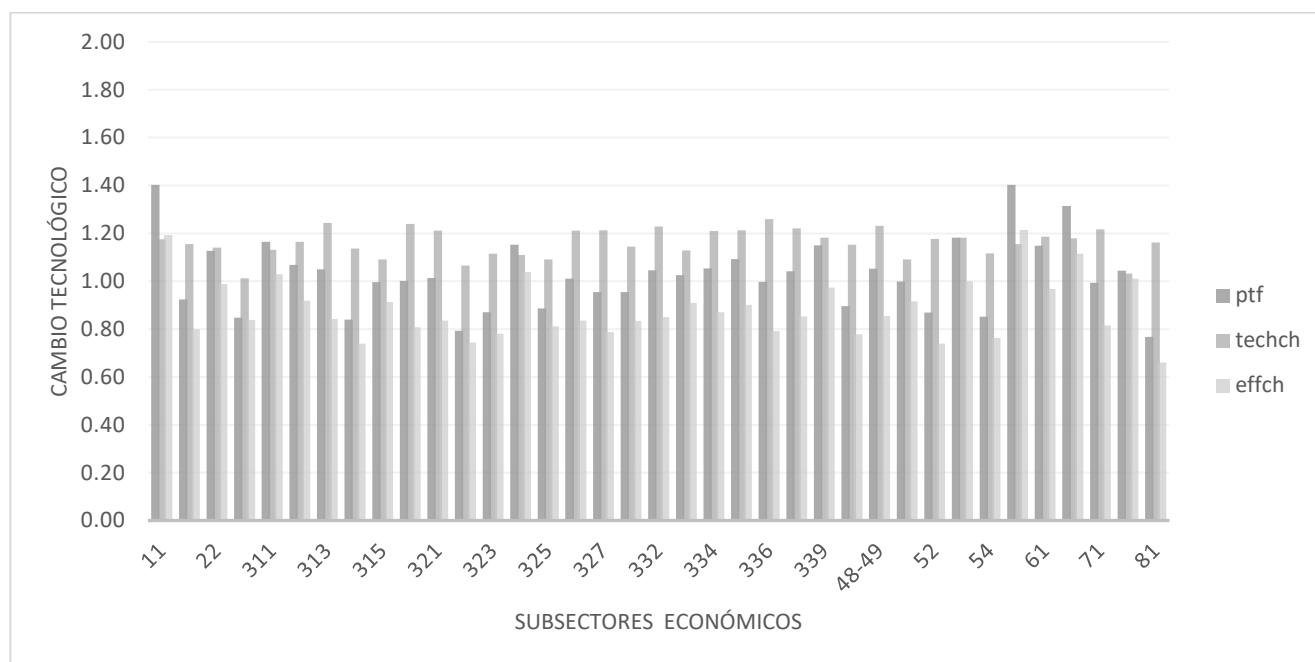
No obstante, el periodo 2009-2014 que se muestra en la gráfica 6, refiere una recuperación en la ptf, en la que sobresale como subsector económico con mayor cambio tecnológico el 336 de fabricación de equipo de transporte con un índice de 1.26, aunque no el más productivo, dado sus índice effch, implicando una limitación para el incremento de su productividad por la falta de utilización de las mejores prácticas para poder así obtener el nivel máximo de producción.

Aun así, se denota que todos los subsectores económicos presentaron un incremento en el índice de cambio tecnológico, de modo que impulsó hacia un incremento en la ptf de 0.03 en el periodo 2009-2014 en promedio para los subsectores económicos del país.

GRÁFICA 6

Índice Malmquist: Descomposición de la PTF de los Subsectores Económicos de México

2009-2014



Fuente: Elaboración y cálculos Índice de Malmquist propios, con base en datos de Censos Económicos, INEGI (2009-2014)

En razón de lo expuesto, se determina que los subsectores económicos revelan la necesidad de implementación de cambio tecnológico, reflejando bajos niveles de productividad dada la falta de estructura tecnológica en el desarrollo de los procesos de producción y del uso eficiente de la capacidad instalada.

Fundamentando lo anterior con Chiatchoua et al, (2018), donde la OCDE en 2002 determinó que es posible lograr una mejor económica, si el país cuenta con políticas adecuadas y con un nivel de desarrollo, en el que la tecnología transferida impulse el desencadenamiento de un efecto de *spillover* tecnológico (derrama tecnológica), que influya de manera determinante generando un impacto importante que contribuya a mejorar la situación productiva, impulsado a la formación de capital humano capacitado y que los subsectores económicos puedan lograr un clima de competencia sectorial que induzca al desarrollo, siendo rentables, incrementando la inversión (IT) con alta productividad.

4.2 ÍNDICE HERFINDAHL - HIRSHMAN: ANÁLISIS DE LA CONCENTRACIÓN DE CAMBIO TECNOLÓGICO EN LAS REGIONES DE MÉXICO.

De acuerdo con Krugman, (1979), el techch genera diferencias, señalando que los movimientos del capital se asocian con las actividades económicas y/o con las regiones, de manera que la primera actividad económica o región que experimente cambio tecnológico tendrá entradas de capital mismo que impulsará hacia mayor productividad.

Por consiguiente en este análisis como se ha mencionado, consiste en identificar el nivel de concentración de techch en los diferentes subsectores económicos dentro de las distintas regiones del país, para realizarlo se seleccionó el HHI como la herramienta más apropiada.

La regionalización que se utiliza para el estudio es la de Chiquiar (2005) Alanis, (2012), ya que el autor considera características económicas de interés tales como la infraestructura, vías de comunicación y transporte y capital humano.

Dicha regionalización está compuesta por Región Centro Norte (RCN), Región Frontera (RF), Región Sur (RS), Región Centro Sur (RCS) y Región Ciudad de México (RCM), la cual se puede observar en anexos.

Asimismo, al establecer la revolución industrial como reflejo de cambio tecnológico y sumando que en la actualidad se vive una cuarta etapa, basada en el internet de las cosas, plataforma digital, sistema digital de la industria, entre otros. Se elige como indicador apropiado la variable de Acervo Total de Equipo de Cómputo y Periféricos que hace referencia a lo antes mencionado.

Obteniendo en los resultados la identificación de importantes diferencias sectoriales en el nivel de concentración de cambio tecnológico, así como entre las distintas regiones del país.

En la tabla 1 se observa que la Región Sur en el periodo 2004 presenta el mayor índice de concentración de cambio tecnológico, disminuyendo en el periodo 2009 y recuperándose mínimamente en el 2014.

Para el periodo 2009 la región con mayor índice de concentración de cambio tecnológico fue la Región Centro Norte, el cual asimismo presentó una disminución en el 2014, representando un índice de concentración más bajo del que presentaba en el primer periodo 2004.

En el caso del periodo 2014, la Región Frontera mostró el mayor índice de concentración de cambio tecnológico, además de que fue una de las regiones que presento incrementó en su índice a través del periodo de estudio.

Otras de las regiones que presentaron incremento en su índice de concentración, fueron la Región Sur y la Región Cd. de México, aunque incrementos mínimos, se mantuvieron con una tendencia positiva.

TABLA 1
Índice de Concentración de Cambio Tecnológico

Región	2004	2009	2014
Región Centro Norte	3.018609092	6.870615572	2.307107041
Región Frontera	1.245839014	1.109960035	62.25318152
Región Sur	1.651584019	2.371648931	2.441467847
Región Centro Sur	13.91332293	5.407994829	6.495247209
Región Cd. México	0.619092442	1.163789352	4.489359357

Fuente: Elaboración y cálculos propios en Excel, con base de datos de Censos Económicos INEGI (2004,2009 y 2014).

El análisis del índice de concentración de Cambio Tecnológico a nivel regional, muestra diferencias importantes, la Región Frontera con mayor concentración de cambio tecnológico, esto podría sugerir que ésta región cuenta con un diseño de infraestructura necesario para el buen funcionamiento y desarrollo de las actividades económicas, de tal manera que atrae e impulsa la inversión y que por consiguiente hay un movimiento de capital que conduce a la implementación de cambio tecnológico, sumando además la posibilidad de la existencia de políticas que han participado en el desarrollo de la región.

La Región Cd. de México mostró el menor índice de concentración de cambio tecnológico, al reflejar una baja incorporación de cambio tecnológico podría advertir que los procesos de producción de bienes y servicios de los subsectores económicos del lugar, son resultado de posibles factores como: la falta de infraestructura o políticas fiscales para impulsar el desarrollo de las actividades económicas existentes, implicando una inversión por debajo de los estándares necesarios y que por lo tanto conduce a bajos movimientos de capital que a su vez darían como resultado, el desarrollo de procesos de producción bajo retroceso tecnológico reflejándose directamente la productividad.

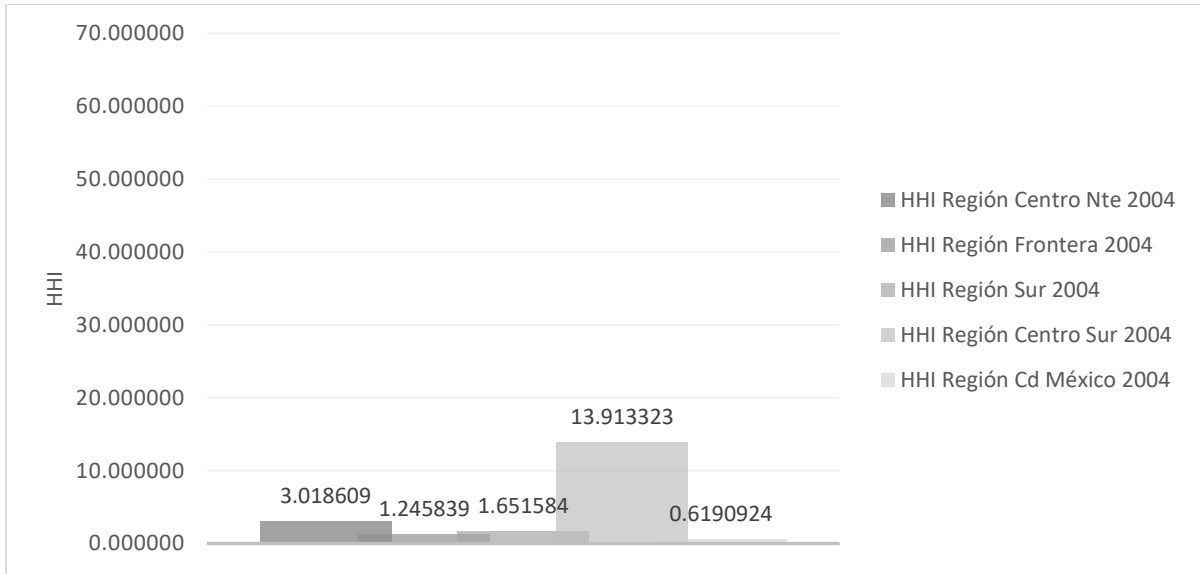
En la gráfica 1 se muestra el índice de concentración de cambio tecnológico para el periodo 2004, donde se puede observar las diferencias significativas entre las distintas regiones.

Para el periodo 2009 en la gráfica 2, se puede apreciar la notable disminución del índice de concentración respecto al periodo 2004.

GRÁFICA 1

Índice de Concentración Cambio Tecnológico

2004

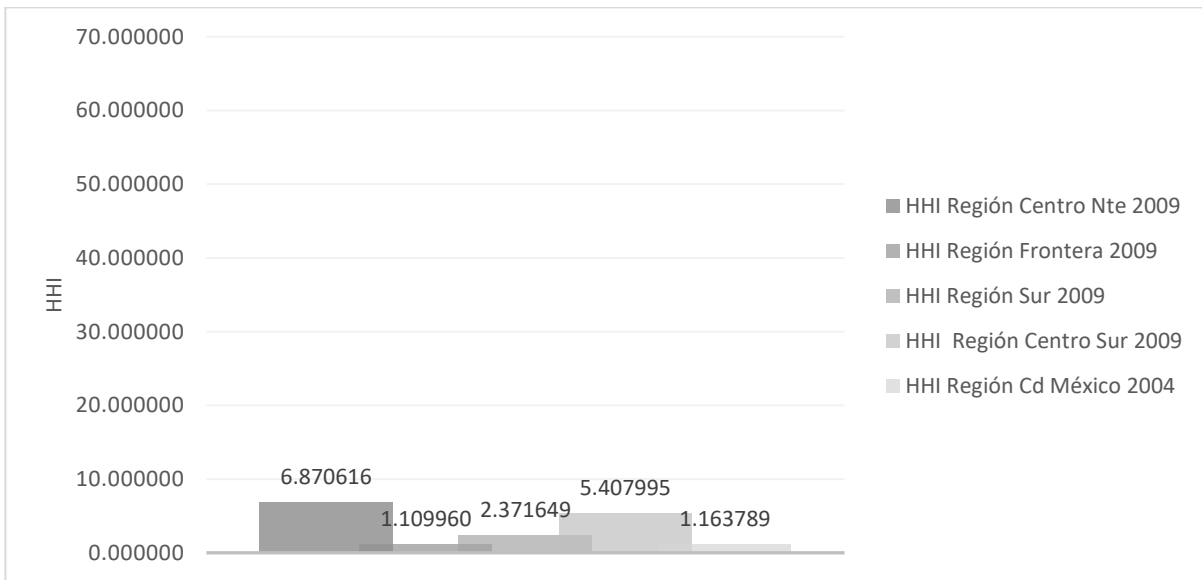


Fuente: Elaboración y cálculos propios en Excel, con base de datos de Censos Económicos INEGI (2004)

Gráfica 2

Índice de Concentración Cambio Tecnológico

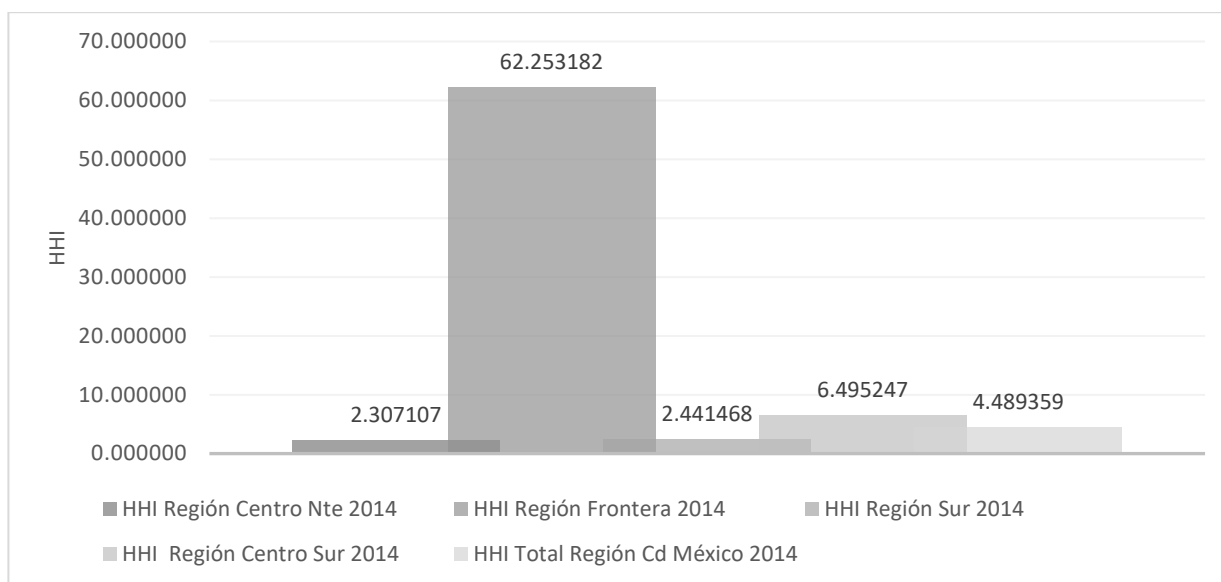
2009



Fuente: Elaboración y cálculos propios en Excel, con base de datos de Censos Económicos INEGI (2009).

Asimismo en la gráfica 3 se describe el resultado del índice de concentración del periodo 2014, sobresaliendo la Región Frontera con el mayor incremento de concentración de cambio tecnológico, además respecto al periodo anterior la Región Centro Norte experimenta una disminución importante en el índice.

GRÁFICA 3
Índice de Concentración Cambio Tecnológico
 2014



Fuente: Elaboración y cálculos propios en Excel, con base de datos de Censos Económicos INEGI (2014)

Respecto al nivel sector - entidad para el periodo 2004 se detallan en la tabla 2.2 de anexos, identificando al subsector económico 61 de servicios educativos con mayor índice de concentración de la Región Centro Norte, en la Región Frontera el subsector 323 de impresión e industrias conexas, en Región Sur el subsector 324 de fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón, para la Región Centro Sur el subsector 316 de curtido y acabado de cuero y piel y fabricación de productos de cuero piel y materiales sucedáneos y la Región Cd de México con el subsector 81 de otros servicios excepto actividades gubernamentales.

Como subsectores con menor índice de concentración, están el subsector 316 de curtido y acabado de cuero y piel y fabricación de productos de cuero piel y materiales sucedáneos en la Región Centro Norte, el subsector 61 de servicios educativos de la Región Frontera, el subsector 334 de fabricación de equipo de computación comunicación medición y de otros equipos componentes y accesorios electrónicos de la Región Sur, el subsector 61 de servicios educativos en la Región

Centro Sur y el subsector 323 de impresión e industrias conexas y el 334 de fabricación de equipo de computación comunicación medición y de otros equipos componentes y accesorios electrónicos de la Región Cd. de México.

Para determinar el grado de índice de concentración de cambio tecnológico del análisis sector – región se consideraron tres niveles de concentración, los cuales se construyeron a través de los valores máximo y mínimo obtenidos del HHI de cada región por periodo, encontrando en anexos la descripción detallada de los cuadros.

Los subsectores que se encontraron con bajo índice de concentración en el periodo 2004, fueron el sector industria en la mayoría de las regiones, los detalles se pueden observar en la tabla 2.3 de anexos.

Con índice de concentración moderada como se muestra en la tabla 2.4 de anexos, está el sector industria, sin embargo cabe mencionar que los sectores 62 y 54 implican la relevancia en cuanto a que el servicio médico brindará como resultado un capital humano más sano y por lo tanto más productivo, y los servicios profesionales, científicos y técnicos representando un efecto positivo de capital humano capacitado manifestándose a través de la mejora en los procesos de producción de bienes y servicios que darán como resultado mayor productividad, ambos a impulsados por el cambio tecnológico.

El criterio de selección para determinar los subsectores económicos con el grado de concentración, se tomaron en consideración los valores más cercanos a cero para el caso de bajo índice, y para moderado y alto el valor más cercano al rango máximo, los cuadros de resultados se encuentran en anexos. Se puede observar que son pocos los subsectores que destacan con un alto índice de cambio tecnológico, resultado que sugiere la falta de cambio tecnológico en los subsectores económicos a nivel regional.

Por otra parte, en la tabla de nivel de concentración de anexos se detallan los resultados para el periodo 2009, determinando que en la Región Centro Norte subsectores de industria se encuentran con un bajo índice de concentración, en tanto que subsectores de servicios tienen un moderado y alto índice.

Para la Región Centro Sur los subsectores de industria se encuentran con un moderado y aunque sólo uno con alto índice de concentración, refleja mayor presencia de cambio tecnológico la industria de esta región, resultados que se encuentran en las tablas correspondientes en anexos.

Lo anterior propone que los subsectores que se destacan en cada región podrían reflejar características de las mismas e implicar la necesidad de mayor atención para la implementación de cambio tecnológico que dará como resultado una mayor productividad regional.

En cuanto al periodo 2014 descrito en la tabla 2.10 de anexos, se precisa como región con mayor concentración de cambio tecnológico la Frontera siendo en tal región, el subsector 332 de fabricación de productos metálicos y 51 de información en medios masivos como los subsectores con alto índice de concentración.

Adicionalmente, la Región Centro Sur para este periodo como en el 2004 se destacan subsectores de la industria con alta concentración de cambio tecnológico; por otro lado en la Región Centro Norte sólo sobresale el subsector 46 de comercio al por menor con un alto índice de cambio tecnológico y en la Región Cd. de México no se identifican subsectores con índice de concentración moderado, resultados que asimismo se pueden apreciar en las tablas 2.11, 2.12 y 2.13 de anexos.

En cuanto al bajo índice de concentración de este periodo, se tiene que la mayoría de los subsectores que perfilan en este nivel son de la industria manufacturera, lo cual revela la importancia que expone la necesidad de implementación de cambio tecnológico en la industria de manufactura, sugiriendo de tal forma que los procesos de producción a nivel nacional se están desarrollando bajo retroceso tecnológico.

Se establece de acuerdo a los resultados obtenidos en el análisis del HHI, que los resultados muestran como evidencia la necesidad de implementar de cambio tecnológico en todos los subsectores económicos, reconociendo que debe ser de acuerdo a las características de cada región así como de los subsectores económicos localizados en el lugar.

Asimismo los procesos de producción de los bienes y servicios de los subsectores económicos reflejan un importante retroceso tecnológico el cual sugiere ser la explicación del resultado de productividad que se ha estado obteniendo.

Esto advierte además, que México no está desarrollando de manera óptima los subsectores económicos, por lo tanto no está explotando los recursos con los que cuenta y no se están posiblemente aplicando las políticas adecuadas para el desarrollo económico de los mismos.

4.3 DATOS DE PANEL: ANÁLISIS ECONOMETRICO DE CAMBIO TECNOLÓGICO EN LA PRODUCTIVIDAD

La estimación y pruebas econométricas del modelo, están compuestas con una muestra de 39 subsectores con 3505 observaciones para los periodos 2004-2009-2014, las cuales se realizaron por medio del programa Stata / MP 12.1.

Como primer paso se analizó el modelo con varios métodos estadísticos tales como Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), Datos de Panel con Efectos Fijos (EF) y Datos de Panel con Efectos Aleatorios (EA). Esto permitió comparar resultados y asimismo determinar la estimación más eficiente.

Seleccionando los datos de panel que permiten un análisis dinámico para conocer las observaciones a intervalos de tiempo y se opta por la regresión de efectos con efectos aleatorios como el mejor estimador, los resultados se muestran en la tabla 1.

Los resultados revelaron que el atecyp así como la invtl, cspcyt y amyep son variables estadísticamente significativas, con un nivel de confianza del 99% lo cual indica que los resultados obtenidos no se deben al azar.

Esto conduce a determinar que el atecyp impulsa el vacb, bajo una relación que genera un impacto positivo. Por lo tanto esto sugiere que por cada millón de pesos adicionales de atecyp se espera que el vacb se incremente en una medida de 4.31 millones de pesos.

Asimismo, se establece que por cada millón de pesos más en invtl se espera un incremento en el vacb de 3.07 millones de pesos. Por otro lado, al incrementar un cada millón de pesos más en cspcyt, se esperaría un aumento de 0.14 millones de pesos en el vacb.

De igual modo, al observarse una relación positiva entre atmyep y vacb, se precisa que si se emplea un millón de pesos más en atmyep, el vacb se incrementaría en un 0.10 millones de pesos.

Como se ha observado todas las variables mostraron un efecto positivo, sin embargo es preciso señalar que el impacto que genera cada una de ellas en la productividad es diferente.

TABLA 1
Estimación a nivel subsector vacb
 2004-2014

Variable	MCO (Coef)	Efectos Fijos	Efectos Aleatorios
atecyp	0.000 (4.3135)	0.000 (4.2965)	0.000 (4.3091)
invtl	0.000 (3.0634)	0.000 (3.0861)	0.000 (3.0712)
cspct	0.000 (0.1450)	0.000 (0.1435)	0.000 (0.1445)
amyep	0.000 (0.1090)	0.000 (0.0166)	0.000 (0.1077)
_cons	0.000 (0.1613)	0.000 (0.0216)	0.000 (0.1625)
R ²	0.2896	0.2896	0.2896
R ajustada	0.2888		
F (4, 3500)	356.70		
F (4, 3462)		355.42	
Prob > F	0.0000	0.0000	
Prob >chi2			0.0000
Wald chi2 (4)			1430.18
Root MSE	1.1551		
Sigma_u		0.15094	0.0839
Sigma_e		1.15301	1.1530
Rho		0.01685	0.0052

Fuente: Elaboración propia con información de Censos Económicos (2004,2009 y 2014), cálculos en programa Stata / MP 12.1

Se establece que este análisis ha permitido evaluar en que magnitud cada factor puede contribuir en la productividad, determinando que la capacidad productiva depende principalmente de la implementación de cambio tecnológico.

Lo cual conduce a comprender que el alcance que puede generar el efecto de techch en la productividad es de gran impacto. Precizando así la importancia que implica el efecto de este factor sobre la productividad, representando de tal manera una oportunidad de incremento así como de mejora.

Cabe señalar, que el techch además es una necesidad en la productividad, ya que la economía actual involucra esquemas de producción con altos niveles de exigencia, generando condiciones de

competitividad, implicando la creación así como el uso de nuevas tecnologías, innovación, nuevas técnicas de producción así como la obtención de una mayor producción en menor tiempo, entre otros.

De modo que es crucial implementar techch para lograr los objetivos de cada actividad económica de acuerdo a las imposiciones del mundo contemporáneo.

Cabe reconocer que el rol que juega la inversión en la productividad es básico, ya que este factor puede reflejar tanto la rentabilidad de los subsectores económicos así como el incremento de los bienes tangibles y/o intangibles necesarios para la realización de las actividades económicas.

Encontrando que en la inversión se localiza implícitamente el techch a través del incremento de bienes tangibles como las nuevas tecnologías e innovación y en los bienes intangibles los nuevos conocimientos para implementar en los procesos de producción.

Considerando así como fundamental el tomar en cuenta la relevancia que implica impulsar la inversión doméstica como la extranjera.

Por otro lado, es necesario generar competitividad ya que esto puede inducir a un mejor desempeño tanto laboral como social, de tal manera que se logre promover la capacidad de creación como de adaptación de cambio tecnológico que permita reinventar los procesos de producción de los bienes y servicios.

En cuanto a la cspcyt, mostró ser una variable positiva para la productividad, aunque su contribución sea en menor proporción, es importante precisar que los servicios de trabajadores especializados aportan habilidades que son relevantes para el desarrollo de la producción.

Estos trabajadores pueden mejorar los procesos y solucionar problemas e implementar nuevas técnicas de producción, de tal manera que se pueden convertir en una ventaja competitiva para impulsar la productividad y así mismo resolver problemas de productores ineficientes.

Por último se tiene a la variable de amyep, indicando la relevancia que tiene el capital en la productividad, no obstante el resultado de la magnitud de su contribución fue de menor proporción respecto a las demás, sin embargo esto no implica que las máquinas y equipo de producción sean las menos importantes. A través de su disposición física se puede contar con una mejor estructura productiva que permita lograr un mejor desempeño y una mayor agilidad en los procesos de producción, resultando así una mayor productividad.

Por ende, se resume que este análisis permitió medir en que magnitud el techch puede explicar la productividad, sumando además otros factores que pueden ser considerados como indicadores elementales para mejorarla.

Adicionalmente se realiza análisis a nivel regional, con el objeto de conocer el comportamiento de techch y del conjunto de variables seleccionadas entre las diferentes regiones.

Con una muestra de 39 subsectores con 735 observaciones para los periodos 2004-2009-2014 se analiza la Región Centro Norte (RCN) a través del método de panel de datos con efectos aleatorios, mostrando los resultados en la siguiente tabla 2 y en anexos cada una de las estimaciones por separado.

TABLA 2
Estimación a Nivel Regional vacb
2004-2014

Variable	RCN	RF	RS	RCS	RCM
atecypc	0.047 **	0.849	0.000 ***	0.004 ***	0.155
Coef.	3.7220	-.4102	6.3296	3.9045	2.1421
invtl	0.829	0.000 ***	0.000 ***	0.000 ***	0.504
Coef.	0.0487	4.6044	0.9648	0.1743	0.6276
cspct	0.000 ***	0.797	0.000 ***	0.006 ***	0.000 ***
Coef.	0.4769	-0.0114	1.0655	0.0353	0.6816
amyep	0.000 ***	0.390	0.000 ***	0.215	0.124
Coef	0.6971	-0.0459	0.1822	0.0282	0.0803
_cons	0.028	0.000	0.000	0.000	0.455
Coef.	0.1051	0.1676	0.000	0.1691	0.0331

Fuente: Elaboración propia con información de Censos Económicos, cálculos en programa Stata / MP 12.1

Nota: *** Nivel de significancia del 1%

** Nivel de significancia del 5%

* Nivel de significancia del 10%

En esta región se encontró que la asociación de las variables de atecyp, así como cspcyt y amyep es estadísticamente significativa con una relación positiva con el vacb. El atecyp presentó un nivel de confianza del 95%, mientras que cspcyt y amyep del 99%.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se determina que por cada millón de pesos adicionales en atecyp, se podría esperar un aumento de 3.72 millones de pesos en vacb. Mientras que por un millón de pesos adicionales en cspcyt, el vacb se esperaría que aumente un 0.47 millones de pesos y al incrementar un millón de pesos más en amyep, éste podría aumentar el vacb en 0.69 millones de pesos.

Como se puede observar el atecyp muestra un efecto relevante en la productividad de esta región, de modo que muestra la oportunidad de implementación de techch a través del uso de nuevas tecnologías, tales como

plataforma digital, redes de comunicación, computadoras y el internet de las cosas, las cuales promoverían la capacidad tanto de reinención como de adaptación.

Asimismo ello impulsaría sus actividades económicas dando como resultado mayor agilidad en el trabajo así como un mejor desempeño laboral, implicando competitividad e incremento en la productividad de los subsectores económicos localizados en esta región.

En cuanto a la Región Frontera (RF), analizada con una muestra de 39 subsectores con 681 observaciones, estimada asimismo con datos de panel con efectos aleatorios. Se encontró como variable estadísticamente significativa la *invtl* con un intervalo de confianza del 99%.

En esta región, el *atecyp* no mostró significancia sobre el *vacb*, sin embargo no indica necesariamente que el *techch* no tenga relevancia en su productividad. No obstante este resultado conduce a suponer que la caracterización de las actividades económicas de la RF, podrían no estar involucradas en el uso de equipo de cómputo y sus periféricos.

Siendo que esta región está representada por la industria como actividad económica principal, podría ser ésta la explicación de los resultados. Mostrando entonces que estos resultados indican como pieza clave de su productividad la inversión, por lo que el emplear un millón de pesos adicionales en *invtl*, se espera que incremente el *vacb* en 4.60 millones de pesos.

Por consiguiente, es crucial considerar como necesidad, la estimulación de la inversión tanto doméstica como extranjera directa.

Se resume que la RF al presentar una alta actividad industrial y no obstante que el *techch* a través de *atecyp* no mostró significancia, es necesario precisar la presencia del reto que implica la digitalización industrial impuesta por la revolución 4.0, encontrando que la misma puede cumplirse a través de la inversión.

Por otro lado, la Región Sur (RS) se realizó con una muestra de 39 subsectores económicos con 745 observaciones, por medio del método de datos de panel con efectos aleatorios. Los resultados que se muestran en la tabla 2 indican que las variables de *atecyp*, *invtl*, *cspcyt* y *atmyep* fueron estadísticamente significativas con un intervalo de confianza del 99%.

Por lo que supone que el incremento de un millón de pesos adicionales en *atecyp*, el *vacb* aumentaría 6.32 millones de pesos, asimismo por cada millón de pesos más en *invtl* se espera que el *vacb* crezca 0.96 millones de pesos. En cambio, sí se emplea un millón de pesos más en *cspcyt*, el *vacb* podría esperarse que aumente en 1.06 millones de pesos, mientras que si se utiliza un millón de pesos adicional en *atmyep* el incremento del *vacb* sería de 0.18 millones de pesos.

Esto sugiere que la productividad de los subsectores de la RS, se impulsa principalmente por el techch a través del uso de las nuevas tecnologías, reflejando la oportunidad de promover la plataforma digital, así como el uso del internet de las cosas, por mencionar algunos, además se suman como indicadores sustanciales las variables de invtl, cspcyt y el amyep tanto para mejorarla como para incrementarla.

El análisis de la Región Centro Sur (RCS), mostró como variables estadísticamente significativas el atecyp, invtl y cspcyt con un intervalo de confianza del 99%. El estudio contiene como muestra 39 subsectores económicos con 1127 observaciones, estimado bajo el método de datos de panel con efectos aleatorios.

Estableciendo que por cada millón de pesos adicionales en atecyp se esperará que el vacb se incremente en 3.90 millones de pesos, en cambio si se adiciona un millón de pesos en invtl podría esperarse un incremento en el vacb de 3.78 millones de pesos y si se utiliza un millón de pesos más en cspcyt, el vacb podría incrementarse 0.09 millones de pesos.

Dado lo anterior, se precisa que el techch determina primordialmente la productividad de la RCS, asimismo encontrando como indicadores sustanciales a la invtl y la cspcyt.

Por consiguiente, para impulsar la productividad de los subsectores económicos localizados en esta región, se requiere principalmente de la implementación de cambio tecnológico, tomando en cuenta además el efecto significativo que mostró la invtl sumando la cspcyt, que genera un efecto positivo, los resultados se pueden observar en la tabla 2.

Por último se analizó la Región Cd. de México (RCM), con una muestra de 39 subsectores económicos con 215 observaciones realizado con el método de datos de panel con efectos aleatorios. Donde se encontró únicamente la variable de cspcyt como estadísticamente significativa con un intervalo de confianza de 99%.

Por lo tanto, se establece que por cada millón de pesos adicionales en cspcyt, el vacb podría incrementarse en 10.47 millones de pesos. Esto sugiere que la cspcyt es pieza clave para el crecimiento de la productividad de esta región, caracterizándola con el uso intenso de capital humano especializado posiblemente debido a las actividades económicas localizadas.

Conforme a los resultados obtenidos, se resume que el comportamiento de las variables se mostró diferente para cada región, tal como era de esperarse. Estos mismos reflejaron la relevancia de cada factor de acuerdo a la región, revelando la posible caracterización de sus principales actividades económicas de acuerdo a los subsectores económicos localizados.

En otras palabras, en la RCN se encontró principalmente que la presencia elevada de una implementación de techch conducirá al incremento de la productividad de esta región, sumando la contribución que aporta el capital físico como el capital humano especializado.

En cambio la RF expone como reflector atraer inversión a esta región para impulsar su productividad, además se observó que esta variable contiene implícitamente el techch.

Además tanto la RS como la RCS evidenciaron como pieza fundamental el techch para su productividad, indicando que las actividades económicas de esta región se pueden impulsar principalmente con la implementación de techch sumando la participación de la inversión, así como el capital humano especializado y el capital físico.

Por último la RCM manifestó que la productividad de los subsectores económicos localizados en esta región, dependen principalmente del capital humano especializado. Es decir que las actividades económicas muestran una concentración importante de estos trabajadores es crucial de tal manera que de ellos depende el incremento de su productividad.

V. CONCLUSIONES

La baja implementación de cambio tecnológico que mostraron los subsectores económicos del país, refleja que no se tiene la capacidad de utilizar los recursos de manera eficiente, dando como resultado bajos niveles de productividad lo cual sugiere a su vez baja competitividad comercial y una disminución en el bienestar económico – social de sus habitantes.

El impacto que está generando el cambio tecnológico en la actualidad es un desafío diario, implicando que una producción de bienes y servicios que no se adapte tendrá como resultado la desaparición de su actividad económica.

Es por ello que los resultados obtenidos en este análisis son una realidad preocupante, ya que de continuar omitiendo la importancia que tiene la implementación de cambio tecnológico en los procesos productivos, queda demostrado que se tendrá como consecuencia una situación económica precaria.

De modo que se determinó que una utilización eficiente de los recursos requiere como base la implementación de cambio tecnológico, para que así se pueda lograr un sistema económico dinámico en el cual se reconozca que la habilidad para desarrollar e implementar nuevos conocimientos generará riqueza.

Por lo que es indispensable, contar con la capacidad de desarrollar e implementar cambio tecnológico, para que México pueda enfrentar la evolución tecnológica económica contemporánea y su dinamismo productivo no se vea afectado, ya que la economía mexicana actual ha expuesto como resultado un uso ineficiente de los recursos reflejándose en sus niveles de productividad.

Encontrando como resultado de lo anterior, la productividad del periodo 2004-2009 que manifestó bajos niveles de productividad como consecuencia de la baja implementación de cambio tecnológico, mientras que el 2009-2014 mostró un crecimiento dado al incremento de cambio tecnológico en dicho periodo.

Determinando que la baja incorporación de cambio tecnológico, fue un limitante para el crecimiento de la productividad. Cabe destacar que a pesar de ello, el sector industria fue el más productivo a través del subsector 334 de fabricación de equipo de computación comunicación medición y de otros equipos componentes y accesorios electrónicos el más productivo.

Subsector que sugiere la presencia de la revolución 4.0, evidenciando el impacto que está generando la transformación digital a través del uso del internet de las cosas, digitalización de los procesos de producción así como la digitalización de las empresas y la nueva conceptualización de mercado que trae consigo los nuevos modelos de negocio.

Lo anterior, lleva a reconocer que los retos que impone el cambio tecnológico generan grandes beneficios como impulsar la creación de nuevas empresas y la adaptación de las ya existentes por medio de la digitalización, no requiriendo de mayores inversiones y permitiendo el acceso a más mercados tanto a nivel nacional como internacional.

Retomando la baja productividad que tuvo México dentro del periodo 2004-2009, se suma a ella la fuerte crisis económica que se vivió en el 2008 - 2009, debido a la recesión industrial que presentó Estados Unidos de América (E.U.A.) en el sector automotriz, afectando directamente a la industria manufacturera en México.

Este hecho provocó una baja importante en los niveles de productividad de un volumen considerable en la pérdida de empleo y que condujo a una disminución en el patrón de consumo afectando la calidad de vida de la sociedad mexicana, debido al consumo de dicho sector en el país. Esta situación de recesión, mostró la poca capacidad de respuesta del mercado interno ya que no logró respaldar la economía ante el retroceso de inversión de E.U.A.

A consecuencia de lo anterior, es crucial consolidar las actividades económicas del país para fortalecer el mercado interno, ya que si se continúa operando bajo sistemas de producción con retroceso tecnológico como se ha mostrado, los subsectores económicos del país no lograrán la capacidad de respuesta que se requiere ante los grandes cambios que impone el cambio tecnológico en la economía contemporánea.

Para el caso del periodo 2009-2014, los subsectores económicos registraron una mejora en su productividad, mostrando siendo a causa de la implementación de cambio tecnológico, lo cual reafirma la relevancia de lo que implica su impacto.

Por lo tanto, se requiere estimular continuamente las actividades económicas para transformar la realidad actual, esto implica promover la capacidad de reinversión en las empresas como en el capital humano, ser capaces de realizar un mejor desempeño productivo bajo las exigencias económicas actuales.

En la medida que se desarrolle e implemente cambio tecnológico, en esa magnitud se tendrá la capacidad de respuesta ante situaciones económicas de emergencia, las cuales podrían ser una caída en los niveles de producción, en la inversión o bien una fase de estancamiento, ahí será donde los subsectores económicos en conjunto como un mercado interno fuerte y dinámico podrán superar tales situaciones.

Los subsectores económicos son la clasificación de las actividades económicas y esto hace referencia de que sus procesos de producción son distintos, por lo tanto esto sugiere que la implementación de cambio tecnológico también lo es.

Los resultados del análisis de la concentración de cambio tecnológico indicaron que su implementación también es diferente para cada región, en el 2004 la RCS presentó la mayor concentración con el subsector 316 de industria como el de mayor nivel, mientras que éste mismo tuvo el menor nivel en la RCN.

La segunda posición fue para la RCN, donde el subsector 61 de servicios mostró la mayor concentración, y en la RF con la menor. Como tercer posición se encontró la RF con el subsector 323 de industria con el nivel más alto, mientras que en la RCM fue el de nivel más bajo.

Para el 2009, la RCN fue la de mayor concentración contribuyendo principalmente por el subsector eléctrico y con menor concentración en la RF, en el segundo lugar se encontró a la RCS donde el subsector 314 de industria obtuvo el mayor nivel y en la RCN el menor, y como tercero la RS con el subsector 322 de industria con un nivel alto y en la RCS mostrando más bajo.

La RF fue la región de mayor concentración de cambio tecnológico durante el periodo de estudio para el 2014, con la participación principal de los subsectores de industria.

Esto no sólo conduce a precisar la diferente concentración de cambio tecnológico entre regiones, muestra además la caracterización de sus actividades económicas principales.

Estos hallazgos contribuyeron a identificar los subsectores económicos más y menos productivos de acuerdo a la región, considerando esto además como una orientación para generar estrategias e incorporar cambio tecnológico, generándose así una oportunidad para impulsar y mejorar el uso de los recursos disponibles.

Por consiguiente, se concluye que los subsectores económicos del país carecen de una eficiente estructura productiva que ha repercutido en los niveles de productividad a consecuencia de la escasa implementación de cambio tecnológico.

Lo cual da como resultado una insuficiencia en la optimización de los recursos tanto técnicos como humanos, que se ha respaldado con la presencia de un bajo dinamismo productivo a nivel subsector, limitando el crecimiento de la productividad.

Por lo tanto, de seguir omitiendo la importancia de los resultados que genera el cambio tecnológico, la consecuencias serán un estancamiento económico, una situación de bajos niveles de productividad, que a través del tiempo generarán repercusiones tanto económicas como sociales que incrementarán los niveles de factores como el desempleo, desigualdad, pobreza, altas tasas de interés, inflación, entre otros.

Esta situación es preocupante, ya que al no incrementar la productividad será difícil alcanzar una mejor distribución de la riqueza y mejorar los estándares de bienestar para la sociedad mexicana.

Por ello, se reconoce al cambio tecnológico como pieza clave para impulsar la productividad, precisando con insistencia la necesidad de su incorporación en los subsectores económicos mexicanos y la urgencia de fortalecer el mercado interno, de no ser así la economía mexicana podría caer en una crisis económica que conduzca a una depresión económica en el país.

Por otro lado, los resultados econométricos confirmaron la incapacidad productiva de los subsectores económicos del país a consecuencia de la falta de implementación de cambio tecnológico, orientando a comprender cuales actividades económicas son las principales en cada región brindando la oportunidad de enfocar estrategias respecto a cada una.

Se encontró que el cambio tecnológico es un factor determinante en la productividad de las regiones RCN, la RS y la RCS. Mientras que la RF mostró como factor determinante la inversión, lo cual sugiere la importancia de contar con subsectores económicos rentables, siendo los principales a los subsectores los de la industrial, tal como lo indicaron los resultados de la concentración tecnológica.

Por otro lado, la RCM reflejó a la cspcyt como determinante de su productividad, implicando en ello la importancia de que esta región cuente con capital humano capaz de ampliar sus habilidades de acuerdo a las exigencias que impone el mercado laboral contemporáneo.

Lo anterior determina que los subsectores económicos se enfrentan a un gran desafío, dada la situación que presentan sus niveles de productividad, implicando en ello un enorme esfuerzo primeramente de hacer conciencia y reconocer que se requiere implementar cambio tecnológico, que es necesario aplicarlos, es decir llevarlo a la acción y tener la capacidad de promover, divulgar y sensibilizar a una transformación que genere los cambios necesarios.

Bajo un enfoque de crecimiento endógeno, se requiere una participación activa en conjunto del gobierno con los empresarios y la sociedad se pueda crear la necesidad continua de reinventarse, así como de ampliar sus capacidades y superar la resistencia al cambio. Sumando la contribución de reformas fiscales, políticas de industria, de comercio, estrategias que involucren la educación y la investigación para impulsar la productividad. Con un esfuerzo en conjunto esta sería una posible forma de lograr transformar las condiciones económicas como sociales que vive México en la actualidad.

Concluyendo este análisis se identifican como futuras investigaciones el impacto del cambio tecnológico en la inversión a nivel subsector, este mismo estudio considerando la información del nuevo censo económico del *INEGI*, el impacto del cambio tecnológico desde la perspectiva del conocimiento del capital humano, con el objeto de analizar el nivel de capacidad de desarrollo tecnológico que podría tener México, contemplando que los resultados brinden una dirección para encontrar posibles soluciones para el incremento de la productividad..

BIBLIOGRAFÍA

- Alanis, P. J. M. (2012). Distorsiones Regionales en la Asignación de Recursos y Productividad de las Manufacturas en México.
- Arrow, K. J. (1971). The Economic Implications of Learning by Doing. *Readings in the Theory of Growth*, 131–149. https://doi.org/10.1007/978-1-349-15430-2_11
- Besomi, D. (2008). Harrod on the classification of technological progress. The origin of a wild-goose chase. *BNL Quarterly Review*, 208(208).
- Calderón, Ochoa, & Huesca, &. (2017). Mercado laboral y cambio tecnológico en el sector manufacturero Labor market and technological change in the. *Economía Sociedad y Tecnología*, xvii(54), 523–560. <https://doi.org/10.22136/est002017958>
- Ceapraz. (2008). THE CONCEPTS OF SPECIALISATION AND SPATIAL CONCENTRATION AND THE PROCESS OF ECONOMIC INTEGRATION : THEORETICAL RELEVANCE AND STATISTICAL MEASURES . THE CASE OF ROMANIA ' S REGIONS Ion Lucian Ceapraz.
- Chiatchoua et al. (2018). Inversión extranjera directa y crecimiento del empleo . Evidencia empírica de los sectores económicos en México (1980-, 14(1), 71–102.
- Coelli, T. J. (n.d.). Centre for Efficiency and Productivity Analysis (CEPA) Working Papers, 1–50.
- Curiel, D. F. (2006). Ensayos–Volumen XXV, núm.1, mayo 2006, pp. 21-30. *Calidad y Concentración de Mercado En La Banca Comercial*, 1–10.
- Eaton, J., Greenhalgh, C., Katz, L., Lang, K., Troske, K., & Tsiddon, D. (1998). Implications of skill-biased technological change: international evidence, (November).
- 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. [https://doi.org/10.1016/S0304-3878\(03\)00119-6](https://doi.org/10.1016/S0304-3878(03)00119-6)
- González, B., & Ramírez, J. (1989). Productividad sin Distribución: Cambio Tecnológico en la industria maquiladora Mexicana. *Frontera Norte*, 1, 97–118.
- Hernández, L. (2005). La Productividad en México. Origen y Distribución. *Economía Unam*, 2, 7–22.
- Kibel. (2012). ADAM SMITH : THE WEALTH OF NATIONS OF THE CAUSES OF IMPROVEMENT IN THE PRODUCTIVE POWERS OF Labor , AND OF THE, (6), 19.

- Krugman, P. (1979). A Model of Innovation , Technology Transfer , and the World Distribution of Income Author (s): Paul Krugman Source : Journal of Political Economy , Vol . 87 , No . 2 (Apr . , 1979) , pp . 253-266 Published by : The University of Chicago Press Stable URL, 87(2), 253–266.
- Leos et al. (2013). Adopción de tecnologías por productores beneficiarios del programa de estímulos a la productividad ganadera (PROGAN) en México. *Revista Mexicana De Ciencias Pecuarias*, 4(2), 243–254.
- Macmillan, P. 1963. (1963). *The Theory of Wages* (Vol. 4). <https://doi.org/10.1007/978-1-349-00189-7>
- Méndez et al. (2013). Productividad Total De Los Factores , Cambio Técnico , Eficiencia Técnica Y Pib Potencial En Latinoamérica * Total Factor Productivity , Technical Change , Technical Efficiency and Potential Gdp in Latin America Produtividade Total Dos Fatores , Mudança T, 16(2013), 1–16.
- Nguyen, S. V., & Kokkelenberg, E. C. (1992). Measuring total factor productivity, technical change and the rate of returns to research and development. *Journal of Productivity Analysis*, 2(4), 269–282. <https://doi.org/10.1007/BF00156470>
- Nicholas, T. (2003). Why schumpeter was right: Innovation, market power, and creative destruction in 1920s America. *Journal of Economic History*, 63(4), 1023–1058. <https://doi.org/10.1017/S0022050703002523>
- Nishimizu, M., Page, J. M., Journal, T. E., & Dec, N. (1982). Total Factor Productivity Growth , Technological Progress and Technical Efficiency Change : Dimensions of Productivity Change in Yugoslavia , 1965-78 TOTAL FACTOR PRODUCTIVITY GROWTH , T E C H N O L O G I C A L PROGRESS AND TECHNICAL EFFICIENCY CHANGE : D, 92(368), 920–936.
- Prescott, E. C. (1998). Needed: A Theory of Total Factor Productivity. *International Economic Review*, 39(3), 525–551. <https://doi.org/10.2307/2527389>
- Regalado, J. O. 1997. (1997). Universidad autonoma de nuevo leon, 326.
- Rivas-aceves, S., Lugo, D., & Lugo, D. C. (2007). brlo--: ~_, ~-_.
- Shinkai, N. (2000). Does the Stolper-Samuelson Theorem Explain the Movement in Wages ? : Wages ? : The Linkage Between Trade and Wages in Latin American Countries. *Does the Stolper-Samuelson Theorem Explain the Movement in Wages ? : Wages ? : The Linkage Between Trade and Wages in Latin American Countries*, (Research(November), 47. Retrieved from <http://www.iadb.org/res/32.htm>

- Singh, P. and, & Singh, A. (2012). Decomposition of Technical Change and Productivity Growth in Indian Agriculture Using Non-Parametric Malmquist Index. *Eurasian Journal of Business and Economics*, 5(9), 187–202.
- Solow, R. M. (2010). Technical Change and the Aggregate Production Function *, 39(3), 312–320.
- Spitz, A. (2005). Technical Change , Job Tasks and Rising Educational Demands : Looking Outside the Wage Structure . §, (April).
- Villarreal, C. C., Reynoso, L. H., & Adame, G. L. O. (2017). Análisis comparativo de la desigualdad salarial entre México y Estados Unidos. *Investigacion Economica*, 76(300), 3–31.
<https://doi.org/10.1016/j.inveco.2017.02.004>
- Violante, G. L. (2000). Skill-biased Technical Change. In *The New Palgrave Dictionary of Economics, 2012 Version* (pp. 1–9). <https://doi.org/10.1057/9781137336583.1655>

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

ADE:	Análisis de Datos Envolventes
AMYEP:	Acervo de Maquinaria y Equipo de Producción
ANOVA:	Análisis de Varianza (por sus siglas en inglés <i>Analisis Of Variance</i>)
ATECYP:	Acervo Total de Equipo de Cómputo y Periféricos
CI:	Consumo Intermedio
CSPCT:	Contratación de Servicios Profesionales, Científicos y Técnicos
DEAP:	Análisis de Datos Envolventes (por sus siglas en inglés <i>Data Envelopment Analysis (Computer) Program</i>)
DMU:	Unidad de Decisión (por sus siglas en inglés <i>Decision-Making Unit</i>)
EFFCH:	Cambios en Eficiencia Tecnológica (por sus siglas en inglés <i>Efficiency Change</i>)
GATT:	Acuerdo General de Aranceles Aduaneros y Comercio (por sus siglas en inglés <i>General Agreement on Tariffs and Trade</i>)
HCTS:	Hipótesis de Cambio Tecnológico Sesgado
HHI:	Indice Herfindahl - Hirshman ó Índice de Productividad (IP) (<i>Herfindahl - Hirshman Index</i>)
IED:	Inversión Extranjera Directa
INEGI:	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
INVTL:	Inversión Total
IM:	Índice Malmquist (Malmquist Index)
KLEMS:	Modelo Klems: Capital, Trabajo, Energía, Materiales y Servicios Capital (por sus siglas en inglés <i>Labor, Energy, Materials and Services</i>)
OECD:	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (<i>Organization for Economic Co-operation and Development</i>)
PBT:	Producto Bruto Total
PECH:	Cambios en Eficiencia Pura (<i>Pure Efficiency Change</i>)
PIB:	Producto Interno Bruto
POT:	Personal Ocupado Total
PROGRAM:	Programa de Estímulos a Productores Granaderos
PTF:	Productividad Total de los Factores
RCN	Región Centro Norte
RCM	Región Ciudad de México
RCS	Región Centro Sur
RF	Región Frontera
RS	Región Sur
SCT:	Servicios de Capital Tic
SECH:	Cambios en Eficiencia en Escala (<i>Scale Efficiency Change</i>)
SKNT:	Servicios de Capital No Tic
SKT:	Servicios de Capital Tic
SPSS:	Programa Estadístico para las Ciencias Sociales y Aplicadas (<i>Statiscal Package for the Social Sciences</i>)
TECHC:	Cambio Tecnológico (<i>Technological Change</i>)
TLCAN:	Tratado de Libre Comercia de America Latina
VACB:	Valor Agregado Censal Bruto

ANEXOS

ANEXO 1: ÍNDICE MALMQUIST

TABLA 1.1:

Especificación de la muestra

Subsector	Actividad Económica
11-	Agricultura cría y explotación de animales aprovechamiento forestal pesca y caza (sólo pesca acuicultura y servicios relacionados con las actividades agropecuarias y forestales)
21	– Minería
22	- Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final
23	– Construcción
311	- Industria alimentaria
312	- Industria de las bebidas y del tabaco
313	- Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles
314	- Fabricación de productos textiles excepto prendas de vestir
315	- Fabricación de prendas de vestir
316	- Curtido y acabado de cuero y piel y fabricación de productos de cuero piel y materiales sucedáneos
321	- Industria de la madera
322	- Industria del papel
323	- Impresión e industrias conexas
324	- Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón
325	- Industria química
326	- Industria del plástico y del hule
327	- Fabricación de productos a base de minerales no metálicos
331	- Industrias metálicas básicas
332	- Fabricación de productos metálicos
333	- Fabricación de maquinaria y equipo
334	- Fabricación de equipo de computación comunicación medición y de otros equipos componentes y accesorios electrónicos
335	- Fabricación de accesorios aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica

-
- 336 - Fabricación de equipo de transporte
 - 337 - Fabricación de muebles colchones y persianas
 - 339 - Otras industrias manufactureras
 - 43-46 - Comercio (mayor y menor)
 - 48 - 49 - Transportes correos y almacenamiento
 - 51 - Información en medios masivos
 - 52 - Servicios financieros y de seguros
 - 53-55 - Servicios Inmob y Corporativos
 - 54 - Servicios profesionales científicos y técnicos
 - 56 - Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación
 - 61 - Servicios educativos
 - 62 - Servicios de salud y de asistencia social
 - 71 - Servicios de esparcimiento culturales y deportivos y otros servicios recreativos
 - 72 - Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas
 - 81 - Otros servicios excepto actividades gubernamentales
-

Fuente: Elaboración propia con información de Censos Económicos, Productividad Total de los Factores

TABLA 1.2:

Descripción de variables

Variables	Explicación
vacb	Es el valor de la producción que se añade durante el proceso de trabajo por la actividad creadora y de transformación del personal ocupado, el capital y la organización (factores de la producción), ejercida sobre los materiales que se consumen en la realización de la actividad económica.
atecyp	Es el valor actualizado a costo de reposición del equipo de cómputo y sus periféricos, propiedad de la unidad económica, que no estaban integrados a la maquinaria y equipo de producción, como son las computadoras, redes de comunicación, impresoras, digitalizadores, entre otros.
invtl	Es el incremento en activos, insumos y productos que experimentaron las unidades económicas durante el año de referencia. Se obtiene sumando a la Formación Bruta de Capital Fijo la variación de Existencias.

cspct	Comprende los gastos por servicios profesionales, científicos y técnicos que recibió de consultores independientes y compañías especializadas en temas contables, legales y de administración, proyectos de ingeniería técnica y de detalle, asesoría comercial, mercadotecnia y servicios relacionados.
amyep	Es el valor actualizado o a costo de reposición el día 31 de diciembre del periodo de referencia, de la maquinaria y el equipo mecánico, eléctrico, computarizado o de otro tipo, propiedad de la unidad económica, vinculado directamente con sus procesos de producción.

Fuente: Elaboración propia con datos de Censos Económicos, INEGI

TABLA 1.3:
Descomposición de la PTF de los Subsectores Económicos
2004-2009

Sector	effch	techch	pech	sech	ptf	Sector	effch	techch	pech	sech	ptf
11	0.857	0.888	0.776	1.104	0.761	334	1.346	1.380	1.047	1.286	1.858
21	1.280	0.912	1.000	1.280	1.167	335	1.024	0.924	0.915	1.120	0.946
22	1.063	0.923	0.985	1.080	0.981	336	1.126	0.888	1.000	1.126	1.000
23	0.886	0.938	0.945	0.938	0.831	337	1.132	0.888	0.913	1.240	1.005
311	1.026	1.489	1.000	1.026	1.529	339	0.959	0.939	0.893	1.073	0.900
312	1.159	0.932	0.960	1.207	1.080	43-46	1.195	0.888	1.493	0.800	1.061
313	1.081	0.907	0.884	1.223	0.981	48-49	1.102	0.922	0.972	1.134	1.016
314	1.142	0.888	0.992	1.152	1.014	51	1.130	0.888	1.023	1.105	1.004
315	1.324	0.888	1.073	1.235	1.176	52	1.159	0.888	1.034	1.120	1.029
316	1.125	0.888	0.911	1.235	0.999	53-55	0.276	0.888	0.318	0.869	0.245
321	1.143	0.899	0.996	1.147	1.027	54	1.202	0.955	0.977	1.231	1.148
322	1.112	0.888	0.943	1.180	0.988	56	1.144	1.000	0.970	1.179	1.144
323	1.291	0.888	1.051	1.229	1.147	61	1.057	1.084	1.000	1.057	1.145
324	0.867	1.033	0.945	0.918	0.896	62	1.135	0.888	0.899	1.262	1.008
325	1.028	0.888	0.989	1.040	0.913	71	0.946	0.888	0.826	1.145	0.840
326	1.136	0.888	0.944	1.204	1.009	72	0.822	0.985	0.920	0.894	0.810
327	1.142	0.888	0.953	1.199	1.014	81	1.130	0.888	1.034	1.093	1.004
331	1.120	0.888	0.972	1.152	0.994						
332	1.135	0.888	0.926	1.226	1.008	Promedio	1.055	0.936	0.940	1.122	0.987
333	1.127	0.888	0.908	1.241	1.001						

Fuente: Elaboración y cálculos propios, con base en datos de Censos Económicos, INEGI generados con el Software DEAP 2.1

TABLA 1.4:

Descomposición de la PTF de los Subsectores Económicos

2009-2014

Sector	effch	techch	pech	sech	ptf	Sector	effch	techch	pech	sech	ptf
11	1.193	1.175	1.305	0.914	1.402	334	0.870	1.210	1.045	0.833	1.053
21	0.800	1.155	1.000	0.800	0.924	335	0.901	1.213	1.053	0.856	1.093
22	0.988	1.140	1.066	0.927	1.127	336	0.792	1.259	1.000	0.792	0.997
23	0.838	1.012	0.980	0.855	0.848	337	0.853	1.221	1.034	0.825	1.042
311	1.029	1.131	1.008	1.020	1.164	339	0.973	1.182	1.050	0.927	1.150
312	0.918	1.164	1.052	0.872	1.068	43-46	0.778	1.152	0.926	0.840	0.896
313	0.843	1.244	1.029	0.820	1.049	48-49	0.854	1.232	1.059	0.806	1.052
314	0.739	1.136	0.913	0.810	0.840	51	0.916	1.091	1.001	0.915	0.999
315	0.913	1.091	0.996	0.917	0.996	52	0.739	1.176	0.966	0.765	0.869
316	0.808	1.240	1.020	0.792	1.001	53-55	1.000	1.182	1.000	1.000	1.182
321	0.836	1.212	1.024	0.816	1.013	54	0.764	1.116	0.962	0.794	0.852
322	0.744	1.066	0.939	0.792	0.793	56	1.214	1.155	1.114	1.089	1.402
323	0.781	1.115	0.911	0.857	0.870	61	0.968	1.186	1.015	0.953	1.148
324	1.039	1.110	1.011	1.028	1.153	62	1.115	1.179	1.159	0.962	1.314
325	0.812	1.091	0.998	0.813	0.886	71	0.816	1.217	1.026	0.796	0.993
326	0.835	1.211	1.052	0.793	1.011	72	1.011	1.032	1.010	1.001	1.044
327	0.788	1.213	1.014	0.777	0.955	81	0.660	1.162	0.913	0.723	0.767
331	0.834	1.144	0.999	0.835	0.954	Promedio	0.876	1.160	1.018	0.861	1.016
332	0.851	1.229	1.061	0.802	1.046						
333	0.909	1.128	1.036	0.878	1.026						

Fuente: Elaboración y cálculos propios, con base en datos de Censos Económicos, INEGI generados con el Software DEAP 2.1

ANEXO 2: INDICE HERFINDAHL – HIRSHMAN (HHI)

TABLA 2.1:

Regionalización de Chiquiar

(2005)

Región Centro Norte	Aguascalientes, Baja California Sur, Durango, Nayarit, San Luis Potosí, Sinaloa y Zacatecas.
Región Frontera	Baja California, Coahuila, Chihuahua, Nuevo León, Sonora, Tamaulipas.
Región Sur	Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco y Yucatán.
Región Centro Sur	Colima, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Puebla, Querétaro, Tlaxcala y Veracruz.
Región Cd. México	Distrito Federal y México.

Fuente: Regionalización, Chiquiar (2005)

TABLA 2.2:

Concentración de cambio tecnológico (HHI)

2004

Subsector Económico	Región Centro Norte	Región Frontera	Región Sur	Región Centro Sur	Región Cd. México
11	0.006051	0.000796	0.000386	0.755316	0.000028
21	0.044170	0.041353	0.084834	0.082863	0.000054
22	0.016455	0.036729	0.000449	0.085726	0.134019
23	0.057811	0.094364	0.006804	0.130680	0.000070
311	0.019982	0.010483	0.024981	0.345557	0.000107
312	0.018667	0.002402	0.041753	0.362110	0.000068
313	0.222562	0.041437	0.007023	0.055533	0.000027

314	0.001076	0.004010	0.030217	0.477221	0.001540
315	0.019335	0.000535	0.363506	0.053625	0.000011
316	0.000069	0.000022	0.000089	0.948084	0.000015
321	0.005971	0.023690	0.060879	0.272073	0.000000
322	0.387497	0.014094	0.003978	0.021690	0.002347
323	0.005488	0.546293	0.004045	0.015098	0.000000
324	0.001148	0.000169	0.521700	0.052195	0.000006
325	0.011974	0.001655	0.037795	0.428484	0.000001
326	0.050897	0.004170	0.004863	0.404281	0.000018
327	0.203180	0.191954	0.003149	0.002606	0.000016
331	0.259294	0.000788	0.000249	0.197909	0.000004
332	0.118108	0.012356	0.073526	0.070847	0.000062
333	0.200682	0.009360	0.001535	0.149246	0.000887
334	0.002827	0.000151	0.000000	0.872682	0.000000
335	0.058427	0.000260	0.000001	0.546084	0.000005
336	0.011891	0.001448	0.000795	0.600763	0.002463
337	0.000617	0.000122	0.000198	0.869069	0.000316
339	0.001635	0.000145	0.001254	0.828403	0.000004
43	0.001212	0.009431	0.011614	0.521102	0.001477
46	0.002450	0.000452	0.000195	0.819092	0.000105
48-49	0.002279	0.001762	0.041886	0.429693	0.002511
51	0.003428	0.000131	0.013358	0.647198	0.000099
52	0.003396	0.057756	0.002541	0.395388	0.000492
53	0.001173	0.000129	0.023846	0.606678	0.000443
54	0.007434	0.000397	0.205925	0.177392	0.000356
55	0.001613	0.003904	0.000107	0.712170	0.001860
56	0.088548	0.000858	0.003175	0.355605	0.000419
61	0.827547	0.000014	0.002415	0.001357	0.000000
62	0.279724	0.000507	0.000241	0.020697	0.083634
71	0.027225	0.004858	0.001227	0.531289	0.000002
72	0.036289	0.117914	0.071005	0.036595	0.000070
81	0.010476	0.008942	0.000040	0.030924	0.385556

Fuente: Elaboración y cálculos propios HHI en Excel, con base de datos de Censos Económicos INEGI

CUADRO 2.1:

Índice de concentración HHI – RCN

2004

De	0.0000000	A	0.275826072	Concentración Baja
De	0.2759261	A	0.551752144	Concentración Moderada
De	0.5518521	A	1.103604287	Concentración Alta

Fuente: Elaboración y cálculos propios en Excel, con base de datos de Censos Económicos INEGI

CUADRO 2.2:

Índice de concentración HHI –RF

2004

De	0.000000	A	0.182093	Concentración Baja
De	0.182193	A	0.364286	Concentración Moderada
De	0.364386	A	0.728673	Concentración Alta

Fuente: Elaboración y cálculos propios en Excel, con base de datos de Censos Económicos INEGI

CUADRO 2.3:

Índice de concentración HHI – RS

2004

De	0.000000	A	0.173900	Concentración Baja
De	0.174000	A	0.347900	Concentración Moderada
De	0.348000	A	0.695900	Concentración Alta

Fuente: Elaboración y cálculos propios en Excel, con base de datos de Censos Económicos INEGI

CUADRO 2.4:

Índice de concentración HHI –RCM

2004

De	0.000000	A	0.128518	Concentración Baja
De	0.128618	A	0.257137	Concentración Moderada
De	0.257237	A	0.514374	Concentración Alta

Fuente: Elaboración y cálculos propios en Excel, con base de datos de Censos Económicos INEGI

CUADRO 2.5:

Índice de concentración HHI – RCS

2004

De	0.000000	A	0.315576	Concentración Baja
De	0.315676	A	0.631251	Concentración Moderada
De	0.631351	A	1.262603	Concentración Alta

Fuente: Elaboración y cálculos propios en Excel, con base de datos de Censos Económicos INEGI

TABLA 2.3:

Índice de baja concentración de cambio tecnológico

2004

Región Centro Norte	Curtido y acabado de cuero y piel y fabricación de productos de cuero piel y materiales
316	sucedáneos
337	Fabricación de muebles colchones y persianas
314	Fabricación de productos textiles excepto prendas de vestir
Región Frontera	
61	Servicios educativos
	Curtido y acabado de cuero y piel y fabricación de productos de cuero piel y materiales
316	sucedáneos
337	Fabricación de muebles colchones y persianas
Región Sur	
	Fabricación de equipo de computación comunicación medición y de otros equipos componentes
334	y accesorios electrónicos
335	Fabricación de accesorios aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica
81	Otros servicios excepto actividades gubernamentales
Región Centro Sur	
61	Servicios educativos
327	Fabricación de productos a base de minerales no metálicos
323	Impresión e industrias conexas
Región Cd. de México	
323	Impresión e industrias conexas
321	Industria de la madera
	Fabricación de equipo de computación comunicación medición y de otros equipos componentes
334	y accesorios electrónicos

Fuente: Elaboración y cálculos propios en Excel, con base de datos de Censos Económicos INEGI

TABLA 2.4:

Índice de concentración moderada de cambio tecnológico

2004

Región Centro Norte	62	Servicios de salud y de asistencia social
	322	Industria del papel
Región Frontera	327	Fabricación de productos a base de minerales no metálicos
Región Sur	54	Servicios profesionales científicos y técnicos
Región Centro Sur	335	Fabricación de accesorios aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica
	336	Fabricación de equipo de transporte
	53	Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles
Región Cd. de México	22	Generación transmisión y distribución de energía eléctrica

Fuente: Elaboración y cálculos propios en Excel, con base de datos de Censos Económicos INEGI

TABLA 2.5:

Índice de alta concentración de cambio tecnológico

2004

Región Centro Norte	61	Servicios educativos
Región Frontera	323	Impresión e industrias conexas
Región Sur	315	Fabricación de prendas de vestir
	324	Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón
Región Centro Sur	337	Fabricación de muebles colchones y persianas
		Fabricación de equipo de computación comunicación medición y de otros equipos
	334	componentes y accesorios electrónicos
		Curtido y acabado de cuero y piel y fabricación de productos de cuero piel y materiales
	316	sucedáneos
Región Cd. de México		

81 Otros servicios excepto actividades gubernamentales

Fuente: Elaboración y cálculos propios en Excel, con base de datos de Censos Económicos INEGI

CUADRO 2.6:

Índice de concentración HHI – RCN

2009

De	0.000000	A	0.316798	Concentración Baja
De	0.3168976	A	0.633695	Concentración Moderada
De	0.6337952	A	1.26749	Concentración Alta

Fuente: Elaboración y cálculos propios en Excel, con base de datos de Censos Económicos INEGI

CUADRO 2.7:

Índice de concentración HHI –RF

2009

De	0.000000	A	0.068832	Concentración Baja
De	0.068932	A	0.137764	Concentración Moderada
De	0.137864	A	0.275628	Concentración Alta

Fuente: Elaboración y cálculos propios, con base de datos de censos Económicos INEGI

TABLA 2.6:

Concentración de cambio tecnológico (HHI)

2009

Cambio Tecnológico en la Productividad – Silvia Villalpando Gutiérrez

Subsector Económico	Región Centro Norte	Región Frontera	Región Sur	Región Centro Sur	Región Cd. México
11	0.020863	0.046884	0.001497	0.350157	0.000074
21	0.001977	0.013308	0.001694	0.035350	0.373336
22	0.950568	0.000008	0.000046	0.000227	0.000000
23	0.032050	0.013511	0.120031	0.116425	0.000291
311	0.056891	0.005497	0.030290	0.195154	0.005118
312	0.007916	0.000088	0.210750	0.189348	0.000055
313	0.002254	0.000594	0.000155	0.087465	0.384351
314	0.001058	0.000269	0.000252	0.868073	0.000012
315	0.004352	0.002721	0.056283	0.413876	0.000002
316	0.030021	0.004428	0.055834	0.095625	0.046080
321	0.005255	0.022433	0.044089	0.270831	0.002241
322	0.001127	0.001042	0.556525	0.028587	0.000364
323	0.051555	0.002885	0.002453	0.335459	0.008193
324	0.000176	0.105656	0.001039	0.388553	0.000038
325	0.515175	0.000968	0.001264	0.042177	0.000104
326	0.040526	0.000464	0.013619	0.431100	0.000015
327	0.073973	0.019788	0.267431	0.004066	0.000042
331	0.540555	0.001503	0.000298	0.038796	0.000139
332	0.291043	0.009484	0.002519	0.073744	0.001713
333	0.112654	0.046318	0.014951	0.061749	0.006142
334	0.017615	0.134357	0.000007	0.134346	0.017305
335	0.179205	0.206504	0.000010	0.004555	0.002658
336	0.101464	0.010221	0.025215	0.028522	0.063852
337	0.008317	0.046598	0.001692	0.396545	0.000488
339	0.010261	0.019277	0.235964	0.054623	0.001631
43	0.008600	0.012955	0.013185	0.331784	0.010529
46	0.002932	0.003805	0.487735	0.030455	0.000127
48-49	0.050719	0.024270	0.085319	0.005574	0.063629
51	0.144220	0.000717	0.038199	0.041581	0.037677
52	0.237941	0.007018	0.011739	0.076931	0.001825
53	0.432807	0.000097	0.006657	0.012394	0.019426
54	0.561782	0.000049	0.002577	0.032324	0.000167

55	0.493957	0.000304	0.000000	0.000386	0.067631
56	0.587386	0.000038	0.000369	0.011312	0.010367
61	0.789442	0.000321	0.002705	0.000332	0.000546
62	0.053377	0.180610	0.009246	0.007839	0.025373
71	0.126824	0.157958	0.002888	0.020091	0.002596
72	0.121514	0.000254	0.034278	0.143453	0.005121
81	0.202265	0.006759	0.032843	0.048187	0.004530

Fuente: Elaboración y cálculos HHI propios en Excel, con base de datos de Censos Económicos INEGI

CUADRO 2.8:

Índice de concentración HHI – RS

2009

De	0.000000	A	0.185508	Concentración Baja
De	0.185608	A	0.371117	Concentración Moderada
De	0.371217	A	0.742333	Concentración Alta

Fuente: Elaboración y cálculos propios, con base de datos de Censos Económicos INEGI

CUADRO 2.9:

Índice de concentración HHI –RCS

2009

De	0.000000	A	0.289282	Concentración Baja
De	0.289382	A	0.578664	Concentración Moderada
De	0.578764	A	1.157429	Concentración Alta

Fuente: Elaboración y cálculos propios, con base de datos de censos Económicos INEGI

CUADRO 2.10:

Índice de concentración HHI –RCM

2009

De	0.000000	A	0.128117	Concentración Baja
De	0.128217	A	0.256334	Concentración Moderada
De	0.256434	A	0.512768	Concentración Alta

Fuente: Elaboración y cálculos propios en Excel, con base de datos de Censos Económicos INEGI

TABLA 2.7

Índice de baja concentración - Cambio Tecnológico

2009

Región Centro Norte
324 Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón
314 Fabricación de productos textiles excepto prendas de vestir
322 Industria del papel
Región Frontera
22 Generación transmisión y distribución de energía eléctrica
56 Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación
54 Servicios profesionales científicos y técnicos
Región Sur
55 Corporativos
Fabricación de equipo de computación comunicación medición y de otros equipos
334 componentes y accesorios electrónicos
335 Fabricación de accesorios aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica
Región Centro Sur
22 Generación transmisión y distribución de energía eléctrica
61 Servicios educativos
55 Corporativos
Región Cd. de México
22 Generación transmisión y distribución de energía eléctrica
315 Fabricación de prendas de vestir
326 Industria del plástico y del hule

Fuente: Elaboración y cálculos propios en Excel, con base de Censos Económicos, INEGI

TABLA .2.8:

Índice de concentración moderada - Cambio Tecnológico

2009

<p>Región Centro Norte</p> <p>331 Industrias metálicas básicas</p> <p>54 Servicios profesionales científicos y técnicos</p> <p>56 Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación</p>
<p>Región Frontera</p> <p>324 Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón</p> <p>Fabricación de equipo de computación comunicación medición y de otros equipos</p> <p>334 componentes y accesorios electrónicos</p>
<p>Región Sur</p> <p>312 Industria de las bebidas y del tabaco</p> <p>327 Fabricación de productos a base de minerales no metálicos</p>
<p>Región Centro Sur</p> <p>331 Industrias metálicas básicas</p> <p>315 Fabricación de prendas de vestir</p> <p>326 Industria del plástico y del hule</p>
<p>Región Cd. de México</p>

Fuente: Elaboración y cálculos propios en Excel, con base de datos de Censos Económicos INEGI

TABLA 2.9:

Índice de alta concentración - Cambio Tecnológico

2009

Región Centro Norte
61 Servicios educativos
22 Generación transmisión y distribución de energía eléctrica
Región Frontera
71 Servicios de esparcimiento culturales y deportivos y otros servicios recreativos
62 Servicios de salud y de asistencia social
335 Fabricación de accesorios aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica
Región Sur
46 Comercio al por menor
322 Industria del papel
Región Centro Sur
314 Fabricación de productos textiles excepto prendas de vestir
Región Cd. de México
21 Minería
313 Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles

Fuente: Elaboración y cálculos propios en Excel, con base de datos de Censos Económicos INEGI

CUADRO 2.11:

Índice de concentración HHI –RCN

2014

De	0.0000000	A	0.19884068	Concentración Alta
De	0.19894068	A	0.39778137	Concentración Moderada
De	0.39788137	A	0.79566273	Concentración Baja

Fuente: Elaboración y cálculos propios en Excel, con base de datos de Censos Económico INEGI

CUADRO 2.12:

Índice de concentración HHI –RF

2014

De	0.000000	A	8.035125	Concentración Alta
De	8.035225	A	16.07035	Concentración Moderada
De	16.070451	A	32.1408	Concentración Baja

Fuente: Elaboración y cálculos propios en Excel, con base de datos de Censos Económicos INEGI

CUADRO 2.13:

Índice de concentración HHI –RS

2014

De	0.000000	A	0.173872	Concentración Alta
De	0.173972	A	0.347845	Concentración Moderada
De	0.347945	A	0.695789	Concentración Baja

Fuente: Elaboración y cálculos propios en Excel, con base de datos de Censos Económicos INEGI

TABLA .2.10

Concentración de Cambio Tecnológico (HHI)

2014

Subsector Económico	Región Centro Norte	Región Frontera	Región Sur	Región Centro Sur	Región Cd. México
11	0.110846	0.000115	0.001941	0.022083	0.070501
21	0.050229	0.126732	0.004663	0.032605	0.201936
22	0.145457	0.000589	0.008794	0.201044	0.002924
23	0.187594	0.000083	0.022890	0.032564	0.026926
311	0.251535	3.196965	0.010297	0.027078	0.006345
312	0.032518	0.000885	0.156405	0.134436	0.001249
313	0.024779	0.005144	0.405548	0.003250	0.007274
314	0.114465	3.466878	0.107019	0.026873	0.000799
315	0.000224	0.000005	0.004150	0.000306	0.805676
316	0.049441	0.001031	0.109111	0.129632	0.004150
321	0.000583	0.000305	0.004001	0.662767	0.000425
322	0.003724	0.000238	0.182570	0.002796	0.152158
323	0.004961	0.010224	0.053028	0.268647	0.023665
324	0.000557	0.000013	0.003951	0.722508	0.000890
325	0.000554	0.004486	0.001819	0.003550	0.750653
326	0.008307	0.138489	0.108386	0.189967	0.000509
327	0.000307	0.000748	0.000968	0.656053	0.000191
331	0.000851	0.001157	0.030695	0.510570	0.003220
332	0.000962	24.105381	0.193045	0.124732	0.000420
333	0.009305	0.002087	0.206190	0.055830	0.023493
334	0.000269	0.222793	0.013312	0.175733	0.105743
335	0.000940	0.000662	0.000016	0.434131	0.001373
336	0.178373	0.354819	0.001506	0.015606	0.106611
337	0.064990	0.034169	0.004722	0.004742	0.079669
339	0.005975	0.015752	0.138058	0.082954	0.001209
43	0.009940	0.012249	0.049481	0.246983	0.002442
46	0.596553	0.002201	0.001254	0.003990	0.005283
48-49	0.066804	11.267505	0.006007	0.015626	0.055712
51	0.048183	18.602512	0.006550	0.303084	0.005049
52	0.003207	0.001120	0.026475	0.386968	0.014560
53	0.022408	0.373538	0.024842	0.168464	0.058153
54	0.003803	0.121117	0.521633	0.019427	0.004203
55	0.292316	0.022195	0.000312	0.018590	0.080011

56	0.001760	0.096708	0.025630	0.420102	0.013502
61	0.000113	0.014414	0.002289	0.303191	0.135621
62	0.000473	0.001036	0.000330	0.026765	0.204951
71	0.013287	0.040720	0.000092	0.049952	0.042343
72	0.000031	0.003195	0.002805	0.010920	0.686914
81	0.000483	0.004921	0.000683	0.000729	0.802605

Fuente: Elaboración y cálculos propios, con base de datos de Censos Económicos INEGI

CUADRO 2.14:

Índice de concentración HHI –RCS

2014

De	0.000000	A	0.240734	Concentración Alta
De	0.240834	A	0.481567	Concentración Moderada
De	0.481667	A	0.963235	Concentración Baja

Fuente: Elaboración y cálculos propios en Excel, con base de datos de Censos Económicos INEGI

CUADRO 2.15:

Índice de concentración HHI –RCM

2014

Cuadro de Nivel HHI - Región Cd. de México 2014				
De	0.000000	A	0.268495	Concentración Alta
De	0.268595	A	0.537090	Concentración Moderada
De	0.537190	A	1.074280	Concentración Baja

Fuente: Elaboración y cálculos propios en Excel, con base de datos de Censos Económicos INEGI

TABLA 2.11

Índice de Baja Concentración - Cambio Tecnológico

2014

<p>Región Centro Norte</p> <p>72 Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas</p> <p>61 Servicios educativos</p> <p>315 Fabricación de prendas de vestir</p>
<p>Región Frontera</p> <p>315 Fabricación de prendas de vestir</p> <p>324 Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón</p> <p>23 Construcción</p>
<p>Región Sur</p> <p>335 Fabricación de accesorios aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica</p> <p>71 Servicios de esparcimiento culturales y deportivos y otros servicios recreativos</p> <p>55 Corporativos</p>
<p>Región Centro Sur</p> <p>315 Fabricación de prendas de vestir</p> <p>81 Otros servicios excepto actividades gubernamentales</p> <p>322 Industria del papel</p>
<p>Región Cd. de México</p> <p>327 Fabricación de productos a base de minerales no metálicos</p> <p>321 Industria de la madera</p> <p>326 Industria del plástico y del hule</p>

Fuente: Elaboración y cálculos propios en Excel, con base de datos de Censos Económicos INEGI

TABLA 2.12

Índice de Concentración Moderada - Cambio Tecnológico

2014

<p>Región Centro Norte</p> <p>311 Industria alimentaria</p> <p>55 Corporativos</p>
<p>Región Frontera</p> <p>48-49 Transportes correos y almacenamiento</p>
<p>Región Sur</p> <p>322 Industria del papel</p>

332	Fabricación de productos metálicos
333	Fabricación de maquinaria y equipo
Región Centro Sur	
52	Servicios financieros y de seguros
56	Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación
335	Fabricación de accesorios aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica
Región Cd. de México	

Fuente: Elaboración y cálculos propios en Excel, con base de datos de Censos Económicos INEGI

TABLA 2.13

Índice de Alta Concentración - Cambio Tecnológico

2014

Región Centro Norte	
46	Comercio al por menor
Región Frontera	
51	Información en medios masivos
332	Fabricación de productos metálicos
Región Sur	
313	Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles
54	Servicios profesionales científicos y técnicos
Región Centro Sur	
327	Fabricación de productos a base de minerales no metálicos
321	Industria de la madera
324	Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón
Región Cd. de México	
325	Industria química
81	Otros servicios excepto actividades gubernamentales
315	Fabricación de prendas de vestir

Fuente: Elaboración y cálculos propios en Excel, con base de datos Censos Económicos INEGI

ANEXO 3: ANÁLISIS ESTADÍSTICO

TABLA 3.1

Prueba de Hausman – Datos de Panel a Nivel Subsector

---- Coefficients ----

	(b)	(B)	(b-B)	sqrt (diag(V_b-V_B))
	fe	re	Difference	S.E.
atecyp	4.296599	4.309174	-.012575	.0809991
invtl	3.086107	3.071223	.0148848	.0088498
cspcyt	.1435319	.1445321	-.0010002	.0021922
amyep	.1049804	.1077159	-.0027355	.001597

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg

B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

$$\text{chi2 (4)} = (b-B)'[(V_b-V_B)^{-1}](b-B)$$

$$= 4.81$$

$$\text{Prob}>\text{chi2} = 0.3072$$

Fuente: Elaboración propia con información de Censos Económicos, cálculos en programa Stata / MP 12.1

TABLA 3.2

Estimación Región Centro Norte

2004-2014

Regresión Efectos Aleatorios		Número de obs	=	737		
Variable de Grupo:	sctr1	Número de grupos	=	39		
		min	=	5		
		Obs por grupo	prom	= 18.9		
R-sq dentro de gpo	= 0.3174	max	=	21		
	entre gpo = 0.5935					
	gpo general = 0.3270	Wald chi2	=	355.64		
		Prom > chi2	=	0.0000		
Robusto						
Vacb	Coef.	Std. Err.	Z	P> t	[95% Conf.	Interval]
atecyp ***	3.722073	1.87774	1.98	0.047	.0417031	7.402443
invt ***	.0487074	.2252875	0.22	0.829	-.3928479	.4902627
cspcyt ***	.4769208	.074091	6.44	0.000	.3317051	.6221365
amyep ***	.6971535	.0536898	12.98	0.000	.5919233	.8023836
_cons	.1051742	.0479338	2.19	0.028	.0112258	.1991227
sigma_u	0					
sigma_e	1.1644285					
Rho	0					

Fuente: Elaboración propia con información de Censos Económicos, cálculos en programa Stata / MP 12.1

Nota 1: rho (fracción de varianza debido a u_i)

*** Nivel de significancia del 1%

** Nivel de significancia del 5%

*Nivel de significancia del 10%

TABLA 3.3:

Estimación Región Frontera

2004-2014

Regresión Efectos Aleatorios		Número de obs	=	681		
Variable de Grupo:	sctr1	Número de grupos	=	39		
		min	=	12		
		Obs por grupo	prom	= 17.5		
R-sq dentro de gpo	= 0.5791	max	=	18		
	entre gpo	=	0.5772			
	gpo general	=	0.5793			
corr (u_i, x)	= 0	Wald chi2	=	930.80		
		Prom > chi2	=	0.0000		
Robusto						
Vacb	Coef.	Std. Err.	Z	P> t	[95% Conf.	Interval]
atecyp ***	-.4102751	2.148938	-0.19	0.849	-4.622117	3.801567
invnt ***	4.604412	.1735638	26.53	0.000	4.264234	4.944591
cspcyt ***	-.0114083	.0443418	-0.26	0.797	-.0983166	.0755001
amep ***	-.045978	.0484191	-0.86	0.390	-.1364974	.0533019
_cons	.1676103	.0479338	3.87	0.000	.082705	.2525156
sigma_u	0					
sigma_e	.99919755					
Rho	0					

Fuente: Elaboración propia con información de Censos Económicos, cálculos en programa Stata / MP 12.1

*** Nivel de significancia del 1%

** Nivel de significancia del 5%

* Nivel de significancia del 10%

TABLA 3.4:

Estimación Región Sur

2004-2014

Regresión Efectos Aleatorios		Número de obs	=	745		
Variable de Grupo:	sctr1	Número de grupos	=	39		
		min	=	6		
		Obs por grupo	prom	= 19.1		
R-sq dentro de gpo	= 0.2043	max	=	21		
	entre gpo	=	0.1834			
	gpo general	=	0.2023			
corr (u_i, x)	= 0	Wald chi2	=	188.36		
		Prom > chi2	=	0.0000		
Robusto						
Vacb	Coef.	Std. Err.	Z	P> t	[95% Conf.	Interval]
atecyp ***	6.32967	1.223082	5.18	0.000	3.932474	8.726865
invnt ***	.9648348	.2506334	3.85	0.000	.4736024	1.456067
cspeyt ***	1.065575	.2594381	4.11	0.000	.5570853	1.574064
amyep ***	.1822903	.0348064	5.24	0.000	.114071	.2505095
_cons	.1927524	.0416781	4.62	0.000	.1110649	.27444
sigma_u	.14422429					
sigma_e	.84241962					
Rho	.02847564					

Fuente: Elaboración propia con información de Censos Económicos, cálculos en programa Stata / MP 12.1

Nota: *** Nivel de significancia del 1%

** Nivel de significancia del 5%

* Nivel de significancia del 10%

TABLA 3.5:

Estimación Región Centro Sur

2004-2014

Regresión Efectos Aleatorios		Número de obs	=	1127		
Variable de Grupo:	sctr1	Número de grupos	=	39		
		min	=	15		
		Obs por grupo	prom	=	28.9	
R-sq dentro de gpo	= 0.3210	max	=	30		
	entre gpo		=	0.4264		
	gpo general	Wald chi2	=	0.3237		
corr (u_i, x)	= 0	Prom > chi2	=	930.80		
				0.0000		
Robusto						
Vacb	Coef.	Std. Err.	Z	P> t	[95% Conf.	Interval]
atecyp ***	3.90456	1.337758	2.92	0.004	1.282603	6.526517
invt ***	3.786649	.1743545	21.72	0.000	3.44492	4.128377
cspcyt ***	.096357	.0353952	2.72	0.006	.0269623	.1657091
amyep ***	.028277	.0228108	1.24	0.215	-.0164313	.0729853
_cons	.1691538	.0447905	3.78	0.000	.081366	.2569415
sigma_u	.1019407					
sigma_e	1.272357					
Rho	.0063782					

Fuente: Elaboración propia con información de Censos Económicos, cálculos en programa Stata / MP 12.1

Nota: *** Nivel de significancia del 1%

** Nivel de significancia del 5%

* Nivel de significancia del 10%

TABLA 3.6:

Estimación Región Cd. de México

2004-2014

Regresión Efectos Aleatorios	Número de obs	=	215
------------------------------	---------------	---	-----

Variable de Grupo: sctr1	Número de grupos	=	39			
	min	=	3			
	Obs por grupo prom	=	5.5			
R-sq dentro de gpo = 0.6132	max	=	7			
entre gpo = 0.5247						
gpo general = 0.6042	Wald chi2	=	320.69			
corr (u_i, x) = 0	Prom > chi2	=	0.0000			
Robusto						
Vacb	Coef.	Std. Err.	Z	P> t	[95% Conf.	Interval]
atecyp ***	2.14214	1.506921	1.42	0.155	-.8113714	5.095651
invnt ***	.4191269	.627615	0.67	0.504	-.8109759	1.64923
cspeyt ***	10.47938	.6816798	15.37	0.000	9.143315	11.81545
amyep ***	.1233732	.0803025	1.54	0.124	-.0340167	.2807632
_cons	.0331972	.0444165	0.75	0.455	-.0538576	.1202519
sigma_u	.04848695					
sigma_e	.55326999					
Rho	.00762172					

Fuente: Elaboración propia con información de Censos Económicos, cálculos en programa Stata / MP 12.1

Nota: *** Nivel de significancia del 1%

** Nivel de significancia del 5%

* Nivel de significancia del 10%