

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y POLÍTICAS



**IMPACTO TECNOLÓGICO EN EL EMPLEO EN MÉXICO: UN
ANÁLISIS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS NUEVAS
TECNOLOGÍAS 1990-2020**

TESIS

**PARA OBTENER EL GRADO DE:
LICENCIADO EN ECONOMÍA**

PRESENTA:

JAIME SURIANO CHÁVEZ

DIRECTOR DE TESIS:

DR. JESÚS ARMANDO RÍOS FLORES

MEXICALI, BAJA CALIFORNIA, ABRIL DE 2022

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y POLÍTICAS



**IMPACTO TECNOLÓGICO EN EL EMPLEO EN MÉXICO: UN
ANÁLISIS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS NUEVAS
TECNOLOGÍAS 1990-2020**

TESIS

**PARA OBTENER EL GRADO DE:
LICENCIADO EN ECONOMÍA**

PRESENTA:

JAIME SURIANO CHÁVEZ

COMITE DE TESIS:

**DR. JESÚS ARMANDO RÍOS FLORES
DRA. ANGÉLICA LIDIA SAUCEDA PARRA
DR. MANUEL ZAVALA SUÁREZ**

MEXICALI, BAJA CALIFORNIA, ABRIL DE 2022

AGRADECIMIENTOS

- **Para mis padres y hermanos**

Por haber estado en todo momento apoyándome y alentándome a no rendirme en el trayecto de mi vida universitaria. No tengo ninguna forma de pagarles todo lo que han llegado a hacer para que llegase este momento de verme culminar una de las mejores etapas de mi vida a pesar de todo lo que pase en el trayecto. Gracias por motivarme a ser mejor cada día y por compartir conmigo mis alegrías, tristezas y enojos en el trayecto de la carrera. Sé que el camino no ha sido nada fácil para todos, pero no hay obstáculo que no podremos vencer juntos de la mano de Dios, como lo hemos hecho siempre. Por ustedes y para ustedes, muchas gracias familia.

- **A Dios**

Por nunca haberme abandonado en los momentos que más te necesite. Gracias por ponerme las herramientas necesarias y correctas en el momento justo en mi vida universitaria, para cumplir tu voluntad. Y sobre todo por permitirme vivir este momento de culminar lleno de alegría esta gran etapa.

- **Al Dr. Jesús Armando Ríos Flores**

Por haber sido mi guía durante toda la carrera, en el que me enseñó a ver, actuar y pensar como un economista. Además de agradecerle por todos los consejos brindados en cada tutoría, en el que llego a transmitirle la pasión que debo sentir por mi carrera y sobre todo a enamorarme de la divulgación de conocimiento por medio de la investigación. Gracias por orientarme en cada duda que me surgía y a motivarme a hacer cosas que nunca pensé que podría hacer durante el trayecto de mi vida universitaria. Muchas gracias por todo.

- **A la Dra. Erika García Meneses**

Por haberme apoyado y orientado en los temas relevantes en mi formación. Además de haberme dado la oportunidad de ser asesor en el que aprendí el sentido del apoyo y sobre todo a enamorarme del mundo de la docencia al transmitir los conocimientos. Gracias por enseñarme que cuando las cosas se hacen con pasión, el resultado puede ser muy gratificante. Muchas gracias por todo.

Índice

Capítulo 1. Construcción del objeto de estudio

1.1. Planteamiento del problema.....	5
1.2. Objetivos e hipótesis.....	10

Capítulo 2. Marco teórico

2.1. cambio tecnológico e empleo.....	12
---------------------------------------	----

Capítulo 3. Diseño metodológico

3.1. Especificación del modelo.....	17
3.2. Construcción de indicadores y análisis previo de datos.....	19

Capítulo 4. Análisis de resultados

4.1. Estimación sobre el empleo.....	25
4.2. Estimación sobre horas trabajadas.....	29

Capítulo 5. Conclusiones y recomendaciones

5.1. Conclusiones.....	33
------------------------	----

Referencias.....	36
-------------------------	-----------

Capítulo 1

Construcción del objeto de estudio

1.1. Planteamiento del problema

Los estudios han demostrado que algunos países desarrollados, por ejemplo, Estados Unidos, Reino Unido, Japón o Alemania, introducen tecnologías a sus industrias y en general a sus métodos de producción, teniendo como objetivo incrementar la productividad. Esta situación es favorecida dado que poseen personal mayormente capacitado para el trabajo conjunto y el manejo de maquinaria y equipo sofisticado, obteniendo como resultado el crecimiento de la industria y toda la economía en su conjunto (Ríos-Flores, 2020).

En el caso de México la implementación de las tecnologías en la industria y en las empresas en lo general tiende a generar mayores beneficios para el empresario que al trabajador de la industria, en un tipo efecto desplazamiento, no tanto en el trabajo, sino en los ingresos (Calderón-Villareal, Ochoa-Adame & Huesca-Reynoso, 2017). Krugman (2000) menciona que, a largo plazo, el progreso técnico, mediante la generación y utilización de nuevas herramientas, y la dotación de bienes de capital a la economía, ha contribuido a la creación neta de empleo. En el corto plazo los efectos pueden ser diversos y están asociados al contexto donde se aplica (Camberos, Huesca & Castro, 2013).

México se ha posicionado como uno de los principales países en los que es favorable invertir, fomentado por la cantidad de acuerdos o tratados comerciales, atrayendo inversionistas extranjeros en busca de rentabilidad (Dussel, 2004). La inversión extranjera se presenta en lo general como beneficiosa para la economía local y su población, tanto por las nuevas oportunidades de empleo como por oportunidades de negocio (Camberos, Huesca & Castro, 2013). Sin embargo, a lo largo del tiempo los avances tecnológicos implementados en los medios de producción la fuerza laboral es reemplazada por personas mayormente especializadas o bien sustituidas por la misma tecnología, pudiendo tener efectos diferenciados por sectores productivos o por nivel de cualificación del personal (Ruíz & Ordaz, 2011; Weller, Gontero & Campbell, 2019).

El avance tecnológico representa un reto para la población ya que se deben capacitar o especializarse en el área en la que se desempeñan, y cuyo resultado para la empresa es un incremento en la productividad, reduciendo los costos medios y marginales y por tanto el incremento de los beneficios. Ríos-Flores, Castillo-Arce y Bajo (2017) expresan que, en el enfoque macroeconómico, el cambio tecnológico está presente cuando las mejoras en una empresa logran convertirse en mejoras para un sector industrial o para la economía en general, lo que dependerá de la difusión del conocimiento tecnológico y del contexto productivo.

Mercader (2017) menciona que la tecnología, en cierto grado, llegará a causar inconvenientes en la mano de obra, ya que la mano de obra tendrá a ser desplazada por la automatización del proceso productivo. Standing (1984)

el desempleo tecnológico, donde las máquinas desplazan mano de obra, abre una alternativa, o bien los trabajadores serán reabsorbidos, ya que al caer los costos por unidad los precios bajan y sube la demanda del producto, aumentando así la demanda de mano de obra, o bien los trabajadores desplazados aceptarán salarios más bajos, acarreando una substitución de capital por mano de obra en otros sectores y una tendencia a una producción en la que la razón capital-producto será menos elevada (Sánchez-Castañeda & Tiraboschi, 2018; Weller, Gontero & Campbell, 2019; Monroy & Minian, 2018).

La economía mexicana ha transitado por significativos cambios estructurales, al menos desde finales de los años ochenta. Dussel (2000) Destaca que la atracción de inversión extranjera directa (IED) ha sido funcional a la estrategia seguida y se ha convertido en uno de sus pilares macroeconómicos para solventar el déficit en cuenta corriente. Esta estrategia se concretiza en múltiples acuerdos bilaterales y multilaterales. Arroyo & Figueroa (2017) mencionan que, desde una perspectiva de estrategia empresarial, la creciente IED refleja la importancia de un segmento de la economía mexicana como parte de las estrategias globales de empresas las extranjeras (Alonso, Carrillo & Contreras, 2002; Dussel, 2004).

La digitalización y automatización plantean la recalificación de las competencias habilitantes para el nuevo modelo industrial, en un contexto que polariza la sociedad entre trabajos que producen riqueza y salarios altos, así como trabajos pobres, trabajadores altamente capacitados y trabajadores expulsados del mercado de trabajo (Meza, 2005). De la Fuente y Domenech

(2001) describe que los efectos de la implementación de tecnología en el empleo en México son variados. Por una parte, las máquinas han sustituido al trabajo y aumentado la productividad de otros trabajadores. Por otra parte, han creado empleo en otras ocupaciones y modificado el grado de competencia en los mercados de bienes, servicios y trabajo.

En el análisis se observa cómo se tiene una tendencia a la especialización en México, de acuerdo con la inversión que se han realizado en el país, donde es importante mencionar de igual forma que las personas son forzadas a especializarse por el temor a ser reemplazados por la tecnología o bien ser automatizados. Por lo tanto, surgen las siguientes preguntas las cuales dan sentido a la investigación ¿cómo afecta la empleabilidad de las nuevas tecnologías en las industrias al empleo en México? y ¿qué acciones toma el empleado ante la implementación de nuevas tecnologías en su área de trabajo?

Rodríguez, Castro y Tijerina (2020) describen que en la actualidad el mundo está experimentando su cuarta revolución industrial. La primera se atribuye a la invención de la máquina de vapor, la segunda, a la electrificación y la producción en masa, la tercera, a la comercialización masiva de las computadoras, y la cuarta y más reciente, a la aparición de aplicaciones digitales o revolución digital. Meza (2017) expresan que esta cuarta revolución industrial también se caracteriza por la proliferación de robots y maquinaria capaz de realizar trabajos rutinarios y otros no rutinarios, lo que ha llevado a la desaparición de empleos en diversas industrias, sobre todo en la manufactura, aunque también ha afectado los servicios (Mercader, 2017).

El estudio se organiza a partir de las variables estructurales de crecimiento, ya que nos ayudan a comprender a profundidad el efecto de la tecnología sobre el empleo, la inversión en capital y el salario. El estudio es relevante debido a que hace referencia a cómo la mano de obra en cierto grado llegará a ser automatizada por la implementación de tecnología, la cual puede generar beneficio para el empresario, pero puede causar problemas para un empleado debido a la falta de especialización y conocimiento de manejo.

Minian y Martínez (2018) mencionan que el miedo al desempleo tecnológico es un fenómeno que ha existido desde hace varios siglos, y se ha documentado que se agudiza en épocas de cambios tecnológicos radicales. El análisis sobre los efectos del cambio tecnológico en el empleo inició con los economistas clásicos, y aunque es un tema muy conocido y ampliamente estudiado, sigue siendo controvertido debido a la heterogeneidad de las conclusiones de los diversos planteamientos teóricos y a la evidencia empírica (Mokyr, Vickers & Ziebarth, 2015). Levy y Murnane (2003) y Goos y Manning (2007) mencionan la creciente preocupación se debe a que, hasta hace poco más de una década se consideraba que la tecnología sólo podía reemplazar al trabajo humano en tareas rutinarias (manuales y cognitivas), pero todavía no lo podía sustituir en tareas no rutinarias.

1.2. Objetivos e hipótesis

El objetivo de este análisis es ver cómo impacta la implementación de las nuevas tecnologías en la industria al empleo en México en el periodo de 1990 al 2020. En este sentido la hipótesis que las industrias emplean nuevas tecnologías, dado que buscan incrementar la productividad o bien ser más eficientes al momento de producir, donde el empleado al no poseer un grado de especialización en el manejo de las máquinas, la industria opta por capacitar al empleado de acuerdo con el área en la que se desempeñará o ser desplazado.

Los críticos de la compensación automática señalan que si bien durante los períodos de transición los mecanismos de compensación enfrentan serias dificultades para restablecer el pleno empleo en el mercado de trabajo, reconocen que es probable que en el largo plazo sí logren contrarrestar el desempleo, debido a que con el cambio tecnológico surgen, ya sea directamente a base de la misma maquinaria, o bien indirectamente, gracias a la revolución industrial provocada por ella, ramas de producción y campos de trabajo totalmente nuevos, que aumentan la demanda de trabajo, y eventualmente compensan el impacto negativo del cambio tecnológico en el nivel de empleo (Benigno, Ricci & Surico, 2015).

Las industrias al implementar tecnologías en sus procesos deben ser conscientes de los riesgos que puede generar al no tener el personal capacitado, ante la introducción de la misma. Sin embargo es necesario que las industrias se ajusten a los avances tecnológicos y puedan implementarlos en los procesos productivos. Zaya (2018) menciona que la innovación es una

parte importante en las empresas de todo tipo, lo cual ayuda a estar más tiempo en el mercado y que crezcan conforme va pasando el tiempo, existen diversos tipos de innovación que le permite hacer el trabajo más rápido eficaz y eficiente. Las empresas están en constante cambio según sean las estrategias que estén planeadas, pero donde más hacen cambios es en la forma de trabajar sus productos y productividad. Según Zamorano (2015) Una empresa puede hacer numerosos cambios en sus métodos de trabajo en el uso de los factores de la producción y en sus tipos de productos para mejorar su productividad y su rendimiento comercial.

Capítulo 2

Marco teórico

2.1. Cambio tecnológico y empleo

Las industrias a lo largo del tiempo, han ido desarrollase y apegándose a los avances tecnológicos que pueden ser utilizados en los medios de producción, teniendo como objetivo la mejora de la productividad industrial e individual de los empleados en su área.

Las innovaciones influyen en la preponderancia de las empresas en una industria, así como su posicionamiento en el mercado y en la disponibilidad de recursos para realizar investigación y desarrollo; sin duda, lo anterior redefine la trayectoria evolutiva de una industria (Porter, 2015).

La tecnología que se introduce en los procesos de producción a lo largo del tiempo, tiende a tener antecedentes de acuerdo a la antigüedad de la industria y mejorar de la misma en su producción y adaptación de personal a la evolución tecnológica. Jaumandreu (2004) menciona que las empresas entrantes al medio deben encontrarse entre las más innovadoras dado el avance tecnológico en el sector industrial, así como que el crecimiento post-entrada estará particularmente ligado al comportamiento innovador. La entrada es la manera por la que las empresas exploran nuevas ideas para el mercado en un contexto incierto, empezando típicamente con una escala modesta.

Kraemer y Wamae (2012) expresan que la innovación que no está basada en IED puede ocurrir mediante la adaptación de tecnologías o prácticas existentes, mediante el aprendizaje por el hacer o por el uso y como resultado de la movilidad de conocimiento y las capacidades de la gente. Si los gobiernos apoyaran la actividad de innovación, habría una oportunidad para las políticas que estimulan la conversión del conocimiento en valor, independientemente de cómo se adquiriera dicho conocimiento, y la experimentación en el desarrollo de políticas públicas y en su aplicación. Pero, como lo demuestran los siguientes capítulos, la innovación, la política pública de la innovación y la implementación de la política pública de innovación no son empresas fáciles.

Las medidas estructurales para promover la innovación incluyen el aumento de la inversión en IED y en educación, así como la simplificación de los trámites para la creación de nuevas empresas o para el cierre de las empresas en quiebra. Por su parte, las empresas pueden facilitar la innovación invirtiendo en la formación de sus empleados y en investigación y desarrollo. Para que se pueda producir, la innovación requiere del cumplimiento de varios factores, en particular y como para cualquier proceso productivo, se requiere de trabajo y de la acumulación de capital. La innovación se puede entender como una forma de conocimiento aplicado a la producción o como producto en sí mismo. A causa de esto el conocimiento es el acceso principal para la innovación (Ríos-Flores, 2020).

Unger, Flores e Ibarra (2014) mencionan como los estudios de la competitividad regional empieza con la productividad laboral, pero tiene que ir

más allá de la descripción del resultado, pues es necesario estudiar otras dimensiones características de todo territorio (Martin & Sunley, 2003); por ejemplo, ritmo de la innovación, inversión, trabajo calificado, remuneraciones, infraestructura y habilidades empresariales. Los cambios en la productividad son tanto causa como consecuencia de la evolución dinámica de esas dimensiones que operan en la economía, dando por resultado las tendencias del progreso tecnológico, la acumulación de capital físico y humano, empresas y arreglos institucionales (Nadiri, 1970). A este respecto, el interés por incrementar la productividad, no debe opacar la transferencia de estas ganancias por productividad a las personas a través de mejores salarios (Turok, 2004). Dicho lo anterior, nos proponemos cuantificar la competitividad de los estados a través de un índice que recoge tanto la productividad laboral, medida como una relación de la producción respecto al número de trabajadores, como la derrama de las ganancias por productividad que se refleja en un mayor bienestar de la población, medida a través de los salarios promedio.

La entrada, la probabilidad de sobrevivir y el crecimiento subsiguiente, pueden diferir mucho por industrias, pero estarán ligadas a la presencia de oportunidades tecnológicas en cuanto se introduzcan al medio productivo con innovación. Las cuestiones sobre la introducción de innovaciones de producto y proceso están referidas al año corriente, son consistentes con la metodología del Manual de Oslo.

La introducción de una innovación de proceso, así como los años que dura este impacto y su forma a través del tiempo. El impacto de cada

innovación de proceso se mide, para el año de introducción y los siguientes, mediante un conjunto de variables artificiales que permitan apreciar las diferencias con respecto al crecimiento condicional medio de la productividad.

La introducción de una innovación conduce, en media, a un incremento contemporáneo de la productividad asociado a la mano de obra y al número de innovación que se introduce, logrando así un trabajo conjunto del mismo. El impacto positivo sobre el crecimiento de la productividad permanece por varios años a lo largo del tiempo de acuerdo al tiempo de vida de la tecnología utilizada.

Greenan y Guellec (2000) mencionan que Baldwin (1998) en los últimos años encuentra un papel primordial de la tecnología en la reasignación de puestos de trabajo. Observan una sorprendente similitud entre los patrones sectoriales de empleo de EE. UU. y Canadá reasignó durante el período 1975-1993. Concluyen que la explicación que mejor encajaron esta similitud está la tecnología, que es común a los dos países: tecnología cambio, pero también tecnología utilizada.

La ventaja de los resultados en más o menos puestos de trabajo depende a su vez del tipo de innovación. En efecto la innovación tendrá un efecto positivo en la participación de mercado de la empresa que innova y, por lo tanto, sobre su empleo cuando la productividad se mantiene constante. Solo el alto grado de sustitución con otros bienes proporcionados por la misma empresa ("canibalismo") puede limitar el efecto positivo en su nivel de empleo.

Las pequeñas empresas crean puestos de trabajo, mientras que las grandes tienden a destruirlos. El efecto de la innovación es positivo en la tasa

de creación de empleo, negativo en la tasa de destrucción de empleo y positivo en el crecimiento neto del empleo tasa, la innovación es significativamente favorable a la expansión de empleo del sector. Las empresas que innovan crean más puestos de trabajo que otros, o al menos destruyen menos puestos de trabajo.

Quijano (1997) menciona que las nuevas inversiones, y aun las innovaciones, han sido concebidas y se han dirigido, en el caso de algunos países, de manera predominante, a reestructurar a sectores tradicionales en la economía, y para ello han procurado ahorrar mano de obra. Es decir, la innovación estuvo menos ligada a desarrollar nuevas actividades y más dirigida a preservar las existentes.

Pilat, De Backer, Basri, Box y Cervantes (2008) mencionan en que la adquisición de tecnología se ha convertido en una de las principales consideraciones para ubicar la IED en el extranjero, y la dispersión geográfica de las empresas multinacionales se está volviendo cada vez más un medio de creación de conocimiento en lugar de un medio de difusión de conocimientos. Sus actividades descentralizadas de IED se han definido como de “incremento de la base doméstica” (Kuemmerle, 1997) o de “búsqueda de activos” (Dunning & Narula, 1995). García, Rodríguez y Jaumandreu (2002) mencionan que las decisiones respecto a la ubicación de la IED que sean una extensión de la base de operaciones nacional por lo general están orientadas a la oferta, basadas no sólo en la infraestructura tecnológica del país anfitrión, sino también en la presencia de otras empresas e instituciones de las que las empresas inversoras se pueden beneficiar.

Capítulo 3

Diseño Metodológico

3.1. Especificación del modelo

El objetivo de esta investigación se materializa en cómo el nivel salarial y el grado de tecnificación de la economía, dado el nivel tecnológico y su stock de capital, así como el grado alcanzado en productividad impactan al empleo. Si bien el empleo como término conceptual es amplio, en este caso se utilizan dos mediciones diferentes de empleo dado que el volumen de ocupación puede estar asociado una variedad de elementos, diferentes al tiempo en que cada persona puede dedicar en horas de actividad, pudiéndose incrementar el número de empleados y aumentar o disminuir el número de horas trabajadas, o a la inversa. En este sentido la implementación de dos variables de empleo diferentes, buscan abordar el objeto de forma robusta.

Para el cumplimiento de los objetivos se aplica una herramienta estadística, bajo los modelos de regresión con el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) por medio del modelo multivariado o modelo de K variables y el Modelo de corrección de error a partir de un modelo autorregresivo de rezagos distribuidos (MCE-ARD). Las estimaciones estimadas por MCO se presentan enseguida:

$$lEmp_t = \beta_0 + \beta_1 lSal_t + \beta_2 lTec_t + \beta_3 lTFP_t + \beta_4 \Delta K_t + e \quad (1)$$

$$lHT_t = \beta_0 + \beta_1 lSal_t + \beta_2 lTec_t + \beta_3 lTFP_t + \beta_4 \Delta K_t + e \quad (2)$$

Donde $lEmp$ representa el logaritmo del empleo, lHT las horas de trabajo, $lSal$ es el logaritmo del nivel salarial promedio, $lTec$ es el logaritmo del nivel tecnológico, $lTFP$ es el logaritmo de la productividad, ΔK representa la variación del nuevo capital y e representa el error, en todos los casos en el tiempo t , mientras que β representa a los coeficientes para cada uno de los casos. Para el caso de la especificación MCE-ARD se presenta la siguiente especificación:

$$\begin{aligned}\Delta lEmp_t = & \alpha_0 + \alpha_1 lEmp_{t-1} + \beta_1 lSal_{t-1} + \beta_2 lTec_{t-1} + \beta_3 lTFP_{t-1} + \beta_4 lK_{t-1} \quad (3) \\ & + \gamma_1 \Delta lEmp_{t-1} + \gamma_2 \Delta lSal_{t-1} + \gamma_3 \Delta lTec_{t-1} + \gamma_4 \Delta lTFP_{t-1} \\ & + \gamma_5 \Delta lK_{t-1} + \varphi T + e_t\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta lHT_t = & \alpha_0 + \alpha_1 lHT_{t-1} + \beta_1 lSal_{t-1} + \beta_2 lTec_{t-1} + \beta_3 lTFP_{t-1} + \beta_4 lK_{t-1} \quad (4) \\ & + \gamma_1 \Delta lHT_{t-1} + \gamma_2 \Delta lSal_{t-1} + \gamma_3 \Delta lTec_{t-1} + \gamma_4 \Delta lTFP_{t-1} \\ & + \gamma_5 \Delta lK_{t-1} + \varphi D + e_t\end{aligned}$$

Donde $\Delta lEmp$ representa la variación logarítmica del empleo en el tiempo, ΔlHT representa la variación logarítmica las horas de trabajo en el tiempo, $lSal$ es el logaritmo del nivel salarial promedio, $lTec$ es el logaritmo del nivel tecnológico, $lTFP$ es el logaritmo de la productividad, lK representa la variación del nuevo capital, T es la variable dummy tiempo e D es la variable dummy Burbuja puntocom y e representa el error, en todos los casos en el tiempo t . $\alpha_1 lEmp_{t-1}$ y $\alpha_1 lHT_{t-1}$ representan los coeficientes de ajustes, $\beta_1 \dots \beta_4$ representan la dinámica a largo plazo y de $\gamma_1 \dots \gamma_5$ representan la dinámica a corto plazo de las variables.

Para corroborar la pertinencia de las estimaciones se realizan las pruebas sobre las violaciones hacia los supuestos MCO y las pruebas de diagnósticos; para descartar los problemas de especificación, para la prueba de multicolinealidad se empleó el número de condición, para la heteroscedasticidad se empleó el método de White y para la autocorrelación el método de Breusch–Godfrey (Gujarati & Porter, 2010).

3.2. Construcción de indicadores y análisis previo de datos

El empleo se define como una serie de tareas a cambio de una retribución pecuniaria denominada salario. Dado que el empleo puede representarse en formas diversas, en este caso se utilizan dos variables para medir empleo. Por una parte, se utiliza la tasa de ocupación, medida a través del volumen de ocupación dividida por la población, y por otra parte, se utiliza las horas de trabajo promedio, medida a través del total de horas de trabajo dividido por la población. En ambos casos los datos son tomados de la base de datos de Penn World Table 10.0 de la Universidad de Groningen.

El salario se define como las percepciones económicas que recibe un trabajador, por la prestación de sus servicios o bien es la retribución que recibe por su trabajo. El salario se determina por bandas salariales, funciones del puesto y por el equilibrio empresarial, así como las cualidades del empleado. Para este caso la variable salarial es tomada de Banxico en términos reales.

La tecnología se define como la aplicación sistemática del conocimiento científico o de otro tipo de conocimiento organizado a tareas prácticas. La variable tecnología de igual forma es el eje central del análisis, ya que por medio de ella se apreciar cuánto avance tiene la tecnología en

México. Esta variable se estructura por medio de las patentes las cuales se definen como un privilegio que le otorga el Estado al inventor como reconocimiento de la inversión y esfuerzos realizados por éste para lograr una solución técnica que le aporte beneficios a la humanidad o bienes empresariales. Dicho privilegio consiste en el derecho a explotar exclusivamente el invento por un tiempo determinado. En este caso la variable utilizada para representar el nivel tecnológico es el número de solicitudes de patentes por cada millón de habitantes, con base a los datos del Banco Mundial.

La productividad se define como relación entre el resultado de una actividad y los medios que han sido necesarios para obtener dicha producción, en la que engloba la productividad personal es la cantidad de trabajo útil que un individuo puede sacar adelante en una unidad de tiempo determinado para la industria. En este caso la variable utilizada en la productividad total de los factores tomando 2017=1 como año de referencia, tomada de Penn World Table 10.0 de la Universidad de Groningen.

El stock de capital es un conjunto de bienes durables empleados en la producción. Se trata de bienes no homogéneos en varios aspectos: naturaleza, función, edad, eficiencia productiva, etc. Es el conjunto de maquinaria y equipo, equipo de transporte y edificios poseídos en determinada fecha por los agentes económicos. No incluye a los bienes de capital no reproducibles y los bienes inmateriales. Los datos son tomados de la base de datos de Penn World Table en dólares constantes de 2017. En el cuadro 1 se presenta un resumen estadístico de los datos.

Cuadro 1
Descripción de las variables para las estimaciones del modelo

Variable	Media	Máximo	Mínimo	Desviación estándar
Empleo	38.84	43.10	33.62	2.84
Horas de trabajo	20.59	25.91	16.75	2.87
Salarios	1300.24	1590.00	1197.27	129.43
Tecnología	7.22	12.41	4.14	2.68
Productividad	104.41	113.22	97.55	4.99
Capital	56511.59	85702.72	34382.33	18230.25

Fuente: elaboración propia.

En la gráfica 1 se observar que la tasa de empleo a partir de 1990 muestra una tendencia positiva, debido a la generación de tratados y acuerdos internacionales, teniendo como efecto una generación de empleo. La tasa de empleo refleja durante los años leves caídas en la crisis de 1994 reflejando una recuperación hasta 1997 y en la crisis de 2008, se refleja como a partir de 2006 la tasa de empleo se mantuvo, siendo hasta 2011, que retoma la tendencia al alza. Ambas crisis demuestran que afectaron al empleo debido al cierre de empresas, causando que aumentara la tasa de desempleo, mientras que la tasa de empleo disminuía o bien se mantenía estable.

García y Ocegueda (2019) mencionan que en el modelo ARD se obtienen los coeficientes que miden la relación estable en el largo plazo entre la variable independiente y dependientes, por ello se estiman las pruebas de raíz unitaria para determinar el grado de integración de las series de tiempo. Para que exista una relación de cointegración entre las series, éstas deben ser integradas de orden 1, es decir, presentar un estado de estacionalidad en primeras diferencias.

Los resultados expresados en el cuadro 2, muestran que se cumple con la condición antes mencionadas dado que las variables son integradas de orden 1, expresando que existe cointegración en el modelo. Por lo que nos permite continuar con el análisis a largo plazo.

Cuadro 2

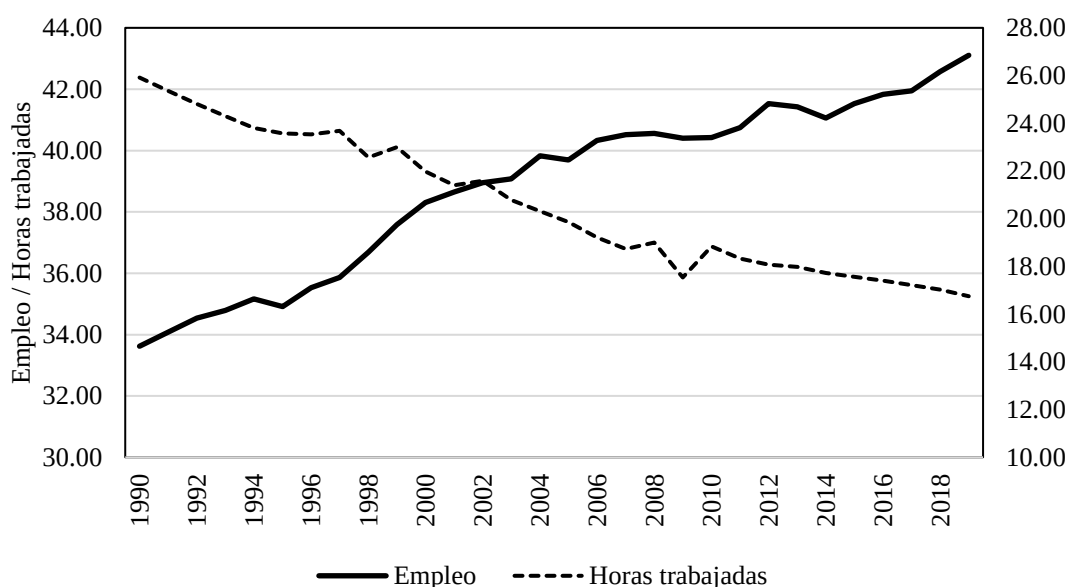
Pruebas de raíces unitarias para las series 1990-2019 con datos anuales

Variable	Dickey-Fuller		Dickey-Fuller A		Phillips-Perron		KPSS	
	Nivs	1ra. Df	Nivs	1ra. Df	Nivs	1ra. Df	Nivs	1ra. Df
Emp	-1.427	-4.763**	-1.418	-2.997 **	-1.075	-26.692**	.245	.0793***
Tec	-2.789	-5.159***	-3.246	-3.351*	-0.449	-28.475***	.24	.0155***
Sal	-0.851	-4.108*	-4.514	-2.882**	-4.975	-19.095**	.243	.047*
Tfp	-3.233	-5.408**	-4.298	-4.282**	-3.360	-25.745***	.0525**	.0393**
K	-1.295	-2.731***	-2.964	-3.160**	-0.357	-12.255***	.178**	.0889***
Ht	-3.107	-10.048**	-1.689	-4.942 ***	-0.755	-44.177**	.173**	.0693*

Fuente: Elaboración propia. Los estadísticos con *, **, ***, representan la significancia de 10%, 5% y 1% respectivamente. Las variables están expresadas en logaritmos.

Gráfica 1

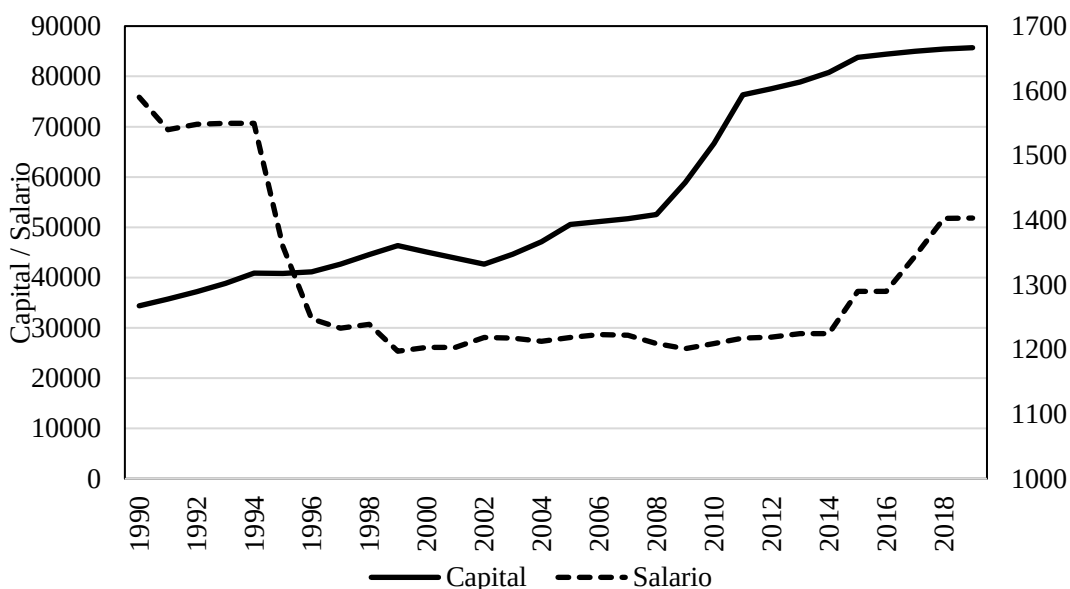
Empleo y horas trabajadas



Fuente: elaboración propia. En el eje de la izquierda se miden las tasas de empleo y en la derecha las horas de trabajo promedio por persona

En la misma gráfica 1, las horas de trabajo muestran una tendencia negativa, la tendencia negativa se puede asumir que se debió al aumento de empresas inversoras en el país, las cuales entraron en competencia por la mano de obra; en donde se reducía el horario de trabajo y se incentivaba el salario. Las crisis del mismo modo se hicieron presente mostrando caídas y alza en acciones que tomaron las industrias, para poder sobre llevar la crisis, en donde algunas empresas cerraron y otras se mantuvieron reduciendo la mano de obra y horario laboral.

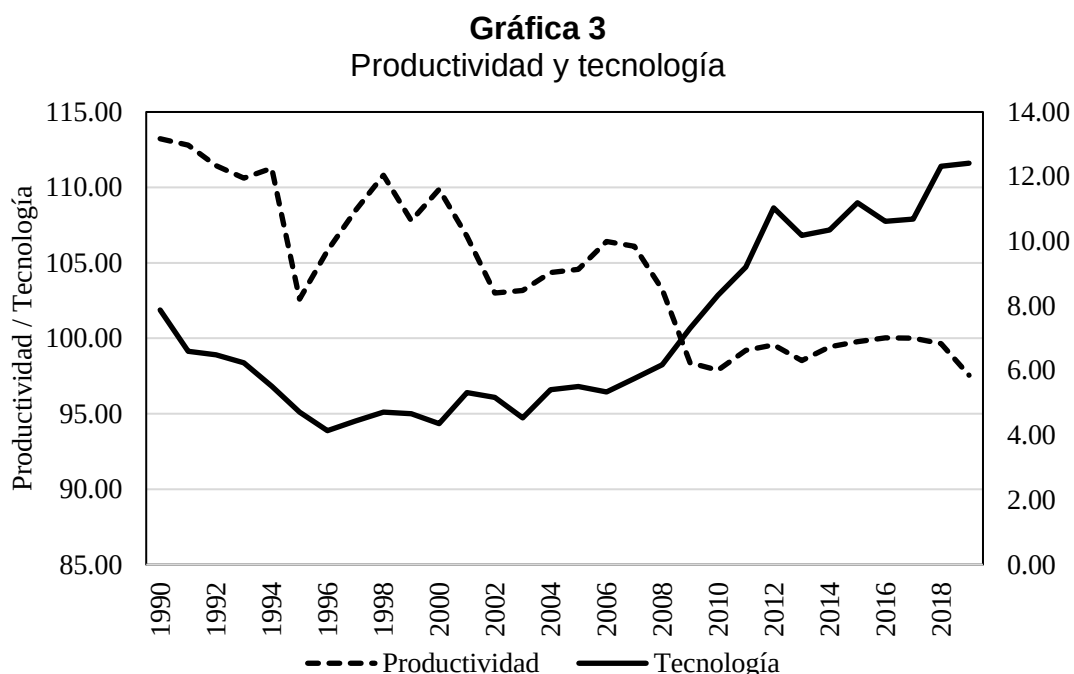
Gráfica 2
Capital y salario



Fuente: elaboración propia. En el eje de la izquierda se mide el capital por persona y en el derecho el salario promedio.

En la gráfica 2 se observa como el capital por persona muestra una tendencia positiva, dado que a medida que pasa el tiempo las personas adquieren habilidades y destrezas dentro del medio laboral, lo que genera un aumento en el capital, algo resaltante en el capital es como a partir del 1994; se muestran caídas y leves recuperaciones, siendo así que a partir de 2008 se refleja una recuperación notable en el capital por persona. Por el lado del

salario observamos una tendencia negativa del 1990 a 1998, mientras que de 1996 al 2014 se mantuvo, con leves recuperaciones, siendo hasta 2014 cuando el salario muestra recuperaciones.



Fuente: elaboración propia. En el eje de la izquierda se mide el índice de productividad mientras en el de la derecha el índice tecnológico.

En la gráfica 3 se observa que la productividad refleja una tendencia negativa con caídas y recuperaciones muy notorias, una de ellas es en la crisis de 1994, en donde la productividad se cae y se recupera hasta 1997. A partir de ahí la productividad es muy inestable, hasta la crisis de 2008 donde la productividad mostro un comportamiento estable del que aún le ha costado subir de 100 puntos. La tecnología como podemos ver de 1990 refleja una tendencia negativa hasta 1996, mostrando una estabilidad hasta 2000, fue ahí que comienza a incrementarse el uso de tecnología en la industria por lo que tiende a una tendencia positiva, donde conforme pasa el tiempo, señal del incremento en el esfuerzo tecnológico realizado en el país.

Capítulo 4

Análisis de resultados

4.1. Estimaciones sobre el empleo

Para el caso de las regresiones, todas las variables fueron utilizadas en logaritmos. En el cuadro 3 se observan los resultados obtenidos del primer modelo, observando que el salario y el empleo mantienen una relación inversa. En la que a medida que el salario aumenta, al incrementar el costo laboral para los productores el empleo tiende a disminuir dado que existe una alta demanda de mano de obra. En el error estándar podemos observar que existe una variabilidad entre las muestras, reflejando que es significativo dando que el estadístico t es mayor a 2 y la probabilidad es menor a .05, en donde rechazamos la hipótesis nula de coeficientes cero.

Cuadro 3
Regresión sobre el empleo MCO

VD: empleo	Coeficiente	Error estándar	Estadístico t	Probabilidad
Constante	7.7080	1.1278	6.8345	0.0000
Salario	-0.4371	0.1193	-3.6609	0.0012
Productividad	-0.2501	0.3542	-0.7058	0.4871
Tecnología	0.1314	0.0493	2.6642	0.0136
Δ Capital	-0.2179	0.1241	-1.7557	0.0919

Fuente: elaboración propia.

En el mismo cuadro 3 se aprecia que la productividad tiene un impacto negativo sobre el empleo, dado que a medida que la productividad aumenta

en los medios de producción de las empresas, el empleo disminuye, por lo tanto, lo podemos ver reflejado en que la variable no es significativa dado los resultados expresados del t estadístico y la significancia, donde aceptamos la hipótesis nula de coeficiente cero.

En el caso de la tecnología expresa una relación positiva con el empleo, dado que a medida que aumenta, la demanda de mano de obra se mueve en el mismo sentido. La variable demuestra que es significativa dado el estadístico t y su probabilidad aceptando que la productividad una relación positiva. El capital presenta una relación negativa al igual que la tecnología, pero a una probabilidad del 10%.

Si bien los resultados sobre el volumen de empleo orientan los resultados en que a medida que la productividad crece el empleo lo hace en el mismo sentido, pero con la mayor tecnificación provista por el nuevo capital su volumen disminuye, con efecto similar por el salario. Para incrementar el grado de explicación sobre el fenómeno laboral, en el cuadro 5 se realiza un análisis similar al cuadro 3 pero con la variable de horas trabajadas.

Los resultados que se expresan en el cuadro 4 en el que expresa la dinámica de corto y largo plazo en un sólo modelo de regresión. En el que se obtuvo un coeficiente de -0.5111336 , por lo que muestra que cumple las condiciones para la existencia de cointegración pues es negativo, estadísticamente significativo y menor a 1 en términos absolutos, Indicando del mismo modo que ante cambios estructurales o choques transitorios el sistema se estabilizara en cierto tiempo, además de expresar que mis variables cointegran y que mis resultados son confiables.

Cuadro 4
Regresión sobre el empleo MCE-ARD

Variable	Coeficiente	T	P> t	Elasticidad
Intercepto	1.88015	1.35	0.197	
Coeficiente de Ajuste				
lEmp (-1)	-.51113	-2.42	0.028	
Dinámica a Largo Plazo				
lSal (-1)	-.06741	-1.13	0.273	-.13188
lTec (-1)	-.01795	-0.79	0.439	-.03395
lTfp (-1)	.10825	0.81	0.431	.21179
lK (-1)	-.00663	-0.13	0.894	-.01298
Dinámica a Corto Plazo				
dlEmp (-1)	.19470	0.68	0.509	
dlSal (-1)	.09499	1.01	0.326	
dlTec (-1)	-.00808	-0.33	0.748	
dlTfp (-1)	-.10916	-0.99	0.339	
dlK (-1)	.06058	1.11	0.284	

Fuente: elaboración propia.

En la dinámica corto plazo se obtuvo una relación negativa de la tecnología y el empleo, siendo un resultado esperado dado que a medida que se introduce tecnología en la industria; las personas con rezago educativo y con poca experiencia trabajando con la misma, la industria promueve el desplazamiento de personal a áreas donde se puedan desempeñar de una manera óptima o bien promoviendo la capacitación. Sin embargo, las personas se ven en la necesidad de renunciar a su trabajo ante la desigualdad salarial, afectando de esa forma al empleo en el corto plazo. Por el lado de la productividad se obtuvo una relación negativa de igual forma siendo la esperada ante una reducción del empleo, por la salida de personal. Teniendo como efecto la disminución de la productividad industrial teniendo afectaciones a al nivel de empleo.

Los salarios expresaron una relación positiva dado que a medida que el número de personas es reducido por las habilidades y capacidades de manejar o trabajar en conjunto con las quinas disminuye, el salario tiende a aumentar dado que se clasifica como un valor agregado a sus habilidades dentro de la industria, teniendo de igual forma un incremento en el nuevo capital de la industria ante la introducción de la maquinaria en la misma, para poder incrementar su capital.

En la dinámica a largo plazo la tecnología obtuvo una relación negativa desde el corto plazo, por lo que se entiende que el efecto que tiene la introducción de tecnología a la industria es negativo, dado que la mayor parte de la población carece de conocimientos y habilidades en el manejo o trabajo en conjunto con la misma, por lo que las industrias se ven en la necesidad de implementar capacitaciones al personal no capacitado o bien desplazamientos dentro de la misma.

La productividad expresa una relación positiva con el empleo, dado que a medida que la industria capacita al personal, la productividad en conjunto aumenta ante el trabajo en conjunto de personas y tecnología en el área de producción teniendo como efecto el mejor resultado.

El salario y el nuevo capital expresaron una relación negativa, dado que a medida que las personas se capacitan, el salario tiende a disminuir dado el aumento de la mano calificada teniendo ese efecto sobre el salario y el nuevo capital disminuye ante las inversiones en maquinaria y capacitación del personal.

4.2. Estimación sobre horas trabajadas

En el cuadro 5 se analiza el modelo 2, donde a diferencia del modelo 1, la tecnología se mantiene significativa, pero con signo contrario, al igual que el efecto del salario. Las horas trabajadas muestran una relación positiva con el salario y la productividad, dado que a medida que aumentan las horas de trabajo se mueven en el mismo sentido.

Cuadro 5
Regresión sobre las horas trabajadas MCO

VD: horas trabajadas	Coeficiente	Error estándar	Estadístico t	Probabilidad
Constante	-4.3278	1.4874	-2.9095	0.0077
Salario	0.5731	0.1755	3.2642	0.0033
Productividad	0.7920	0.4382	1.8076	0.0832
Tecnología	-0.2365	0.0593	-3.9867	0.0005
Δ Capital	0.1517	0.1982	0.7927	0.4357

Fuente: elaboración propia.

La productividad expresa una relación positiva con las horas trabajadas, dado que a medida que aumenta la habilidad laboral en la economía se incrementan las horas de trabajo prestadas, posiblemente el incremento de las habilidades genera una mayor disponibilidad de personal para ejecutar el trabajo. Si bien el grado de significancia es menor, ésta aún es significativa al 10%. En el caso del capital, la variable no es significativa. En el caso de la tecnología, se presenta una relación inversa con las horas de trabajo, dado que a medida que aumentan se requiere de un menor número de horas para realizar el mismo trabajo.

Ante los resultados obtenidos podemos expresar como la tecnología tiene efecto negativo para las horas trabajadas, dado que a medida que se

aumenten las horas de trabajo se requerirá más personal especializado y poco personal de planta que aún no se capacite, en donde la empresa deberá tomar decisiones sobre la demanda de personal.

En el caso del salario se presenta un impacto negativo al empleo, cuando en el empleo surgen desplazamientos de empleados a otras áreas debido a la introducción de maquinarias, es ahí cuando surgen efectos negativos ante la disminución de salario por el desplazamiento de área de acuerdo al conocimiento que posee para poder trabajar en un área, donde no introdujeron maquinaria. Pero en el caso de las horas trabajadas, el salario tiene efectos positivos, el salario se puede determinar como un factor importante al momento de que el empleado decida qué hacer en un futuro, entre trabajar más o cambiar de empleo.

Para el caso de la productividad, se presenta una relación negativa con el empleo, pero positiva con las horas trabajadas. El efecto negativo en el empleo puede deberse a que la mayor capacidad de producción en un menor tiempo estimule a contratar a menos personas dado la reducción del costo laboral por hora, justo el efecto contrario en el número de horas trabajadas promedio, en el que el incremento en la productividad aumenta la ventaja por costos en la contratación de tiempo para trabajar.

Los resultados que se expresan en el cuadro 6 en el que expresa la dinámica de corto y largo plazo en un sólo modelo de regresión. En el que se obtuvo un coeficiente de -0.734611 , por lo que muestra que cumple las condiciones para la existencia de cointegración pues es negativo, estadísticamente significativo y menor a 1 en términos absolutos, Indicando

del mismo modo que ante cambios estructurales o choques transitorios el sistema se estabilizara en cierto tiempo, además de expresar que mis variables cointegran y que mis resultados son confiables.

Cuadro 6
Regresión sobre las horas trabajadas MCE-ARD

Variable	Coeficiente	T	P> t	Elasticidad
Intercepto	3.79663	1.10	0.286	
Coeficiente de Ajuste				
IHt (-1)	-.73461	-2.38	0.009	
Dinámica a Largo Plazo				
ISal (-1)	.03092	0.01	0.991	.22972
ITec (-1)	.02479	0.02	0.981	.18419
ITfp (-1)	-6.73116	-1.36	0.191	-50.00459
IK (-1)	-.25909	-0.18	0.857	-1.92473
Dinámica a Corto Plazo				
dIHt (-1)	-.66859	-3.59	0.002	
dISal (-1)	-1.84656	-0.45	0.657	
dITec (-1)	1.18211	1.04	0.315	
dITfp (-1)	1.24253	0.31	0.758	
dIK (-1)	.32415	0.15	0.886	

Fuente: elaboración propia.

En la dinámica a corto plazo la tecnología mantiene una relación positiva con las horas trabajadas, dado que a medida que aumentan las horas de trabajo, las maquinas podrán estar trabajando de manera consecutiva; sin parar. Teniendo como efecto el aumento de la productividad, siendo comprobado por el resultado en la relación con las horas trabajadas.

El salario expresa una relación negativa, dado que a medida que aumentan las horas trabajadas, las personas tienden a desertar por fatiga o cansancio aun teniendo un salario alto compensatorio, siendo de ese modo la relación en conjunto con el nuevo capital.

En la dinámica a largo plazo la tecnología expresa una relación positiva con las horas de trabajo, dado que a medida que aumentan las horas de trabajo los empleados expresaran adaptabilidad con las nuevas tecnologías, causando que la producción sea incrementada y así poder reflejar la eficiencia con los principales distribuidores, tal y como lo muestra la relación de la productividad en donde observamos de forma negativa, en donde a medida que pasa el tiempo, y se incremente el número de personas en el área productiva con nuevas tecnologías provocara que haya un excedente productivo que pudiera causar pérdidas a la industria.

El salario y el nuevo capital expresan una relación positiva, ya que a medida que aumentan las horas de trabajo, las personas tienden a aumentar más su productividad siendo motivadas por el incremento salarial, por el desempeño productivo, sin embargo, el nuevo capital expresa una relación negativa dado que a medida que se genera un excedente productivo y ante la falta de compadres puede generar pérdidas como anterior mente se mencionó.

Capítulo 5

Conclusiones y recomendaciones

5.1. Conclusiones

El empleo en México ha tenido una aportación significativa en el crecimiento económico, debido al efecto que tiene en la economía de la mayor parte de la población. Las nuevas tecnologías y de aplicación industrial son, por lo general, más valiosas que las de escasa aplicación en la producción. De igual forma, las tecnologías no necesariamente de punta pueden generar efectos positivos en la economía dado que contribuyen al mejoramiento de los procesos productivos ya estandarizados o a escala en la industria.

Con los resultados obtenidos es posible rechazar la hipótesis planteada. En donde se plantea que la tecnología no solo genera aspectos negativos sobre el empleo, donde por lo contrario también genera beneficios, para la empresa e empleados, si no también, para los empleados ya que al no tener los conocimientos necesarios, la industria opta por capacitarlos para un óptimo aprovechamiento de la mano de obra y tecnología. En donde los salarios expresan como se vuelven un incentivo para las personas, en cuanto a su desempeño y productividad; dentro de la industria al momento de introducir las nuevas tecnologías a los medios de producción. Se esperaba efectos negativos en el empleo y en las horas trabajadas, mientras los

resultados indican una relación positiva con la generación de empleo, pero negativa con las horas trabajadas.

La automatización de las personas en el medio laboral durante muchos años se ha creído, que impacta de forma negativa en el área laboral. Con base en los resultados podemos observar como la tecnología, tiene sus puntos buenos y malos dados su contexto. Por los que cada persona debe adaptarse a los cambios, viéndose beneficiada por medio de los salarios.

Con el paso del tiempo, la globalización ha avanzado juntamente con la humanidad, donde los cambios tecnológicos se hacen presente desde la vida cotidiana hasta el ámbito profesional. En este caso la sociedad debe especializarse o capacitarse y saber trabajar en conjunto con los avances tecnológicos. Dado que las empresas con mayor tecnificación provienen generalmente del extranjero, de países como Estados Unidos, China, Japón, Corea y otras europeas, donde los países invierten más en el desarrollo de nuevas tecnologías en el uso industrial, para poder obtener una mayor producción y ser más eficientes, al venir a México siendo un país caracterizado por el rezago educativo y sus costos laborales bajos, es ahí cuando surge importancia de tomar decisiones, donde el Estado y el empresario deben pensar en ofrecer capacitación especializada al personal para el manejo eficiente de las nuevas tecnologías que se emplean o bien desplazar a los empleados a diferentes áreas, con políticas industriales pertinentes.

Las industrias al momento de automatizar los procesos productivos dentro de las mismas, en el corto plazo es donde suele provocar incertidumbre

en la misma; dado que al tener poco personal capacitado y con disposición de capacitarse puede generar pérdidas. Aunque la productividad se vería beneficiada ante el aumento de la misma, generando una mayor utilidad para la industria e de igual manera los empleados se verían beneficiados por medio del salario y por las horas del trabajo por lo que la retribución sería aun mayor, recordando que en el corto plazo la automatización industrial puede tener efectos positivos y negativos sobre la industria y el personal.

En el largo plazo, las industrias tienden a tener estabilidad dado que, para este periodo, ya habrá capacitado a su personal y contratado a personal con conocimiento y habilidad con la tecnología; siendo el ideal para poder obtener una productividad optima combinando la mano de obra y la tecnología, incentivando el incremento del empleo en el que la sociedad se ve beneficiada siendo así incentivado el ahorro. Además de incentivar a la población a capacitarse para poder lograr un incremento en el capital humano y así poder obtener un salario de acuerdo a sus habilidades y destrezas dentro de la industria.

Referencias

- Alonso, J.; Carrillo, J. & Contreras, O. (2002). Aprendizaje tecnológico en las maquiladoras del norte de México. *Frontera Norte*. 14 (27), 43-82.
- Arroyo, B. G., & Figueroa, H. E. (2017). La inversión extranjera directa, el tipo de cambio, la inflación y la tasa de interés en crecimiento de las manufacturas en México, 1994-2014.
- Benavente, J. M., & Lauterbach, R. (2006). Technological innovation and employment: complements or substitutes? *The European Journal of Development Research*, 20 (2), 318-329.
- Benigno, P.; Ricci, L. & Surico P. (2015). Unemployment and productivity in the long run: the role of macroeconomic volatility. *The Review of Economics and Statistics*. 97 (3), 698-709.
- Blanchflower, D. G., & Burgess, S. M. (1998). New technology and jobs: comparative evidence from a two country study. *Economics of Innovation and New Technology*, 5(2-4), 109-138.
- Calderón-Villareal, C.; Ochoa-Adame G. & Huesca-Reynoso L. (2017). Mercado laboral y cambio tecnológico en el sector manufacturero mexicano (2005-2014). *Economía Sociedad y Territorio*. 17(54), 523-560.
- Camberos, M.; Huesca L. & Castro D. (2013). Cambio tecnológico y diferencial salarial en las regiones de México: un análisis de datos de panel para el sector servicios. *Estudios Fronterizos*. 14 (28), 187-211.
- De la Fuente, A. & Domenech R. (2001). Schooling data, technological diffusion, and the neoclassical model. *American Economic Review*, 91 (2), 323-327.
- Dussel Peters, E. (2000). La inversión extranjera en México. CEPAL.
- Dussel, E. (2004). Pequeña y mediana empresa en México: condiciones, relevancia en la economía y retos de política. *Economía UNAM*. 1 (2), 64-84.
- García, A., Rodríguez, C. & Jaumandreu, J. (2002). Innovación y empleo evidencia a escala de empresa. *Economía Industrial*, 348, 111-118.

- García, E. & Ocegueda, M. T (2019). La economía del gasto en educación superior en México. Educación superior y crecimiento económico en México. México: UABC.
- Greenan, N. & Guellec, D. (2000). Technological innovation and employment reallocation. *Labour*, 14(4), 547-590.
- Gujarati, D. & Porter D. (2010). Econometría. México: McGraw-Hill
- Jaumandreu, J. (2004). Cuatro estudios microeconómicos sobre temas de innovación. Cotec.
- Krugman, P. (2000). Technology, trade and factor prices. *Journal of International Economics*. 50 (1), 51-71.
- Martin, R. & P. Sunley (2003), "Deconstructing Clusters: Chaotic Concept os Policy Panacea?" *Journal of Economic Geography*, 3(1), 5-35
- Mercader, J. (2017). El impacto de la robótica y el futuro del trabajo. *Revista de la Facultad de Derecho de México*. 69 (269), 149-174.
- Meza, L. (2005). Mercados laborales locales y desigualdad salarial en México. *El Trimestre Económico*. 72 (285), 133-178.
- Minian, I, & Martínez A. (2018). El impacto de las nuevas tecnologías en el empleo en México. *Revista Problemas del Desarrollo*, 195 (49), 27-53.
- Mokyr, J.; Vickers C. & Ziebarth, N. (2015). The history of technological anxiety and the future of economic growth: is this time different?. *Journal of Economic Perspectives*. 29 (3), 31-20.
- Nadiri, M. I. (1970). Some Approaches to the Theory and Measurement of Total Factor Productivity: a Survey, *Journal of Economic Literature*, 8(4), 1137-1177
- Porter, M. (2015). Estrategia competitiva: técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia (2da Ed.). México: Editorial Patria.
- Quijano, J. (1997). Empresa, innovación y empleo. Oportunidades de innovación en micro, pequeña y mediana empresa. SELA.
- Ríos-Flores, J. (2020). Las economías basadas en el conocimiento: hipótesis y evidencia empírica para los países emergentes. Mexicali: Artificios/UABC.

- Ríos-Flores, J. & Bajo A. (2019). Innovación y crecimiento regional en México: Baja California y Sinaloa en perspectiva. Mexicali: Artificios/UABC/UAS
- Ríos-Flores, J.; Castillo-Arce M. & Bajo A. (2017). La capacidad de absorción tecnológica en el crecimiento económico. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*. 12 (34), 197-222.
- Robert, V., Yoguel, G., Cohan, L. & Trajtenberg, L. (2010). Estrategias de innovación y dinámica del empleo en ramas productivas argentinas. *Economía: teoría y práctica*, (32), 113-158.
- Rodríguez, J. F. G., Ramírez, A. A., Pérez, L. M., Meza, J. R. & Ramos, R. R. (2019). Relación entre la innovación y la productividad laboral en la industria manufacturera de México. *Investigación operacional*, 40(2), 249-254.
- Rodríguez, P, R. E., Castro, L, D. & Tijerina C, J. E. (2020). Participación laboral femenina en México y Oaxaca: Análisis desde el enfoque de tareas rutinarias y no rutinarias.
- Ruiz, P. & Ordaz J. (2011). Evolución reciente del empleo y el desempleo en México. *Economía UNAM*. 8 (23), 91-105.
- Sánchez-Castañeda, A. & Tiraboschi, M. (2018). Construyendo juntos un puente entre tradición e innovación en las relaciones laborales. *Revista Internacional y Comparada de Relaciones Laborales y Derecho del Empleo*. 1 (1), 1-36.
- Turok, I. (2004), "Cities, regions and competitiveness", *Regional Studies*, 38(9), 1069-1083
- Unger, Kurt; Flores D. & Ibarra J. E. (2014). Productividad y capital humano Fuentes complementarias de la competitividad en los estados en México. *El trimestre económico*, 81(324), 909-941
- Weller, J.; Gontero S. & Campbell S. (2019). Cambio tecnológico y empleo: una perspectiva latinoamericana. Riesgos de la sustitución tecnológica del trabajo humano y desafíos de la generación de nuevos puestos de trabajo. Santiago: CEPAL.

Zayas, I. (2018). El desarrollo tecnológico y la innovación como ente principal de competitividad en las empresas del sector agropecuario en el municipio de Angostura, Sinaloa. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 42(1).