



Centro de Investigación en Alimentación y
Desarrollo, A.C.

CAMBIO TECNOLÓGICO Y CAPITAL HUMANO EN EL
MERCADO LABORAL EN LA FRONTERA NORTE DE
MÉXICO

Por:

GLORIA LIZETH OCHOA ADAME

TESIS APROBADA POR LA


COORDINACIÓN DE DESARROLLO REGIONAL

Como requisito parcial para obtener el grado de

DOCTOR EN CIENCIAS

APROBACIÓN


Los miembros del comité designado para la revisión de la tesis de Gloria Lizeth Ochoa Adame, la han encontrado satisfactoria y recomiendan que sea aceptada como requisito parcial para obtener el grado de doctor en ciencias.



Dr. Luis Huesca Reynoso
Director de Tesis



Dr. Cuauhtémoc Calderón-Villarreal
Codirector



Dr. Mario Camberos Castro
Asesor

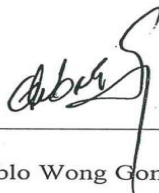


Dr. Joaquín Bracamontes Nevárez
Asesor

DECLARACIÓN INSTITUCIONAL

La información generada en esta tesis es propiedad intelectual del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. (CIAD). Se permiten y agradecen las citas breves del material contenido en esta tesis sin permiso especial del autor, siempre y cuando se dé crédito correspondiente. Para la reproducción parcial o total de la tesis con fines académicos, se deberá contar con la autorización escrita del Director General del CIAD.

La publicación en comunicaciones científicas o de divulgación popular de los datos contenidos en esta tesis, deberá dar los créditos al CIAD, previa autorización escrita del manuscrito en cuestión del director de tesis.



Dr. Pablo Wong González
Director General

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el apoyo brindado durante los cuatro años del posgrado.

Al Centro de Investigación y Desarrollo A.C. (CIAD) por permitirme formar parte de su comunidad.

Al Doctor Luis Huesca Reynoso por su apoyo y guía durante todos estos años de formación académica.

Al Doctor Cuauhtémoc Calderón Villarreal por su valiosa asesoría y amable recepción durante mi estancia en el Colegio de la Frontera Norte (COLEF).

Al Doctor José Nabor Cruz Marcelo por su amistad, paciencia y asesoría incondicional.

Al los Doctores Mario Camberos y Joaquín Bracamontes por su apoyo y guía durante los cuatro años de trabajo.

Al Doctor Gerardo González Chávez por su asesoría y por la oportunidad de realizar una estancia académica en el Instituto de Investigaciones Económicas (IIEc-UNAM)

DEDICATORIA

A mi familia

CONTENIDO

LISTA DE CUADROS	ix
LISTA DE GRÁFICAS	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT	xiii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. CAMBIO TECNOLÓGICO Y MERCADO DE TRABAJO: ASPECTOS TEÓRICOS	8
2.1 Cambio Tecnológico Mercado Laboral e Innovación.....	8
2.1.1 Enfoques Económicos del Cambio Tecnológico.	10
2.1.2 Cambio Tecnológico y Traslado del Paradigma Económico.	12
2.2 Cambio Tecnológico y Demanda de Mano de Obra Calificada.	13
2.3 Desigualdad Salarial Debido al Cambio Tecnológico.	16
2.4 Evolución del Concepto de Trabajo y Mercado de Trabajo.	19
2.5 Definiciones Contemporáneas de Empleo.	22
2.5.1 Población Económicamente Activa e Inactiva.....	22
2.5.2 Trabajo Decente.	23
2.5.3 Economía Informal.....	23
2.5.3.1 Sector informal.....	24
2.5.3.2 Empleo informal.....	24
2.5.4 Empleo Precario.	24
2.5.5 Flexibilidad Laboral.	25
2.5.6 Trabajo Calificado y No Calificado.	26
2.5.7 Tareas Rutinarias y No Rutinarias.	26
2.6 Conclusiones del Capítulo.....	27
III. CARACTERÍSTICAS DEL MERCADO LABORAL MEXICANO Y FNM	30
3.1 Generalidades.....	30
3.2 El Desempleo en México.	32
3.3 El empleo Formal e Informal.	38

CONTENIDO (CONTINUACIÓN)

3.4 La Migración y la Mano de Obra Calificada.	42
3.5 El Mercado Laboral en la Frontera Norte de México.	44
3.5.1 Trabajo Calificado en la FNM	51
3.6 Clasificación Por Tipo de Tareas.	53
3. 7 Conclusiones del Capítulo.....	54
IV. CAMBIO TECNOLÓGICO Y SU IMPACTO EN EL MERCADO LABORAL: UN MODELO BASADO EN TAREAS	57
4.1 El Modelo Simple.	57
4.2 Un modelo basado en tareas.....	61
4.2.1 El Efecto de la Tecnología.	69
4.2.2 El Efecto en los Salarios.	69
4.2.3 El efecto de Sustitución.....	70
4.2.4 Elección Endógena del Suministro de Habilidades.	71
4.3 Diferencias del Modelo por Tareas Respecto al Modelo Clásico.	71
4.4 Aplicaciones Recientes del Modelo por Tareas.	72
4.5 Conclusiones del Capítulo.....	74
V. MODELACIÓN Y APLICACIÓN EMPÍRICA.....	75
5.1 Descomposición del Índice de Gini por Grupos.	75
5.1.1 Datos Utilizados en la Descomposición.....	77
5.1.2. Resultados Obtenidos: La Desigualdad.	78
5.2 Descomposición Exacta del Índice de Gini por Ocupaciones y Habilidades.	81
5.2.1 Datos Utilizados Para la Descomposición del Gini de los Salarios.	84
5.2.2 Descomposición de la Desigualdad Salarial.	85
5.2.3 Análisis de la Descomposición Exacta del Gini: Tareas en el sector formal e informal.	87

CONTENIDO (CONTINUACIÓN)

5.3 Descomposición Exacta del Índice de Gini estatal para Trabajo Calificado y No Calificado por Estados.	93
5.4 Modelo de Sustitución de Trabajo Calificado por No Calificado en el Sector Manufacturero Mexicano.	95
5.4.1 El Modelo de Sustitución.	95
5. 4. 2. Metodología, Datos Empleados y Análisis de Información.	97
5.4.2.1. Datos utilizados.	98
5.4.2.2. Formación de panel de datos.	103
5.4.2.4. Resultados empíricos de sustitución	105
5.5 Análisis del Impacto en el Diferencial Salarial entre las Tareas en el Periodo 2005-2012.	108
5.5.1 La Innovación en el Mercado Laboral: Un Análisis por Tareas.	108
5.5.3 Resultados Obtenidos.	112
5.5.3.1 Estructura de ocupación.	113
5.5.3.2. Salarios.	115
5.5.3.3 Estimación del efecto del salario por grupos de tareas y habilidades.	119
5.6 Efecto de Sustitución por Tareas: Un Análisis de Panel de Datos.	121
5.6.1 El efecto de Sustitución por Tareas.	122
5.6.2 Datos Utilizados.	123
5.6.3 Formación de Panel de Datos.	124
5.6.4 Aplicación Empírica.	124
5.5.5 Resultados Obtenidos.	125
5.6.4 Conclusiones del Modelo.	129
5.7 Conclusiones del Capítulo.	129
VI. CONCLUSIONES DE LA TESIS.	132
BIBLIOGRAFÍA.	137
ANEXOS.	143

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Teorías económicas de la tecnología.....	11
Cuadro 2. Población ocupada por sector económico en México	31
Cuadro 3. Tasas de desocupación de países seleccionados de la OCDE	37
Cuadro 4. Población ocupada informal por tipo de unidad económica empleadora.....	41
Cuadro 5 . PEA de México y FNM 2005-2015	46
Cuadro 6. Tasa de crecimiento medio de la PEA.....	46
Cuadro 7. Tasas de crecimiento medio (%) de personas mayores de 14 años de edad	47
Cuadro 8.,PEA por rama de actividad económica y tasa de crecimiento medio del sector, 2005-2012.....	48
Cuadro 9 Tasas de desocupación en los estados de la FNM y México, 2005-2015	49
Cuadro 10 Población ocupada que tiene acceso a instituciones de salud, 2005-2010 (%)..	49
Cuadro 12. Porcentaje de la población ocupada con empleo informal estados de la FNM y México, 2005-2010	50
Cuadro 13. Tasas de crecimiento del trabajo calificado y no calificado 2005 y 2012 en México y FNM.....	51
Cuadro. 14 Indicadores de empleo 2005 y 2012.....	52
Cuadro 15. Clasificación de tareas.....	54
Cuadro 16. Descomposición de Gini por grupos, 2005-2012.....	79
Cuadro 17. Cambio porcentual de cada factor durante el periodo 2005-2012.....	81
Cuadro 18. Tasas medias de crecimiento de la ocupación por tipo de habilidad,.....	86
Cuadro 19. Tasas medias de crecimiento de la ocupación por tipo de tareas,	87
Cuadro 20. Descomposición exacta del índice de Gini de la desigualdad salarial por grupos de tareas formales (f) e informales (i), Frontera Norte y México 2005	89
Cuadro 21. Descomposición exacta del índice de Gini en la desigualdad salarial por grupos de tareas formales (f) e informales (i), Frontera Norte y México 2012	89
Cuadro 22. Descomposición exacta del índice de Gini en la desigualdad salarial por grupos de habilidades formales (f) e informales (i) 2005	90

LISTA DE CUADROS (CONTINUACIÓN)

Cuadro 23. Descomposición exacta del índice de Gini en la desigualdad salarial por grupos de habilidades formales (f) e informales (i) 2012	90
Cuadro 24. Descomposición exacta del índice de Gini de la desigualdad salarial para trabajo calificado por estados, 2005-2014.....	93
Cuadro 25. Descomposición exacta del índice de Gini de la desigualdad salarial para trabajo no calificado por estados, 2005 y 2014.....	94
Cuadro 26. Clasificación de ocupaciones en áreas tecnológicas y no tecnológicas	99
Cuadro 27. Cantidad de empleo y salario promedio mensual en el sector manufacturero en México, 2005-2014.....	100
Cuadro 28. Variables del modelo de sustitución para México y la Frontera Norte	103
Cuadro 29. Resultados del modelo de sustitución con panel de datos.....	105
Cuadro 30. Sector manufacturero: Modelo con efectos aleatorios.	106
Cuadro 31. Estructura de ocupación de los trabajadores de acuerdo.....	113
Cuadro 32. Estructura de ocupación de los trabajadores	114
Cuadro 33. Salario promedio por tipo de habilidad México y Estados de la FNM	117
Cuadro 34. Salario promedio por tipo de tareas México y Estados de la FNM.....	118
Cuadro 35. Estimación del efecto del salario para grupos de tareas y grupos de habilidad 2005 y 2012 en la Frontera Norte de México.....	120
Cuadro 36. Premio al salario, elasticidad de sustitución y oferta de trabajo abstracto	127
Cuadro 37. Premio al salario, elasticidad de sustitución y oferta de trabajo rutinario en relación con trabajo manual (Panel por efectos fijos, 2005-2014).....	128
Cuadro 38. Descomposición del índice de Gini por habilidades 2005 y 2012	143
Cuadro 39. Estadística descriptiva de la muestra, México ENOE 2005 y 2012 (Salario en pesos por semana (2005=100)).....	144
Cuadro 40. Estadística descriptiva de la muestra, Frontera ENOE 2005 y 2012.....	145

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Población ocupada por sector de actividad económica en México, 2005-2015.	32
Gráfica 2. Tasa de desocupación abierta en México 1973-2015.	33
Gráfica 3. Tasa de desocupación trimestral en México 2010-2013	35
Gráfica 4. Tasa de desocupación en México por nivel de instrucción 2005-2015	36
Gráfica 5. Población ocupada con/sin acceso a instituciones de salud 2005-2015.....	39
Gráfica 6. Proporción de la población ocupada con acceso a instituciones de salud en México, 2005-2015	40
Gráfica 7. Población ocupada en el sector informal 2005-2015	42
Gráfica 8. Desigualdad salarial en la FNM y México, 2005-2012	88
Gráfica 9. Desigualdad salarial entre-grupos por tarea y habilidad	92
Gráfica 10. Desigualdad salarial intra-grupos por tarea y habilidad.....	92
Gráfica 11. Cambios en la ocupación en regiones de México	101
Gráfica 12. Razones salariales por región.....	102
Gráfica 13. Estructura de ocupación por tipo de tareas estados de la FNM, 2005-2012 ...	115
Gráfica 14. Evolución del salario en México y FNM por género, 2005-2012.....	116
Gráfica 15. Razones salariales, 2005-2014	125
Gráfica 16. Índice de variación del trabajo por tipo de ocupación en México,	126
Gráfica 17. Índice de variación del salario por tipo de ocupación en México,.....	127

RESUMEN

El cambio tecnológico introduce cambios que llevan al reemplazo de productos, procesos, diseños y técnicas, contribuye al incremento de la productividad, el mejoramiento de la calidad, la disponibilidad y seguridad de los productos, procesos y métodos de trabajo, así como al crecimiento económico de los países. El uso de nuevas tecnologías requiere de mano de obra con conocimientos específicos para llevar a cabo ciertas actividades, sin embargo, en ocasiones dicha mano de obra puede resultar innecesaria. Acemoglu (2002) sostiene que la relación entre el cambio tecnológico a través de la demanda, las calificaciones de la oferta que conforman el mercado laboral y el impacto en los salarios, determinan la diferencia entre los salarios percibidos por los trabajadores calificados en comparación con los no calificados. Una nueva literatura argumenta que los cambios en la asignación de los lugares de trabajo o "tareas" entre el capital y el trabajo, y entre los trabajadores nacionales y extranjeros, han alterado la estructura de la demanda laboral en los países industrializados. Con el objetivo de analizar las diferencias salariales en relación al cambio tecnológico por tipo de tarea en la Frontera Norte de México (FNM), se utilizó información de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) para el periodo 2005-2014, y con la aplicación de diversas técnicas de análisis fue posible cumplir la hipótesis planteada. Los resultados de la investigación muestran que en la FNM, se han presentado modificaciones en la oferta de trabajo, tales como un incremento de habilidades medidas en grados de escolaridad, sin embargo, dicha oferta no ha sido absorbida por el mercado de trabajo. Finalmente se concluye que el mercado laboral mexicano presenta serias distorsiones mostrándose una reducción en la dispersión de los salarios, pero a costa de una caída en los niveles de remuneraciones de los tipos de ocupaciones abstractas y de alta habilidad. A diferencia de lo que ocurre en países desarrollados, en México no existe sustitución de mano de obra que favorezca al grupo de trabajadores con más habilidades y se presenta un aumento en la demanda relativa de mano de obra menos calificada (manual).

Palabras clave: Cambio tecnológico, desigualdad salarial, tareas

ABSTRACT

The technological change makes modifications that lead to the replacement of products, processes, designs and techniques, contributes to increase productivity, improve quality, availability and safety of products, processes and working methods, as well as to economic growth of countries. The use of new technology requires labor with specific knowledge to perform certain activities; however, sometimes that labor may be unnecessary. Acemoglu (2002) argues that the relationship between technological change through demand, skill supply that make the labor market and the impact on wages, determine the difference between the wages earned by workers skilled in comparison with unskilled. A new literature argues that changes in the allocation of places of work or "task" between capital and labor, and between national and foreign workers, have altered the structure of labor demand in industrialized countries. In order to analyze the wage gap in relation to technological change by type of task in the Northern Border of Mexico (FNM), information from the National Survey of Occupation and Employment (ENOE) for the 2005-2014 period it was used, and the application of various techniques of analysis was possible to fulfill the hypothesis. The research results show that in the FNM, there have been changes in the labor supply, such as an increase in skills measured in degrees of schooling, however, no such offer has been absorbed by the job market. Finally it is concluded that the Mexican labor market has serious distortions showing a reduction in the dispersion of wages, but at the cost of a drastic drop in the levels of remuneration of abstract types and high skill occupations. Unlike what happens in developed countries, in Mexico there is no substitution of labor that favors the group of workers with more skills and presents an increase in the relative demand for less qualified labor (manual).

Keywords: Technological change, wage inequality, tasks

I. INTRODUCCIÓN

El proceso de apertura comercial que se vivió a partir de la década de los 80s ha traído consigo una serie de cambios estructurales tanto económicos como políticos y sociales. Estos cambios han sido acompañados por una gran cantidad de innovación tecnológica procedente de distintas economías principalmente las más avanzadas del mundo como Estados Unidos y Canadá. Consecuencia de esto, tanto las instituciones como las personas buscan competir en mercados nacionales e internacionales y con el apoyo de la tecnología incrementar su producción para posicionarse de forma competitiva. Durante este proceso los individuos compiten para obtener una mejor calidad de vida y utilizan todos los recursos a su alcance para lograr sus propósitos.

En este contexto la educación es la herramienta fundamental para el desarrollo de las naciones, y el conocimiento resulta uno de los factores de producción más atractivos en el mercado. El desarrollo económico precisa de la unión de dos conceptos fundamentales, innovación tecnológica y conocimiento, los cuales a través de la inversión en investigación y desarrollo, capital humano e infraestructura buscan obtener rendimientos crecientes para el progreso de las economías.

Por su parte el recurso humano es el actor del desarrollo de todos los sistemas económicos y empresariales, y su actuación requiere de herramientas del conocimiento que permitan su desarrollo y buen funcionamiento dentro de dichos sistemas. Actualmente, la tarea no es sencilla ya que los individuos se enfrentan a la adquisición de tecnología para el trabajo por parte de las empresas, y en ocasiones sus cualidades laborales no son suficientes para hacer frente a la sustitución de su trabajo por la utilización de maquinas o herramientas tecnológicas, fenómeno que se presenta desde la época de la revolución industrial en distintas dimensiones. A partir de lo anterior, se afirma que el uso de nuevas tecnología requiere de mano de obra con conocimientos específicos para llevar a cabo ciertas actividades, y sin embargo, en ocasiones dicha mano de obra puede resultar innecesaria.

Acemoglu (2002) sostiene que la relación entre el cambio tecnológico a través de la demanda, las calificaciones de la oferta que conforman el mercado laboral y el impacto en los salarios, determinan la diferencia entre los salarios percibidos por los trabajadores calificados en comparación con los no calificados.

La evidencia más reciente demostró el incremento de la demanda por trabajo calificado en Estados Unidos con una elasticidad de sustitución que pasó de 1.44 a 1.60 entre 1990 y 2010 (Acemoglu y Autor 2011). Berman, Bound y Griliches (1993) y Acemoglu (2002), señalan que el cambio tecnológico se explica por la variación en las habilidades de los trabajadores, desde esta perspectiva realizan diferentes aplicaciones econométricas para comprobar esta hipótesis. Los resultados obtenidos muestran que es precisamente el cambio tecnológico el que produce una diferencia salarial entre países pobres y ricos, y refieren que éste se ve afectado por el efecto de los precios y el comercio internacional.

En el caso de las transformaciones del mercado laboral en México, Meza (2005) concluyó que no es la apertura comercial la que ha provocado mayor desigualdad salarial, sino la terciarización de la economía y el cambio tecnológico.

Por su parte Aguilar (2005) explica que el cambio tecnológico introduce cambios que llevan al reemplazo de productos, procesos, diseños y técnicas. Así mismo, pone de manifiesto la importancia del cambio tecnológico por su contribución al incremento de la productividad, el mejoramiento de la calidad, la disponibilidad y seguridad de los productos, procesos y métodos de trabajo, así como al crecimiento económico de los países.

Otros estudios como el de Hanson y Harrison (1999) muestran que la competencia internacional que tiene México con países como China en los cuales la mano de obra no calificada es abundante, había contribuido a la disminución de los salarios de los trabajadores no calificados en México durante los años 1990s.

Por tal motivo el problema de investigación se plantea a continuación. El cambio tecnológico en las últimas décadas se ha basado en las habilidades intelectuales de los trabajadores, lo cual ha inducido transformaciones en las ocupaciones y las calificaciones de los individuos. Este se explica por la variación en las habilidades de los trabajadores, provocando en la actualidad modificaciones en el mercado laboral.

Dichos cambios se reflejan en el incremento de la demanda por habilidades de los trabajadores, que tienen como consecuencia, un cambio tecnológico sesgado; éste se concibe como un aumento en los salarios de los más calificados en relación a los menos calificados y altas tasas de desempleo entre grupos (Oliver, Ramos y Raymond-Bara, 2001).

A partir de la apertura comercial específicamente en ámbitos de producción, comercio, finanzas e incluso información, los países subdesarrollados o en vías de desarrollo se enfrentan a grandes retos uno de ellos consiste en ser competitivos y permanecer dentro del mercado internacional.

México no ha sido la excepción, con la firma de diversos tratados comerciales internacionales se encuentra expuesto y obligado a hacer frente a las demandas del mercado externo que lo obligan a ser más competitivo, presionando en un inicio la estructura interna; sin embargo, esto no es una tarea sencilla ya que entre los principales retos que enfrenta el país, se presenta la notable dependencia tecnológica que se genera con otros países del mundo. Algunos estudios muestran que entre las principales razones de dicha dependencia tecnológica se encuentra en primer lugar, el bajo nivel de inversión del sector privado en investigación y desarrollo (I+D); en segundo lugar, el reducido apoyo a la I+D por parte de las instituciones gubernamentales y, por último, la limitada presencia de capital humano enfocado a la I+D, provocada por la falta de educación adecuada para la generación de nuevas tecnologías. (Huesca y Rodríguez, 2008).

La situación actual en México muestra que la oferta de egresados universitarios crece anualmente, sin que el país tenga la capacidad de absorber las necesidades de empleo que presentan dichos egresados y a su vez de todas las personas que se encuentran en edad de trabajar, sean estos calificados o no calificados.

Este fenómeno ha propiciado que los profesionales se empleen como técnicos, induciendo por tanto, la existencia de un excedente de mano de obra calificada, donde cuatro de cada diez egresados han tenido que competir desde la década de los ochenta para obtener uno de los escasos puestos que se han generado en el mercado laboral formal (Ramírez, 2000).

El tema del cambio tecnológico y mercado laboral, se encuentra vinculado

estrechamente con la desigualdad (Machin, 2008; Acemoglu, 2002). En México, se han producido incrementos sostenidos de la desigualdad salarial a partir de la década de los ochentas con mayor precariedad del trabajo (Tan y Batra, 1997; Alarcón y McKinley, 1997; Hanson y Harrison, 1999; Maloney, 1999; Martin, 2000; Aguilar, 2000; Blunch, et al., 2001; Esquivel y Rodríguez-López, 2003, y Hanson, 2003). Sin embargo; aparece una reducción de la desigualdad salarial en años recientes posiblemente por un exceso de oferta calificada que abarata su costo y han visto reducir las brechas de salarios con respecto de los no calificados (Rodríguez, 2010, y Huesca, Castro y Camberos, 2011). También se presentaron rendimientos educativos crecientes hasta el año 2000 que se explicaban por una demanda de fuerza de trabajo cada vez más calificada, debido esencialmente al cambio tecnológico sesgado (Davis, 1996, Kanbur y Lustig, 1999, Meza, 2001, 2003, y Hanson, 2003). Dichos rendimientos educativos en los años recientes (2005-2014) y para determinados sectores de actividad económica se tornan negativos.

El análisis del impacto del cambio tecnológico en el mercado laboral toma como referencia la Hipótesis del Cambio Tecnológico Sesgado (HCTS), de acuerdo con esta hipótesis se produce un sesgo en favor de trabajadores calificados como consecuencia de su complementariedad con la tecnología, dicho sesgo favorece a este tipo de trabajo en detrimento del trabajo no calificado y se produce desigualdad salarial entre ambos grupos. Acemoglu (2002) presentó un modelo en el cual analiza dos tipos de trabajadores los calificados y no calificados, sin embargo una nueva literatura argumenta que los cambios en la asignación de los lugares de trabajo o "tareas" entre el capital y el trabajo, y entre los trabajadores nacionales y extranjeros, han alterado la estructura de la demanda laboral en los países industrializados y se ha fomentado la polarización del empleo. De acuerdo con Autor (2013) el "enfoque de tareas" aplicado a los mercados laborales ofrece un prometedor ajuste de herramientas conceptual para el estudio de las fuerzas de este, es precisamente bajo este nuevo enfoque que se realiza el presente trabajo de tesis que busca profundizar en el estudio del impacto del cambio tecnológico en el mercado laboral mexicano. Así mismo es de gran importancia analizar este fenómeno y hacerlo desde una perspectiva regional permite profundizar el análisis. Por tal motivo, en este trabajo de

tesis se analizará la región de la Frontera Norte de México (FNM), misma que se caracteriza por contar con flujos migratorios, transformaciones rápidas en los comportamientos demográficos ligados a la proximidad con Estados Unidos, la existencia de familias transfronterizas, un mercado de trabajo dinámico con oportunidades en la industria maquiladora, en el turismo y en los Estados Unidos, (Zabala, 1997). Así mismo se ha observado que los salarios en esta región son más elevados en comparación con las otras regiones del país, así como el promedio de la escolaridad es superior al promedio nacional.

Bajo este marco de análisis, se plantearon las siguientes preguntas que deberán responderse en este trabajo de investigación: ¿A qué se debe la reducción creciente de la desigualdad entre los salarios que reciben los trabajadores calificados y no calificados debido al cambio tecnológico en la región de la frontera norte?, ¿Cuál es la causa del desajuste laboral existente entre mano de obra calificada y no calificada?, ¿Qué tipo de tareas demanda el mercado de trabajo y cuál es la tasa de rentabilidad de los trabajadores que realizan dichas tareas en la región de la frontera norte?

Las tareas abstractas son aquellas en que las reglas no están suficientemente bien establecidas y no han podido ser codificadas por computadoras o ejecutadas sistemáticamente y tienen un mayor grado de complementariedad con la tecnología, a si mismo las tareas rutinarias pueden ser desarrolladas por las maquinas o siguiendo reglas de programación y por lo tanto son más susceptibles de sustitución, en este sentido y para dar respuesta a las preguntas de investigación se planteo la siguiente hipótesis: El cambio tecnológico exógeno existente en México no es suficiente para absorber la mano de obra calificada que se genera en la región de la frontera norte debido a que existe un desajuste en el mercado laboral que recientemente ha desplazado al trabajo calificado (abstracto), mostrándose una mayor demanda para las ocupaciones manuales.

Los objetivos generales de esta tesis son: Analizar las diferencias salariales en relación al cambio tecnológico para el trabajo calificado en la región de la frontera norte. Probar y determinar el desajuste laboral existente entre mano de obra calificada y no calificada. Además, analizar por tipo de tareas la tasa de rentabilidad de los trabajadores que realizan dichas tareas en la frontera norte.

Los objetivos específicos que se plantearon para el cumplimiento de la hipótesis son: a) analizar la problemática del efecto del cambio tecnológico sobre el empleo y por nivel educativo en la estructura laboral total. b) analizar el comportamiento de las tareas abstractas, rutinarias y manuales que demanda el mercado laboral en la región de la frontera norte (con base en la Clasificación Mexicana de Ocupaciones –CMO-), c) identificar las variables determinantes de la demanda de trabajo calificado y las que caracterizan al cambio tecnológico.

El orden de la tesis se presenta de la siguiente manera después de este primer capítulo introductorio: En el segundo capítulo se presenta una revisión teórica del cambio tecnológico y el mercado laboral, partiendo de los conceptos clave, seguido de los enfoques económicos de la tecnología y el cambio de paradigma económico. Posteriormente, se aborda la demanda de mano de obra calificada y la desigualdad salarial provocada por el cambio tecnológico. Respecto al mercado de trabajo se analiza la evolución del concepto de trabajo y mercado de trabajo, así como una serie de definiciones contemporáneas de empleo.

En el tercer capítulo se muestran las características del mercado laboral mexicano y de la Frontera Norte de México, partiendo de las generalidades y datos recientes del mercado de trabajo, seguido de la situación actual del desempleo y el empleo formal e informal. Además se analiza la migración y mano de obra calificada, siendo estos cuatro aspectos los que han determinado el rumbo del mercado laboral mexicano. En el mismo capítulo se presenta el contexto actual de la FNM, así como una clasificación por tareas que permite ir visualizando desde esta perspectiva el escenario del trabajo en la región.

En el cuarto capítulo se muestra un modelo que permite analizar el impacto del cambio tecnológico en el mercado de trabajo, seguido del modelo por tareas y el efecto que produce la tecnología, los salarios, el efecto de sustitución, así como la elección endógena de habilidades, finalmente se presentan las diferencias entre ambos modelos y la aplicación más reciente del modelo por tareas.

En el quinto capítulo se realiza una descomposición del índice de Gini por grupos de edad, sexo, educación y región. Posteriormente se descompone el Gini pero de forma exacta con una clasificación por tareas formales e informales para el país y la región

de la FNM. Para profundizar el análisis de la desigualdad atribuida al cambio tecnológico se realiza una nueva descomposición en la que el análisis es para cada uno de los estados de la región con el objetivo de conocer como contribuye cada uno de ellos a la desigualdad total. Posteriormente se realiza una aplicación para el sector manufacturero del modelo de sustitución de trabajo calificado por no calificado. Seguido de un análisis del impacto en el diferencial salarial por tareas. Finalmente se analiza el efecto de sustitución por tareas abstractas, rutinarias y manuales.

Para concluir el trabajo de tesis se muestran las conclusiones generales y se plasman recomendaciones generales, así como posteriormente se presenta la bibliografía y los anexos respectivos.

II. CAMBIO TECNOLÓGICO Y MERCADO DE TRABAJO: ASPECTOS TEÓRICOS

2.1 Cambio Tecnológico Mercado Laboral e Innovación.

El cambio tecnológico se presenta cuando la generación de nuevo conocimiento, provoca que se apliquen nuevas técnicas a procesos o productos ya existentes o bien que se generen nuevas innovaciones. Desde esta perspectiva la innovación acompaña al proceso de cambio tecnológico. Bajo este contexto, el estudio del cambio tecnológico toma relevancia a partir de la segunda mitad del siglo XVIII, cuando se da inicio a la revolución industrial. Desde entonces surge el debate para intentar explicar la importancia del estudio del desarrollo tecnológico en el crecimiento económico.

Al abordar el tema de innovación tecnológica es fundamental analizar los trabajos de Shumpeter, quien con sus estudios aporta al estudio del cambio tecnológico en el corto plazo.

La escuela de pensamiento denominada como *economía de la Innovación y del cambio tecnológico* o *economía neo-schumpeteriana*, retoma los planteamientos teóricos de J. Schumpeter de los ciclos económicos a largo plazo, el análisis dinámico, el progreso técnico endógeno, la empresa y la innovación, el autor relaciona estrechamente el desarrollo económico y la competitividad empresarial con la innovación tecnológica. Tras este análisis Schumpeter (1967:76), conceptualiza innovación entendiéndola como “producir otras cosas, o las mismas por métodos distintos”, además, detalla cinco categorías a las que atribuye los procesos de innovación:

i) “La introducción de un nuevo bien –esto es, uno con el que no se hayan familiarizado los consumidores –o de una nueva calidad.

ii) La introducción de un nuevo método de producción, esto es, de uno no probado por la experiencia en la rama de la manufactura de que se trate, que no precisa fundarse en un descubrimiento nuevo desde el punto de vista científico, y puede consistir simplemente en una forma nueva de manejar comercialmente una mercancía.

iii) La apertura de un nuevo mercado, esto es, un mercado en el cual no haya entrado la rama especial de la manufactura del país de que se trate, a pesar de que existiera anteriormente dicho mercado.

iv) La conquista de una nueva fuente de aprovisionamiento de materias primas o de bienes manufacturados, haya o no existido anteriormente como en los demás casos.

v) La creación de una nueva organización de cualquier industria, como la de una posición de monopolio o bien la anulación de una posición de monopolio existente con anterioridad.

Por su parte Kato (2010:184), primero conceptualiza a la tecnología como el conjunto de instrumentos, procedimientos y métodos empleados en actividades productivas que aplican el conocimiento científico, el cual se materializa en métodos, maquinas, procedimientos, instrumental de medición, materiales y equipos de monitoreo que pueden comprarse e intercambiarse. En este sentido el cambio tecnológico hará alusión a las causas y ritmos de transformación de los instrumentos, procedimientos y métodos empleados en las actividades productivas.

De acuerdo con Del Valle (2010) el cambio tecnológico forma parte de todas las actividades realizadas y suceden efectos importantes en la estructura productiva y en la vida social cuando este está presente y ausente, por tal motivo considera al cambio tecnológico como la base central del cambio económico social en general. Debido al modelo económico que se vive actualmente, el crecimiento económico se basa en la difusión de desarrollos tecnológicos en busca del incremento de la competitividad y la satisfacción de demandas muy específicas.

En este sentidos, el estudio del cambio tecnológico aborda cuestiones como los recursos y la dirección que deberían tomar las mejoras en los procesos o productos; la selección de cambios a implementar de una larga lista de cambios potenciales; el proceso de la introducción de cada cambio y el impacto de cada introducción.

2.1.1 Enfoques Económicos del Cambio Tecnológico.

El estudio de la incorporación de la tecnología en los procesos productivos, ha permitido su análisis desde diversas perspectivas económicas. Un estudio que analiza ampliamente esta relación es el elaborado por Corona (1999), el autor examina las teorías económicas sobre la tecnología, al partir de la teoría neoclásica que centra su atención en la división del trabajo y su relación con el desarrollo del mercado, lo que implica la utilización de trabajo especializado¹.

Posteriormente considera el marxismo y materialismo dialéctico, teorías que examinan a la tecnología centrándose en conceptos como capital variable que se refiere a la fuerza de trabajo y capital constante o fuerza productiva técnica, ambos conceptos forman la composición orgánica de capital utilizada por el capital.

Sobre la teoría neoclásica explica como ésta, se basa en la función de producción que maximiza el producto por medio de la combinación de trabajo y capital, en este sentido el cambio técnico es el residuo de los incrementos del producto que no es explicado por el aumento de los factores.

De acuerdo con el autor el análisis de los ciclos económicos utiliza distintas interpretaciones teóricas, al evaluar las crisis y auges económicos con el desarrollo y la innovación tecnológica.

La teoría estructuralista y de la dependencia en las que se interpreta la idea latinoamericana sobre la tecnología, explica que la teoría estructuralista precisa la importancia de un cambio tecnológico endógeno, por su parte la teoría de la dependencia menciona que este desarrollo tecnológico dependerá de las relaciones de los países desarrollados con los subdesarrollados.

Por último analiza la teoría evolucionista, misma que cuenta con diversos planteamientos teóricos y corrientes como la clásica y Shumpeteriana y su aporte implica que las instituciones evolucionen en la medida en que se introduzca tecnología e innovación por lo tanto se planea un "sistema nacional de innovación".

¹ Aportaciones de Adam Smith (1776), quien propone el principio de la división del trabajo y su relación con el desarrollo del mercado. Además David Ricardo (1817) concibe el trabajo como base del desarrollo con énfasis en la maquina que constituye el principio del desarrollo tecnológico.

Todo este análisis lo resume el primer cuadro, que se presenta a continuación.

Cuadro 1. Teorías económicas de la tecnología

TEORÍAS		OBJETO TECNOLÓGICO	VARIABLES	MÉTODO	EXPLICACIÓN	IDEOLOGÍA	USO
Clásicas		Técnicas maquinaria	División social del trabajo. Maquinaria.	Causa-efecto dinámico y total	Impactos sociales: empleo, crecimiento	Bienestar social: empleo	Generación de la riqueza
Marxismo Materialismo-dialectico		Ciencia y técnicas y su relación con el proceso de trabajo	Fuerza productiva, composición orgánica y proceso de acumulación de capital. competencia	Histórico. Dominio de las condiciones objetivas	La tecnología endógena al sistema capitalista	Superación social	Cambio social
Neoclásica	Micro	Cambio técnico Caja negra insumos y productos	Factores de producción: K L	Función de producción. Maximización	Precios de factores	Uso óptimo de recursos Maximización de ganancias	Maximizar ganancias
	Oligopolio		Ganancias extraordinarias	Análisis de concentración	Cambio técnico y concentración	Grandes empresas	Políticas antimonopólicas
	macro		Factores de producción agregados: K L	Funciones de producción agregadas	Crecimiento económico/progreso. Técnico/productividad de los factores	Justificación de la distribución del ingreso	Asignación de recursos Estimación del progreso técnico
Ciclos económicos		Difusión tecnología	Auge y crisis económicas. Ondas largas: 45-60 años	Análisis de series de tiempo	Tecnología una variable explicativa de los ciclos largos	determinismo	Políticas anticíclicas
Estructuralistas		Desarrollo económico y social	Planificación estatal	Relaciones funcionales: causa-efecto, y sistémico	subdesarrollo	Planificación estatal	Políticas de industrialización Sustitución de importaciones
Dependencia		Dominación de la tecnología	-centro periferia -difusión de la revolución científico-técnica	Histórico Análisis de contradicciones	subdesarrollo	Causas exógenas	Denuncia social
Gestión		administrativas	- administrativas -globalización	Sistémico Ciencias del comportamiento	Transferencia de tecnologías	pragmatismo	Estrategia empresarial
Evolucionistas		Procesos tecnológicos	Innovación Aprendizaje Trayectoria tecnológica	Evolución biológica lamarkiano. Sistemas dinámicos	Desarrollo institucional para la innovación tecnológica	Determinismo: histórico-institucional	Políticas de innovación Competitividad

Fuente: Corona (1999)

Es de gran importancia analizar el cambio tecnológico desde las perspectivas económicas, ya que este análisis permite visualizar como a lo largo del tiempo y desde distintas enfoques el estudio de éste resulta fundamental para la comprensión de la economía, es pues un tema que no puede dejarse de lado.

2.1.2 Cambio Tecnológico y Traslado del Paradigma Económico.

Desde mediados de los años setenta tras la crisis del paradigma fordista-keynesiano surgieron cuestionamientos a la idea de que con la estimulación del gasto y sosteniendo la demanda era posible controlar el ciclo económico, lo que llevo a la implementación de un nuevo régimen de acumulación denominado "acumulación flexible" caracterizado por el surgimiento de nuevos sectores de producción, nuevos mercados, todo esto acompañado de intensificación tecnológica, comercial y organizativa, (Olave, 2013).

Posteriormente, de acuerdo con Dabat (2005) en la década de los ochentas, tras el derrumbe del campo socialista y por tanto nuevas condiciones a nivel mundial, se dio la recuperación económica de Estados Unidos, misma que se vio impulsada por las nuevas tecnologías (electrónica-informática), la economía del conocimiento, la extensión de la división global del trabajo y la unificación del mercado mundial así como los avances de la nueva regionalización², lo que provocó el incremento del crecimiento económico en beneficio de varios países del mundo y en detrimento de otros como es el caso de los países de América Latina.

Con la instauración del modelo económico neoliberal el cambio tecnológico tuvo como objetivo principal la obtención de competitividad internacional. En un inicio este proceso provocó factores favorables como el restablecimiento del comercio internacional, la difusión de la tecnología, la reducción a largo plazo de las tasas de interés, la emergencia de nuevos procesos de integración regional o el incremento de flujos mundiales de redes de información y conocimientos. Sin embargo todo esto fue contrarrestado por el nuevo sistema financiero caracterizado por la especulación, así como por el notable incremento de la desigualdad mundial y la aguda crisis ambiental. El mercado sustituyo al estado y la tecnología fue importada de los centros mundiales de conocimiento, por su parte la empresa privada impulso centros de investigación y universidades con requerimientos específicos acorde al cumplimiento de sus objetivos, (Dabat, 2013).

² El autor se refiere a "nueva regionalización" a la instauración de bloques económicos comerciales, tales como el TLCAN, Mercosur, etc.

Consecutivamente en los años noventa de acuerdo con Dabat et al. (2004), se presentaron varios fenómenos que fueron determinantes en el curso que tomaría la competencia mundial debido a la integración de estas nuevas tecnologías (informáticas), el autor resume estos acontecimientos en las siguientes cinco categorías:

1. La amplificación de la revolución tecnológica con sus nuevos efectos en la producción.
2. El cambio geoeconómico que provocaría una redistribución del poder económico mundial.
3. La empresa trasnacional flexible y las redes de producción internacionales.
4. La nueva regionalización abierta derivada de la integración asimétrica de economías con diferentes niveles de desarrollo.
5. El nuevo sistema financiero globalizado.

Sin duda, los cambios en los procesos productivos derivados de innovaciones tecnológicas han jugado un papel central en el desarrollo económico de los países y los beneficios o perjuicios que esto provoca, dependerán de la posición que han ocupado estos en el mapa mundial.

2. 2 Cambio Tecnológico y Demanda de Mano de Obra Calificada.

El cambio tecnológico se concibe como un proceso temporal y acumulativo, que incrementa la habilidad de los grupos para resolver sus problemas sociales, económicos y cotidianos, este ha provocado una mayor demanda de mano de obra calificada, requerida por las empresas para la utilización de nuevas tecnologías incorporadas a los procesos productivos.

Marroquí (2011) menciona que el cambio tecnológico se presenta como alguno de los siguientes casos:

- Innovación pura (creadora de nuevos empleos): nuevos productos y servicios.
- Sustitución de tecnologías o sistemas de producción existentes.

- Nueva maquinaria, o proceso de producción con mejoras en productividad o algunas de las siguientes mejoras comparativas (ejemplos): mayor capacidad de producción; mayor nivel de calidad o precisión; reducción de costos; mejoras en calidad laboral (vida en el trabajo): salud, seguridad y ergonomía; ahorro en el empleo de fuerza de trabajo; mayor eficiencia energética (menor consumo de energía); ahorro de materia prima e insumos.
- Innovación en los sistemas de gestión de la producción (por ejemplo: sistema de calidad, incorporación de medios informáticos y computacionales), la formación de capital humano y la mejora de actitudes.

Cada una de estas características del fenómeno llamado cambio tecnológico, ha sido motivo de estudio para los investigadores en el tema del mercado laboral, debido a que la introducción de nuevas tecnologías a los procesos productivos provoca cambios en la estructura laboral a favor de trabajadores con ciertas habilidades.

De acuerdo con Rodríguez y Castro (2012) la discusión sobre el efecto del cambio tecnológico en el mercado laboral ha ganado importancia debido a dos fenómenos: el crecimiento de la desigualdad salarial y el aumento de los niveles de desempleo, los autores argumentan que la hipótesis del cambio tecnológico sesgado ((Junh *et al.* (1993), Levy y Murnane (1992) y Katz y Murphy (1992)), establece modificaciones en la estructura laboral, así como desigualdad salarial atribuidas a la relación entre cambio tecnológico y mercado laboral, es debido a esto que el efecto de la tecnología no es igual para distintos tipos de ocupaciones (trabajo calificado y no calificado). Esto implica que la demanda de trabajo no calificado se reduzca debido a la sustitución por maquinaria, y debido a que el uso de tecnologías es complementario con el trabajo calificado, la demanda de este se incrementa.

Con el ingreso a los procesos productivos de mayor uso de tecnología y debido a la complementariedad con el trabajo calificado, el salario de estos se incrementa. Para el caso del empleo no calificado se requiere que el costo de la mano de obra no sea superior al de la maquinaria, para que resulte más atractivo introducir a los procesos operativos mano de obra con un costo inferior al de las tecnologías, lo cual da como resultado general un aumento de la desigualdad salarial. Dicha discusión comprende elementos básicos sobre las consideraciones de trabajo calificado y no calificado que constituyen conceptos centrales de esta investigación.

En este sentido la educación resulta un elemento central en esta discusión, debido a que de acuerdo con los niveles educativos se determina el acceso al uso de tecnología, misma que se representa en el uso de las computadoras (Acemoglu, 2002). Derivado de lo anterior, fue posible aseverar que la revolución informática³ llevaría a un incremento en la demanda de trabajadores con mayores habilidades o calificación laboral.

Por su parte, Padilla y Martínez (2007) argumentan que el comercio de bienes y servicios, tanto de exportaciones como de importaciones, ejerce un efecto potencialmente positivo en la dinámica de cambio tecnológico de un país. Las exportaciones dan acceso a mercados nuevos y de mayor tamaño, lo que aporta incentivos para introducir o generar cambios tecnológicos.

De acuerdo con un estudio realizado por Urciaga (2008) y retomando a varios autores⁴ menciona que las explicaciones de los cambios en la demanda relativa de mano de obra calificada se concentran en tres aspectos:

1. Los efectos de la apertura económica en la dispersión de los ingresos, debido a la intensa competencia que acompaña al desvanecimiento de la protección comercial.
2. Los cambios institucionales en el mercado de trabajo introducidos con las medidas de apertura de la economía y menor presencia de la protección social y la disminución del empleo público como factores principales de una dispersión salarial mayor.
3. El cambio tecnológico intensivo en capacitación, adiestramiento y educación, que ha aumentado la demanda relativa de trabajadores mejor capacitados y educados.

En este mismo trabajo se estudió que en la región Frontera Norte de México, el rendimiento salarial de la escolaridad promedio es 10%, con un claro patrón territorial asociado al grado de estudios e ingresos; éste aumenta con la escolaridad, y es mayor para universidades y posgrado. Esta evidencia está en línea con el trabajo previo realizado para asalariados mexicanos por Huesca (2004), en el cual se encontró que las tasas de rentabilidad de la escolaridad se ubicaron en niveles de 11% desde los años 1980s hasta los 1990s, y entre los profesionistas con tasas más altas del 17-18%.

La tecnología se ha concebido como un campo especializado de la política de desarrollo, sin embargo, esta debería ser condición de viabilidad de estas estrategias. La economía

³ Especialmente a partir de la década de 1980 cuando se introduce la microinformática.

⁴ Alarcon y McKinley (1997) y Legovino, Bouillon y Lusting (2005)

mexicana no está exenta de estos cambios y ha experimentado transformaciones importantes en su modelo de desarrollo, al pasar de una economía cerrada con una importante participación del Estado y regulación, a un modelo con fuerte orientación hacia el exterior, donde participan empresas extranjeras y nacionales que tienen mayores requerimientos de mano de obra calificada. Sin embargo, a partir de 1980 los salarios en México se estancaron y su dispersión aumentó. A partir de lo anterior se puede establecer que la apertura de la economía (en materia comercial y de inversión) y la política monetaria llevada a cabo en los primeros años de los noventa, actuaron a favor de un cambio tecnológico sesgado. (Huesca et al. 2010).

2.3 Desigualdad Salarial Debido al Cambio Tecnológico.

Después de la segunda mitad de la década de 1980 en México, cuando se implementaron políticas económicas orientadas a una mayor apertura comercial, así como una menor intervención del Estado en la economía, se presentó un incremento de la disparidad salarial.

De acuerdo con un artículo realizado por Castro y Huesca (2007) en el que realizan una revisión de los estudios de desigualdad salarial realizados en México, concluyen que las principales causas del aumento de la dispersión salarial se resumen en tres aspectos:

- a) cambios en la demanda: Globalización y mayor competencia de bienes intensivos en mano de obra, cambio técnico y demanda sesgada en favor de mano de obra especializada.
- b) cambios en la oferta: Creciente participación femenina en el mercado laboral, aumento de la oferta laboral de jóvenes y para el caso de Estados Unidos el aspecto migratorio.
- c) cambios institucionales del mercado laboral: desregulación del salario mínimo y el descenso del poder de negociación sindical.

Como se menciona claramente una de las respuestas al origen de la desigualdad salarial, es lo referente a los cambios en la demanda derivados del cambio técnico y el sesgo en favor de los trabajadores más calificados, esta aseveración, será el punto que se desarrolla en este apartado.

Burgos et al. (2008) con la implementación de diversas metodologías que van desde el análisis y calculo de indicadores de desigualdad, estimación de funciones mincerianas⁵, regresiones de indicadores de remuneraciones y empleo de trabajo calificado y no calificado, afirma que en los países menos desarrollados con gran cantidad de trabajo no calificado, la apertura económica provoca una reducción en los precios de los bienes intensivos en uso del trabajo calificado y un aumento de los precios de los bienes que utilizan intensivamente trabajo no calificado.

Este cambio en precios relativos provocaría un aumento de la demanda de trabajo no calificado y, por tanto, un incremento en sus respectivos salarios, con lo cual las brechas salariales dentro de esas naciones tenderían a cerrarse. Así mismo la apertura al exterior ocasiona la introducción de nuevas tecnologías y mejores formas de organización de la producción.

Este fenómeno ha sido probado por diversos investigadores a lo largo de las décadas para países en desarrollo como México y Colombia, tal es el caso de Hanson (2003) quien para el caso mexicano afirma que durante el proceso de restructuración económica, al implementar diversas reformas entre las cuales destacó la modificación en las disposiciones en materia de inversión extranjera directa, así como el esquema maquilador y la firma del TLCAN permitieron recibir importantes volúmenes de inversión extranjera que incorporó más tecnología a los procesos productivos y se provocaron efectos en la demanda de mano de obra complementaria, así como en los salarios.

Esquivel et al. (2003) utilizó una metodología que le permitió separa los efectos del progreso tecnológico y comercial sobre la evolución de los salarios reales de los trabajadores calificados y no calificados en la industria manufacturera de México en el periodo previo y posterior al Tratado de Libre Comercio de América del Norte

⁵ Mincer (1974) realiza ecuaciones de ingresos mediante las cuales se estima el impacto de incrementar un año de escolaridad en el salario de los individuos agregando distintas características laborales y personales.

(TLCAN) demostró que a lo largo del período 1988-2000, la brecha salarial entre salarios de los trabajadores calificados y no calificados reales en México se incrementó en alrededor de 27%. Durante este periodo más del 93 por ciento del comercio exterior de México se realizó con los EE.UU., Canadá, Europa y Japón. Sin embargo al ser México, un país en el que se debería observar una reducción de la desigualdad salarial debido al gran volumen de comercio internacional, los resultados mostraron que la desigualdad salarial en México aumentó de forma articulada a partir de 1980 y hasta mediados de 1990, y se habría mantenido sin cambios desde entonces.

En otro estudio realizado por Huesca y Rodríguez (2008), en que analizaron los salarios en el mercado laboral en las regiones de México utilizando técnicas no paramétricas, probaron que en México al inicio del año 2000 se presentó una estabilización de la desigualdad, aun cuando los números favorecían a los trabajadores con mayores niveles de calificación, y estos salarios se veían reducidos en mayor proporción para el no calificado, lo que ha influido en la reducción de la desigualdad salarial nacional como señal de menor dispersión en la distribución dentro de este grupo de asalariados. En este mismo estudio para el caso de la frontera norte de México se muestra un proceso de homogeneización en sus salarios con mayor peso para el trabajo no calificado, evidencia que contrasta con la tendencia de nuevas técnicas de producción que pudieran llevar a cabo de manera más intensiva trabajo calificado y que al parecer no ha ocurrido en años recientes.

En contraste para el caso mexicano Arango et al. (2005), realizó un estudio de la estructura salarial en Colombia, y demostró que el aumento en los salarios cobijó, básicamente, a los empleados con mayores niveles de educación y, como consecuencia, el país observó un aumento del sesgo de la distribución del ingreso salarial en su favor. Se especificó que la mayor fuente de desigualdad se encuentra en las remuneraciones de los hombres de más alto nivel educativo vinculados al sector privado.

Con base a lo anterior se puede deducir entonces que para el caso colombiano hubo un incremento del salario de los trabajadores más calificados con respecto al de los menos educados, en términos de años de educación formal, así como un aumento de la proporción entre el número de los trabajadores más calificados. Lo anterior es favorable a la hipótesis de aumentos del salario relativo de los trabajadores de mayor nivel

educativo (más calificados) en comparación con el de los de menor nivel (los menos calificados) como efecto de un aumento de la demanda mayor que la de su oferta durante los años corridos entre 1992 y 1998.

El cambio tecnológico y su acelerada evolución durante las últimas décadas, ha provocado transformaciones tanto en la estructura económica como en la dinámica del empleo a nivel internacional y en México. Así mismo con la puesta en marcha de un modelo de desarrollo económico que permitió la introducción de mayor tecnología en nuestro país, los requerimientos de mano de obra calificada se incrementaron, sin embargo el salario de los trabajadores con estas características no aumentó, este fenómeno ha sido recurrente en el mercado de trabajo mexicano.

2.4 Evolución del Concepto de Trabajo y Mercado de Trabajo.

A lo largo de la historia la relación entre el hombre y la naturaleza provocó una serie de esfuerzos y procesos por parte del primero para manipular su entorno. En este sentido, el trabajo ha jugado un papel central en el desarrollo de teorías económicas, por lo que su estudio desde diferentes perspectivas genera diversas conclusiones.

Adam Smith en su obra *Una investigación sobre la naturaleza y causa de la riqueza de las naciones* en 1776, explicó la teoría del valor-trabajo, en la que argumenta que la división del trabajo provoca una especialización, al buscar obtener un mayor número de bienes con una menor producción.⁶ El autor menciona que el valor de cualquier bien es igual a la cantidad de trabajo de que se pueda disponer. Por lo tanto concluye que el trabajo es la medida real del valor en cambio, es pues la fuente de toda riqueza.

Posteriormente David Ricardo⁷, en su obra *Principios de Economía Política y Tributación* publicada originalmente en 1817 retomó el concepto de Smith de valor de

⁶ La división del trabajo depende de la acumulación o disponibilidad del capital, del tamaño del mercado, el comercio exterior y del entorno político que favorezca la inversión productiva.

⁷ Retomado de la traducción al español en 1959 de Juan Broc B., Nelly Wolff y Julio Estrada M. Fondo de cultura económica.

cambio y añadió el concepto de valor de uso⁸, explicó que los bienes se pueden cambiar debido a que son producto de trabajo y éste constituye la medida del valor de cambio. Además argumentó que la cantidad de trabajo es lo que determina el valor de las mercancías. Ricardo explicó que el salario del obrero tiene un precio natural, definido como el pago necesario que le permita subsistir y por lo tanto los miembros de su especie.

Por su parte Marx⁹ (1947), ya en el contexto de los efectos de la revolución industrial y el desarrollo de lo que conocemos como el capitalismo en Inglaterra, publica en 1867 su obra seminal: *El capital, crítica de la Economía Política* en la cual explica que el trabajo útil, es el trabajo que se materializa en un valor de uso¹⁰, es por ello que la riqueza de cualquier sociedad la constituyen los valores de uso, es decir las cosas útiles que se producen para satisfacer las necesidades sociales. Marx llama fuerza de trabajo a la capacidad productiva de los trabajadores, al suponer que el trabajador no vende su trabajo si no su fuerza de trabajo.

En 1936 en el contexto de la crisis mundial de 1929 John Maynard Keynes¹¹, publicó la *Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero*, bajo esta perspectiva el trabajo crea su propia demanda y en un estado de equilibrio los trabajadores alcanzan los niveles máximos de beneficio y utilidad y solo puede existir un nivel de ocupación que sea compatible con el equilibrio, ya que cualquier otro produciría desigualdad entre el precio de la oferta y de la demanda.

Sin duda los diferentes enfoques teóricos visualizaron características distintas sobre el trabajo, argumentaron que es una fuente de riqueza o que constituye una medida del valor de cambio, si bien es cierto que el trabajo se puede comprender como una herramienta para la producción, también es cierto que éste, se refiere a la capacidad productiva de los trabajadores, misma que debería ser remunerada en función de la importancia que su fuerza de trabajo tiene para la producción.

⁸ El valor de uso es la utilidad de un objeto en particular y el valor de cambio es la capacidad de comprar otros bienes

⁹ Retomado de Versión del Alemán por Wenceslao Roces. México: fondo de cultura económica 1946-1947

¹⁰ Según Marx el valor de uso nada tiene que ver con la determinación cuantitativa del valor, ya que el valor es una relación social y no una cualidad de los objetos.

¹¹ Retomado de la traducción de Eduardo Hornedo, Fondo de cultura económica, Año 2000

Por otro lado basta recordar que durante la época de esclavitud, la fuerza de trabajo se adquiría por medio de la compra de esclavos, quienes realizaban las tareas de los amos sin recibir una remuneración a cambio. Sin embargo este proceso de adquisición de trabajo provocó un incremento ya que para los dueños de esclavos, les resultaban excesivos los costos de proveer comida y enseres a las personas que tenían como esclavos, por lo que se pasó a un mercado "libre" de trabajo.

De acuerdo con Brown (1967), en el siglo XIX en Inglaterra se acostumbraba realizar una reunión anual de compradores y vendedores de trabajo, y se acordaban condiciones laborales, en Escocia, por ejemplo, estas condiciones variaban al depender del ciclo económico y la demanda de mano de obra en las ciudades. En China las personas acudían al "mercado del hombre", el cual iniciaba al amanecer y se exponía el precio que se pagaría por su trabajo¹². Según este autor el mercado se define por el potencial de accesos individuales a él, es decir para cada empleador existe un número determinado de posibles trabajadores y viceversa, de modo que ambos conjuntos que se relacionan entre sí forman un mercado.

"La función de un mercado consiste en poner en contacto a compradores y vendedores. La realización de esta función por los mercados de trabajo ha sido siempre parcial e imperfecta" (Brown 1967:79).

Aun cuando existan algunos elementos distintos en las definiciones del concepto de mercado de trabajo y cómo ha evolucionado este a lo largo de los diversos procesos históricos, la conceptualización más reciente es la que se aplica desde la perspectiva de mercado, donde los individuos ponen a disposición su fuerza de trabajo y reciben a cambio de esta un salario otorgado por el empleador, en este sentido, el precio estará determinado por la oferta y demanda del mismo.

¹² La situación del mercado, empujaría los salarios a niveles máximos durante la recolección y posteriormente a esta los salarios bajarían rápidamente.

2.5 Definiciones Contemporáneas de Empleo.

El presente apartado contiene algunos conceptos que recientemente se han utilizado en el panorama laboral emitidos por diversos organismo nacionales e internacionales, los cuales constituyen un marco teórico general, que servirá para el desarrollo de los capítulos posteriores.

2.5.1 Población Económicamente Activa e Inactiva.

De acuerdo con INEGI¹³ la población económicamente activa (PEA) se refiere a la población de 14 o más años de edad que realizó una actividad económica (población ocupada) o buscó activamente hacerlo (población desocupada en las últimas cuatro semanas), siempre y cuando haya estado dispuesta a trabajar en la semana de referencia. La porción de la Población en Edad de Trabajar que no estaba ocupada ni en situación de búsqueda en el período de referencia (es decir, que no es PEA) se le denomina Población Económicamente Inactiva, en este grupo quedan comprendidos todos aquellos individuos que dedican su tiempo a actividades como estudiar o quehaceres del hogar, pero sin realizar actividad alguna conducente a generar bienes y servicios para el mercado; también incluye a quienes ya han salido de la fuerza laboral, como los pensionados y jubilados e individuos que por cualquier razón (salud, invalidez, etc.) no realizan actividad de ningún tipo. Dichas clasificación son muy utilizadas para medir el comportamiento de estas en el mercado de trabajo y proporcionar estadísticas e informes para análisis pertinentes.

¹³ La Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) explica dicho concepto.

2.5.2 Trabajo Decente.

El trabajo decente de acuerdo con la Organización Internacional del Trabajo (OIT) incluye la existencia de empleos suficientes (posibilidades de trabajar), la remuneración (en metálico y en especie), la seguridad en el trabajo y las condiciones laborales salubres. La seguridad social y la seguridad de ingresos también son elementos esenciales, aun cuando dependan de la capacidad y del nivel de desarrollo de cada sociedad. Los otros dos componentes tienden a reforzar las relaciones sociales de los trabajadores: los derechos fundamentales del trabajo (libertad de sindicación y erradicación de la discriminación laboral, del trabajo forzoso y del trabajo infantil) y el diálogo social, en el que los trabajadores ejercen el derecho a exponer sus opiniones, defender sus intereses y entablar negociaciones con los empleadores y con las autoridades sobre los asuntos relacionados con la actividad laboral.

2.5.3 Economía Informal.

En el 2007 la OIT¹⁴ propuso el término “economía informal” en lugar de “sector informal” para incluir el conjunto de actividades económicas que, tanto en la legislación como en la práctica, están insuficientemente contempladas por sistemas formales o no lo están en absoluto. Esta problemática es un problema de todas las economías aun que en diferentes dimensiones. En países en desarrollo una gran parte de la fuerza laboral se emplea en el sector informal, tal es el caso de Brasil, China y Colombia donde más del 30% del empleo se ubica dentro de este sector, mientras que para el caso de México en el año más reciente se mostro que el 50% de la población económicamente activa se desempeña en dicho sector de actividad. (Paz, 2014)

¹⁴ Informe global sobre igualdad en el trabajo, 2007.

2.5.3.1 Sector informal. Por su parte el INEGI, ha conceptualizado como sector informal a todas aquellas actividades económicas de mercado que operan a partir de los recursos de los hogares, pero sin constituirse como empresas con una situación independiente de esos hogares. De acuerdo con Cruz (2013) esta delimitación del sector informal resulta un tanto parcial, ya que no incluye en esta categoría a los trabajadores asalariados sin acceso a servicios de salud, por lo tanto el autor propone incorporar a este tipo de trabajadores a la medición del sector informal.

2.5.3.2 Empleo informal. La OIT (2002:3) señala que los trabajadores en condiciones de informalidad, son todos aquellos que realizan actividades por cuenta propia para subsistir, tal es el caso de los que realizan tareas como recolección de basura, chatarra, trabajadores domésticos, trabajadores a domicilio, entre otros. De acuerdo con INEGI el empleo informal se ubica en varios sectores como la industria manufacturera, el comercio, la construcción, restaurantes, transportes y servicios personales, así como prestadores de servicios domésticos de todo tipo.

2.5.4 Empleo Precario.

De acuerdo con Neffa (2010:18) el empleo precario y el empleo no registrado si bien existieron siempre desde la emergencia del modo de producción capitalista, crecen con mayor fuerza cuando el régimen de acumulación denominado "fordista" entra en crisis en los países capitalistas industrializados; desde ahí se difunde a los países con economías en vías de desarrollo insertos de manera dependiente a la nueva división internacional del trabajo que se configuró bajo el impulso de las empresas transnacionales y los grandes grupos económicos nacionales con el acuerdo de organismos financieros internacionales.

Entre las principales causas de este importante cambio laboral se presenta el proceso de apertura comercial y la gran cantidad de competencia que surge debido a este sistema, además de la importancia que toman las finanzas orientadas a la especulación, el incremento de las actividades terciarias por sobre los otros sectores productivos, la aceleración del cambio tecnológico y sobre todo la deslocalización de la producción hacia países en vías de desarrollo donde los costos laborales y fiscales son menores. (Neffa, 2010)

De acuerdo con González (2013) una de las causas del incremento de la precariedad en el mercado laboral es el empleo informal ya que permite a los empleadores reducir costos laborales evadiendo ciertos requisitos legales como la edad, salario mínimo, prestaciones sociales, sistemas de salud, pensiones y sobre todo estabilidad en el empleo. Sin duda estos elementos se pueden visualizar claramente en el mercado laboral mexicano, y recientemente tras la promulgación de la nueva reforma laboral en el año 2012 la precariedad del empleo se ha profundizado.

2.5.5 Flexibilidad Laboral.

El termino flexibilización del mercado laboral de acuerdo con Hernández (2012) se refiere a ciertas condiciones del mercado de trabajo a las que se había llegado mediante procesos históricos de lucha y se habían reconocido como derechos incuestionables, y que actualmente son susceptibles de cambios o variaciones atendiendo a las necesidades y circunstancias de una economía abierta. Los derechos de los trabajadores tales como una jornada de trabajo de ocho horas, estabilidad laboral, seguridad en el trabajo, prestaciones, entre otros, se han modificado por contratos de trabajo a tiempo limitado, trabajo de tiempo parcial, movilidad geográfica y de tiempo de trabajo y empleos eventuales; esto ha provocado el debilitamiento de los sindicatos y la posibilidad de que los trabajadores luchen por continuar con sus derechos. De igual forma los empleadores

recurren a ciertas medidas para eliminar esos derechos, tales como la subcontratación y la contratación a tiempo parcial.

2.5.6 Trabajo Calificado y No Calificado.

Desde la década de los setentas por las transformaciones en los procesos productivos derivadas de las Tecnologías de la información y la comunicación (TIC) se ha utilizado el concepto de cualificación o bien "*skill*" en inglés, para explicar las habilidades de los individuos y los procesos de obtención de éstas que aportan al desarrollo de una economía. (Rigby y Sanchis, 2006)

De acuerdo con la OIT la cualificación es la capacidad adquirida para realizar un trabajo satisfactoriamente, por lo general, el término se refiere a una capacidad manual. Acemoglu (2002), para efectos de probar su modelo clasificó a los trabajadores como calificados de alta y baja cualificación el primer grupo corresponde a personas que cuenten con más de 16 años de escolaridad, el segundo grupo se refiere a aquellos que tienen menos de 16 años de escolaridad. Dicha clasificación se retomará en el modelo propuesto en esta investigación. Dicha clasificación la utilizaremos en las aplicaciones empíricas de este trabajo de tesis.

2.5.7 Tareas Rutinarias y No Rutinarias.

De acuerdo con Autor y Acemoglu (2011), las tareas no rutinarias, son aquellas en que las reglas no están suficientemente bien establecidas y no han podido ser codificadas por

computadoras o ejecutadas sistemáticamente y tienen un mayor grado de complementariedad con la tecnología.

En cuanto a tareas rutinarias, explican que son todas las actividades que pueden ser desarrolladas por las maquinas o al seguir reglas de programación y por lo tanto son más susceptibles de sustitución,

Estas pueden dividirse en dos categorías:

1. Tareas manuales: Son actividades que requieren de adaptación situacional, reconocimiento visual e interacción entre personas, regularmente para el desempeño de estas tareas se requieren trabajadores de baja calificación. (Estas tareas son difíciles de automatizar)
2. Tareas analíticas: Requieren de la resolución de problemas, de intuición, persuasión y creatividad, los trabajadores que desempeñan este tipo de tareas suelen tener altos niveles de educación, (pueden ser complementarias a la tecnología).

2.6 Conclusiones del Capítulo

En el capítulo anterior mostramos aspectos teóricos sobre el mercado de trabajo y cambio tecnológico. Como se mencionó el tema toma relevancia a partir del inicio de la revolución industrial, periodo en el que las nuevas tecnologías provocaron cambios económicos y sociales. Si bien la introducción de diversos procesos tecnológicos a lo largo de la historia ha provocado modificaciones en la producción, es durante la primera mitad del siglo XVIII cuando dichos cambios fueron determinantes en el proceso histórico que seguiría la economía mundial.

Como se mencionó en este apartado el cambio tecnológico se explica como la base central de los cambios económicos y sociales que se han presentado a lo largo de la historia, pero que toman un papel protagónico bajo el modelo económico reciente, en el que el incremento de la competitividad resulta ser el eje central de las organizaciones.

Es por ello que el estudio del cambio tecnológico se ha analizado desde varios enfoques económicos, mismos que fueron presentados en este capítulo. Primero se mostró la teoría clásica en la que la división del trabajo resulta ser un modelo clave en la adquisición de trabajo especializado, posteriormente se presenta el marxismo, teoría neoclásica, ciclos económicos, estructuralista, dependencia, gestión y evolucionista. Cada una de estas corrientes del pensamiento económico aporta desde su perspectiva una visión de cómo la introducción de tecnología en los procesos de producción ha provocado cambios sustanciales en la asignación de recursos escasos objetivo central de la ciencia económica.

A partir del proceso de apertura comercial que toma fuerza en la década de los 1980s la propagación de tecnología influyó en el restablecimiento de relaciones comerciales, en el surgimiento de nuevos procesos de integración comercial, así como en el incremento de flujos mundiales de redes de información y conocimientos. Sin embargo, dichos procesos trajeron consigo una serie de problemas tales como el incremento de la desigualdad, problemas ambientales y recientemente crisis a nivel mundial.

Durante este capítulo, también se abordó la demanda de mano de obra calificada, misma que se ha incrementado precisamente por el uso de nuevas tecnológicas, debido a que se requiere que los trabajadores cuenten con ciertas habilidades que les permitan adaptarse a dicha tecnología para el cumplimiento de los objetivos planteados por los centros de trabajo. En este sentido la hipótesis del cambio tecnológico sesgado, asegura que tras la introducción de equipo de computo en los procesos productivos se incrementa la demanda de trabajo calificado, provocando un sesgo en favor de este grupo y en detrimento del grupo de trabajadores no calificados quienes ven reducir su salario además de la posibilidad de ser desplazados del mercado de trabajo, por no contar con las habilidades requeridas para el uso de ciertas tecnológicas. Este proceso provocaría un incremento en la desigualdad salarial debido a una mejora en los salarios de trabajadores con habilidades específicas y una disminución del salario de los menos calificados.

Dicha hipótesis fue probada para países como Estados Unidos, Canadá, Colombia y México, en este trabajo de tesis hacemos una aplicación para el caso del sector manufacturero mexicano en los siguientes capítulos.

Para comprender ampliamente la introducción de cambio tecnológico en el trabajo, se agrego un apartado en el que se explica la evolución del concepto de trabajo y mercado de trabajo a lo largo de la historia económica, con esto se muestra, la relación histórica entre trabajo y tecnología. Finalmente se presentaron conceptos recientes sobre empleo, algunos de ellos emitidos por organismos internacionales para homogenizar la información y por tanto hacer inferencia sobre las problemáticas del mercado laboral.

III. CARACTERÍSTICAS DEL MERCADO LABORAL MEXICANO Y FNM

3.1 Generalidades.

Desde la firma del TLCAN la economía mexicana ha presentado modificaciones en su estructura, a pesar del incremento de las oportunidades de comercialización, los indicadores de empleo de acuerdo con Mendoza (2010) han mostrado una incapacidad del mercado laboral de absorber la demanda de trabajo que se genera y el empleo, el sub empleo y la migración a Estados Unidos, se presentan como las principales características del mercado laboral mexicano. El autor observó la existencia de algunos fenómenos recurrentes en el mercado de trabajo, tales como el incremento del empleo informal, el crecimiento de flujos de trabajadores mexicanos que migran a los Estados Unidos y un incremento en la dinámica de actividades industriales y manufactureras.

En este mismo sentido Castro (2007) quien realizó un análisis de la brecha salarial de 1992 a 2002, afirma que el mercado de trabajo mexicano presenta una incapacidad para generar los empleos requeridos por la oferta constantemente creciente.

González (2010), menciona que para entender el mercado laboral mexicano y los salarios es necesario analizar cuatro aspectos fundamentales:

1. Las tendencias del desempleo
2. La evolución del empleo formal
3. El empleo informal o precario
4. La migración de la fuerza de trabajo (a Estados Unidos)

Desde esta perspectiva en los siguientes apartados analizaremos los cuatro aspectos fundamentales para comprender la situación del mercado de trabajo en México y en la Frontera Norte de México (FNM). En México la Población Económicamente Activa

(PEA) para el año 2013 fue de 52.7 millones de personas, que corresponde al 59.6% de la población de 14 años y más.

Para comprender mejor la situación del mercado de trabajo, es necesario analizar la distribución de la población por sectores productivos. Respecto a la población ocupada por sector de actividad económica en México, se presenta el cuadro 2, donde se muestra la cantidad de personas ocupadas en los años 1990, 2000, 2010 y 2013.

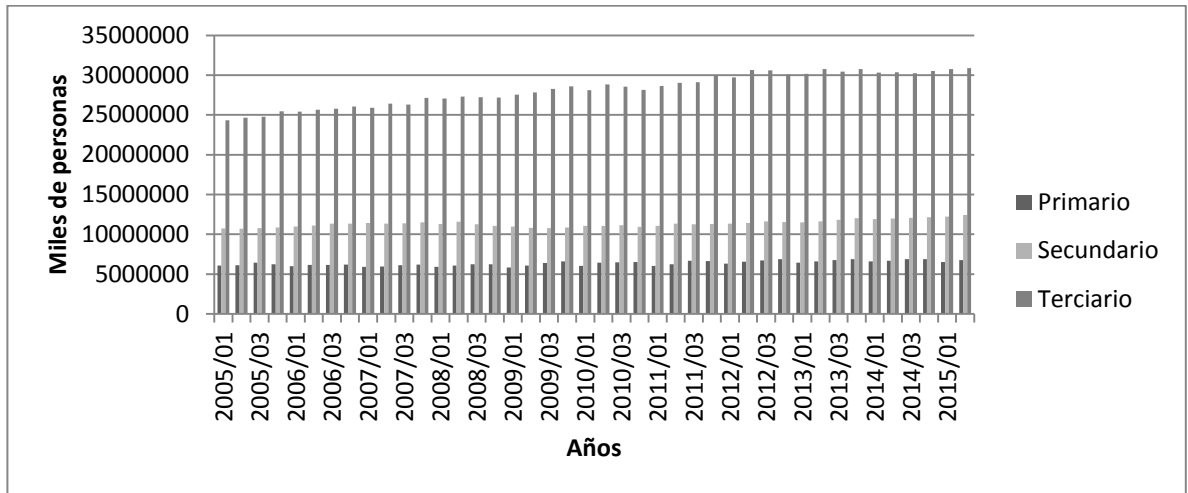
Cuadro 2. Población ocupada por sector económico en México

Año	Sector primario	Sector secundario	Sector terciario
1990	5,300,114	6,503,224	10,796,203
2000	7,269,856	10,376,307	21,894,834
2010	6,620,057	10,971,199	28,246,964
2013	6,979,357	12,051,015	30,925,976

Fuente: elaboración propia con base a INEGI y STPS

La grafica 1, muestra con datos del 2005 al 2015 como la población ocupada en el sector primario es menor, posteriormente se encuentra el sector secundario y el sector que contiene más población es el terciario o de servicios, es decir la economía esta terciarizada, lo que significa que es una economía débil en dos de los sectores más importantes de producción como lo son campo y la industria, esto provoca desajustes económicos que se reflejan en el mercado de trabajo.

Gráfica 1. Población ocupada por sector de actividad económica en México, 2005-2015.



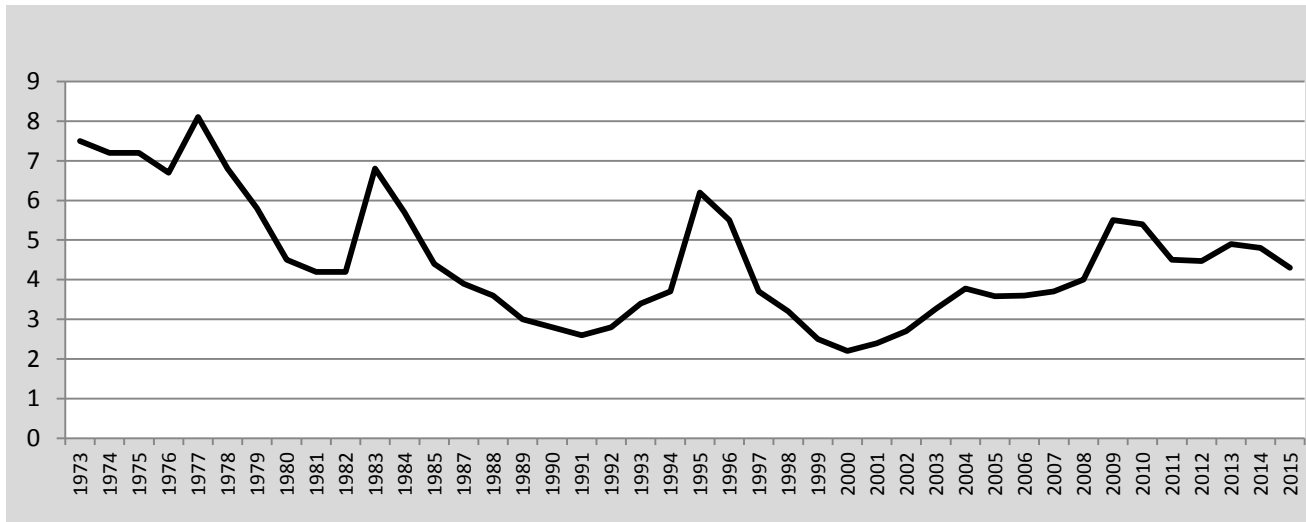
Fuente: Elaboración propia con base a INEGI

3.2 El Desempleo en México.

En el supuesto neoclásico de que el mercado laboral busca el equilibrio y la oferta crea su propia demanda, se puede decir que el desempleo sería un desequilibrio del mercado. De acuerdo con la OIT, en su informe del panorama laboral (2013), asegura que las tasa de desempleo en América Latina alcanzaron mínimos históricos y se estima que al terminar el año 2014 el promedio de la región será de 6.3% , sin embargo se explica que la forma en que ha perdido dinamismo la economía ha provocado estragos en el mercado laboral y se prevé que si esta situación se extiende y empeora, es posible que el desempleo se incremente y se profundicen las brechas de trabajo decente e informalidad. De acuerdo con Peralta (2010), el desempleo en México tiene un contexto sumamente histórico ya que ubica al fenómeno desde la llegada de inversión extranjera en el Porfiriato, que implicó nuevas formas de producción más industrializadas que provocaron la sustitución de artesanos y la eliminación de empleos. Es decir surgió un desempleo tecnológico, que sustituyó a los trabajadores por equipos, este fenómeno es aun frecuente en la época actual.

La grafica 2¹⁵, muestra la tasa de desocupación en México desde 1973 hasta 2012, los datos se obtuvieron del informe de estadísticas históricas de INEGI, se observa como estas tasas de desocupación tuvieron un descenso durante gran parte del periodo hasta 1991, posteriormente en 1993 empiezan a incrementar teniendo un porcentaje mayor al 6% en 1995 año en el que se muestran los efectos de la crisis de 1994.

Gráfica 2. Tasa de desocupación abierta en México 1973-2015.



Fuente:Elaboración propia con base a INEGI

Hacemos un corte en la gráfica a partir del año 1994, debido a que con la firma del tratado de libre comercio con Estados Unidos y Canadá, en México y tras la crisis económica se profundizaron los problemas de empleo; Con el nuevo modelo de producción trasfronterizo, diversas empresas extranjeras se instalaron en el país y aun cuando estas requerían una mayor cantidad de fuerza de trabajo, las condiciones de los trabajadores no fueron mejoradas.

La tasa de desempleo más elevada después de estos acuerdos comerciales se presentó en 1995, posteriormente los porcentajes de desempleo disminuyeron presentando valores

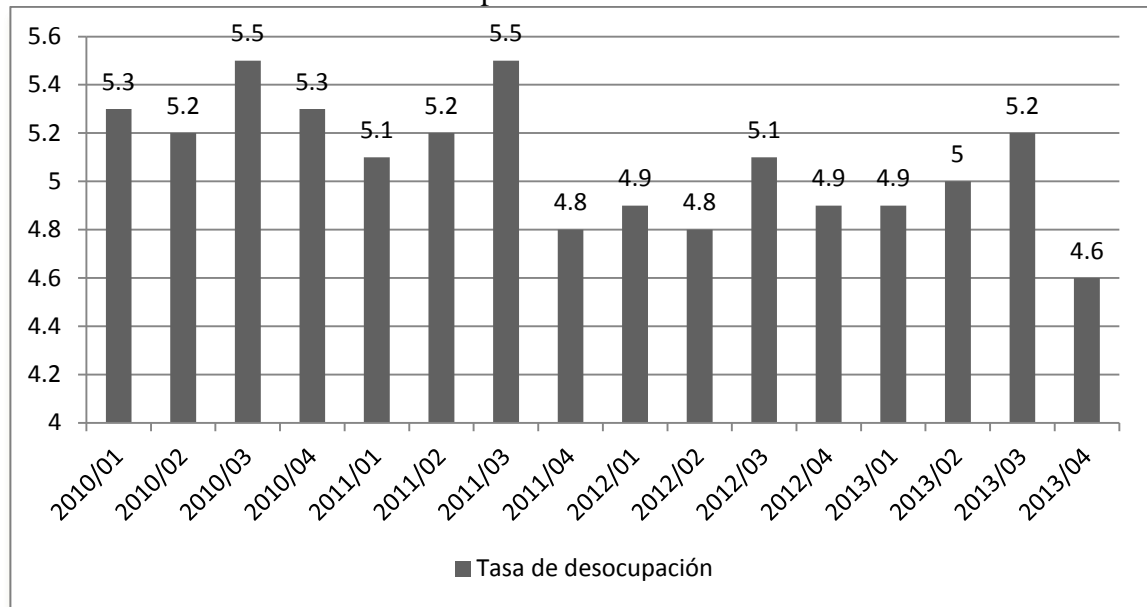
¹⁵ La información del periodo 1973 a 1983 considera únicamente a las ciudades de México, Guadalajara y Monterrey, la información de 1984 a 1997 considera México, Guadalajara, Monterrey, Chihuahua, León, Mérida, Orizaba, Puebla, San Luis Potosí, Tampico, Torreón, Veracruz, Cd. Juárez, Matamoros, Nuevo Laredo y Tijuana. A partir del 1er. trimestre de 1992 se adicionaron las siguientes: Acapulco, Campeche, Coatzacoalcos, Cuernavaca, Culiacán, Durango, Hermosillo, Morelia, Oaxaca, Saltillo, Tepic, Toluca, Tuxtla Gutiérrez, Villahermosa, Zacatecas y Aguascalientes. En el 3er trimestre del mismo año se agregaron Colima y Manzanillo. En el año de 1993 se adicionaron Monclova, Querétaro y Celaya. En 1994 se incluyen Irapuato y Tlaxcala, y en 1996 Cancún, La Paz y Cd. del Carmen

alrededor de 3 puntos porcentuales y reportando su menor nivel en el año 2000 con una tasa del 2.2%. Si tomamos en cuenta que la entrada de nuevas tecnologías es un factor que incrementa el desplazamiento de trabajadores que además por la apertura comercial fue uno de los procesos más recurrentes en este periodo, al sumar esto al incremento de la PEA, y teniendo tasas de desempleo bajas, es posible cuestionarse donde se ha ubicado toda esta parte de la población, la respuesta a este cuestionamiento se resuelve en el análisis de la subocupación y el empleo precario, aspectos que se analizarán más adelante.

De acuerdo con González (2010) la crisis económica del 2008, empeoró las condiciones del mercado de trabajo en México, principalmente entre los jóvenes y mujeres, la economía mexicana fue la que tuvo el peor desempeño de los países de América Latina en 2009, con una caída del Producto Interno Bruto de -6.5%, en tanto el promedio mundial fue 2.1%. Esto propició que la Tasa de Desocupación Abierta en el 2009, se ubicara en su nivel más alto de las últimas décadas con 6.28% de desempleados. Es decir se pasó de un millón de desempleados en el 2000 a 3 millones en octubre de 2009. Recientemente el comportamiento de la tasa de desocupación¹⁶ a partir del año 2010 al 2013 ha variado entre 5.5 y 4.6%, la tasa más baja se presentó en el último trimestre del 2013 con 4.6%.

¹⁶ La tasa de desocupación calculada por INEGI se refiere a personas que no trabajaron siquiera una hora durante la semana de referencia de la encuesta, pero manifestaron su disposición por hacerlo e hicieron alguna actividad por obtenerlo.

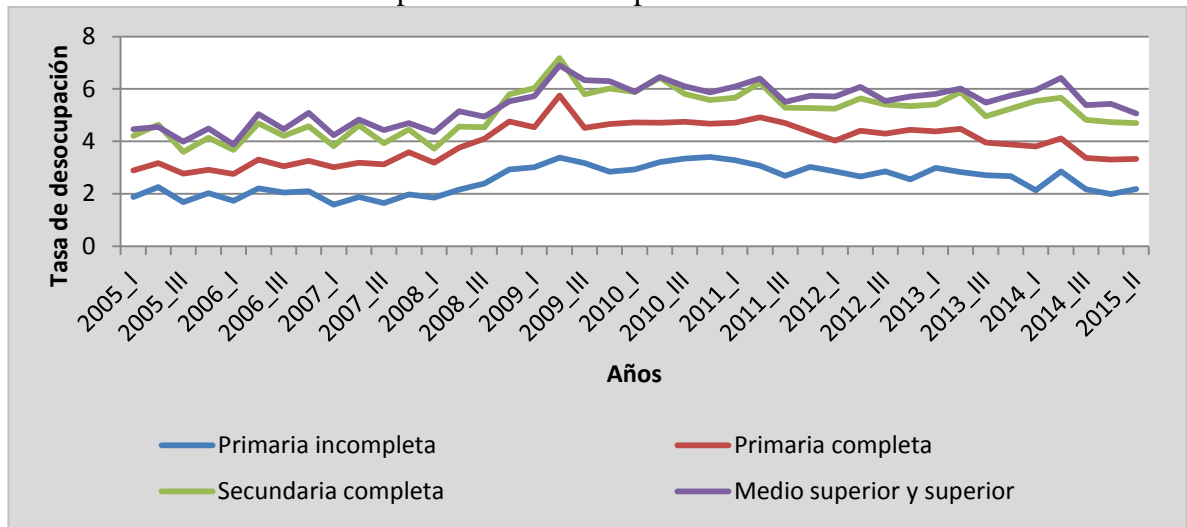
Gráfica 3. Tasa de desocupación trimestral en México 2010-2013



Fuente: Elaboración propia con base a INEGI años respectivos.

La grafica 4, muestra las tasa de desocupación por nivel de instrucción de los años 2005-2013, se presenta información de la PEA con primaria incompleta, primaria completa, secundaria completa y medio superior y superior, se observa como las tasas más altas de desocupación se encuentran en los niveles de escolaridad mayores, es decir el problema del desempleo se agudiza para las personas más educadas con estudios de secundaria completa, medio superior y superior.

Gráfica 4. Tasa de desocupación en México por nivel de instrucción 2005-2015



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI

De esta forma el panorama real en México comparado con diversas teorías ha resultado contradictorio, en el sentido de los beneficios que obtienen los trabajadores por un mayor nivel educativo. Problemas tales como el incremento de la matrícula de estudiantes en México y la falta de empleo para estos jóvenes, ha provocado una serie de distorsiones del mercado laboral de profesionistas tales como, la ocupación de puestos de trabajo de baja especialización, baja coincidencia de los conocimientos y habilidades adquiridas durante su formación y bajos niveles salariales.

De acuerdo con estadísticas presentadas por la Secretaria de Educación Pública (SEP), en el ciclo escolar 2010-2011 en México, se incorporaron a la modalidad de educación superior el 83% de los egresados del ciclo anterior. La matrícula escolarizada para el ciclo escolar 2010-2011 fue de 2 773 088 alumnos, que equivale al 27.9% de la población de 19 a 23 años de edad (excluyendo al posgrado), en general la cobertura en la educación superior se elevó durante este periodo a 30.9 %.

Por su parte, el Informe del Gobierno de la presidencia de la República Mexicana del año 2010 indicó la creación de 575 mil 163 empleos, cifra que resulta insuficiente en la absorción de los nuevos demandantes del mercado laboral¹⁷. De acuerdo con un estudio realizado por Islas y Walter (2012), durante los últimos 20 años la tasa de desempleo en

¹⁷ Cuarto informe de gobierno: Resumen ejecutivo, economía competitiva y generadora de empleos. Presidencia de la República Mexicana 2010.

México ha permanecido en aproximadamente un 3.5 por ciento, este valor ha sido en promedio una de las tasas más bajas entre los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), sin embargo la tasa media de crecimiento anual del PIB per cápita ha sido de 1.2 por ciento, muy inferior al registrado por otros países con tasas de desempleo similares.¹⁸

El cuadro 3 muestra las tasas de desempleo de países de la OCDE, se observa como estas tasas son menores en México y Japón, y en ambos casos estas han disminuido para el año 2013, las tasas más elevadas se reportan en Estados Unidos y Francia y estas han presentado incrementos anuales, resulta muy interesante ver como un país como México cuenta con tasas de desocupación bajas, comparadas con las de los países desarrollados. Es importante mencionar que una diferencia que puede influir en las tasas presentadas entre estos países y México es que cuentan con seguro de desempleo, mismo que permite que en estos países las personas tarden más tiempo en incorporarse al sector productivo.

También se menciona como factor de diferenciación entre las tasas de estos países la metodología utilizada en la medición de dichos valores.

Cuadro 3. Tasas de desocupación de países seleccionados de la OCDE
2011-2015

Año	Alemania	Canadá	Estados Unidos	Francia	Japón	Reino unido	México
2011	5.95	7.47	8.93	9.60	4.59	8.04	5.22
2012	5.46	7.29	8.08	10.24	4.35	7.89	4.96
2013	5.28	7.07	7.35	10.81	4.03	7.60	4.92
2014	5.00	6.92	6.15	10.31	3.58	6.15	4.83
2015	4.82	6.76	5.59	10.34	3.43	5.66	4.45

Fuente: Elaboración propia con base a INEGI

Con la evidencia presentada es posible demostrar que a lo largo de las últimas décadas, el país ha presentado de forma recurrente desajustes en su mercado laboral, que imposibilitan el desarrollo de los agentes que en él se desempeñan, muy a pesar de las

¹⁸ Entre 1987 y 2004 el PIB real total de México aumentó a una tasa media anual del 3,01%, mientras que su población creció a una tasa media de un 1,8% por año. En la República de Corea, en cambio, el producto se expandió a una tasa media anual del 6,2%, mientras que el incremento poblacional fue de un 0,33% durante el mismo período

habilidades de los trabajadores o de la introducción de nuevas tecnologías a los procesos de producción, es evidente que la oferta no ha sido absorbida por la demanda.

3.3 El empleo Formal e Informal.

Una característica particular de los mercados laborales de los países en vías de desarrollo es la creación de empleos en la economía informal, debido a la falta de empleos formales, además de factores que potencializan el problema como la flexibilización de las relaciones laborales y las tecnologías de información ambos casos en el contexto de la competitividad mundial.

La OIT (2002), explica que el mercado de trabajo tiene dos características, una aporta al desarrollo —o bien llamada sector formal— y la segunda se presenta en un sector no estructurado que reúne a los trabajadores que no cuentan con prestaciones de acuerdo a la normatividad laboral al que se le llama sector informal, mismo que cuenta con empleo inestable, ingresos bajos e irregulares, este tipo de trabajo, no puede calificarse como decente en comparación con el empleo protegido, reconocido, formal y seguro.

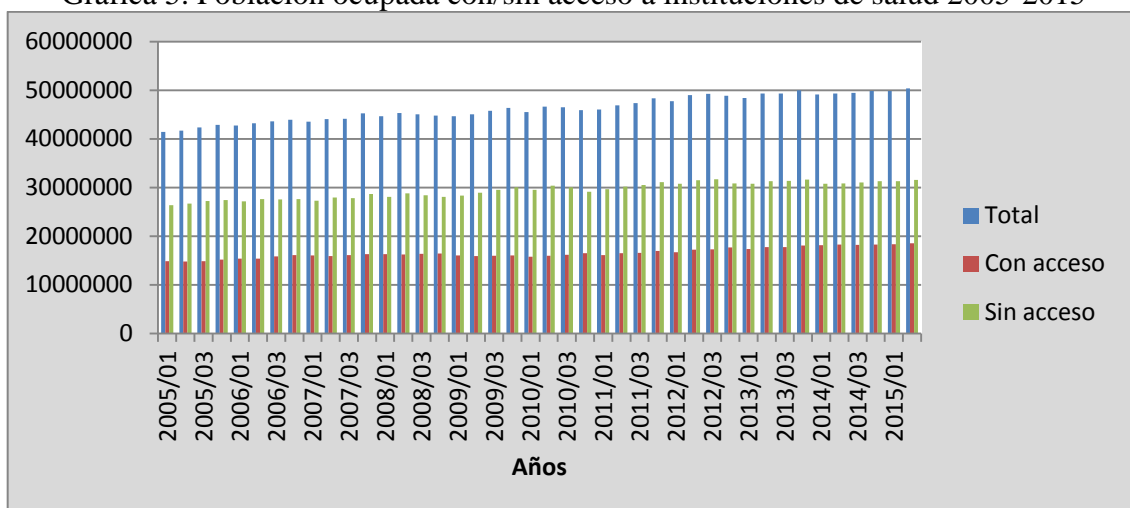
De acuerdo con la OIT (2007:5), la economía informal comprende a los trabajadores asalariados y los trabajadores por cuenta propia, a los miembros de la familia que contribuyen y a los que pasan de una condición a otra personas que participan en modalidades nuevas de trabajo flexible y se encuentran en la periferia de la empresa central o en el extremo inferior de la cadena de producción este sector posee un importante potencial de creación de empleos e ingresos, debido a la facilidad con que se entra en ella y a lo limitado de las exigencias en materia de educación, competencia, tecnología y capital; pero los empleos creados de esa forma suelen no cumplir los criterios de trabajo decente.

Uno de los aspectos que puede diferenciar entre empleo formal e informal, es el acceso a instituciones de salud, pues de acuerdo a la ley esta es una prestación obligatoria a la cual deben tener acceso todos los trabajadores, sin embargo hay una gran cantidad de

ellos quienes no tienen acceso a esta prestación, es este grupo al que puede considerarse como empleados en el sector informal.

Para visualizar este panorama en México, se presenta la gráfica 5, donde se muestra la población ocupada total y esta a su vez contiene dos barras con la población que tiene acceso a servicios de salud y los que no cuentan con estos, durante el periodo 2005-2015. Por su parte la proporción de personas sin acceso a servicios de salud es mayor respecto a los que si cuentan con este servicio y la cantidad oscila entre los 20 y 30 millones de personas, la cantidad de personas con acceso a servicios de salud es menor a los 20 millones de personas.

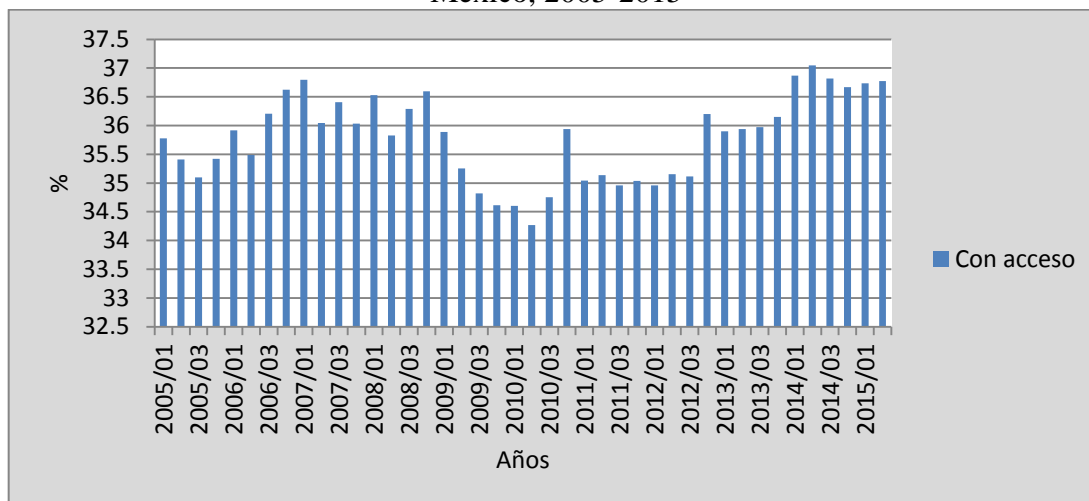
Gráfica 5. Población ocupada con/sin acceso a instituciones de salud 2005-2015



Fuente: Elaboración propia con base a INEGI años respectivos

La gráfica 6, muestra en porcentajes la cantidad de trabajadores con acceso a servicios de salud durante el periodo correspondiente a los años 2005-2013, se observan los mayores porcentajes en los años 2007 y 2008 con alrededor del 36%, después de estos años se presenta una disminución del valor con porcentajes que oscilan entre 34% y recientemente en el año 2013 con 35.8%.

Gráfica 6. Proporción de la población ocupada con acceso a instituciones de salud en México, 2005-2015



Fuente: Elaboración propia con base a INEGI años respectivos

Desde esta perspectiva dual del mercado de trabajo, parece natural suponer que una de las aspiraciones fundamentales de los trabajadores informales estaría centrada en su incorporación a la economía formal. Es decir, explotación, desempleo y empleo en condiciones precarias se reducirían a simple problema de voluntades entre empresario y trabajadores para incorporarlos en una actividad cuyo respeto a sus derechos será garantizado. Esta posición conduce a una idea equivocada, la cual señala que el problema esencial para los trabajadores es la creación de empleos y la búsqueda del respeto de sus derechos por medio de la exhortación a la buena voluntad del contratante para que procure el cumplimiento de la legislación del trabajo. Se oculta la lucha entre capital¹⁹ y trabajo por la búsqueda de un empleo en donde la explotación esté incorporada a una normatividad.

Es decir de acuerdo con González (2004:104), el principal problema al cual puede atribuírsele esta situación, es el sistema económico que impera en México, pues es bajo el dominio de una clase capitalista que se rigen las condiciones del mercado laboral.

Resulta importante analizar las diferencias entre países desarrollados y en vías de desarrollo, donde las condiciones de seguridad para los trabajadores son distintas, por

¹⁹ La nueva forma de funcionamiento del modelo de acumulación capitalista en su conjunto utiliza fuerza laboral en condiciones de precariedad porque permite reducir costos mediante evasión de múltiples requisitos legales como son: edad, jornadas de trabajo, salario mínimo, prestaciones sociales o laborales, estabilidad en el empleo, sistemas de salud o pensiones. (González 2004:106)

ejemplo en los países industrializados, los trabajadores de medio tiempo y temporales están cubiertos por la legislación laboral y cuentan con seguridad social, aun cuando sus remuneraciones y prestaciones sean inferiores a las de los trabajadores de tiempo completo, caso contrario sucede en los países en vías de desarrollo donde este tipo de empleo se presenta en mayor cantidad, pero no es reconocido por el derecho laboral y no tiene cobertura de seguridad social.

De acuerdo con los datos presentados por INEGI en los resultados de la Encuesta Nacional de Ocupación y empleo (ENOE) al cuarto trimestre del 2013, la población ocupada informal por tipo de unidad económica empleadora se presenta en el cuadro 4, donde se muestra el total, los que se desempeñan en un sector informal²⁰, el trabajo doméstico remunerado, los trabajadores en empresas, gobierno e instituciones y por último el ámbito agropecuario, se observa una variación anual del año 2013 respecto al 2012 de 2.6% en el sector informal.

Cuadro 4. Población ocupada informal por tipo de unidad económica empleadora 2012-2013

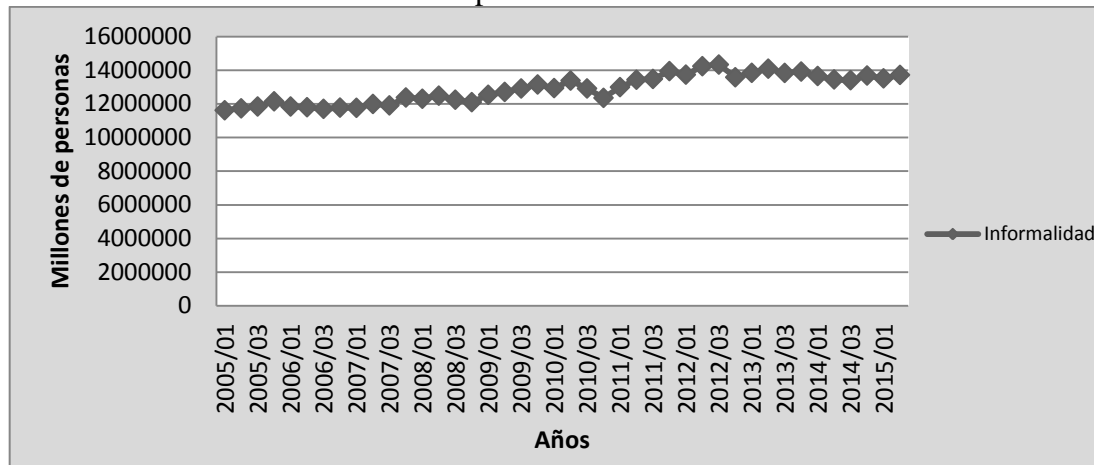
Tipo de unidad económica	2012	%	2013	%	Var. % anual
Total	29,365,546	100	29,561,960	100	0.7
Sector informal	13,677,000	46.57	14,027,211	47.45	2.6
Trabajo doméstico remunerado	2,229,257	7.59	2,217,417	7.50	(-) 0.5
Empresas, gobierno e instituciones	7,060,278	24.04	7,036,258	23.80	(-) 0.3
Ámbito agropecuario	6,399,011	21.79	6,281,074	21.25	(-) 1.8

Fuente: Elaboración propia con base a INEGI (resultados de la ENOE 2013)

Para analizar lo sucedido en el sector informal se presenta la gráfica 7, con datos por trimestre del 2005 al 2015, la gráfica muestra como a partir del cuarto trimestre del 2010, se ha presentado un incremento de la población ocupada en este sector al tener su mayor valor en el tercer trimestre del 2012 con 14,461,671 personas ocupadas, para el último trimestre del 2013 se tiene un total de 14,027,211 personas, cifra que representa 27.9% de la población ocupada.

²⁰ Se refiere a todas aquellas actividades económicas de mercado que operan a partir de los recursos de los hogares, pero sin constituirse como empresas con una situación independiente de esos hogares.

Gráfica 7. Población ocupada en el sector informal 2005-2015



Fuente: Elaboración propia con base a INEGI años respectivos

Como lo explica la OIT (2002), analizar a detalle el panorama de la economía informal con el fin de comprender su tamaño, evolución y composición es una tarea difícil e imprecisa. Detrás del análisis de este sector, existe una evolución constante, además se la posibilidad de ausencia de registros o información a detalle. Sin embargo para México la cuenta satélite del subsector informal de los hogares brinda información sobre el conjunto de unidades económicas dedicadas a la producción de bienes o servicios generadoras de ingresos, lo que ha permitido analizar esta sección del mercado laboral.

3.4 La Migración y la Mano de Obra Calificada.

Desde el siglo XVI hasta mediados del siglo XX, América Latina y el Caribe fue una región de inmigración para cerca de 20 millones de personas procedentes de todo el mundo. De acuerdo con Durand (2011) este proceso de migración se explica por cuatro razones; primeramente las relaciones histórico-coloniales con España y Portugal y el posterior interés de otras potencias europeas en la región (Inglaterra, Francia y Holanda); segundo, la difusión del sistema de esclavitud, que asentó a alrededor de ocho millones de esclavos africanos, concentrados especialmente en Brasil, Perú y la región del Caribe;

un tercer elemento es debido a los vastos recursos naturales y las interminables tierras baldías que se ofrecían a la colonización, para atraer inmigrantes; por último, porque durante la primera mitad del siglo XX, se dio un importante desarrollo económico y varios países de América Latina tenían un PIB semejante o mayor que los principales países europeos emisores de emigrantes.

Si bien podría conceptualizarse la migración como un ejercicio de libertad o bien como una necesidad de salir de los problemas de marginación y pobreza de sus países de origen este fenómeno, implica no solo una decisión personal, si no es consecuencia de los problemas estructurales al interior de los países. Un factor que se añade a este tema es el desarrollo tecnológico, debido a que su introducción en los mecanismos de producción ha provocado transformaciones en el mercado de trabajo internacional y por lo tanto incrementos en la migración que busca atender a estos nuevos requerimientos laborales.

El eje de las transformaciones actuales se encuentra en las llamadas tecnologías de la información y comunicación (TIC) que afectan los sistemas productivos y con ellos sus requerimientos. Estos cambios han dado lugar a una reorganización del trabajo que demanda una mano de obra cada vez más calificada con características específicas que le permitan incorporarse a las nuevas formas de producción (Rivera, 2007:25).

Un caso específico es el de Estados Unidos, que es el principal receptor de inversión extranjera directa en el mundo y recibe la mayor cantidad de transnacionales dirigidas a ID, lo que presiona sus mercados laborales. Ante la escasez de contingentes internos y la necesidad de elevar la competitividad, se ha producido una gran presión sobre los flujos migratorios que así responden a las demandas de las nuevas empresas. Estas nuevas condiciones para el trabajo calificado se vinculan con la necesidad de contar, en momentos precisos y en forma rápida, con el personal que demanda la economía, con la ventaja de que los migrantes calificados pueden ser retirados de los procesos productivos cuando así lo requieran las empresas, pues estos trabajadores se encuentran sujetos a las visas temporales que tienen una duración de tres a seis años y solo en muy raras ocasiones pueden obtener la residencia permanente. (Aragones y Salgado, 2011:99).

Es por esto que uno de los problemas más recurrentes en los países en vías de desarrollo es la "fuga de cerebros" o *brain drain*, cuyas consecuencias no son favorables para el

migrante, ya que aun cuando perciben un salario superior al que recibirían en su ciudad de origen, este es menor comparado con los ciudadanos Estadounidenses, siendo este el caso más común. Además de que el costo por su educación no fue absorbido por el país donde se desempeña laboralmente, si no por su país de origen, quien pierde esa mano de obra calificada.

La migración de la fuerza laboral resulta ser una característica del mercado laboral mexicano, cuya principal explicación podría derivarse del proceso de apertura comercial y de las recurrentes crisis económicas que se han presentado en el país a lo largo de varias décadas.

3.5 El Mercado Laboral en la Frontera Norte de México.

La frontera norte de México (FNM) es una región que se caracteriza por un desarrollo económico avanzado comparado con la frontera sur e incluso con algunas ciudades del centro de la República Mexicana. La distribución de la población en la FNM de acuerdo con el Consejo Nacional de Población (CONAPO) está compuesta de la siguiente manera: Baja California representa 36.9% del total de la población, Tamaulipas y Chihuahua, representan 24.8% y 23.3% respectivamente; en tanto que Sonora y Coahuila contribuyen con 9.5% y 5.2%, mientras Nuevo León posee menos del uno por ciento de la población fronteriza.

Las actividades económicas de la FNM se dividen en tres grupos, en el sector primario se encuentra la agricultura, ganadería, caza, pesca y recursos forestales. En el sector secundario se incluye a la industria de la transformación, maquiladoras, industria de la construcción, sector energía e industria de la extracción. En el sector terciario incluye al comercio, servicios y transportes. El sector maquilador manufacturero, comercial y de servicios destacan en la esta región en términos de la contribución porcentual del PIB.

Ayala et al., (2009) afirman que los estados del norte tienen una clara vocación industrial, la producción manufacturera es uno de los sectores de menor peso en la

determinación de la actividad económica en la región, como ejemplo de esto destacan el estado de Nuevo León para quien dicha actividad representa alrededor de 27% del producto estatal bruto (PEB) y Coahuila 37%, en tanto que en Chihuahua y Tamaulipas representa 21.

Además, el sector manufacturero origina importantes efectos multiplicadores en el sector servicios, el crecimiento de la industria se puede atribuir a la cercanía con Estados Unidos de América. Díaz (2005) muestra que la industria maquiladora desempeña un papel muy importante en la estabilidad del mercado de trabajo y el aumento de los salarios, lo que convierte a esta industria en polo de atracción para los trabajadores de estados con escasez de empleo y bajas remuneraciones. Por su parte Camberos y Yáñez (2003) afirman que la informalidad en la FNM se ha convertido en una característica del mercado de trabajo y una de cuyas consecuencias ha sido el crecimiento de la pobreza.

De acuerdo con la evidencia existente puede confirmarse que las principales características del mercado laboral de la FNM son derivadas de su cercanía física con una de las económicas más fuertes del mundo así mismo las principales actividades productivas de la región son la industria maquiladora, misma que adquiere fuerza debido a las actividades de exportación que estas empresas realizan derivadas del TLCAN, se argumenta que las actividades realizadas en la FNM son mejor remuneradas que en el resto del país y todo este dinamismo económica es derivada del crecimiento de la población en la región fronteriza debido al problema migratorio existente. La Población Económicamente Activa de la Frontera Norte en el año 2005 fue 17.9% del total del país, para el año 2012 tuvo una representación del 18%, el cuadro 5 muestran los detalles del periodo. Se observa que si bien en términos porcentuales se observa una reducción de la participación de la FNM, la PEA continuo incrementándose a pesar de la crisis económica.

Cuadro 5 . PEA de México y FNM 2005-2015

Año	México	FNM	%
2005	42,698,165	7,666,551	17.96
2006	43,915,271	8,020,152	18.26
2007	44,712,308	8,203,851	18.35
2008	45,318,426	8,438,452	18.62
2009	46,199,447	8,548,699	18.50
2010	46,663,452	8,532,221	18.28
2011	48,300,000	8,629,706	17.87
2012	48,800,000	8,797,607	18.03
2013	49,299,783	9,018,347	18.29
2014	49,472,668	9,078,653	18.35
2015	53,111,321	9,833,072	18.51

Fuente: Elaboración propia con base a ENOE años respectivos

El cuadro 6 muestra las tasas de crecimiento de la Población Económicamente Activa (PEA) en esta región durante el período del 2005 al 2015, además se presenta el incremento de la población ocupada y desocupada. Se observa como la población desocupada tiene tasas de superiores respecto a la población ocupada.

Cuadro 6. Tasa de crecimiento medio de la PEA en las entidades de la FNM 2005-2015

Entidades	Población ocupada (%)	Población desocupada (%)	Total PEA (%)
Baja California	2.43	14.98	2.76
Coahuila	2.63	5.49	2.76
Chihuahua	1.50	7.70	1.68
Nuevo León	1.92	2.88	1.97
Sonora	3.31	8.79	3.52
Tamaulipas	1.68	6.76	1.87
Total FNM	2.17	6.66	2.34

Fuente: Elaboración propia con base a ENOE, años respectivos

Respecto a la escolaridad de esta región el cuadro 7 muestra las tasas de crecimiento por nivel de instrucción de los estados de la Frontera Norte durante el periodo del año 2005 al 2015, se observa como a lo largo de este periodo ha disminuido la cantidad de personas que cuentan con primaria incompleta y el aumento más notorio es en el nivel

de mas grados de escolaridad destacan los estados de Coahuila y Baja California con las tasas de crecimiento más elevadas en este nivel.

Cuadro 7. Tasas de crecimiento medio (%) de personas mayores de 14 años de edad por nivel de instrucción, 2005-2015

Estados	Primaria incompleta	Primaria completa	Secundaria completa	Medio superior y superior	Total
Baja California	6.24	0.75	3.23	5.44	3.75
Coahuila	6.51	0.08	2.90	5.66	3.43
Chihuahua	4.55	0.60	3.57	4.40	3.07
Nuevo León	7.10	0.88	3.18	4.79	3.67
Sonora	5.79	0.30	3.45	5.67	3.74
Tamaulipas	5.58	-0.18	2.47	5.40	3.25
Total	5.94	0.45	3.13	5.18	3.48

Fuente: elaboración propia, ENOE años respectivos

El cuadro 8 muestra cómo ha estado distribuida la población ocupada por rama de actividad económica, además se presenta la tasa de crecimiento durante este periodo, se observa como los sectores de mayor incremento son los relacionados al sector servicios y de manera muy relevante la industria extractiva y de la electricidad, el único sector que presenta tasas negativas es el de la industria de la construcción, sector que desde la crisis inmobiliaria en el 2008 en los Estados Unidos ha presentado serios problemas en su desarrollo.

Cuadro 8. PEA por rama de actividad económica y tasa de crecimiento medio del sector, 2005-2012

Rama de actividad económica	2005		2012		Tasa de crecimiento medio
	Total FNM	%	Total FNM	%	
Industria extractiva y de la electricidad	82,511	1.2	112,510	1.4	4.53
Industria de la transformación	1,658,289	24	1,772,459	22	0.96
Construcción	671,802	9.8	643,519	8.1	-0.61
Comercio	1,463,048	21	1,729,576	22	2.42
Restaurantes y servicios de alojamiento	438,323	6.4	550,575	6.9	3.31
Transportes comunicaciones, correo y almacenamiento	381,185	5.6	427,396	5.3	1.65
Servicios profesionales, financieros y corporativos	1,162,330	17	1,480,117	19	3.51
Servicios diversos	692,964	10	913,983	11	4.03
Gobierno y organismos internacionales	314,609	4.6	360,055	4.5	1.95
TOTAL	6,865,061	100	7,990,191	100	2.19

Fuente: Elaboración propia con base a ENOE, años respectivos.

Como bien lo mencionamos anteriormente, es necesario analizar el mercado laboral desde cuatro puntos distintos, para conocer así la problemática real que este enfrenta y posteriormente analizar a detalle el tema que nos concierne. En este sentido el primer aspecto que se presenta es la situación del desempleo en la FNM, el cuadro 9 muestra las tasas de desocupación en la región de la FNM y el país del año 2005 al 2015, se observa que estas en algunos años fueron superiores al promedio nacional como lo fue el año 2011, el estado que destaca con menores tasas de desocupación es Baja California, mientras que las tasas más elevadas se encuentran en los estados de Coahuila y Nuevo León.

Cuadro 9 Tasas de desocupación en los estados de la FNM y México, 2005-2015

FNM	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Baja California	1.2	1.2	1.6	2.8	5.8	5.3	5.6	6.3	5.3	5.7	4.8
Coahuila	4.7	5.1	4.8	4.8	7.7	7.9	6.3	5.5	5.9	5.2	5.3
Chihuahua	2.1	2.7	2.6	4.1	7.2	6.8	6.4	6.6	5.8	3.2	4
Nuevo León	4.8	4.7	4.6	4.2	7.1	6.7	6.1	6.3	5.7	5.6	4.9
Sonora	3.2	3	3	3.9	5.4	6.3	5.7	5.2	5.5	4.9	4.9
Tamaulipas	4	3.9	4	4.3	6.2	6.7	8.4	6	6.3	5.2	4.7
Promedio FNM	3.3	3.4	3.4	4.0	6.6	6.6	6.4	6.0	5.8	5.0	4.8
México	3.5	3.1	3.3	3.4	5.1	5.2	5.2	4.8	5	4.9	4.3

Fuente: Elaboración propia con base a INEGI

Si bien es cierto que en general en el país las tasas de desocupación son bajas y esto se refleja en todas las regiones del país, también es cierto que la situación de precariedad se agudiza en la población, una muestra de esto es el porcentaje de la población ocupada que tiene acceso a instituciones de salud, los datos se presentan en el cuadro 10, se observa una disminución de este porcentaje a lo largo del periodo 2005-2010, es decir cada vez son los los trabajadores que pierden este derecho laboral.

Cuadro 10 Población ocupada que tiene acceso a instituciones de salud, 2005-2010 (%)

Entidades	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Baja californiia	50.83	52.27	52.17	49.25	46.05	46.76
Coahuila	53.08	54.66	49.72	50.39	48.12	49.68
Chihuahua	52.96	34.55	50.31	45.30	45.84	44.59
Nuevo León	53.67	52.94	54.27	53.45	50.14	52.18
Sonora	46.66	48.17	48.83	44.98	45.53	44.97
Tamaulipas	46.17	48.56	45.93	43.76	49.58	42.28
Total FNM	50.86	51.26	50.58	48.29	46.46	47.18
México	34.53	35.81	35.57	35.16	33.68	34.38

Fuente: Elaboración propia con base a INEGI

En lo que respecta al empleo informal²¹ en esta región, el porcentaje de la población ocupada que se encuentra en esta condición de empleo se muestra en el cuadro 12, la

²¹ INEGI se refiere a empleo informal como aquel porcentaje de la población ocupada, que trabaja para una unidad económica que opera a partir de los recursos del hogar, pero sin constituirse como empresa, de modo que la actividad no tiene una situación identificable e independiente de ese hogar. La manera operativa de establecer esto es que la actividad no lleva una contabilidad bajo las convenciones que permiten que sea auditada.

región frontera norte respecto al total del país presenta valores inferiores, el estado que presentó el mayor porcentaje de empleo informal en el 2010 fue Coahuila.

Cuadro 11. Porcentaje de la población ocupada con empleo informal estados de la FNM y México, 2005-2010

Año	México	FNM promedio	Baja California	Coahuila de Zaragoza	Chihuahua	Nuevo León	Sonora	Tamaulipas
2005	28.1	21.1	19.2	23.2	16.7	21.9	22.6	22.7
2006	27.1	19.9	17.1	22.5	17.1	21.3	20.0	21.5
2007	27.0	20.3	16.6	23.5	17.9	21.9	20.2	21.8
2008	27.3	21.4	17.4	25.1	18.3	22.9	22.1	22.7
2009	28.2	22.6	18.7	24.6	19.6	23.4	24.7	24.5
2010	28.1	22.8	19.5	25.4	19.7	23.8	24.0	24.5

Fuente: Elaboración propia con base a INEGI

Con lo anterior se muestra que el mercado laboral de la FNM se caracteriza por contar con una economía basada principalmente en el sector servicios, además se presentan en la región elevadas tasas de desocupación incluso superiores a las de nivel nacional con mayor énfasis en la población que cuenta con mayores niveles educativos. La información referente al empleo formal medido a través de la cantidad de personas con acceso a servicios de salud, también muestra que este grupo se reduce lo que refleja condiciones de precariedad laboral, así como una gran cantidad de personas que se desempeña en el sector informal.

Con la evidencia presentada se afirma que en la región de la FNM al igual que en resto del país las condiciones del mercado laboral en la última década no han favorecido a los trabajadores, por el contrario cada vez son más los aspectos que perjudican a una buena parte de la población.

3.5.1 Trabajo Calificado en la FNM

El cuadro 13, muestra la cantidad de trabajadores calificados y no calificados siendo los calificados aquellos que tienen más de 16 años de escolaridad y los no calificados aquellos con menos de 16 años de escolaridad, se muestran las tasa de crecimiento de estos dos grupos durante el periodo 2005 al 2012, se observa claramente que aun cuando las cantidades de trabajo no calificado son mayores el crecimiento del trabajo calificado es superior en la mayoría de los estados. En México es crecimiento del trabajo calificado fue 21.97%, siendo este superior al 14.95% presentado por el trabajo no calificado, el total de la FNM presenta una situación similar con valores superiores a México con un 27.71% y 15.19% para trabajo calificado y no calificado respectivamente.

Cuadro 12. Tasas de crecimiento del trabajo calificado y no calificado 2005 y 2012 en México y FNM

Entidad	Calificados			No calificados		
	2005	2012	Crecimiento (%)	2005	2012	Crecimiento (%)
Baja california	118,524	137,293	2.1	1,065,579	1,285,880	2.7
Coahuila	87,215	169,719	10.0	880,596	1,044,022	2.5
Chihuahua	137,675	163,276	2.5	1,192,520	1,190,232	0.0
Nuevo León	208,961	236,980	1.8	1,629,580	1,914,563	2.3
Sonora	76,834	134,821	8.4	885,007	1,070,159	2.8
Tamaulipas	107,616	98,898	-1.2	1,167,451	1,351,764	2.1
Total FNM	736,825	940,987	3.6	6,820,733	7,856,620	2.0
México	3,387,553	4,131,666	2.9	38,800,000	44,600,000	2.0

Fuente: Elaboración propia con base a ENOE 2005 y 2012

Los resultados anteriores muestran como durante ese periodo la cantidad de trabajadores con mayores grados escolares y seguramente con habilidades específicas se ha incrementado, el cuadro 14 presenta detalles del salario mensual, por hora, horas trabajadas a la semana y años de escolaridad promedio de la FNM y México, se observa que el salario mensual para el trabajo calificado disminuyó en el año 2012, por su parte el salario del trabajo no calificado incremento su valor aunque en muy poca proporción, lo mismo sucedió con el salario por hora. Las horas trabajadas a la semana varían entre

44 y 52 para ambos tipos de trabajo, en ambos casos éstas se han incrementado para el año 2012. Todos estos valores son superiores en la FNM respecto a México con excepción de los años de escolaridad, los cuales presentan valores superiores para todo el país únicamente en trabajo calificado.

Cuadro. 13 Indicadores de empleo 2005 y 2012

Variable	Trabajadores calificados (16 o más años de esc.)				Trabajadores no calificados (Menos de 16 años de esc.)			
	Frontera Norte de México							
	2005		2012		2005		2012	
	mean	Sd	mean	Sd	Mean	Sd	mean	Sd
Salario mensual	9,462.7	10,354.41	8,108.17	11,912.4	2,119.22	5,028.45	2,661.06	4,918.05
Salario por hora	54.02	53.31	56.53	91.3	24.91	37.52	34.36	46.31
Horas trabajadas a la semana	44.04	13.61	52.47	70.59	44.95	28.07	46.86	58.68
Años de escolaridad	18.48	9.85	18.3	7.67	4.51	5.06	5	5.24
México								
Salario mensual	7,393.20	9,697.9	7,942.63	12,065.1	1,539.80	3,649.2	2,226.63	4,404.21
Salario por hora	44.67	57.42	55.05	87.22	17.80	30.54	27.47	44.88
Horas trabajadas a la semana	44.07	34.02	47.28	73.94	44.53	37.9	44.37	53.54
Años de escolaridad	19.22	12.57	18.84	11.22	4.19	4.95	4.74	5.22

Fuente: Elaboración propia en base a ENOE 2005 y 2012

El panorama anterior es claro, aun cuando a lo largo del periodo estudiado los trabajadores han incrementado sus grados de escolaridad, esto no se ha visto reflejado en sus salario, pues este ha disminuido para el año más reciente.

3.6 Clasificación por Tipo de Tareas.

Para lograr los objetivos de esta investigación y analizar las ocupaciones de manera más profunda como lo precisa Autor et al. (2003) se realizó la clasificación por tipo de tareas que se presenta en la cuadro 15, para tales efectos se utilizó la Clasificación Mexicana de Ocupaciones (CMO)²².

²² A partir del tercer trimestre del 2012, se cambia a la clasificación al Sistema Nacional de Clasificación de ocupaciones

Cuadro 14. Clasificación de tareas

Abstractas	<p>Profesionistas</p> <p>Trabajadores en la educación</p> <p>Trabajadores en el arte, espectáculos y deportes</p> <p>Jefes, supervisores y otros trabajadores de control en la fabricación artesanal e industrial y en actividades de reparación y mantenimiento</p> <p>Jefes de departamento, coordinadores y supervisores en actividades administrativas</p> <p>Técnicos</p>
Rutinarias	<p>Trabajadores en apoyo de actividades administrativas</p> <p>Comerciantes, empleados de comercio y agentes de ventas</p> <p>Conductores y ayudantes de conductores de maquinaria móvil y medios de transporte</p> <p>Artesanos y trabajadores fabriles en la industria de la transformación y trabajadores en actividades de reparación y mantenimiento</p> <p>Operadores de maquinaria fija de movimiento continuo y equipos en el proceso de fabricación industrial</p>
Manuales	<p>Trabajadores en actividades agrícolas, ganaderas, silvícolas, caza y pesca</p> <p>Trabajadores en servicios personales en establecimientos</p> <p>Trabajadores en servicios domésticos</p> <p>Ayudantes, peones y similares en el proceso de fabricación artesanal e industrial en actividades de reparación y mantenimiento</p>

Fuente: Elaboración propia en base a CMO

3. 7 Conclusiones del Capítulo

En el presente capítulo abordamos las características principales del mercado laboral mexicano y de la Frontera Norte de México. Se analizaron cuatro aspectos fundamentales para comprender como ha evolucionado el mercado de trabajo en

México, el primero de ellos son las tendencias del desempleo, posteriormente se analizó la evolución del empleo formal y el empleo informal y finalmente la migración de la mano de obra principalmente hacia Estados Unidos.

En México se ha presenta un incremento de la PEA, y dicha fuerza de trabajo se desempeña en mayor cantidad en el sector servicios, lo que es reflejo de una economía terciarizada, con sectores productivos orientados al sector externo como son la industria y el campo, lo que provoca desajustes económicos que se reflejan en el mercado de trabajo.

La pérdida de dinamismo que ha experimentado la economía ha provocado estragos en los mercados laborales provocando incrementos en las tasas de desempleo e informalidad, sin embargo el caso Mexicano ha presentado tasas de desempleo de entre 8% y 4% para el año más reciente, comparando dichas valores con los de países de la OCDE, nuestro país presenta tasas inferiores. Como mostramos en este capítulo, si bien existen tasas de desempleo bajas que además no han experimentado cambios sustanciales, no es una muestra de eficiencia en el mercado de trabajo, ya que el sector informal representa más del 50% de la PEA, bajos salarios y un incremento de la mano de obra calificada serían aspectos que han impactado en los niveles de desempleo en este país.

Es importante destacar que se observan tasas de desempleo superiores para personas que cuentan con más grados de escolaridad, dato que servirá en los capítulos posteriores para comprobar que el impacto del cambio tecnológico en el mercado laboral mexicano no se ha presentado en la misma dimensión que en países desarrollados como Estados Unidos. Respecto al empleo informal se mostró que las personas ocupadas en este sector se han incrementado su proporción a lo largo del periodo 2005-2015, cuyo valor es superior a la mitad de la población económicamente activa, lo que se traduce en una dualidad del mercado laboral mexicano, que capta a una gran parte de la población trabajadora a un sector de la economía con menos beneficios laborales para el empleado y con menos aportación fiscal para el estado.

En lo que respecta a la migración de la mano de obra calificada, el desarrollo tecnológico ha provocado transformaciones en los mecanismos de producción y por lo tanto se han producido incrementos en la migración de mano de obra que busca atender

a la nueva demanda laboral, el caso de México no es una excepción, y la migración de la mano de obra tanto calificada como no calificada se mueve hacia el vecino país del norte.

La Frontera Norte de México es una región que se caracteriza por contar con salarios más elevados en relación a las otras zonas del país, en lo que respecta a la PEA, esta región representa el 18% del total nacional. Así mismo se mostraron tasas de crecimiento por nivel de instrucción, las tasas más elevadas se presentaron en el grupo con más grados de escolaridad, lo que expone la presencia de una fuerza de trabajo cada vez más calificada. Sin embargo al igual que en el país el sector de actividad económica que resguarda a una mayor cantidad de la población activa es el sector servicios.

A partir del año 2009 la región experimentó tasas de desempleo más elevadas respecto al promedio nacional con valores que oscilaron en el 4.8% y 6.6%. Respecto al empleo formal medido por la cantidad de personas que cuentan con servicios de salud, se vio reducir su proporción lo que refleja condiciones de precariedad laboral y un incremento de la participación en el sector informal de la economía.

En cuanto al trabajo calificado se mostró que en la región de la FNM los estados de Coahuila y Sonora han presentado el mayor crecimiento de personas con estas características con valores del 10% y 8% respectivamente.

Finalmente en este capítulo se mostró una clasificación por tareas y la cantidad de personas que se desempeñan en esas actividades, dicha agrupación se utilizará en los siguientes capítulos para describir el impacto del cambio tecnológico mediante la clasificación por tareas anteriormente señalada.

IV. CAMBIO TECNOLÓGICO Y SU IMPACTO EN EL MERCADO LABORAL: UN MODELO BASADO EN TAREAS

4.1 El Modelo Simple.

El modelo simple de Acemoglu (2002), analiza dos tipos de ocupaciones de alta y baja calificación, no distingue por tipo de tarea, por lo tanto los trabajadores calificados trabajan en ocupaciones distintas debido a que cuentan con perfiles diferentes que los trabajadores de baja calificación.

Este tipo de trabajadores son sustitutos imperfectos en el proceso productivo. La elasticidad de sustitución entre estos dos tipos de trabajo es central para comprender los cambios en el premio a la habilidad.

Se supone que la oferta total de trabajadores no calificados está representada por L y la oferta total de mano de obra calificada es H .

La función de producción de la economía agregada toma la siguiente forma de elasticidad de sustitución:

$$Y = [(A_L L)^{\sigma - 1/\sigma} + (A_H H)^{\sigma - 1/\sigma}]^{\sigma/\sigma - 1} \quad (1)$$

Donde $\sigma \in [0, \infty]$ es la elasticidad de sustitución entre trabajo calificado y no calificado, y A_L y A_H son los factores que argumentan el uso de tecnología.

La elasticidad de sustitución entre trabajo calificado y no calificado juega un papel fundamental en la interpretación en el efecto del cambio tecnológico en este modelo. El modelo se refiere a que los trabajadores calificados y no calificados son sustituidos cuando la elasticidad de sustitución es $\sigma > 1$, y son complementarios cuando $\sigma < 1$.

Tres casos especiales se dan cuando:

1. $\sigma \rightarrow 0$, cuando trabajadores calificados y no calificados solo pueden producir en proporciones fijas.
2. $\sigma \rightarrow \infty$, cuando ambos tipos de trabajo son perfectamente sustitutos (y por lo tanto sólo hay una habilidad que H y L poseen en diferentes cantidades)
3. $\sigma \rightarrow 1$, cuando la función de producción es de la forma Cobb-Douglas.

En este marco, las tecnologías son el factor de aumento, lo que significa que el cambio tecnológico sirve para bien aumentar la productividad de los trabajadores de calificación alta o baja (o ambos). Al depender del valor de la elasticidad de sustitución, sin embargo, un aumento en A_H o A_L puede actuar ya sea para complementar o sustituir trabajadores de calificación alta o baja.

La función de producción (ecuación 1) admite tres interpretaciones diferentes:

- 1) Los trabajadores de alta y baja calificación, son sustitutos imperfectos de la producción de este bien.
- 2) La función de producción 2, es equivalente a una economía definida por dos productos.
- 3) Una mezcla de los dos anteriores por el cual diferentes sectores producen bienes que son sustitutos imperfectos, y los trabajadores de alta y de baja educación se emplean en ambos sectores.

Dado que los mercados laborales son competitivos, el bajo salario determinado por habilidades se da simplemente por el valor del producto marginal del trabajo de habilidad baja, que se obtiene mediante la diferenciación (2) como:

$$\omega L = \frac{\partial Y}{\partial X} = A_L^{\sigma-1/\sigma} [A_L^{\sigma-1/\sigma} + A_H^{\sigma-1/\sigma} (H/L) \sigma - 1/\sigma] 1/\sigma - 1 \quad (2)$$

La ecuación dos tiene las siguientes implicaciones importantes:

- 1) $\frac{\partial \omega_L}{\partial H} > 0$ es decir, como la fracción de trabajadores de alta calificación aumenta, baja su salario. Esto es una consecuencia de la sustitución imperfecta entre trabajadores de alta y de baja calificación. Un aumento en la fracción (o la oferta relativa) de los trabajadores de alta calificación, aumenta la demanda por los servicios de los trabajadores poco calificados, al elevar su salario en una unidad. (Formalmente, los trabajadores de alta y de baja calificación son complementarios)

2) $\frac{\partial \omega_L}{\partial A_L} > 0$ y $\frac{\partial \omega_L}{\partial A_H} > 0$, esto es que el cambio técnico es un factor que provoca el aumento del salario de los trabajadores poco calificados, con excepción de los casos donde la elasticidad de sustitución es cero o tiende a infinito.

Mejoras tecnológicas de cualquier tipo darán lugar a salarios más altos para los dos grupos de habilidades. Así, a menos que exista un retroceso técnico el modelo no podría explicar la disminución de los salarios.

Del mismo modo, el salario del trabajo calificado es:

$$\omega_H = \frac{\partial Y}{\partial H} = A_H^{\sigma-1/\sigma} [A_L^{\sigma-1/\sigma} (H/L)^{-\sigma-1/\sigma} + A_H^{\sigma-1/\sigma}] 1/\sigma - 1 \quad (3)$$

Nuevamente se dice que $\frac{\partial \omega_H}{\partial H} < 0$, por lo tanto cuando la cantidad de trabajo calificado es más abundante, sus salarios tienden a caer. Segundo $\frac{\partial \omega_H}{\partial A_L} > 0$ y $\frac{\partial \omega_H}{\partial A_H} > 0$ el cambio tecnológico en algunos tipos de habilidades incrementa el salario.

Al combinar la ecuación 2 y 3, el rendimiento de la educación del salario del trabajo calificado es dividido por el salario del trabajo no calificado.

$$w = \frac{\omega_H}{\omega_L} = \left(\frac{A_H}{A_L}\right)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \left(\frac{H}{L}\right)^{-\frac{1}{\sigma}} \quad (4)$$

La ecuación (5) muestra que existe una simple relación lineal logarítmica entre el rendimiento de la educación y la oferta relativa de las habilidades medidas por H/L. De manera equivalente, la ecuación (5) implica:

$$\ln W = \frac{\sigma-1}{\sigma} \ln \left(\frac{A_H}{A_L}\right) - \frac{1}{\sigma} \ln \left(\frac{H}{L}\right) \quad (5)$$

$$\frac{\partial \ln w}{\partial \ln H/L} = -\frac{1}{\sigma} < 0 \quad (6)$$

Para un sesgo de destreza en particular de la tecnología, capturado aquí por AH/AL, un aumento en la oferta relativa de habilidades reduce el rendimiento de la educación con una elasticidad de $\frac{1}{\sigma}$. Intuitivamente, un aumento en H/L crea dos tipos diferentes de sustitución.

En primer lugar, si los trabajadores de alta y de baja calificación producen diferentes bienes, el aumento de los trabajadores de alta calificación aumentará la producción, dando lugar a un incremento en la demanda de este tipo de trabajo. Esta sustitución hace

daño a los ingresos relativos de los trabajadores de alta cualificación, ya que reduce la utilidad relativa marginal del consumo, y por lo tanto el precio real.

En segundo lugar, cuando los trabajadores de alta y de baja cualificación producen el mismo bien, pero realizan diferentes funciones, un aumento en el número de trabajadores de alta cualificación requerirá una sustitución de trabajadores de alta cualificación para las funciones anteriormente realizadas por los trabajadores de baja cualificación.

Más formalmente al diferenciar la ecuación 5, con respecto a los rendimientos de AH/AL se obtiene:

$$\frac{\partial \ln w}{\partial \ln \left(\frac{A_H}{A_L} \right)} = \frac{\sigma - 1}{\sigma} \quad (7)$$

La ecuación (7) implica que si la elasticidad es > 1 , entonces las mejoras relativas en el aumento de habilidad tecnológica (es decir, en el AH/AL) aumenta el rendimiento de la educación. Esto puede ser visto como un desplazamiento de la curva de demanda relativa de habilidades. Sucede lo contrario cuando la elasticidad es < 1 , es decir, cuando se produce una mejora en la productividad de los trabajadores calificados en relación con la productividad de los trabajadores poco calificados sucede que la curva de demanda se desplaza y reduce el rendimiento de la educación.

Se considera, por ejemplo, al cambio de tecnológico cómo el factor de aumento de los salarios. En este caso, a medida que aumenta AH los trabajadores de alta cualificación son más productivos, y por lo tanto la demanda de trabajadores de baja cualificación se incrementa en más de la demanda de trabajadores de alta cualificación. En efecto, el aumento de la AH crea un exceso de oferta de trabajadores de alta cualificación y por lo tanto provoca una disminución del salario relativo de los más calificados.

Con la aplicación de este modelo para Estados Unidos se ha argumentado que el aumento de la oferta de universitarios ha generado un cambio endógeno acelerando el cambio tecnológico sesgado en favor de mayores grados de escolaridad, además al aplicarse para los países de la OCDE se observó un fenómeno similar, con casos especiales respecto al sexo.

Es sin duda este modelo simple la base para comprender, analizar y poder aplicar uno más específico que implica un análisis por tareas, mismo que se revisará en el siguiente apartado.

4.2 Un Modelo Basado en Tareas.

Una de las publicaciones más recientes de Acemoglu y Autor (2011), intenta explicar la problemática del impacto del cambio tecnológico en el mercado laboral por medio de un marco basado en tareas, al argumentar que las tareas son la unidad básica de producción y su asignación está determinada de manera endógena. Dentro de este marco basado en tareas, cada trabajador tiene tres tipos de habilidades, bajo, mediano y alto.

El rango más bajo corresponde a ocupaciones de servicios y otras ocupaciones manuales que requieren flexibilidad y adaptabilidad física pero de poca formación, el rango intermedio corresponde a tareas de producción, administrativas, contables y ventas, que requieren la ejecución de procedimientos que cada vez se pueden codificar, y el rango más alto corresponde al razonamiento abstracto, creativo y a solución de problemas, son tareas realizadas por profesionistas y gerentes, los procesos para realizar estas tareas son poco conocidos.

En cuanto a los tipos de tareas en este mismo modelo se presenta la siguiente clasificación:

- Tareas abstractas: Son aquellas en que las reglas no están suficientemente bien establecidas y no han podido ser codificadas por computadoras o ejecutadas sistemáticamente y tienen un mayor grado de complementariedad con la tecnología.
- Tareas rutinarias. Son todas las actividades que pueden ser desarrolladas por las maquinas o siguiendo reglas de programación y por lo tanto son más susceptibles de sustitución.

- Las tareas manuales: Son actividades que requieren de adaptación situacional, reconocimiento visual e interacción entre personas, regularmente para el desempeño de estas tareas se requieren trabajadores de baja calificación (estas tareas son difíciles de automatizar).

Las ocupaciones desempeñan un papel cada vez mas importante en la evolución del empleo y los ingresos, principalmente en los cambios en la estructura de los salarios, debido a que estos están vinculados a los cambios en el incremento del uso de nuevas tecnologías y materiales relativos, por su parte la implementación de nuevos procesos provoca que la desigualdad se eleve a la par con el rendimiento de la educación. El salario promedio de una economía y el salario real por grupos de habilidades deberían aumentar con el tiempo como resultado de los avances tecnológicos, sobre todo si la oferta de mano de obra altamente calificada estuviera en aumento. Por lo tanto puede decirse que la velocidad del cambio tecnológico no responde a la relativa abundancia o escasez de grupos de habilidades.

Las tareas se clasifican por orden de complejidad y los trabajadores de formación media son más productivos que los trabajadores poco calificados y menos productivos que los trabajadores de alto nivel de calificación en tareas más complejas.

Por otra parte, la reducción del precio de la tecnología provoca un mayor incentivo para introducirla a los procesos productivos, al responder al criterio de minimización de costos, por este motivo el uso de equipo de cómputo podrá sustituir tareas rutinarias al depender del costo de esta tecnología.

Una de las implicaciones del modelo, es que las industrias intensivas en trabajo rutinario, al reducir el precio de la tecnología en computación sustituirían a los trabajadores que realizan ese tipo de tareas por esta tecnología. Durante el proceso de automatización de las tareas rutinarias, se incrementa la demanda relativa de trabajadores que pueden realizar tareas complementarias no rutinarias.

De acuerdo con los autores existen dos formas básicas, mediante las cuales se aborda la tesis del cambio tecnológico, la primera es derivada del enfoque de complementariedad mostrando evidencias de que la tasa de crecimiento de los trabajadores no calificados es menor en términos relativos, mientras que para el caso de los trabajadores que realizan tareas no rutinarias se presenta un fenómeno contrario. La segunda opción es de acuerdo

a las remuneraciones salariales indica que al tener una oferta laboral sin cambios, la reducción de la demanda de mano de obra no calificada crecería a un ritmo menor que el promedio y los trabajadores calificados verían incrementar su demanda, sin variaciones en la oferta y el salario se elevaría frente a las actividades rutinarias.

El modelo propuesto por Autor y Acemoglu (2011), sugiere hacer una distinción entre tareas y habilidades. Bajo este enfoque, una tarea es una actividad de trabajo que genera un producto o bien final. Por su parte las habilidades de los trabajadores mismas que son adquiridas por la experiencia o educación²³, representan capacidades para la realización de diversas tareas. En este sentido, los trabajadores aplican sus dotes de habilidad a las tareas a cambio de un salario.

El modelo se presenta como un modelo Ricardiano del mercado laboral²⁴, se considera únicamente un bien final que se produce con una combinación de tareas continuas²⁵ en una economía cerrada, donde no existe comercio entre las distintas tareas. Se supone el uso de tecnología con la forma de la función de producción Cobb-Douglas.

$$\ln Y = \int_1^0 \ln y(i) di \quad (8)$$

Donde Y denota la salida del bien final, y(i) representa el nivel de producción de la tarea i.

Respecto a los trabajadores que producen tareas, hay tres factores de producción, alta (H), media (M) y baja calificación (L), se supone una oferta fija inelástica de los tres tipos de trabajadores, y la tecnología se ejemplifica como el uso de equipo de computo.

Cada tarea tiene la siguiente función de producción:

$$y(i) = A_{L\alpha L}(i)l(i) + A_{M\alpha M}(i)m(i) + A_{H\alpha H}(i)h(i) + A_{K\alpha K}(i)k(i) \quad (9)$$

Donde el termino A representa el factor de incremento de tecnología y $\alpha L(i), \alpha M(i), \alpha H(i)$ son los horarios de la productividad de trabajo, que designan a la productividad de los trabajadores de baja, media y alta cualificación en las diferentes tareas.

Por ejemplo $\alpha L(i)$ es la productividad de trabajadores de baja calificación en la tarea i y l(i) es el número de trabajadores de baja calificación asignado a la tarea i.

²³ Dichos dotes de habilidad pueden ser ya sea exógenos o adquiridos a través de la educación y otras inversiones

²⁴ Modelo propuesto por Dornbusch, Fischer y Samuelson (1977)

²⁵ Representadas por el intervalo de la unidad, [0; 1]

Bajo esta función de producción de los servicios de trabajo cada tarea puede ser realizada por los trabajadores de baja, media o alta habilidad, sin embargo la ventaja comparativa de los grupos de habilidades difieren entre las tareas, como se recoge en el término α .

El modelo asume que $\alpha_L(i)/\alpha_M(i)$ y $\alpha_M(i)/\alpha_H(i)$ estas relaciones son diferenciables y estrictamente decrecientes, es decir, los índices más altos corresponden a tareas más complejas, en las que los trabajadores de alta calificación son mejores que los de mediana y los de mediana calificación son mejores que los de baja. Esta caracterización representara el equilibrio en esta economía.

Para lo cual presentan el siguiente lema:

Lema 1 en cualquier equilibrio existen I_L y I_H de tal forma que $0 < I_L < I_H < 1$ y para cualquier $i < I_L, m(i) = h(i) = 0$, para cualquier $i \in (I_L, I_H), l(i) = h(i) = 0$ y para cualquier $i > I_H, l(i) = m(i) = 0$.

Bajo este lema se muestra que el conjunto de tareas se puede dividir en tres grupos de trabajadores, los límites de estas series, I_L y I_H son endógenos y responderá a los cambios en los suministros de habilidades y tecnología. Teniendo en cuenta los tipos de habilidades suministrados en el mercado, las empresas óptimamente elegirán qué tareas se realizarán por qué grupos de habilidades (trabajadores equivalentemente).

A pesar de que los trabajadores de un mismo nivel de habilidad realizan distintas tareas, en un estado de equilibrio competitivo recibirían el mismo salario (ley de un solo precio).

Así mismo, todas las tareas que emplean a trabajadores poco calificados deben pagar el mismo salario, w_L , pues de otro modo, dado el supuesto mercado competitivo, ningún trabajador suministraría su trabajo a las tareas que pagan salarios más bajos. Del mismo modo, todas las tareas que emplean a trabajadores de mediana habilidad deben pagar un salario w_M , y todas las tareas que emplean a trabajadores de alta calificación deben pagar un salario w_H . Como consecuencia, el valor del producto marginal de todos los trabajadores en un grupo de habilidades debe ser el mismo en todas las tareas que están realizando. Lo que implica que:

$$w_L = p(i)A_L \alpha_L(i) \text{ para cualquier } i < I_L$$

$$w_M = p(i)A_M \alpha_M(i) \text{ para cualquier } I_L < i < I_H$$

$$w_H = p(i)A_H \propto_H (i) \text{ para cualquier } i < I_H$$

El precio diferencia entre dos tareas producidas por el mismo tipo de trabajador, este debe compensar exactamente la diferencia de la productividad de este tipo de trabajadores en estas dos tareas. Por ejemplo, los trabajadores poco calificados:

$$p(i) \propto_L (i) = p(i') \propto_L (i') \equiv P_L \quad (10)$$

Para cualquier $i, i' < I_L$, la última igualdad se define P_L como el precio "índice" de las tareas realizadas por los trabajadores de baja calificación.

El precio es determinado de manera endógena, no sólo por las razones habituales de oferta y demanda, sino también por el conjunto de las tareas realizadas por los trabajadores de baja calificación.

Del mismo modo, para los trabajadores de la cualificación media, i.e., para cualquier $I_H > i, i' > I_L$ se tiene que:

$$p(i) \propto_M (i) = p(i') \propto_M (i') \equiv P_M \quad (11)$$

y para trabajadores de alta calificación $i, i' < I_H$

$$p(i) \propto_H (i) = p(i') \propto_H (i') \equiv P_H \quad (12)$$

La función de producción de tipo Cobb-Douglas (la elasticidad unitaria de sustitución entre tareas) que se muestra en la ecuación (8) implica que el gasto en todas las tareas debe ser igualado y este gasto debe ser igual al valor de la producción total. Más específicamente, las condiciones de primer orden para la minimización de costos en la producción del bien final Implican que $p(i)y(i) = p(i')y(i')$ para cualquier i, i' .

Eligiendo bien final como el numerario, se escribe:

$$p(i)y(i) = Y, \text{ para cualquier } i \in [0,1] \quad (13)$$

(En particular, cabe destacar que el índice de precios ideal para el bien final, P es definido de tal forma que $y(i)/Y = p(i)/P$, y la elección de numerario implica que $P=1$ lo que da la ecuación (13)).

Se consideran ahora dos tareas $i, i' < I_L$ (realizadas por los trabajadores de baja calificación), utilizando la definición de la productividad de los trabajadores poco calificados en estas tareas, se tiene:

$$p(i) \propto_L (i)l(i) = p(i') \propto_L (i')l(i').$$

Por lo tanto, para cualquier $i, i' < I_L$ se concluye que $l(i) = l(i')$ y el uso de la condición de equilibrio del mercado para los trabajadores poco calificados, es:

$$l(i) = \frac{L}{I_L} \text{ Para cualquier } i < I_L \quad (14)$$

Con un argumento similar, también se tiene:

$$m(i) = \frac{M}{I_H - I_L} \text{ Para cualquier } I_H > i > I_L \quad (15)$$

$$h(i) = \frac{H}{1 - I_H} \text{ Para cualquier } i > I_H \quad (16)$$

Las expresiones anteriores se derivan mediante la comparación de los gastos en las tareas realizadas por el mismo tipo de trabajador. Ahora comparando dos tareas realizadas por los trabajadores de alta y media cualificación ($I_L < i < I_H < i'$), se obtiene de la ecuación (13) que $p(i)A_M \propto_M (i)m(i) = p(i')A_H \propto_H (i')h(i)$. Ahora usando la ecuación (10) y (11) se tiene:

$$\frac{P_M A_M M}{I_H - I_L} = \frac{P_H A_H H}{1 - I_H}$$

o

$$\frac{P_H}{P_M} = \left(\frac{A_H H}{1 - I_H} \right)^{-1} \left(\frac{A_M M}{I_H - I_L} \right) \quad (17)$$

Del mismo modo, la comparación de dos tareas realizadas por los trabajadores de la calificación media y alta, se obtiene

$$\frac{P_M}{P_L} = \left(\frac{A_M M}{I_H - I_L} \right)^{-1} \left(\frac{A_L L}{I_L} \right) \quad (18)$$

Los objetos de equilibrio clave del modelo son las tareas de umbral I_L y I_H . Estas serán determinadas por un tipo de "Ausencia de arbitraje"²⁶ condición de igualación del costo de la producción de estas tareas utilizando habilidades diferentes.

La primera condición de no arbitraje (entre las habilidades de alta y media) es:

$$\frac{A_M \propto_M (I_H) M}{I_H - I_L} = \frac{A_H \propto_H (I_H) H}{1 - I_H} \quad (19)$$

La segunda condición de no arbitraje (entre las competencias de media y baja), es:

$$\frac{A_L \propto_L (I_L) L}{I_L} = \frac{A_M \propto_M (I_L) M}{I_H - I_L} \quad (20)$$

Una vez que las tareas, I_L y I_H se determinan, los niveles salariales y las ganancias diferenciadas a través de la habilidad de grupos, los salarios se obtienen como los

²⁶ Es decir, no hay ventaja entre los costos de producción de dichas tareas.

valores de los productos marginales de diferentes tipos de habilidades. El salario de trabajadores de baja calificación sería:

$$w_L = P_L A_L \quad (21)$$

Las relaciones entre los niveles de salarios informan sobre la estructura salarial y la desigualdad. Por ejemplo, la comparación de los salarios de alta y media de habilidad, se escribe así:

$$\frac{W_H}{W_M} = \frac{P_H A_H}{P_M A_M}$$

Usando la ecuación (17) y escribiendo el salario relativo simple en términos de la oferta relativa y la asignación de equilibrio de tareas a grupos de habilidad dado por I_L y I_H se tiene que:

$$\frac{w_H}{w_M} = \left(\frac{1-I_H}{I_H-I_L} \right) \left(\frac{H}{M} \right)^{-1} \quad (22)$$

Del mismo modo, el salario medio de la relación con los trabajadores de baja calificación viene dado por

$$\frac{w_M}{w_L} = \left(\frac{I_H-I_L}{I_L} \right) \left(\frac{M}{L} \right)^{-1} \quad (23)$$

Usando (17) - (19), se escribe la última condición de equilibrio como:

$$\int_0^{I_L} (\ln P_L - \ln \alpha_L(i)) di + \int_{I_L}^{I_H} (\ln P_M - \ln \alpha_M(i)) di + \int_{I_H}^1 (\ln P_H - \ln \alpha_H(i)) di = 0 \quad (24)^{27}$$

La figura uno, muestra gráficamente la oferta y demanda relativa, para lo cual se reescribe (13) la siguiente forma:

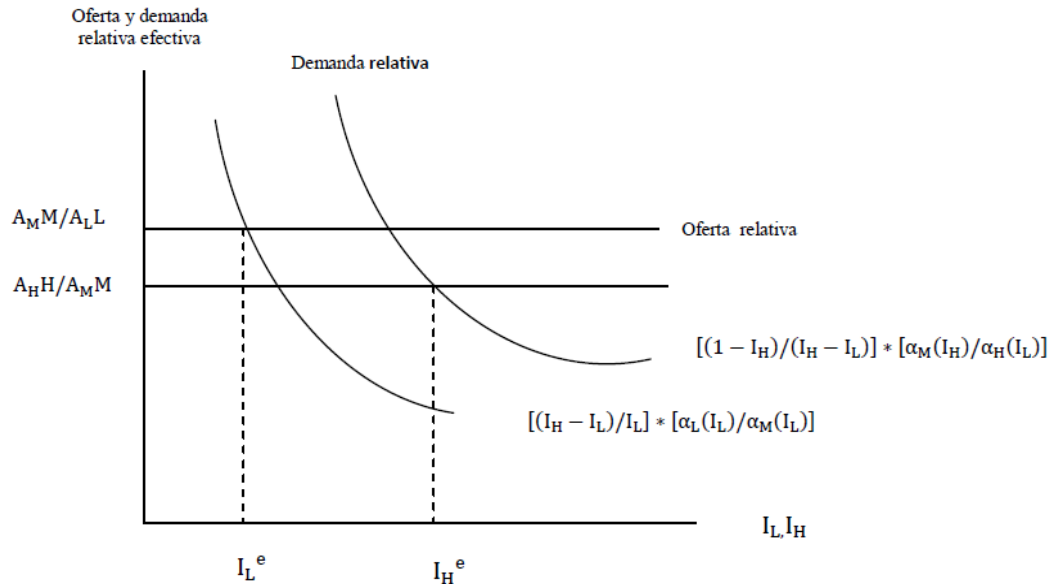
$$[(1 - I_H)/(I_H - I_L)] * [\alpha_M(I_H)/\alpha_H(I_L)] = A_H H / A_M M \quad (24)$$

El lado derecho de esta ecuación corresponde a la oferta efectiva relativa de alta a media habilidad (se le llama efectiva debido a que los suministros se multiplican por su

²⁷ Con ecuaciones (15) y (16) se obtienen los salarios relativos de alta a media calificación y de media a baja calificación. Para obtener el nivel de salario para cualquiera de estos tres grupos, se debe realizar una normalización de precios en (17) junto con (12) y (13) para resolver para uno de los índices de precios, por ejemplo, P_L , posteriormente (14) dará w_L y los niveles de w_M y w_H que se puede obtener fácilmente a partir de (15) y (16).

respectivo factor de aumento de tecnología). El lado izquierdo representa la demanda efectiva de habilidad alta a media.

Figura 1. Asignación de equilibrio de habilidades a las tareas.



Fuente: Autor y Acemoglu (2011)

Si los trabajadores de alta calificación se vuelven uniformemente más productivos debido a un cambio tecnológico sesgado por alta habilidad se generara una expansión del conjunto de tareas en las que tienen ventaja comparativa, por lo tanto deben realizar una gama más amplia de tareas. Así la asignación de tareas de forma endógena se aleja de trabajadores de media a alta habilidad (I_H ajusta a la baja). Si I_L se mantienen constantes siguiendo el movimiento de I_H , esto implica un exceso de oferta de trabajadores de habilidad media en las tareas restantes. Por lo tanto el efecto indirecto del aumento de A_H o H es también para reducir I_L , cambiando de este modo algunas de las tareas previamente realizadas por trabajadores de baja calificación a trabajadores de habilidad media. Lo mismo sucedería en los casos de la presencia de cambio tecnológico sesgado por habilidad media y baja.

4.2.1 El Efecto de la Tecnología.

Un aumento de la A_H o H amplía el conjunto de tareas realizadas por los trabajadores de alta calificación y contrae el conjunto de tareas realizadas por los trabajadores de baja y media calificación. Del mismo modo, un aumento en A_M o M incrementa el conjunto de tareas realizadas por los trabajadores de la cualificación media y contrae los asignados a los trabajadores de baja y alta cualificación.

Cuando el valor absoluto de (I_L) es alto (en relación a (I_H)), los trabajadores poco calificados tienen una fuerte ventaja comparativa para las tareas siguientes, es decir I_L . En consecuencia, los trabajadores de habilidad media no desplazarán a trabajadores poco calificados, si no que tendrán un impacto relativamente mayor en los trabajadores de alta calificación, y en este caso W_h/W_L disminuirá. A la inversa, cuando el valor absoluto de (I_L) es bajo en relación con el valor absoluto de (I_H) , trabajadores de alta calificación tienen una fuerte ventaja comparativa para las tareas de la derecha por encima de I_H , y las tareas de formación media se expandirán a costa de trabajadores de baja habilidad y por lo tanto se producirá un aumento de W_h/W_L .

Dependiendo de qué conjunto de tareas se expande (o contrae) más, los salarios del grupo de correspondiente aumento (o disminución).

4.2.2 El Efecto en los Salarios.

Bajo el modelo basado en tareas un aumento en A_H (alta habilidad sesgada por cambio técnico), puede reducir los salarios de los trabajadores de calificación media, ya que deteriora su ventaja comparativa y las desplaza desde (algunas de) las tareas que estaban realizando previamente. Este resultado pone de manifiesto que bajo un marco basado en tareas, en las que los cambios en la tecnología afecta a la asignación de tareas a través de habilidades, un aumento del factor de aumentar la productividad de un grupo de

trabajadores puede reducir los salarios de otro grupo por la reducción del conjunto de tareas que están realizando.

4.2.3 El Efecto de Sustitución.

Una virtud central del modelo por tareas es que puede ser utilizado para investigar las implicaciones que tiene el capital (equipo de cómputo) en el desplazamiento de tareas. En general se espera que el desplazamiento del equipo de computo ocurra en los tres tipos de habilidades, sin embargo, se considera que son las tareas rutinarias aquellas que tienen un mayor nivel de sustitución, dichas tareas son realizadas por trabajadores de media habilidad (pueden existir excepciones).

Bajo el supuesto de la sustitución de maquinas por trabajadores de habilidad media, se explica la posibilidad de un reasignación de tareas en la economía. Esto implicaría que los trabajadores de habilidad media tendrán que realizar tareas asignadas a trabajadores de baja habilidad, lo cual produce un aumento en la oferta de estas tareas. Por lo tanto de manera práctica, esto sería un ejemplo de que dicha sustitución de tareas, conduciría a una expansión de tareas de baja habilidad (ocupaciones manuales y de servicios). En este mismo sentido, debido a que las máquinas nuevas sustituyen a las tareas previamente realizadas por trabajadores de la calificación media, sus salarios relativos, tanto en comparación con los trabajadores de alta y baja habilidad, disminuyen.

En la práctica esto correspondería a una disminución de los salarios del centro de la distribución del ingreso, lo que se ha conceptualizado como hipótesis de rutinización, en la cual los ingresos de estos trabajadores caen en comparación con los de trabajadores de alta y baja especialización y por lo tanto se produce una reasignación de tareas en ocupaciones de servicios, los autores argumentan que este fenómeno podría explicar la polarización del salario. Alternativamente, si es lo suficientemente numerosa la cantidad de trabajadores de habilidad media desplazados por máquinas que estarán realizando tareas de alta calificación, W_h/W_L puede aumentar. Este caso correspondería a uno en el

que, en términos relativos, los trabajadores poco calificados son los principales beneficiarios de la introducción de nuevas máquinas en el proceso de producción.

4.2.4 Elección Endógena del Suministro de Habilidades.

Otro punto que se analiza en el modelo, es la sustitución de trabajadores a través de distintas habilidades, es decir, en respuesta al cambio tecnológico, los trabajadores pueden cambiar los tipos de habilidades que suministran al mercado. Cuando un trabajador de mediana habilidad es remplazado por máquinas, se generaran cambios, es decir, estos trabajadores que antes realizaban estas tareas, estarán realizando otras tareas de alta o baja habilidad. Si el margen es mas elástico, entre habilidades medias y bajas, se esperaría que los trabajadores que antes realizaban tareas medias, ahora realicen tareas de baja habilidad. Por lo tanto, esto complementa la sustitución de habilidades a través de tareas. Finalmente, esto explicaría más ampliamente la distribución de la desigualdad.

En la década del 2000 el empleo en ocupaciones de servicios con salarios bajos ha crecido aún más rápidamente. En términos de este modelo, esto podría ser una consecuencia del desplazamiento de trabajadores de calificación media a baja, quienes ahora estarían realizando tareas manuales y de servicios.

4.3 Diferencias del Modelo por Tareas Respecto al Modelo Clásico.

A continuación se enumeran las principales diferencias del modelo clásico, respecto al modelo por tareas:

1. Debe distinguir entre competencias y tareas e incluir tecnologías que puedan ser utilizadas por trabajadores con diferentes tipos de habilidades, por maquinas o por trabajadores de otros países.
2. Para entender cómo las diferentes tecnologías pueden afectar la demanda de competencias, los ingresos, y la asignación (o reasignación) de las competencias a las tareas, se debe tener en cuenta las ventajas comparativas entre los trabajadores en la ejecución de las diferentes tareas.
3. Para que sea posible estudiar la polarización y cambios en la distribución de los ingresos durante diferentes periodos, se deberán incorporar al menos tres grupos de habilidades diferentes.
4. Este enfoque debería dar lugar a un conjunto bien definido de habilidades demandadas por calificación, curvas de demanda relativa de trabajadores calificados (para un determinado conjunto de tecnologías) y de sustitución y complementariedad entre grupos de habilidades.

4.4 Aplicaciones Recientes del Modelo por Tareas.

De acuerdo Acemoglu y Autor (2010) en el caso de los Estados Unidos se han mostrado las siguientes evidencias:

Se ha presentado un crecimiento de las ocupaciones gerenciales y técnicas, por su parte se ha visto disminuir las profesiones de producción y posiciones operativas, esta reducción se presentó casi en 20 puntos porcentuales en el periodo de 1959 y 1979. A su vez, otras ocupaciones absorbieron estas reducciones mencionadas anteriormente por tareas técnicas y de gestión de ocupaciones, que posterior a 1979 se ubicaron en profesiones de servicios.

La proporción de hombres empleados en ocupaciones de servicios aumento 4.4 puntos porcentuales entre 1979 y 2007, mientras que la participación en ocupaciones técnicas y de gestión aumento en 5.3 puntos porcentuales. La proporción de hombres que tenían

secundaria disminuyó del 67 al 42 por ciento, mientras que la fracción con al menos un título universitario pasó de 20 a 28 por ciento.

Entre 1989 y 2007 las mujeres empleadas en ocupaciones de servicios aumentaron en 4.2 puntos porcentuales, mientras que la proporción de mujeres empleadas en ocupaciones de apoyo administrativo disminuyó.

Por lo tanto la polarización del empleo durante este periodo en los Estados Unidos se explica en base a los siguientes factores:

1. El aumento del empleo en ocupaciones rutinarias no cognitivas
2. El aumento del empleo en ocupaciones no habituales
3. La disminución del empleo en personas de mediana habilidad

También dentro de este análisis, se estudio el caso de la unión Europea donde se encontró que para todos los países que la integran se observa una disminución de las ocupaciones de oficina, arte, comercio y operativas, con habilidades de mediana categoría, y un aumento en ocupaciones técnicas, de gestión, de servicios, etc. En general el patrón de ocupaciones presentado para Estados Unidos parece ser similar a lo que sucede en los países de la Unión Europea durante el periodo de 1992 al 2008.

La proporción del empleo en ocupaciones profesionales técnicas y administrativas aumentaron rápidamente tanto para hombres como para mujeres, sin embargo en el periodo previo a 1980 este aumento se debió principalmente al crecimiento en la proporción del empleo total en las industrias que utilizan intensivamente estas ocupaciones.

Corresponde a este trabajo de tesis probar este modelo para la región de la FNM y analizar desde esta perspectiva cual ha sido el impacto del cambio tecnológico en estas categorías ocupacionales.

4.5 Conclusiones del Capítulo.

En el presente capítulo, se analizaron dos modelos que explican el impacto del cambio tecnológico en el mercado laboral. El primer modelo analiza dos tipos de trabajo, el que realizan personas de alta y baja calificación, no se distingue por tipo de tareas que realizan, por lo tanto se asume que se desempeñan en distintas ocupaciones dependiendo del grado de habilidad con que cuentan. En dicho modelo la elasticidad de sustitución entre los dos tipos de trabajo, es clave para comprender el premio a la habilidad (*Skill premium*) que se presenta para aquellos individuos calificados. Bajo este modelo la tecnología incrementa la productividad de los trabajadores y su salario estará determinando por las habilidades con las que cuentan.

Posteriormente se mostró el desarrollo de un modelo por tareas, mismo que parte de la especificación simple que se explicó anteriormente, para profundizar el análisis. Bajo este modelo se analizan tres tipos de trabajo de alta, media y baja calificación, además se asume que las habilidades son aplicadas a las tareas y son estas las que producen el bien final, por lo tanto los trabajadores de cada tipo de habilidad se desempeñaran en tareas abstractas, rutinarias y manuales.

El objetivo central de este trabajo de tesis es precisamente probar este modelo por tareas, ya que las ocupaciones han desempeñado un papel central en la evolución del empleo y han tenido un impacto en los salarios, debido a que dichas tareas se encuentran sujetas al incremento en el uso de tecnología y a la implementación de nuevos procesos. En el siguiente apartado se mostrará la aplicación correspondiente para México y la FNM.

V. MODELACIÓN Y APLICACIÓN EMPÍRICA

Una de las implicaciones de la introducción de tecnología en los procesos productivos es el incremento de la desigualdad salarial, misma que se atribuye a las diferencias producidas entre el salario de los trabajadores calificados respecto a los no calificados. En el siguiente apartado se trata de dar respuesta al origen de la desigualdad salarial mediante algunas descomposiciones de esta.

5.1 Descomposición del Índice de Gini por Grupos.

Una medida para el análisis de la desigualdad es el índice de Gini²⁸ que tiene una fácil interpretación, con un rango de 0 a 1 asegurando una igualdad total si el valor es 0 y la mayor desigualdad se presenta cuando los valores se aproximan a 1.

Para mayor profundidad de un análisis de desigualdad es posible hacer una descomposición del índice de Gini por grupos, donde sea posible interpretar como contribuyen diversos conjuntos a la desigualdad.

La descomposición de los índices de desigualdad a través de grupos de hogares o fuentes de ingresos es útil en la estimación de la contribución de cada componente a la desigualdad total. Mediante este análisis, es posible dibujar políticas eficaces para

²⁸ El coeficiente de Gini cumple todas las propiedades deseables de un indicador de la desigualdad, excepto con una (descomposición), tales como la adhesión al principio de transferencia de Pigou-Dalton, simetría, independencia de la escala y de homogeneidad. La descomposición expuesta aquí por tanto, presenta un componente de traslape, que más adelante se corrige con la novedosa aplicación que emplea juegos cooperativos con el Lema de Shapley implementada por Shorrocks (2011).

reducir las disparidades en la distribución de ingresos utilizando instrumentos de focalización.

En este apartado, se utilizó la descomposición que explica Araar (2006), basada en el trabajo de Pyatt (1976), y que está programada en el software estadístico Stata 12 y 13 implementada con DASP (Duclos y Araar, 2006), es la siguiente:

Existiendo G subgrupos de población. Se desea determinar la contribución de cada uno de esos subgrupos a la desigualdad total de la población. El índice de Gini se puede descomponer de la siguiente manera:

$$I = \underbrace{\sum_{g=1}^G \phi_g}_{\text{Entre}} \underbrace{\varphi_g I_g}_{\text{Dentro}} + \underbrace{\bar{I}}_{\text{Traslape}} + R \quad (25)$$

Donde:

ϕ_g Es la proporción de población del grupo g

φ_g Es la participación en el ingreso del grupo g

\bar{I} Es la desigualdad entre grupos (cuando a cada individuo se le asigna el ingreso promedio de su grupo)

R Es el residuo que resulta del solapamiento del ingreso por grupo

Esta ecuación se descompone en tres elementos, 1) la parte que se atribuye a la desigualdad de ingreso dentro de cada clase; 2) la segunda parte corresponde a la parte de la desigualdad que corresponde a la diferencia entre el ingreso medio de las distintas clases y 3) corresponde a la intensidad en el efecto de superposición, esto se refiere a la parte de la curva de desigualdad donde ingresos del primer grupo se traslapan con ingresos del segundo grupo.

5.1.1 Datos Utilizados en la Descomposición.

La información utilizada proviene de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) de los años 2005 al 2012, elaboradas por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI).

Los sectores de actividad económica están integrados de la siguiente manera.

Primario: Agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca

Secundario: Industria extractiva y de la electricidad, industria manufacturera, construcción

Terciario: Comercio, restaurantes y servicios de alojamiento, transportes, servicios profesionales, financieros y corporativos, servicios sociales, servicios diversos, Gobierno y organismos internacionales.

De los datos de la encuesta se toma la muestra correspondiente a empleados que trabajan y reciben una remuneración, entre 16 y 65 años de edad. La unidad de análisis corresponde a los seis estados de la frontera norte de México (Baja California Norte, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas).

Las variables que se utilizaron, son educación, género, sector de actividad económica, localización geográfica e ingreso. Los salarios de los trabajadores son captados por la encuesta de forma mensual en pesos corrientes mexicanos, procedimos a deflactar a precios del 2005 utilizando el índice de precios al consumidor al cuarto trimestre del 2005.

Se consideró a trabajadores calificados aquellos que cuentan con 16 o más años de escolaridad, los no calificados con menos de 16 años de escolaridad.

5.1.2. Resultados Obtenidos: La Desigualdad.

La descomposición de un índice de desigualdad no es un procedimiento simple, ya que en muchos casos la forma funcional de los índices no es aditivamente separable por ingresos, el índice de Gini es una de las medidas de desigualdad que mediante una descomposición adecuada puede otorgar estos resultados, además de contar con una clara interpretación, por tal motivo, eligió la descomposición de este índice.

El cuadro 16 muestra los resultados obtenidos en la descomposición del índice de Gini por grupos, se muestran los valores absolutos y relativos que corresponde a los componentes dentro y entre para cada uno de los años correspondientes por grupo.

En el análisis por escolaridad, dividida esta en grupos de trabajadores calificados y no calificados, los resultados muestran mayor desigualdad generada dentro de los grupos con un valor de 0.598 en el 2005, mismo que se incremento para el 2012 a un 0.624

Los resultados para la región de la FNM, observan la mayor contribución a la desigualdad entre las los estados de esta región, con valores alrededor de 0.83 en todos los años del análisis. Respecto al género la mayor desigualdad se encuentra dentro de los mismos grupos de hombres o mujeres respectivamente, con un valor de 0.366 para el año 2012.

Por último el análisis por sector de actividad económica muestra los mayores valores de desigualdad entre los sectores económicos primario, secundario y terciario respectivamente.

Cuadro 15. Descomposición de Gini por grupos, 2005-2012

Variable y años	Absoluta				Relativa			
	Componente				Componente			
	GE (G)	Dentro	Entre	Traslape	GE (G)	Dentro	Entre	Traslape
Calificados y no calificados								
2005	0.7652	0.5984	0.1381	0.0287	1	0.782	0.1805	0.0375
2006	0.7652	0.5946	0.1391	0.0315	1	0.7772	0.1817	0.0411
2007	0.7653	0.6002	0.1331	0.032	1	0.7842	0.1739	0.0418
2008	0.7734	0.6124	0.1269	0.0341	1	0.7918	0.1641	0.0441
2009	0.7761	0.6185	0.119	0.0386	1	0.7969	0.1533	0.0498
2010	0.7753	0.6301	0.1068	0.0384	1	0.8128	0.1377	0.0495
2011	0.7748	0.6308	0.1007	0.0433	1	0.8142	0.13	0.0559
2012	0.7729	0.624	0.1052	0.0437	1	0.8074	0.1361	0.0566
Región FNM								
2005	0.7652	0.0058	0.8316	-0.0722	1	0.0075	1.0868	-0.0943
2006	0.7651	0.0058	0.8281	-0.0688	1	0.0076	1.0823	-0.0899
2007	0.7653	0.0058	0.8293	-0.0698	1	0.0076	1.0836	-0.0912
2008	0.7735	0.0056	0.8257	-0.0578	1	0.0072	1.0676	-0.0748
2009	0.7761	0.0055	0.825	-0.0544	1	0.0071	1.0629	-0.07
2010	0.7753	0.0052	0.8318	-0.0617	1	0.0067	1.0729	-0.0796
2011	0.7747	0.0052	0.8275	-0.058	1	0.0067	1.0681	-0.0748
2012	0.7729	0.0051	0.8254	-0.0576	1	0.0066	1.068	-0.0746
Genero								
2005	0.7652	0.3572	0.2247	0.1833	1	0.4668	0.2936	0.2396
2006	0.7651	0.3579	0.2236	0.1836	1	0.4678	0.2923	0.2399
2007	0.7653	0.3584	0.2196	0.1873	1	0.4683	0.287	0.2447
2008	0.7734	0.3644	0.2145	0.1945	1	0.4712	0.2774	0.2515
2009	0.7761	0.368	0.2042	0.2039	1	0.4741	0.2631	0.2627
2010	0.7752	0.3673	0.2044	0.2035	1	0.4738	0.2637	0.2625
2011	0.7748	0.3678	0.1999	0.2071	1	0.4748	0.258	0.2673
2012	0.773	0.3666	0.201	0.2054	1	0.4743	0.26	0.2657
Sector								
2005	0.7651	0.1353	0.5187	0.1111	1	0.1768	0.6779	0.1453
2006	0.7651	0.1386	0.5114	0.1151	1	0.1812	0.6684	0.1504
2007	0.7654	0.1444	0.5066	0.1144	1	0.1886	0.6619	0.1495
2008	0.7734	0.1408	0.5203	0.1123	1	0.182	0.6727	0.1453
2009	0.7761	0.1489	0.5123	0.1149	1	0.1919	0.66	0.1481
2010	0.7753	0.1384	0.5283	0.1086	1	0.1785	0.6814	0.14
2011	0.7747	0.1513	0.5424	0.081	1	0.1953	0.7001	0.1046
2012	0.7728	0.1503	0.5411	0.0814	1	0.1945	0.7001	0.1053

Fuente: Elaboración propia con datos de ENOE, 2005-2012

La interpretación de los datos de traslape sugiere, que con valores positivos cada una de las variables por si solas contribuyen menos a explicar la desigualdad total, es decir al combinar las dos variables existe una contribución mayor al total. Por otro lado, cuando existen valores negativos en el traslape la combinación entre ambas características tendrá un efecto menor que si se analizan por separado.

Estos datos de traslape representan los valores no precisos en los salarios de un grupo respecto al otro, que explican la desigualdad, es decir, la parte de la desigualdad que surge del hecho de que por ejemplo en los grupos educativos con menos escolaridad puede haber personas con ingresos superiores a personas dentro del grupo educativo con **mas** escolaridad o que también pueden darse situaciones de sentido contrario, lo mismo sucedería para el caso del análisis por región, genero y sector.

Por lo tanto los resultados nos muestran valores positivos en el de traslape para los grupos de calificados y no calificados, género y sector, lo cual nos indica que estas variables por si solas contribuyen en menor medida a la desigualdad, pero si estas se combinaran entre sí, aportan más valor a la desigualdad total. El grupo de la región FNM, arroja resultados negativos en el traslape, lo que indica que el efecto combinado de sus variables será de menor contribución a la desigualdad que cuando estas se analizan por separado.

Se agrega el cuadro 17, que muestra el cambio de cada factor durante el periodo de estudio, para el grupo por educación el componente *dentro* creció durante el periodo un 0.61%, mientras que el componente *entre* disminuyó en 3.40%. Para el grupo representado por la región Frontera Norte, el componente *dentro* disminuyó 1.72% y el componente *entre* disminuye pero en menor cantidad con 11%. El grupo de género presento un incremento del componente *dentro* en 0.38%, mientras que el componente *entre* disminuyo 1.51%. Para el sector de actividad económica se presenta un incremento de la desigualdad en ambos grupos para el componente *dentro* es del 1.58% y para el componente *entre* es de 0.62%. Para el valor total de la desigualdad se observa un incremento en todos los grupos.

Cuadro 16. Cambio porcentual de cada factor durante el periodo 2005-2012

Grupos	Cambio porcentual			
	GE (G)	Dentro	Entre	Traslape
Calificados y no calificados	0.14	0.61	-3.40	7.47
Región FNM	0.14	-1.72	-0.11	-2.89
Género	0.15	0.38	-1.51	1.72
Sector	0.14	1.58	0.62	-3.82

Fuente: Elaboración propia

5.2 Descomposición Exacta del Índice de Gini por Ocupaciones y Habilidades.

Para probar la existencia de desigualdad salarial de México y su región de la frontera norte en 2005-2012 y retomando las clasificaciones propuestas por Autor et al (2011). Se utiliza un índice tradicional y de fácil interpretación como lo es el Gini, es descompuesto de manera exacta con un enfoque de juegos cooperativos y se obtienen las causas de su gradual reducción de 0.435 a 0.40.

Para el trabajo empírico al índice de Gini por la bondad en su interpretación facilita por un lado, comprender de manera sencilla los niveles de desigualdad, y por el otro, al contar con las propiedades de transferencia y que en su descomposición, no ha sido ampliamente aplicado al caso Mexicano. Recientemente diversos trabajos empíricos han aplicado la técnica de Shorrocks (2013) en análisis de pobreza y desigualdad, (Kolenikov y Shorrocks, 2005; Wan, 2002; Morduch y Sicular, 2002; Wan y Zhou, 2005; Araar, 2006; Wan et al, 2007; Wan, Lu y Chen, 2007). El coeficiente de Gini por su naturaleza presenta problemas de descomposición como consecuencia de los cruces de ingresos que se presentan entre los subgrupos de la distribución en cuestión, provocando un residual que no se interpreta o vincula con ninguno de los componentes "intra" o "entre" los grupos considerados (Bhattacharaya y Mahalanobis, 1967; Pyatt, 1976, Silber, 1989; Lambert y Aronson, 1993). Para la descomposición del índice de Gini nos apoyamos en la metodología planteada por Shorrocks (2013) que permite descomponer exactamente índices de desigualdad utilizando la descomposición original de Shapley (1953). La naturaleza particular de esta técnica es que la descomposición es

siempre “exacta” y que los subgrupos considerados pueden ser tratados simétricamente (Shorrocks, 1999: 20; Kolenikov et al, 2005).

Dicha descomposición está basada en la teoría de juegos cooperativos. En ella se plantea obtener una participación exacta en la que la solución *Shapley* asigna a cada jugador (hogar o trabajador) su contribución marginal promedio sobre las combinaciones entre los participantes, en este caso específico, nos referimos a subgrupos de trabajadores. Posteriormente se consideran "n" factores que conjuntamente determinan un indicador (Gini en nuestro caso) como el nivel de desigualdad promedio, además asigna a cada factor su contribución marginal promedio obtenida de todas las $n!$ combinaciones posibles entre las cuales, cada componente es removido secuencialmente.

Se parte de considerar la ecuación del índice de Gini establecida por Morduch y Sicular (2002), que acota valores entre cero y uno donde la mayor desigualdad se presenta cuando el índice es igual a uno, con un ordenamiento ascendente de los salarios de los trabajadores donde $y_1 \leq y_2 \leq \dots \leq y_n$, así escribimos:

$$G = \frac{2}{n^2 \mu} \sum_{i=1}^n \left(i = \frac{n+1}{2} \right) y_i \quad (26)$$

Con el valor medio del ingreso de los grupos expresado por μ . Su descomposición se plantea otorgando el peso respectivo de la desigualdad inducida por cada subgrupo de k trabajadores en el índice *SGini* como:

$$S_{Gini}^k = \left(\frac{\sum_{i=1}^n \left(i = \frac{n+1}{2} \right) y_i^k}{\sum_{i=1}^n \left(i = \frac{n+1}{2} \right) y_i} \right) \quad (27)$$

Cada subgrupo de k trabajadores, otorga un ranking al salario i para y_i^k sobre el total en la distribución para y_i . Así, para cumplir con las propiedades de la descomposición de simetría y aditividad (Shorrocks, 1982, 1984 y 1999), en el esquema de Shapley se obtiene el término $MV(\sigma^i(w), k)$ como el valor marginal de añadir un trabajador (jugador) k a su grupo, de tal manera que n trabajadores serán aleatoriamente ordenados por su dispersión salarial expresada por el símbolo $\sigma^i(w)$ de la manera siguiente:

$$\sigma^i(w) = \left\{ \underbrace{\sigma^1, \sigma^2, \dots, \sigma^{i-1}}_S, \underbrace{\sigma^{i+1}, \dots, \sigma^n}_{n-S-1} \right\} \quad (28)$$

Donde S representa la coalición o subgrupo limitado al tamaño $S \in \{0, 1, \dots, n-1\}$. Así se puede escribir la fórmula generalizada del valor Shapley como se muestra en la expresión:

$$G_k = \frac{1}{n!} \sum_{i=1}^{n!} MV(\sigma^i, g) \quad (29)$$

El término $MV(\sigma^i, g)$ indica el efecto que se presenta en la estimación, cuando se elimina el grupo g por el orden σ^i en la contribución del conjunto de grupos S . Para el caso de seis grupos (nuestro ejercicio se realiza para seis grupos laborales) se descompone la desigualdad de la siguiente manera:

$$G_1^S = 0.166[\mu - \mu_6 - \mu_5 - \mu_4 - \mu_3 - \mu_2 - \mu_1] \quad (30a)$$

$$G_2^S = 0.166[\mu - \mu_6 - \mu_5 - \mu_4 - \mu_3 - \mu_1 - \mu_2] \quad (30b)$$

$$G_3^S = 0.166[\mu - \mu_6 - \mu_5 - \mu_4 - \mu_2 - \mu_1 - \mu_3] \quad (30c)$$

$$G_4^S = 0.166[\mu - \mu_6 - \mu_5 - \mu_3 - \mu_2 - \mu_1 - \mu_4] \quad (30d)$$

$$G_5^S = 0.166[\mu - \mu_6 - \mu_4 - \mu_3 - \mu_2 - \mu_1 - \mu_5] \quad (30e)$$

$$G_6^S = 0.166[\mu - \mu_5 - \mu_4 - \mu_3 - \mu_2 - \mu_1 - \mu_6] \quad (30f)$$

Las ecuaciones previas, conforman la población con medias de salario $[\mu_1, \dots, \mu_6]$ que aíslan el efecto medio del ingreso μ y del resto de medias en cada subgrupo asignando el peso correspondiente. Así la descomposición se representa con dos componentes *entre* e *intra*, G_k que es equivalente al cálculo del índice de Gini de las ecuaciones expresadas en (30a) a (30f) con la siguiente fórmula:

$$G_k = G_{entre}^S + G_{intra}^S \quad (31)$$

Y sus componentes respectivas como,

$$\begin{bmatrix} G_{entre}^{S_1} = 0.166 [G(y) - G(y_1(\mu / \mu_1)) + G(\mu_1) - G(\mu)] \\ \vdots \\ G_{entre}^{S_k} = 0.166 [G(y) - G(y_k(\mu / \mu_g)) + G(\mu_g) - G(\mu)] \end{bmatrix} \quad (32)$$

$$\begin{bmatrix} G_{intra}^{S_1} = 0.166 & [G(y) - G(\mu_1) + G(y(\mu / \mu_1)) - G(\mu)] \\ \vdots & \vdots \\ G_{intra}^{S_k} = 0.1666 & [G(y) - G(\mu_g) + G(y(\mu / \mu_g)) - G(\mu)] \end{bmatrix} \quad (33)$$

$G(y(\mu / \mu_g))$ Permite normalizar la desigualdad con el propio vector de medias de ingresos para cada grupo, donde el promedio de los salarios de cada subgrupo será igual a su media; y $G(\mu_g)$ corresponde precisamente a la desigualdad media del grupo en cuestión. En la expresión (32) se deduce la parte de la desigualdad existente entre los grupos y en la expresión (33) se obtiene la parte de la desigualdad al interior de los subgrupos.

5.2.1 Datos Utilizados para la Descomposición del Gini de los Salarios.

Las bases de datos utilizadas corresponden a la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) durante los años 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011 y 2012. El criterio de selección de los trabajadores son aquellos en edad de trabajar en el rango de 16 a 65 años tanto hombres como mujeres. Siguiendo los criterios de Autor et al. (2011) los trabajadores fueron clasificados por el tipo de tareas que realizan: Abstractas, rutinarias y de tipo manual. Dicha clasificación es única en su tipo y en nuestro conocimiento, no han sido utilizadas en el caso Mexicano para este tipo de cometido.

Por definición, Las tareas abstractas, requieren de la resolución de problemas, de intuición, persuasión y creatividad, donde los trabajadores que desempeñan este tipo de tareas suelen tener altos niveles de educación (pueden ser complementarias a la tecnología). Las tareas rutinarias son aquellas que pueden ser desarrolladas por las maquinas o siguiendo reglas de programación motivo que provoca que sean de fácil sustitución. Mientras que las tareas manuales son actividades que requieren de adaptación situacional, reconocimiento visual e interacción entre personas, regularmente

para el desempeño de estas tareas se requieren trabajadores de baja calificación (estas tareas son difíciles de automatizar).

Bajo este criterio de análisis se utilizó la Clasificación Mexicana de Ocupaciones (CMO) para realizar el ordenamiento correspondiente. Esta clasificación tiene su ventaja por dos aspectos: 1. Facilita la agrupación con respecto de la categorización de los trabajadores en su ocupación, y 2. Permite conocer de manera sencilla y rápida la dinámica del tipo de ocupación a la que nos referimos.

Así mismo, Autor et al. (2011) define a los trabajadores que fueron clasificados por su componente de escolaridad en tres grupos adicionales, como los de alta calificación (*A*), siendo aquellos que tienen 16 o más grados de escolaridad; los de mediana calificación (*M*) con 12 años de escolaridad; y los de baja calificación (*B*) con menos de 12 años de escolaridad. La unidad de análisis corresponde a los seis estados de la frontera norte de México (Baja California Norte, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas). Los salarios de los trabajadores son captados por la encuesta de forma mensual en pesos corrientes mexicanos, procedimos a deflactar a precios del 2005 utilizando el índice de precios al consumidor al segundo trimestre del 2005.²⁹

5.2.2 Descomposición de la Desigualdad Salarial.

A continuación se muestra en primer orden, la estructura ocupacional y los salarios de trabajadores por tipo de habilidad y por tareas, con el objetivo de observar el efecto que tiene el cambio tecnológico en la región mediante esta clasificación propuesta por Autor et al. (2011). El cuadro 18 muestra el cambio ocupacional en los trabajadores por tipo de habilidad “*A*”, “*M*” y “*B*” en los estados de la FNM y México para los años 2005 y 2012. Se observa que en ambos casos, la mayor importancia laboral se presenta con

²⁹ Se utiliza la información del segundo trimestre del año para tener información homogénea de la clasificación mexicana de ocupaciones, ya que esta sufrió modificaciones a partir del tercer trimestre del año 2012.

respecto de las habilidades y tareas en los trabajos de tipo informal, pero la desigualdad tiende a ser distinta, con mayor nivel para el país. Se deduce un comportamiento estable en México donde la habilidad “M”, presentó el mayor incremento con una tasa media de 2.58%; mientras que en la ocupación de la FNM la habilidad “A” cayó en casi 1% en promedio anual. En cuanto al tipo de tareas abstractas, rutinarias y manuales en la FNM, se observa una mayor presencia de trabajo manual, mismo que es realizado por trabajadores de baja habilidad.

En México, el empleo por tipo de tareas, muestra un aumento gradual de las ocupaciones manuales (1.28%), seguidas de las rutinarias (1.04%), mientras que las abstractas son apenas perceptibles en crecimiento. En la FNM, la tendencia es aún más marcada en el caso de la reducción de los trabajos con perfil abstracto. Las ocupaciones de tipo manual, son a su vez las que perciben las remuneraciones medias más reducidas. Analizando los salarios por tipo de tarea, se observan los salarios medios más altos en trabajadores que realizan tareas abstractas (tales como de investigación, en medicina, o coordinadores y supervisores); mientras que los salarios de los que realizan tareas rutinarias y manuales presentan niveles medios más bajos, pero entre éstas últimas, la proporciones son mínimas.

Cuadro 17. Tasas medias de crecimiento de la ocupación por tipo de habilidad, 2005-2012

Entidad	Alta	Mediana	Baja
Baja california	-2.04	2.73	-0.32
Coahuila	5.04	2.16	1.06
Chihuahua	-1.02	0.75	-0.96
Nuevo León	-8.09	-1.18	-0.49
Sonora	4.07	1.62	0.42
Tamaulipas	0.44	0.95	-0.05
Total FNM	-0.91	0.93	-0.13
México	0.31	2.58	0.22

Fuente: Elaboración propia en base ENOE, años respectivos.

Cuadro 18. Tasas medias de crecimiento de la ocupación por tipo de tareas, 2005-2012

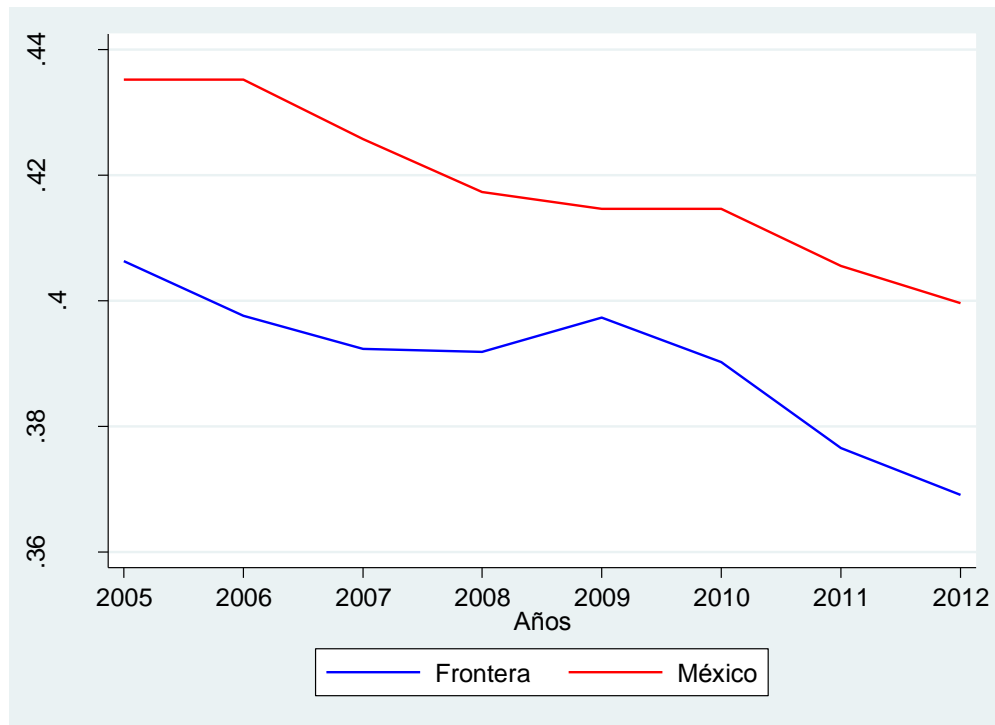
Entidad	Abstracta	Rutinaria	Manual
Baja california	-1.45	0.80	1.15
Coahuila	0.79	1.46	2.88
Chihuahua	-2.25	0.51	-0.83
Nuevo León	-4.08	-1.40	0.43
Sonora	-1.02	2.55	0.87
Tamaulipas	0.19	0.40	0.27
Total FNM	-1.56	0.51	0.71
México	-0.04	1.04	1.28

Fuente: Elaboración propia en base a ENOE, años respectivos.

5.2.3 Análisis de la Descomposición Exacta del Gini: Tareas en el Sector Formal e Informal.

Para realizar el cálculo de la descomposición se toma toda la muestra de trabajadores de acuerdo a su clasificación por tareas, pero añadimos la característica del sector en el que se realizan, sean éstas de manera formal ó informal, así estaremos en condiciones de controlar este ámbito de trabajo que resulta ser un problema estructural de la economía laboral de México. Primeramente, se muestra la evolución del coeficiente de Gini durante el periodo de estudio en la gráfica 8, donde se comparan sus valores para México y la Frontera Norte. Los valores más altos corresponden al país, en tanto que los valores para la frontera muestran una reducción para el año más reciente con valores superiores al 0.36, pero en todo el período analizado, la frontera presentó niveles inferiores de desigualdad salarial, y su comportamiento presenta una tendencia a la reducción de forma paralela.

Gráfica 8. Desigualdad salarial en la FNM y México, 2005-2012
(Índice de Gini)



Fuente: Elaboración propia.

Los resultados del análisis de descomposición se muestran en los cuadros 20 y 21. El índice global de desigualdad paso de 0.406 a 0.369 en el año 2012 para la Frontera, y para México su nivel se ubicó en el 0.4 del coeficiente, un nivel muy similar al presentado por el mercado laboral de los EE.UU en años recientes. Se observa una ligera disminución en la desigualdad en ambas zonas, y el hallazgo va en línea con el trabajo reciente de Campos, et al. (2014). En nuestra descomposición, podemos inferir con una confianza estadística al 95% de que el componente al interior de los colectivos laborales explica la mayor parte de la desigualdad al pasar de 74% a 71% entre 2005 y 2012.

Cuadro 19. Descomposición exacta del índice de Gini de la desigualdad salarial por grupos de tareas formales (f) e informales (i), Frontera Norte y México 2005

Contribución y grupo	Frontera			México		
	Absoluto	Relativo	% intra	Absoluto	Relativo	% intra
<i>Entre</i>	0.103	0.254		0.130	0.298	
<i>Intra</i>	0.303	0.746		0.306	0.702	
Gini total	0.406	1.000		0.435	1.000	
Subgrupos/Sk <i>Ocupaciones</i>			% intra			% intra
Abstracta f	0.046	0.113	15.178	0.035	0.081	11.530
Abstracta i	0.029	0.071	9.469	0.028	0.065	9.310
Rutinaria f	0.062	0.152	20.408	0.037	0.085	12.036
Rutinaria i	0.058	0.143	19.156	0.077	0.177	25.194
Manual f	0.032	0.080	10.719	0.022	0.050	7.183
Manual i	0.076	0.187	25.070	0.106	0.244	34.747
Suma intra	0.303		100.000	0.306		100.00
$G(\mu_g)$	0.165			0.212		
$G(y(\mu/\mu_g))$	0.365			0.388		

Fuente: Elaboración propia con base en ENOE 2005.

Cuadro 20. Descomposición exacta del índice de Gini en la desigualdad salarial por grupos de tareas formales (f) e informales (i), Frontera Norte y México 2012

Contribución y grupo	Frontera			México		
	Absoluto	Relativo	% intra	Absoluto	Relativo	% intra
<i>Entre</i>	0.104	0.281		0.120	0.301	
<i>Intra</i>	0.265	0.719		0.279	0.699	
Gini total	0.369	1.000		0.400	1.000	
Subgrupos/Sk <i>Ocupaciones</i>			% intra			% intra
Abstracta f	0.036	0.098	13.611	0.027	0.068	9.767
Abstracta i	0.025	0.068	9.475	0.026	0.065	9.330
Rutinaria f	0.053	0.143	19.901	0.032	0.080	11.404
Rutinaria i	0.054	0.147	20.433	0.074	0.186	26.585
Manual f	0.026	0.070	9.751	0.018	0.046	6.617
Manual i	0.071	0.193	26.829	0.101	0.254	36.297
Suma intra	0.265		100.000	0.279		100.000
$G(\mu_g)$	0.169			0.196		
$G(y(\mu/\mu_g))$	0.331			0.355		

Fuente: Elaboración propia con base en ENOE 2012.

Cuadro 21. Descomposición exacta del índice de Gini en la desigualdad salarial por grupos de habilidades formales (f) e informales (i) 2005

Contribución y grupo	Frontera			México		
	Absoluto	Relativo	% intra	Absoluto	Relativo	% intra
<i>Entre</i>	0.113	0.278		0.134	0.308	
<i>Intra</i>	0.293	0.722		0.301	0.692	
Gini total	0.406	1.000		0.435	1.000	
Subgrupos/Sk			% intra			% intra
<i>Habilidades</i>						
Alta f	0.017	0.041	5.685	0.014	0.031	4.481
Alta i	0.010	0.023	3.245	0.010	0.023	3.252
Media f	0.060	0.147	20.301	0.042	0.097	13.998
Media i	0.047	0.115	15.890	0.049	0.113	16.259
Baja f	0.058	0.142	19.675	0.036	0.083	11.962
Baja i	0.103	0.254	35.204	0.151	0.347	50.048
Suma intra	0.293		100.000	0.301		100.000
$G(\mu_g)$						
$G(y(\mu / \mu_g))$	0.179			0.218		
	0.360			0.386		

Fuente: Elaboración propia con base en ENOE 2005.

Cuadro 22. Descomposición exacta del índice de Gini en la desigualdad salarial por grupos de habilidades formales (f) e informales (i) 2012

Contribución y grupo	Frontera			México		
	Absoluto	Relativo	% intra	Absoluto	Relativo	% intra
<i>Entre</i>	0.105	0.285		0.120	0.300	
<i>Intra</i>	0.264	0.715		0.280	0.700	
Gini total	0.369	1.000		0.400	1.000	
Subgrupos/Sk			% intra			% intra
<i>Habilidades</i>						
Alta formal	0.015	0.041	5.720	0.012	0.030	4.267
Alta informal	0.009	0.024	3.305	0.009	0.024	3.362
Media formal	0.053	0.144	20.086	0.039	0.098	14.020
Media informal	0.045	0.123	17.174	0.057	0.141	20.188
Baja formal	0.045	0.121	16.950	0.027	0.068	9.691
Baja informal	0.097	0.263	36.765	0.136	0.339	48.471
Suma intra	0.264		100.000	0.280		100.000
$G(\mu_g)$	0.171			0.196		
$G(y(\mu / \mu_g))$	0.330			0.356		

Fuente: Elaboración propia con base en ENOE 2012.

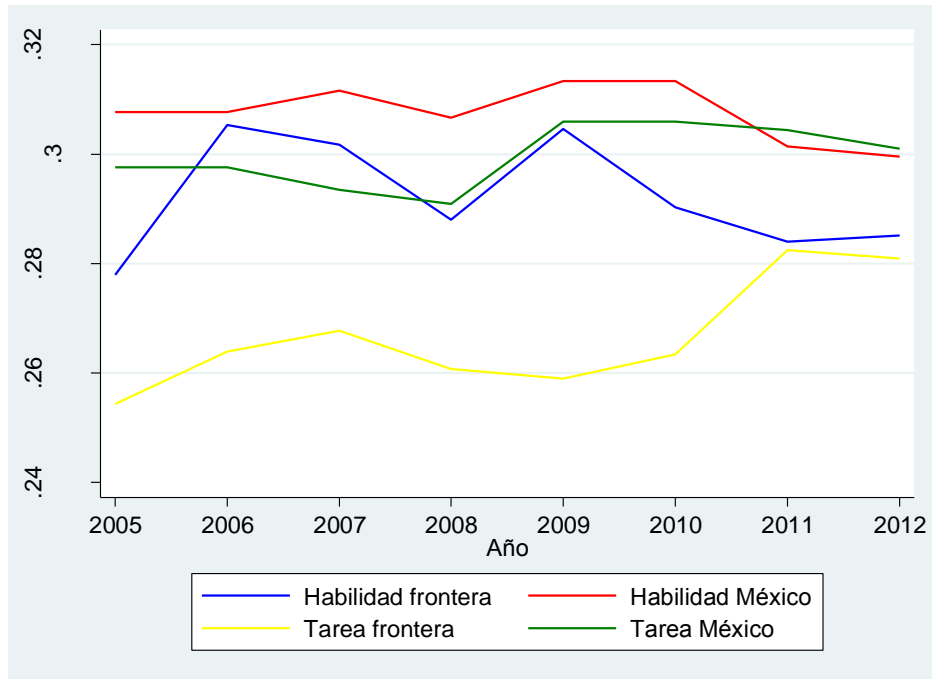
En el análisis del componente *intra* se explica que la mayor contribución a la permanencia de la desigualdad (aun cuando decreciente) de este índice se presenta en trabajadores que realizan tareas manuales en el sector informal con un 18%, valor que para el año 2012 se incrementó a 19.2%.

Los cuadros 22 y 23 muestran la descomposición exacta del índice de Gini por tipo de habilidad alta, media y baja, para los años 2005 y 2012, los resultados indican una ligera disminución de la desigualdad. El componente *intra* explica la mayor parte de la desigualdad pasando de un 72% en el 2005 a un 71% en el 2012. En el análisis del componente *intra*, se explica que la mayor contribución a la desigualdad de este índice se da por trabajadores de baja calificación en el sector informal, con un 25.4% valor que para el año 2012 se incrementó a 26.2%.

En las gráficas 9 y 10 se presentan los componentes *entre* e *intra* respectivamente por tipo de habilidades y tareas desempeñadas en el trabajo para México y la región de la frontera. Es fácil observar el comportamiento entre-grupos el cual no supera el valor del 32% a lo largo del período para poder explicar la desigualdad ocurrida en los salarios (dejando el restante 68% a la parte *intra*-grupos), la cual presenta tendencia a la reducción para el colectivo que desempeña mayores habilidades en el trabajo. Se puede observar en la gráfica 10 que la mayor contribución de la parte *intra*-grupos para los grupos de la frontera ha sido generado más bien por las labores intensivas en tareas, seguidas por las que presentan habilidades.

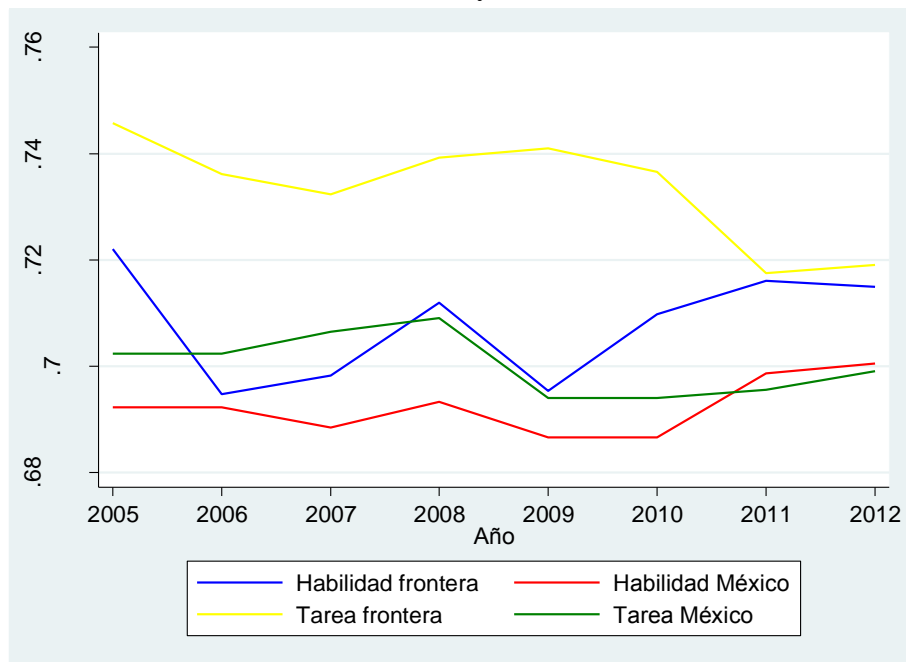
En línea con la literatura, la gráfica 10 confirma que la mayor explicación proviene de la componente *intra*-grupos, lo que es señal de que la desigualdad de salarios en México y su gradual reducción en el periodo analizado, se ha debido por que las distancias al interior de los grupos de trabajadores se han reducido, con énfasis en aquellos colectivos con especificidades relacionadas a las tareas, seguidas de las que poseen mayor vínculo hacia las habilidades en la región de la frontera; posteriormente, en el caso del país ocurre el fenómeno opuesto, donde la mayor reducción ha sido explicada por el mismo componente *intra*-grupos, pero con tendencia al alza en años recientes.

Gráfica 9. Desigualdad salarial entre-grupos por tarea y habilidad México y FNM



Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 10. Desigualdad salarial intra-grupos por tarea y habilidad México y FNM



Fuente: Elaboración propia.

5.3 Descomposición Exacta del Índice de Gini Estatal para Trabajo Calificado y No Calificado por Estados.

Los resultados del análisis de descomposición para el grupo de trabajadores calificados se muestran en el cuadro 24. El índice global de desigualdad paso de 0.399 a 0.379 en el año 2014 para los estados de la región de la frontera norte de México. Así pues se observa una ligera disminución en la desigualdad en este grupo de trabajadores. Es al interior de los colectivos laborales donde se explica la mayor parte de la desigualdad al pasar del 90% a 91% entre 2005 y 2014.

Cuadro 23. Descomposición exacta del índice de Gini de la desigualdad salarial para trabajo calificado por estados, 2005-2014

Contribución y grupo	Trabajo Calificado 2005			Trabajo Calificado 2014		
	Absoluto	Relativo	% intra	Absoluto	Relativo	% intra
<i>Entre</i>	0.039	0.098		0.033	0.089	
<i>Intra</i>	0.360	0.901		0.345	0.910	
Gini total	0.399	1.000		0.379	1.000	
Subgrupos/Sk <i>Estados</i>			<i>% intra</i>			<i>% intra</i>
Baja California	0.046	0.116	12.968	0.036	0.097	10.675
Coahuila	0.055	0.071	15.476	0.075	0.198	21.843
Chihuahua	0.057	0.152	15.871	0.056	0.150	16.473
Nuevo León	0.116	0.143	32.328	0.061	0.161	17.687
Sonora	0.038	0.080	10.641	0.076	0.200	21.988
Tamaulipas	0.045	0.187	12.753	0.039	0.103	11.330
Suma intra	0.360		100.000	0.345		100.00
$G(\mu_g)$	0.072			0.061		
$G(y(\mu / \mu_g))$	0.393			0.373		

Fuente: Elaboración propia con base en ENOE 2005 y 2014

Cuadro 24. Descomposición exacta del índice de Gini de la desigualdad salarial para trabajo no calificado por estados, 2005 y 2014

Contribución y grupo	Trabajo No Calificado 2005			Trabajo No Calificado 2014		
	Absoluto	Relativo	% intra	Absoluto	Relativo	% intra
<i>Entre</i>	0.026	0.071		0.023	0.069	
<i>Intra</i>	0.343	0.928		0.319	0.930	
Gini total	0.370	1.000		0.343	1.000	
Subgrupos/Sk <i>Estados</i>			<i>% intra</i>			<i>% intra</i>
Baja California	0.043	0.118	12.784	0.046	0.135	14.514
Coahuila	0.043	0.118	12.782	0.050	0.147	15.903
Chihuahua	0.058	0.157	16.986	0.054	0.157	16.907
Nuevo León	0.081	0.220	23.723	0.064	0.186	20.058
Sonora	0.048	0.131	14.214	0.050	0.148	15.961
Tamaulipas	0.067	0.181	19.509	0.053	0.154	16.655
Suma intra	0.343		100.000	0.319		100.00
$G(\mu_g)$	0.049			0.045		
$G(y(\mu/\mu_g))$	0.366			0.340		

Fuente: Elaboración propia con base en ENOE 2005 y 2014

Para profundizar en el análisis el componente *intra* se descompone en sub grupos, en este caso por estados, se observa para el año 2005 que el estado de Nuevo León es el que tiene un mayor aporte en la desigualdad con 32.32%, seguido del estado de Chihuahua con 15.87%, para el año 2014 es el estado de Sonora quien tiene un mayor aporte a la desigualdad con 21.98% seguido del estado de Coahuila con 21.84%. En el cuadro 25, podemos observar la descomposición de la desigualdad para el grupo de trabajadores no calificados. El Gini total paso de 0.370 en 2005 a 0.343 en 2014, mientras que el componente *intra* explico en mayor proporción la desigualdad pasando de 92% a 93% en el año 2014, en este grupo de trabajadores no calificados el estado de Nuevo León tuvo un mayor aporte a la desigualdad en ambos años pasando de 23.72% a 20.05%, seguido del estado de Chihuahua con valores del 16.98% al 16.90% en el año más reciente.

5.4 Modelo de Sustitución de Trabajo Calificado por No Calificado en el Sector Manufacturero Mexicano.

5.4.1 El Modelo de Sustitución.

En este apartado se retoma el modelo mencionado en el apartado 4.1 de este trabajo de tesis en el que se describe la formulación teórica que permite analizar la sustitución de trabajo calificado por no calificado. Dicho modelo se describe de forma breve de la siguiente forma:

Acemoglu (2002) presenta un modelo en el que analizan dos tipos de ocupaciones de alta (H) y baja calificación (L). Estos trabajadores son sustitutos imperfectos en el proceso productivo. La función de producción de la economía agregada toma la forma de elasticidad de sustitución de la ecuación (1), donde $\sigma \in [0, \infty)$ es la elasticidad de sustitución entre trabajo calificado y no calificado, y A_L y A_H son los factores que argumentan el uso de tecnología.

La elasticidad de sustitución entre trabajo calificado y no calificado juega un papel fundamental en la interpretación en el efecto del cambio tecnológico en este modelo. El modelo se refiere a que los trabajadores calificados y no calificados son sustituidos cuando la elasticidad de sustitución es $\sigma > 1$, y son complementarios cuando $\sigma < 1$.

En este sentido, las tecnologías son el factor de aumento, lo que significa que el cambio tecnológico sirve para bien aumentar la productividad de los trabajadores de calificación alta o baja (o ambos). Al depender del valor de la elasticidad de sustitución, sin embargo, un aumento en A_H o A_L puede actuar ya sea para complementar o sustituir trabajadores de la calificación alta o baja.

Dado que los mercados laborales son competitivos, el bajo salario determinado por habilidades se da simplemente por el valor del producto marginal del trabajo de habilidad baja o alta, que se obtiene mediante la diferenciación de las ecuaciones (2) y

(3). El rendimiento de la educación del salario del trabajo calificado es dividido por el salario del trabajo no calificado (4).

La ecuación (5) muestra que existe una simple relación lineal logarítmica entre el rendimiento de la educación y la oferta relativa de las habilidades medidas por H/L . De manera equivalente, la ecuación (5) implica para un sesgo de destreza en particular de la tecnología, capturado aquí por A_L/A_H , que un aumento en la oferta relativa de habilidades reduce el rendimiento de la educación con una elasticidad de $\frac{1}{\sigma}$. Intuitivamente, un aumento en H/L crea dos tipos diferentes de sustitución. En primer lugar, si los trabajadores de alta y de baja calificación producen diferentes bienes, el aumento de los trabajadores de alta calificación aumentara la producción, dando lugar a un incremento en la demanda de este tipo de trabajo. Esta sustitución hace daño a los ingresos relativos de los trabajadores de alta cualificación, ya que reduce la utilidad relativa marginal del consumo, y por lo tanto el precio real. En segundo lugar, cuando los trabajadores de alta y de baja calificación producen el mismo bien, pero realizan diferentes funciones, un aumento en el número de trabajadores de alta calificación requerirá una sustitución de trabajadores de alta calificación para las funciones anteriormente realizadas por los trabajadores de baja calificación.

La ecuación (7) implica que si la elasticidad es > 1 , entonces las mejoras relativas en el aumento de habilidad tecnológica (es decir, en el A_L/A_H) aumenta el rendimiento de la educación. Esto puede ser visto como un desplazamiento de la curva de demanda relativa de habilidades. Sucede lo contrario cuando la elasticidad es < 1 , es decir cuando se produce una mejora en la productividad de los trabajadores calificados en relación con la productividad de los trabajadores poco calificados sucede que la curva de demanda se desplaza y reduce el rendimiento de la educación. Se considera, por ejemplo, al cambio de tecnológico cómo el factor de aumento de los salarios. En este caso, a medida que aumenta A_H los trabajadores de alta calificación son más productivos, y por lo tanto la demanda de trabajadores de baja cualificación se incrementa en más de la demanda de trabajadores de alta cualificación. En efecto, el aumento de la A_H crea un exceso de oferta de trabajadores de alta cualificación y por lo tanto provoca una disminución del salario relativo de los más calificados.

5. 4. 2. Metodología, Datos Empleados y Análisis de Información.

A partir de la revisión teórica de los efectos del cambio técnico sobre el mercado laboral es posible establecer tres elementos que permiten captar esta relación: i) Cambios en la estructura ocupacional entre trabajadores calificados y no calificados en favor de los primeros; ii) Modificaciones en los salarios relativos nuevamente favoreciendo a los primeros e incrementando la desigualdad salarial, y iii) Crecimiento en la productividad laboral y como consecuencia de lo anterior, esperaríamos también modificaciones en los salarios. Utilizamos la regionalización del territorio mexicano sugerida por Hanson (2003) que divide al país en seis 6 regiones: Frontera, Norte, Capital, Centro, Sur y Península de Yucatán³⁰.

La justificación de esta regionalización, intenta captar los impactos de la liberalización del comercio, los flujos migratorios, la estructura de la inversión extranjera directa, los salarios y la demanda de trabajo calificado y no calificado. La citada regionalización permite examinar: 1) el crecimiento de las industrias manufactureras y el efecto que tiene este fenómeno en la demanda laboral con énfasis en la franja fronteriza de México; 2) las diferencias salariales; y 3) la convergencia o divergencia salarial entre México y los EE.UU. El análisis se realiza para el sector manufacturero, considerando la posibilidad de heterogeneidad al interior del mismo y se aplica una desagregación a nivel de cuatro subsector de la industria manufacturera de acuerdo con el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN) en: 1) Industria textil; 2) Industria del plástico y del hule; 3) Industria automotriz e 4) Industrias de los muebles y los zapatos y otras industrias manufactureras por región en el país, que además permitirá disponer de una mayor cantidad de datos para la estimación y de explorar diferencias espaciales, que sin duda constituyen un elemento relevante en el caso mexicano dada la dispar dinámica que se ha mostrado en las últimas décadas.

³⁰ De acuerdo a Hanson (2004), las regiones se conforman de la siguiente manera: Frontera: Baja California, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Sonora, Tamaulipas; Norte: Aguascalientes, Baja California Sur, Durango, Nayarit, SLP, Sinaloa, Zacatecas; Centro: Colima, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Puebla, Querétaro, Tlaxcala, Veracruz; Capital: DF, Edo. México; Sur: Chiapas, Guerrero, Oaxaca; y Yucatán: Campeche, Tabasco, Quintana Roo, Yucatán.

5.4.2.1. Datos utilizados. Las bases de datos empleadas en este trabajo bajo, corresponden a la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) 2005-2014. Para un análisis descriptivo que permita explorar el mercado laboral y el uso de tecnología en el trabajo, se clasificó a los trabajadores en áreas tecnológicas como aquellos que se encuentran en ocupaciones que involucra el manejo de maquinaria y equipo sofisticado, investigación y desarrollo, software, redes y telecomunicaciones. Respecto al área no tecnológica, se encuentran los trabajadores que desempeñan ocupaciones en actividades tradicionales como la agricultura, ganadería, pesca, comerciantes, empleados de comercio y agentes de ventas, trabajadores del arte, espectáculos y deportes, vigilancia, fuerzas armadas y servicios domésticos, la clasificación se muestra en el cuadro número 26.

Cuadro 25. Clasificación de ocupaciones en áreas tecnológicas y no tecnológicas

Ocupación Tecnológica	Ocupación no Tecnológica
Profesionistas	Trabajadores de la educación.
Técnicos	Trabajadores del arte, espectáculos y deportes.
Jefes, supervisores y otros trabajadores de control en la fabricación artesanal e industrial y en actividades de reparación y mantenimiento.	Trabajadores en actividades agrícolas, ganaderas, silvícolas y de caza y pesca.
Artesanos y trabajadores fabriles en la industria de la transformación y trabajadores en actividades de reparación y mantenimiento.	Funcionarios directivos de los sectores público, privado y social.
Operadores de maquinaria fija de movimiento continuo y equipos en el proceso de fabricación industrial.	Trabajadores en apoyo en actividades administrativas.
Ayudantes, peones y similares en el proceso de fabricación artesanal e industrial en actividades de reparación y mantenimiento.	Jefes de departamento, coordinadores y supervisores en actividades administrativas y de servicios.
Conductores y ayudantes de conductores de maquinaria móvil y medios de transporte.	Comerciantes, empleados de comercio y agentes de ventas.
	Vendedores ambulantes y trabajadores ambulantes en servicios.
	Trabajadores en servicios personales en establecimientos y Trabajadores en servicios domésticos.
	Trabajadores en servicios de protección y vigilancia y fuerzas armadas.

Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI, Clasificación Mexicana de Ocupaciones

Respecto del trabajo calificado, de acuerdo con Acemoglu y Autor (2011) se seleccionan aquellos individuos como calificados con al menos 17 años de escolaridad terminada (Universitarios) y los no calificados con un nivel de estudios inferior a 17 entre 16 a 65 años de edad como parte de la población que formal y legalmente ya puede trabajar.

Los salarios de los trabajadores son captados por la encuesta de forma mensual en pesos corrientes mexicanos y los referimos al tercer trimestre, deflactándolos por el índice de precios al consumidor por estratos de salario del Banco de México con base en el año 2005.

La información descriptiva de las encuestas para cada año en la base de datos y sus tendencias regionales se presenta a continuación, elaborando un índice anual de su cambio con base en 2005 por ser la encuesta inicial en el análisis.

El cuadro 27, muestra cómo ha evolucionado la ocupación de trabajadores calificados y no calificados en el sector manufacturero mexicano, si bien la cantidad de trabajo no calificado es mayor, la variación entre ambos grupos es muy similar, respecto a los salarios mensuales se observa una modificación mínima entre ambos grupos de trabajadores.

Cuadro 26. Cantidad de empleo y salario promedio mensual en el sector manufacturero en México, 2005-2014

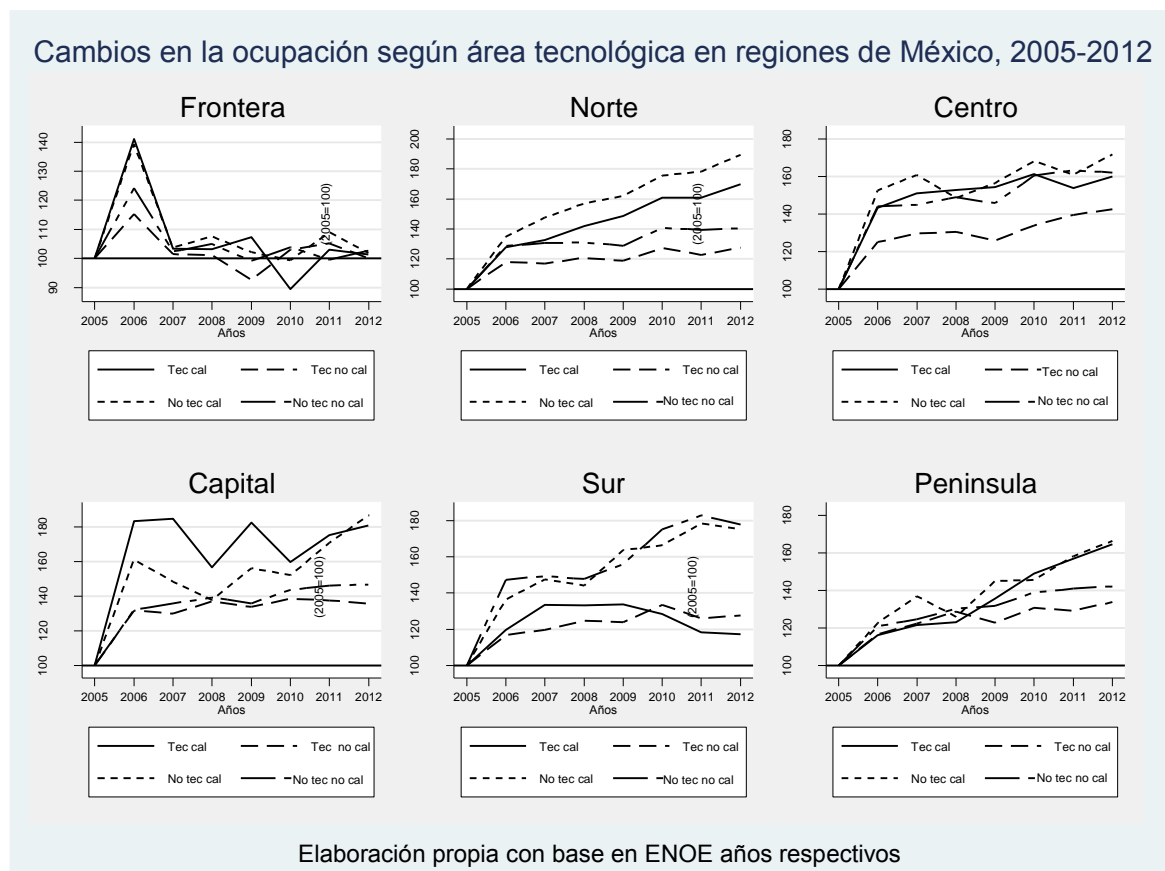
Año	Cantidad de empleados		Salarios	
	Calificados	No calificados	Calificados	No calificados
2005	253,980	5,409,539	10,781.46	3,496.15
2006	257,831	5,450,753	10,321.14	3,807.39
2007	270,791	5,389,926	10,796.98	4,226.17
2008	247,165	5,415,945	10,413.71	4,590.33
2009	203,122	4,701,712	12,642.27	4,888.48
2010	220,793	5,107,117	14,748.35	5,015.43
2011	366,396	6,563,190	9,384.10	4,218.85
2012	228,768	5,275,091	14,313.93	5,927.27
2013	209,944	4,910,757	16,448.45	6,078.42
2014	200,606	4,985,381	13,540.67	6,335.51

Fuente: Elaboración propia con base en ENOE años respectivos

En un estudio realizado por Calderón y Ochoa (2015), en el que analizaron los tipos de ocupación en áreas tecnológicas durante el periodo 1998-2010 encontraron una mayor demanda de trabajo calificado en áreas tecnológicas en regiones como la Frontera, Capital y Centro en el sector manufacturero.

Para realizar un análisis reciente bajo esta clasificación, se cruza la información de áreas tecnológicas y calificación laboral para obtener la grafica 11, misma que muestra resultados distintos para el periodo de estudio, se puede observa un incremento de la demanda de trabajo calificado en áreas no tecnológicas para la región Frontera, Norte y Centro, mientras que para las regiones Capital y Península se observa un incremento en la demanda de trabajo calificados en ambas áreas, por su parte la región sur, demandó durante el periodo solo trabajo no calificado y en menor medida trabajo calificado.

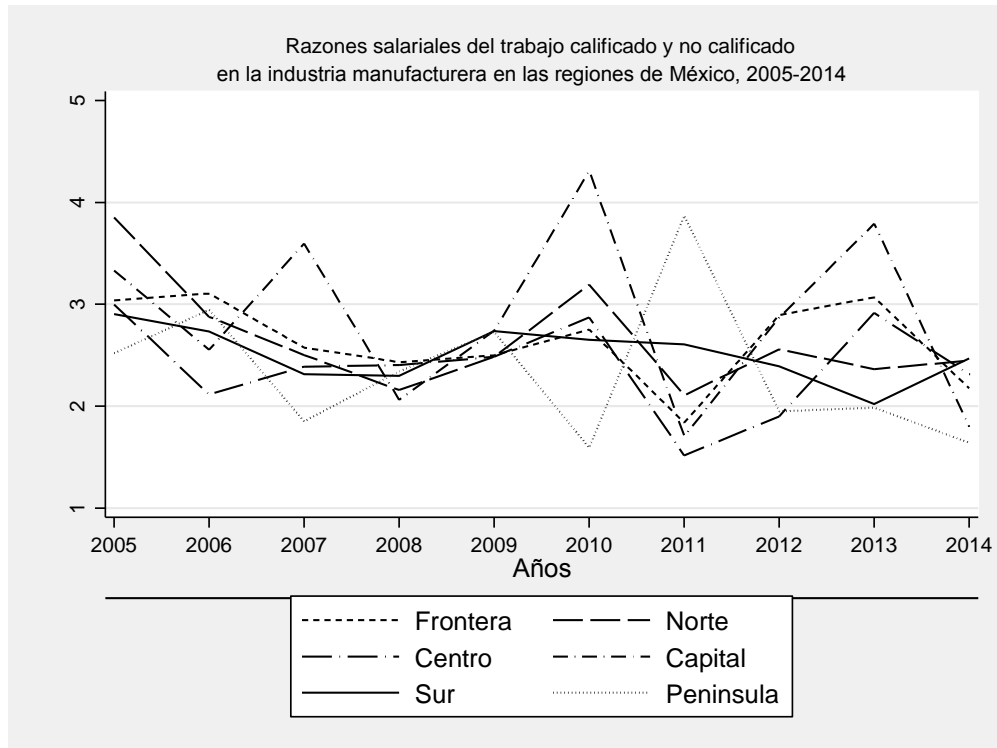
Gráfica 11. Cambios en la ocupación en regiones de México



Los cambios en las remuneraciones se observan con las razones salariales de los grupos de trabajadores calificados y no calificados por regiones en la gráfica 12. Se combinan las razones salariales empleando el promedio de remuneraciones para trabajo calificado con respecto del no calificado para cada una de las regiones del país. Los resultados muestran una ligera tendencia a la baja de las razones en todo el país, la región Centro cuenta con los valores más altos, mientras que la región Península para el año 2014 es la

línea más baja. Lo anterior es explicado ciertamente por la crisis de la economía norteamericana de 2008 que tuvo un impacto directamente en los niveles de empleo calificado de nuestro país seguramente con un exceso de oferta del mismo.

Gráfica 12. Razones salariales por región



Fuente: Elaboración propia con base en ENOE, años respectivos.

De acuerdo con la teoría del cambio técnico esta evidencia es señal de un posible abaratamiento del trabajo calificado debido a un exceso de oferta laboral en dicho colectivo (Acemolu y Autor, 2010); sin embargo, en la parte siguiente del estudio realizaremos las estimaciones respectivas para calcular su premio de habilidad así como elasticidad respectiva de sustitución.

5.4.2.2. Formación de panel de datos. Para formar la base de datos se replicó el proceso en cada encuesta asegurando que cada colectivo cumpliera con los atributos seleccionados agrupándolos por región, obteniendo la media de sus salarios, el total de trabajadores y el promedio de años de escolaridad. Cada tabulación que muestra la información por año se fusionó hacia el año consecutivo, hasta formar la nueva base de datos en forma de panel. El total de las observaciones del modelo general quedó conformado de la siguiente manera con 10 años por cada encuesta, regiones, y 4 subsectores del sector manufacturero= 240.

5.4.2.3. Variables del modelo. Las variables utilizadas para probar la hipótesis de cambio técnico en el contexto mexicano se describen en el cuadro 28. Utilizamos un modelo de panel con efectos aleatorios para analizar los factores que determinan el comportamiento del salario relativo de los trabajadores calificados con respecto a los no calificados del sector manufacturero total.

Cuadro 27. Variables del modelo de sustitución para México y la Frontera Norte

Variables	Explicación
Lwcal	Logaritmo del salario relativo ($\log(W_h/W_l)$) de los trabajadores calificados en relación con los no calificados
Scal	Logaritmo del nivel medio de escolaridad del trabajo calificado Log de la demanda relativa del trabajo calificado en relación con el no calificado $\log(N_h/N_l)$
Llabor	

Fuente: Elaboración propia.

Se estimó la relación siguiente:

$$\log W_{call} = \beta_0 + \beta_1 \log(Scal) + \beta_2 \log(Llabor) + u_i \quad (34)$$

Donde $w_{cal1} = w_h/w_l$ el salario del trabajo calificado respecto al no calificado, $Scal = \log$ de la escolaridad de trabajadores calificados y $llabor = N_h/N_l$ como la relación de trabajo calificado sobre no calificado.

El cuadro 29 muestra los resultados de los modelos que fueron estimados con el panel para México del sector manufacturero, se seleccionaron los resultados estimados mediante efectos aleatorios.

Se ejecuta el Test de *Hausman* (1983) con el objetivo de detectar si el modelo por MCO es superado por el de Efectos Fijos o el de Efectos Aleatorios³¹. Se aplicó la prueba de White al modelo estimado y se encontró que era heterocedástico. Además se observa que los estimadores derivados del *MCO* son sesgados por lo que se escoge un modelo de panel anidado con efectos individuales, como lo muestra la prueba F, donde $F(2,237)=8.91$, con un $p\text{-value}=0.0002 < 0.05$. De esta manera procedemos a realizar el contraste de *Hausman* para determinar cuáles estimadores son los más eficientes: efectos fijos vs efectos aleatorios. De acuerdo con la prueba si no se rechaza la hipótesis nula según la cual las estimaciones son ortogonalmente iguales se deberá de escoger la estimación más eficiente, es decir, la de efectos aleatorios. Por lo que, como en este caso el $p\text{-valor } 0.2674 > 0.05$ no rechazamos la hipótesis nula y se selecciona el estimador derivado del modelo de efectos aleatorios.

³¹ todas las pruebas y regresiones se implementaron con el programa Stata versión 12.

Cuadro 28. Resultados del modelo de sustitución con panel de datos en México (2005-2014)

Variable	MCO	Efectos fijos	Efectos aleatorios
Scal	0.9673**	0.93681**	0.93952**
Llabor	0.06839**	0.08584**	0.08030**
_cons	-0.7410**	-	-0.6895**
N	240	240	240
r2	0.07		
R2 ajustada	0.0621		
White	15.13		
Prob>chi2	0.0098		
Wald Chi2			19.72
Prob>chi2			0.0001
F(2,228)	10		
Prob>F	0.0001		
F(9,228)	3.34		
Prob>F	0.0007		
r2_o		0.069	0.0695
r2_b		0.0014	0.0003
r2_w		0.0806	0.0805
sigma_u		0.06275	0.05118
sigma_e		0.1673	0.16729
Rho		0.12334	0.08557
** p-value es < del 0.05.			
Hausman test Chi2(2)=2.64, Prob>Chi2:0.2674			

Fuente: Elaboración propia con base en ENOE, 2005-2014

5.4.2.4. Resultados empíricos de sustitución. A continuación mostramos los resultados para los modelos de sustitución de trabajo dentro del sector manufacturero de las regiones Mexicanas. Seleccionamos el modelo de efectos aleatorios como el más eficiente, por las siguientes consideraciones:

- Los valores de z de los coeficientes tienen alta significación estadística: Los valores de las variables independientes son superiores a 1.96 (superiores a un 95% de confianza) la variable *scal* mantiene un valor igual a 0.93, el valor de la elasticidad de la variable *Llabor* fue 0.0803 y el intervalo tiene un valor de

0.68. Todos los valores *p-values* de las $z < 0.05$ lo que ratifica que las variables tienen una fuerte influencia sobre la variable dependiente.

- El estadístico de *rho* nos indica que el 8.03% de la varianza se debe a las diferencias entre las regiones de la muestra en el panel y que la correlación entre ellas es baja. Lo que sugiere que sólo el 8.03% de las variaciones de la variable dependiente (Wh/Wl) están relacionados con las diferencias entre las regiones.
- El valor del *sigma_u* (0.0511) muestra que la desviación estándar de los efectos individuales es más baja que la desviación estándar del error idiosincrático medido por *epsilon* (0.1672)
- R^2 el estimador dentro (*within*) explica la variación de las regiones con respecto al tiempo (0.0805) es muy bajo.
- El valor del coeficiente de la variable *scal* nos indica que la tasa de rentabilidad media por el nivel de escolaridad para el periodo fue 93.95%, valor excesivamente alto con respecto a lo obtenido en otros trabajos (Acemoglu, 2002) para países más desarrollados que presentaron valores de entre 5 y 6%.
- El valor de la elasticidad demanda relativa del trabajo calificado en relación con el salario del trabajo no calificado fue de 0.0803017, al obtener la elasticidad se tiene que $(1/0.0803017) = -12.45$, es decir, la evidencia muestra que la demanda relativa de trabajo de la manufactura es en mayor medida hacia el trabajo no calificado y con salarios más bajos.

Cuadro 29. Sector manufacturero: Modelo con efectos aleatorios.

Lwcal	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
Scal	0.9395188	0.249215	3.77	0	0.451066	1.427971
Llabor	0.0803017	0.033686	2.38	0.02	0.014279	0.146324
_cons	-0.689499	0.316139	-2.2	0.03	-1.30912	-0.069878
sigma_u	0.0511759					
sigma_e	0.1672947					
Rho	0.0855692					
W=0.0805, B=0.0003, O=0.0695						

Fuente: Elaboración propia, software stata 12.

Tomando en cuenta que este progreso técnico proviene de los países desarrollados se observa que en el sector manufacturero de México no hubo los efectos esperados de sustitución. Los resultados econométricos revelan que no existe sustitución en favor del trabajo calificado, como se esperaría de acuerdo con Acemoglu y Autor (2011), y que por el contrario se ha incrementado la demanda relativa de trabajo no calificado por parte del sector manufacturero mexicano. En donde predominan las estructuras oligopólicas y empresas transnacionales que se implantan en las diversas regiones del país en busca de trabajo no calificado y bajos salarios. Lo que a su vez presiona a la baja los salarios del trabajo calificado. Por lo que las diferencias entre ellos tienden a disminuir, contrariamente a lo que sucede en países como los EUA donde sí se dio la sustitución del trabajo no calificado por el calificado como resultado del impacto del progreso técnico en el mercado laboral.

En síntesis en México se presenta un proceso muy distinto al de los países desarrollados, ya que se observa un aumento en la demanda relativa de mano de obra menos calificada, ligado a la caída de los salarios de la mano de obra calificada. En México la rentabilidad solo permite la aplicación de tecnología complementaria al trabajo no calificado. Se observa un círculo vicioso inducido por el tipo de tecnología que se aplica en el seno de los procesos productivos de la industria manufacturera que tiende a simplificar los procesos de trabajo y a favorecer la demanda de trabajo poco calificado en detrimento del trabajo calificado, de hecho se destaca una alta tasa de decremento en la demanda de habilidades (68%). Se observa una alta tasa de rentabilidad media de escolaridad, por lo que existe un fuerte incentivo para que los individuos tiendan a formarse y calificarse, pero la realidad del mercado laboral del sector manufacturero es otra, ya que el trabajo calificado no encuentra empleos acordes con su formación. Por lo que estos trabajadores tienden a engrosar las filas del desempleo y del sector informal permanente; que aglutina a una proporción nada despreciable de la fuerza activa laboral remunerada, inclusive con mayor nivel de escolaridad lo que fortalece la naturaleza dual del mercado laboral mexicano.

5.5 Análisis del Impacto en el Diferencial Salarial entre las Tareas en el Periodo 2005-2012.

5.5.1 La Innovación en el Mercado Laboral: Un Análisis por Tareas.

El cambio tecnológico se concibe como un proceso temporal y acumulativo, que incrementa la habilidad de los grupos para resolver sus problemas sociales, económicos y cotidianos, este ha provocado una mayor demanda de mano de obra calificada, requerida por las empresas para la utilización de nuevas tecnologías incorporadas a los procesos productivos. Marroquí (2011) menciona que el cambio tecnológico se presenta como alguno de los siguientes casos:

- Innovación pura (creadora de nuevos empleos): nuevos productos y servicios. Sustitución de tecnologías o sistemas de producción existentes.
- Nueva maquinaria, o proceso de producción con mejoras en productividad o algunas de las siguientes mejoras comparativas (ejemplos): mayor capacidad de producción; mayor nivel de calidad o precisión; reducción de costos; mejoras en calidad laboral (vida en el trabajo): salud, seguridad y ergonomía; ahorro en el empleo de fuerza de trabajo; mayor eficiencia energética (menor consumo de energía); ahorro de materia prima e insumos.
- Innovación en los sistemas de gestión de la producción (por ejemplo: sistema de calidad, incorporación de medios informáticos y computacionales), la formación de capital humano y la mejora de actitudes.

Cada una de estas características del fenómeno llamado cambio tecnológico, ha sido motivo de estudio para los investigadores en el tema del mercado laboral, debido a que la introducción de nuevas tecnologías a los procesos productivos provoca cambios en la estructura laboral a favor de trabajadores con ciertas habilidades.

Autor et al (2003), intentan explicar la problemática del impacto del cambio tecnológico en el mercado laboral por medio de un marco basado en tareas, argumentando que las tareas son la unidad básica de producción y su asignación está determinada de manera

endógena. En esta terminología, una tarea es una unidad de actividad de trabajo que genera un bien, mientras que las habilidades de un trabajador se refieren a la dotación de capacidades para la realización de diversas tareas.

Esta dotación es una acción, que puede ser ya sea exógena dada o adquirida a través de la educación y otras inversiones. En este sentido, los trabajadores aplican sus dotes de habilidad en la ejecución de tareas a cambio de un salario. Por lo tanto, los enfoques basados en tareas hacen hincapié en que las habilidades se aplican a las tareas para producir un bien, es decir, las habilidades no originan directamente la producción. Un modelo de análisis por tareas proporciona un marco natural para la interpretación de los patrones relacionados con las ocupaciones en el mercado laboral. Las ocupaciones desempeñan un papel cada vez más importante en la evolución del empleo y los ingresos, principalmente en los cambios en la estructura de los salarios, debido a que estos están vinculados a los cambios en el incremento del uso de nuevas tecnologías y materiales relativos, por su parte la implementación de nuevos procesos provoca que la desigualdad se eleve a la par con el rendimiento de la educación (Acemoglu y Autor, 2011).

El salario promedio de una economía y el salario real por grupos de habilidades deberían aumentar con el tiempo como resultado de los avances tecnológicos, sobre todo si la oferta de mano de obra altamente calificada estuviera en aumento. Sin embargo la evidencia ha demostrado lo contrario, por lo tanto, puede decirse que la velocidad del cambio tecnológico no responde a la relativa abundancia o escasez de grupos de habilidades. Por su parte la reducción del precio de la tecnología provoca un mayor incentivo para introducirla a los procesos productivos, respondiendo al criterio de minimización de costos, por este motivo el uso de equipo de computo podrá sustituir tareas rutinarias dependiendo del costo de esta tecnología.

De acuerdo con Acemoglu et al. (2011) existen dos formas básicas, mediante las cuales se aborda la tesis del cambio tecnológico una derivada del enfoque de complementariedad mostrando evidencias de que la tasa de crecimiento de los trabajadores no calificados es menor en términos relativos, mientras que para el caso de los trabajadores que realizan tareas no rutinarias se presenta un fenómeno contrario. La segunda opción es de acuerdo a las remuneraciones salariales, indica que teniendo una

oferta laboral sin cambios, la reducción de la demanda de mano de obra no calificada crecería a un ritmo menor que el promedio y los trabajadores calificados verían incrementar su demanda, sin variaciones en la oferta y el salario se elevaría frente a las actividades rutinarias. Una de las implicaciones del modelo, es que las industrias intensivas en trabajo rutinario, al reducir el precio de la tecnología en computación sustituirían a los trabajadores rutinarios por esta tecnología, debido a que durante el proceso de automatización de las tareas rutinarias, se incrementa la demanda relativa de trabajadores que pueden realizar tareas complementarias no rutinarias.

5.5.2 Datos Empleados y Ecuaciones Desarrolladas.

Teóricamente los cambios en el valor de mercado de las tareas deben ser efecto de la evolución de los salarios por grupo de habilidad.

En particular, el modelo de Acemoglu et al (2011), hace una predicción relativamente fuerte: si el precio relativo de mercado de las tareas en las que un grupo de habilidades posee ventajas comparativas disminuye, el salario relativo de ese grupo de habilidades también debe bajar incluso si el grupo reasigna su mano de obra para un conjunto diferente de tareas (es decir, debido al cambio en su ventaja comparativa).

Fundamentalmente para esta predicción se hace la distinción entre los salarios pagados a un grupo de habilidades y los salarios pagados a una determinada tarea, una distinción que es significativa debido a que la asignación de competencias a las tareas es endógena. Para ver las implicaciones de esta distinción, se considera un cambio tecnológico que aumenta la productividad de trabajadores de alta calificación en todas las tareas. Esto ampliaría el conjunto de tareas realizadas por los trabajadores de alta calificación por lo que algunas de las tareas anteriormente realizadas por los trabajadores medianamente calificados, ahora se llevan a cabo por los trabajadores de alta calificación.

Así, los salarios relativos pagados a trabajadores de habilidad media por realizar estas actividades podrían incrementarse, debido a que ahora son realizados por trabajadores más productivos y con mayor habilidad.

Este debate pone de relieve que, debido a la asignación endógena de conocimientos a las tareas, es posible que el salario relativo pagado a una tarea se mueva en la dirección opuesta a la del salario relativo pagado al grupo de habilidades que inicialmente realizó la tarea. Por el contrario, el salario relativo pagado a un grupo de destreza en particular siempre se mueve en la misma dirección que su ventaja comparativa, es decir, un cambio tecnológico que aumenta la productividad de un grupo de habilidades necesariamente eleva su salario relativo.

En este trabajo analizaremos la relación que se presenta con los salarios de trabajadores por grupos de habilidad y por tareas, para tales efectos especificamos las siguientes ecuaciones:

$$lgw = \beta_0 + \beta_1 Abstracta + u \quad (35)$$

$$lgw = \beta_0 + \beta_1 Rutinaria + u \quad (36)$$

$$lgw = \beta_0 + \beta_1 Manual + u \quad (37)$$

$$lgw = \beta_0 + \beta_1 Ata + u \quad (38)$$

$$lgw = \beta_0 + \beta_1 Media + u \quad (39)$$

$$lgw = \beta_0 + \beta_1 Baja + u \quad (40)$$

Consideramos que a partir de estas relaciones es posible comprobar la hipótesis planteada anteriormente y ejemplificar el caso de la Frontera Norte de México.

Datos empleados

La información utilizada proviene de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) de los años 2005 al 2012, elaboradas por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). Se estudia la evolución de los salarios por parte de grupos de habilidades, donde grupos de habilidades se define de acuerdo con su especialización en tareas abstractas, manuales y rutinarias. Siguiendo los criterios de Autor et al. (2011) las tareas abstractas requieren de la resolución de problemas, de intuición, persuasión y creatividad, los trabajadores que desempeñan este tipo de tareas

suelen tener altos niveles de educación, (pueden ser complementarias a la tecnología). Las tareas rutinarias son aquellas que pueden ser desarrolladas por las maquinas o siguiendo reglas de programación motivo que provoca que sean de fácil sustitución. Mientras que las tareas manuales son actividades que requieren de adaptación situacional, reconocimiento visual e interacción entre personas, regularmente para el desempeño de estas tareas se requieren trabajadores de baja calificación (estas tareas son difíciles de automatizar).

De los datos de la encuesta se toma la muestra correspondiente a empleados que trabajan y reciben una remuneración, entre 16 y 65 años de edad. La unidad de análisis corresponde a los seis estados de la frontera norte de México (Baja California Norte, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas).

Las variables que se utilizaron, son educación, localización geográfica e ingreso. Los salarios de los trabajadores son captados por la encuesta de forma mensual en pesos corrientes mexicanos, procedimos a deflactar a precios del 2005 utilizando el índice de precios al consumidor al cuarto trimestre del 2005. Los trabajadores fueron clasificados por su componente de escolaridad en tres grupos, trabajadores de alta calificación (A), son aquellos que tienen más de 16 grados de escolaridad, de mediana calificación (M) de 10 a 15 años de escolaridad y de baja calificación (B) con menos de 9 años de escolaridad (Autor et al. 2011).

5.5.3 Resultados Obtenidos.

Inicialmente revisaremos la evolución de la ocupación por tipo de actividad desarrollada y luego por habilidad en México y en la región Frontera Norte así como las entidades que la componen. Posteriormente haremos lo mismo con los salarios. Un resultado adelantado es que se redujo la ocupación de trabajadores que realizan tareas abstractas, como también de los que tienen altas habilidades y como consecuencia la caída de los salarios por efecto de la baja en la demanda que trajo la crisis dentro del período de análisis.

5.5.3.1 Estructura de ocupación. El cuadro 31 presenta la estructura de ocupación de trabajadores de acuerdo con su clasificación en alta, media y baja calificación, la mayor parte de esta población está ubicada en el grupo de trabajadores de baja calificación, sin embargo el grupo que presenta mayor crecimiento para el año 2012 es el grupo de trabajadores de calificación media.

Cuadro 30. Estructura de ocupación de los trabajadores de acuerdo a su calificación alta, media y baja en México y estados de la FNM 2005 y 2012

2005			
Entidad	A	M	B
Baja california	92,272	270,687	625,551
Coahuila	70,436	266,066	500,406
Chihuahua	96,629	258,880	671,659
Nuevo León	147,480	505,117	823,589
Sonora	62,591	262,152	505,022
Tamaulipas	69,404	343,383	609,669
Total FNM	538,812	1,906,285	3,735,896
México	2,375,433	8,602,246	20,100,000
2012			
Entidad	A	M	B
Baja california	79,899	326,805	611,782
Coahuila	99,408	309,001	538,635
Chihuahua	89,966	272,870	627,626
Nuevo León	81,708	464,977	795,620
Sonora	82,757	293,379	520,135
Tamaulipas	71,569	366,856	607,746
Total FNM	505,307	2,033,888	3,701,544
México	2,427,276	10,300,000	20,300,000

Fuente: Elaboración propia con base en ENOE años respectivos

Al realizar el análisis por tipo de tareas que ejecutan los trabajadores observamos en el cuadro 32 una reducción de los trabajadores que realizan tareas abstractas para el año más reciente respecto al 2005 en la FNM, seguramente explicado por la caída de la demanda de trabajo por efecto de la crisis; mientras que las tareas rutinarias y manuales sí incrementaron su proporción de un año respecto a otro, debido a la reducción de los salarios.

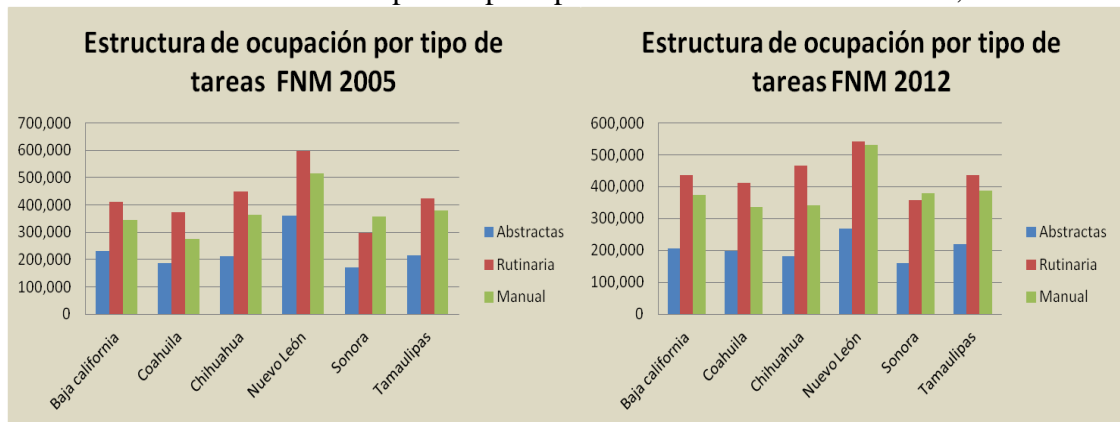
Cuadro 31. Estructura de ocupación de los trabajadores por tipo de tareas abstractas, rutinarias y manuales en México y FNM 2005 y 2012

2005			
Entidad	Abstracta	Rutinaria	Manual
Baja california	229,214	412,078	345,829
Coahuila	187,088	372,833	275,354
Chihuahua	212,667	449,584	363,044
Nuevo León	359,014	598,864	515,459
Sonora	171,048	298,651	357,179
Tamaulipas	215,749	424,703	379,957
Total FNM	1,374,780	2,556,713	2,236,822
México	6,002,357	12,000,000	12,900,000
2012			
Entidad	Abstracta	Rutinaria	Manual
Baja california	206,918	435,792	374,563
Coahuila	197,673	412,598	335,935
Chihuahua	181,326	465,756	342,534
Nuevo León	268,205	542,523	531,233
Sonora	159,225	356,300	379,624
Tamaulipas	218,566	436,709	387,102
Total FNM	1,231,913	2,649,678	2,350,991
México	5,984,979	12,900,000	14,100,000

Fuente: Elaboración propia con base en ENOE años respectivos

Continuando con el análisis se presenta la grafica 13 que muestran la estructura de ocupación por tipo de tareas en el año 2005 y 2012 respectivamente para cada uno de los estados de la frontera, se observa para el año más reciente que los estados de Chihuahua y Nuevo León disminuyen la proporción de trabajadores que realizan tareas abstractas, en cuanto a las tareas rutinarias todos los estados incrementaron su proporción con excepción del estado de Nuevo León, para las tareas manuales se observa un incremento de esta proporción en estos los estados de la frontera, esta información nos muestra nuevamente la presencia de una economía donde la presencia de puestos de trabajo que requieren un menor grado de habilidad por parte de los trabajadores crece constantemente.

Gráfica 13. Estructura de ocupación por tipo de tareas estados de la FNM, 2005-2012

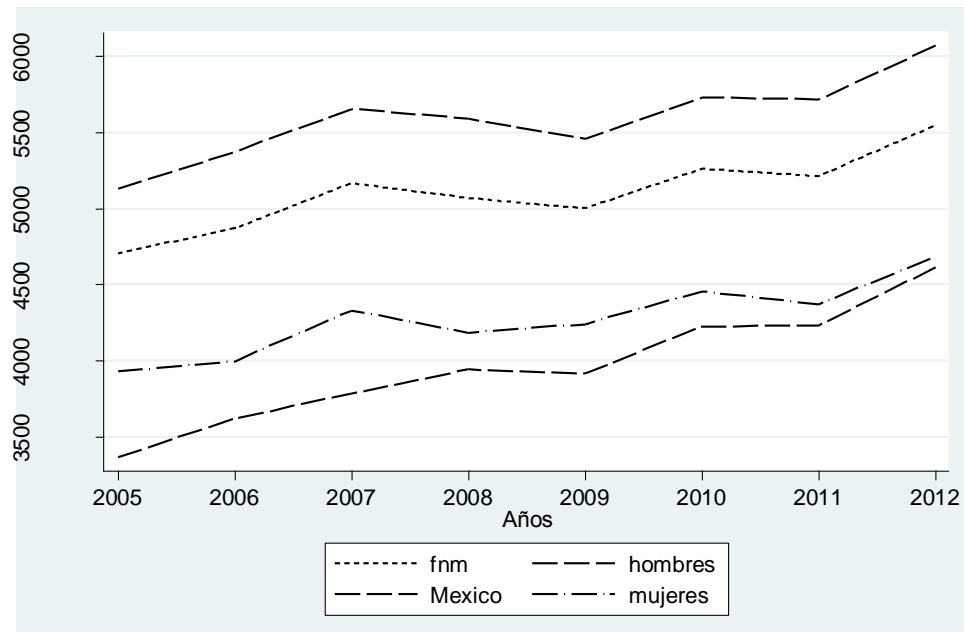


Fuente: Elaboración propia con base en ENOE años respectivos

5.5.3.2. Salarios. A continuación se presenta un análisis de los salarios durante el periodo 2005 al 2012 para todas las categorías de estudio.

Inicialmente se presenta la grafica número 14, donde se muestra la evolución del salario durante el periodo de estudio, se muestra el promedio del salario mensual de hombres y mujeres en la FNM, así como un el promedio de la región y el promedio nacional, es posible observar que los salarios de la región de estudio son superiores a la media nacional. Para el caso del salario de mujeres este valor es menor al promedio de la región y por su puesto menor al percibido por hombres.

Gráfica 14. Evolución del salario en México y FNM por género, 2005-2012



Fuente: Elaboración propia con base en ENOE años respectivos

El cuadro número 33 muestra el salario promedio de los trabajadores de acuerdo a su clasificación por tipo de habilidad para el año 2005 y 2012, se observa como el salario de un trabajador de alta calificación paso de 10,780.02 en 2005 a 11177.52 en la FNM, por su parte el salario de un trabajador de media calificación en promedio paso de 5,985.27 en 2005 a 6,286.88 en 2012, mientras que el de un trabajador de baja calificación paso de 3,426.63 a 4,333.60. El cuadro número 34, muestra el salario promedio mensual por tipo de tareas que realizan los trabajadores en los estados de la Frontera Norte y en México, se observa que el salario de un trabajador que realiza tareas abstractas paso de 8,574.17 a 9,208.43 en el 2005, mientras que el de un trabajador que realiza tareas rutinarias paso de 4,119.29 a 4,163.25, por su parte el salario de un trabajador que realiza tareas manuales paso de 4,145.66 a 4,244.54 en el año 2005.

Cuadro 32. Salario promedio por tipo de habilidad México y Estados de la FNM
2005 y 2012

2005						
Entidad	A	Desv. stand	M	Desv. stand	B	Desv. stand
Baja california	11,908.76	7126.235	6,548.02	4522.038	4,861.87	3440.022
Coahuila	11,446.69	10476.08	6,157.72	12289.44	3,349.39	2769.612
Chihuahua	10,085.39	7108.128	5,609.63	4417.041	3,831.88	2808.829
Nuevo León	12,303.65	11323.44	6,429.11	5912.151	4,080.13	3025.311
Sonora	9,550.73	7973.799	5,784.20	14508.1	3,674.46	3234.534
Tamaulipas	9,384.93	8997.568	5,386.64	5208.15	3,426.63	6184.843
Total FNM	10,780.02		5,985.89		3,870.73	
México	9,756.51	9037.813	5,219.27	6037.201	3,099.67	3659.072
2012						
Entidad	A	Desv. stand	M	Desv. stand	B	Desv. stand
Baja california	12,721.43	9792.11	6,813.55	4684.369	4,832.55	3174.113
Coahuila	10,770.33	11175.74	5,716.75	4637.037	3,875.45	2610.792
Chihuahua	10,529.85	8073.832	6,002.91	3869.11	4,532.10	5027.319
Nuevo León	13,718.67	10047.44	6,921.70	5589.912	4,866.27	3262.75
Sonora	10,190.76	8247.737	6,040.60	4661.354	4,210.42	3132.511
Tamaulipas	9,134.09	6127.808	6,225.78	8673.282	3,684.78	2427.036
Total FNM	11,177.52		6,286.88		4,333.60	
México	10,540.96	8461.312	5,964.87	5630.047	3,801.99	3211.207

Fuente: Elaboración propia con base en ENOE años respectivos.

Cuadro 33. Salario promedio por tipo de tareas México y Estados de la FNM
2005 y 2012

2005						
Entidad	Abstracta	Desv.stand	Rutinaria	Desv.stand	Manual	Desv.stand
Baja californi	8,933.87	5997.184	4,829.78	3639.96	5,390.86	3929.633
Coahuila	9,277.80	15366.72	3,861.41	3780.515	3,389.27	2844.113
Chihuahua	8,231.24	6231.285	3,803.12	2920.039	4,201.15	3096.811
Nuevo León	9,173.51	8532.018	4,672.36	4135.928	4,415.92	4310.022
Sonora	8,111.42	6594.392	3,835.55	3460.761	3,948.47	12204.18
Tamaulipas	7,717.15	11080.53	3,713.51	3355.277	3,528.30	4216.37
Total FNM	8,574.17		4,119.29		4,145.66	
México	7,709.80	8354.382	3,539.13	3736.918	3,139.54	3806.405
2012						
Entidad	Abstracta	Desv.stand	Rutinaria	Desv.stand	Manual	Desv.stand
Baja californi	9,885.24	7398.743	5,140.25	3355.864	5,031.25	3313.089
Coahuila	9,234.78	9343.113	4,330.39	2974.826	3,879.68	2276.967
Chihuahua	8,677.00	6778.284	4,771.98	3744.721	4,741.35	5801.108
Nuevo León	9,792.38	8111.205	5,303.62	4051.968	5,092.51	3476.934
Sonora	9,205.54	7284.19	4,813.38	3704.257	4,244.54	3018.885
Tamaulipas	8,455.08	10826.45	4,163.25	4016.767	3,821.34	3120.873
Total FNM	9,208.34		4,753.81		4,468.44	
México	8,826.21	7498.848	4,340.85	4131.821	3,876.56	3217.715

Fuente: Elaboración propia con base en ENOE años respectivos

5.5.3.3 Estimación del efecto del salario por grupos de tareas y habilidades. El cuadro 35, presenta los resultados de las ecuaciones realizadas para determinar las relaciones del salario por tareas y por grupos de habilidad. De acuerdo con el planteamiento teórico presentado en la primera parte se esperaría que el salario pagado a determinado grupo de tareas se mueva en dirección opuesta al salario que reciben los grupos de habilidad, en este sentido los resultados nos muestran esta relación en el caso de las tareas rutinarias mismas que son realizadas por trabajadores de habilidad media, como indica la hipótesis se espera que el salario de los trabajadores que realizan tareas rutinarias disminuya, los resultados nos muestran que el salario para este grupo de trabajadores disminuye en 8.2% en el año 2005, mientras que para el año 2012 presenta un decremento con un valor de 11.2%. Para el caso de las tareas abstractas y manuales se esperaría que ambos salarios se incrementaran, sin embargo únicamente el salario de quienes realizan tareas abstractas presenta un incremento del 68% que descendió a 65% en el año 2012.

Al realizar el análisis desde la perspectiva de los grupos de habilidad donde de acuerdo a la teoría se esperaría que debido a un cambio tecnológico que aumente la productividad de los grupos de habilidades también se incremente su salario, se observa que el grupo de trabajadores de alta calificación son los únicos que logran tener un incremento de su salario, aunque se presenta un reducción de este valor para el año más reciente.

Cuadro 34. Estimación del efecto del salario para grupos de tareas y grupos de habilidad 2005 y 2012 en la Frontera Norte de México

2005	Tareas							
Lnsal	Coeficientes	t	Lnsal	Coeficientes	T	Lnsal	Coeficientes	t
Abstractas	0.6890319	64.11	Rutinaria	-0.0820118	-112.52	Manual	-0.4208938	-45.14
Cons	8.085871	1593.29	cons	8.266577	23000.00	cons	8.4677	1233.01
F	4109.91		F	12660.15		F	2037.34	
R2 ajustada	0.1441		R2 ajustada	0.0021		R2 ajustada	0.0707	
Grupos de habilidad (Calificación)								
Lnsal	Coeficientes	t	Lnsal	Coeficientes	T	Lnsal	Coeficientes	t
Alta	0.8114822	63.95	Media	0.1221294	173.27	Baja	-0.5153057	-55.51
Cons	8.12135	1677.47	cons	8.216071	23000.00	cons	8.546262	1193.17
F	4090.23		F	30023.78		F	3081.24	
R2 ajustada	0.1435		R2 ajustada	0.005		R2 ajustada	0.1121	

2012	Tareas							
Lnsal	Coeficientes	t	Lnsal	Coeficientes	T	Lnsal	Coeficientes	t
Abstractas	0.6555921	55.33	Rutinaria	-0.1124037	-167.43	Manual	-0.3483774	-35.18
Cons	8.516556	1609.2	cons	8.679719	26000.00	cons	8.841327	1196.4
F	3061.46		F	28034.18		F	1237.39	
R2 ajustada	0.1236		R2 ajustada	0.0045		R2 ajustada	0.0539	
Grupos de habilidad								
Lnsal	Coeficientes	t	Lnsal	Coeficientes	T	Lnsal	Coeficientes	t
Alta	0.7642767	55.72	Media	0.1103111	170.98	Baja	-0.4662391	-47.82
Cons	8.541885	1676.3	cons	8.621639	25000.00	cons	8.918058	1200.46
F	3104.39		F	29235.23		F	2286.95	
R2 ajustada	0.1251		R2 ajustada	0.0047		R2 ajustada	0.0953	

Fuente: Elaboración propia

Los resultados del modelo econométrico son congruentes con la hipótesis planteada, en relación con la innovación, los resultados muestran que los trabajadores que más adecúan su calificación a las innovaciones tecnológicas, son los que reciben mayor premio: los trabajadores que realizan actividades abstractas y por grupos de habilidad alta tienen un coeficiente positivo mayor que el resto, lo que significa que son factores que explican por

qué sus salarios son más altos, confirmado por las pruebas t y F mismas que arrojan valores altos.

De acuerdo con la hipótesis del cambio tecnológico sesgado, se esperaría que el cambio técnico favoreciera a trabajadores con habilidades específicas desplazando del mercado a los menos educados y provocando desigualdad entre ellos.

Al hacer un análisis con mayor grado de profundidad por tipo de tareas y habilidades aplicadas a las tareas por parte de los trabajadores, encontramos que si bien, existe una relación positiva en el salario de los grupos de trabajadores con mayor habilidad que realizan tareas que requieren un mayor grado de análisis (abstractas), para el año 2012 se presenta una reducción de esta relación, la evidencia se fortalece con el análisis salarial donde se observan los menores niveles de crecimiento del salario de estos trabajadores. Respecto a las tareas rutinarias es evidente que el salario percibido por quien las realiza ha disminuido, no así el salario percibido por el grupo de trabajadores de habilidad media que presenta incrementos del salario, esto podría ser resultado de la sustitución de trabajadores de habilidad media por trabajadores de alta habilidad quienes cuentan con una ventaja comparativa sobre los primero. En los resultados obtenidos para las tareas manuales, se observa una reducción del salario, sin embargo se muestra un incremento de este tipo de ocupaciones en los estados de la Frontera Norte de México, lo que parece ser un indicativo de la ausencia de cambio tecnológico en la región que incrementa la demanda de trabajo con mayor grado de habilidad.

5.6 Efecto de Sustitución por Tareas: Un Análisis de Panel de Datos.

En el objetivo de este apartado es analizar el impacto en el diferencial salarial entre las tareas abstractas, rutinarias y manuales para las regiones de México, mediante un modelo empírico de panel de datos.

Las ocupaciones desempeñan un papel cada vez mas importante en la evolución del empleo y los ingresos, principalmente en los cambios en la estructura de los salarios,

debido a que estos están vinculados a los cambios en el incremento del uso de nuevas tecnologías y materiales relativos, por su parte la implementación de nuevos procesos provoca que la desigualdad se eleve a la par con el rendimiento de la educación. El salario promedio de una economía y el salario real por grupos de habilidades deberían aumentar con el tiempo como resultado de los avances tecnológicos, sobre todo si la oferta de mano de obra altamente calificada estuviera en aumento. Por lo tanto puede decirse que la velocidad del cambio tecnológico no responde a la relativa abundancia o escasez de grupos de habilidades.

5.6.1 El efecto de Sustitución por Tareas.

Una virtud central del modelo por tareas es que puede ser utilizado para investigar las implicaciones que tiene el capital (equipo de cómputo) en el desplazamiento de tareas. En general se espera que el desplazamiento del equipo de computo ocurra en los tres tipos de habilidades, sin embargo, se considera que son las tareas rutinarias aquellas que tienen un mayor nivel de sustitución, dichas tareas son realizadas por trabajadores de media habilidad (pueden existir excepciones).

Bajo el supuesto de la sustitución de maquinas por trabajadores de habilidad media, se explica la posibilidad de un reasignación de tareas en la economía. Esto implicaría que los trabajadores de habilidad media tendrán que realizar tareas asignadas a trabajadores de baja habilidad, lo cual produce un aumento en la oferta de estas tareas. Por lo tanto de manera práctica, esto sería un ejemplo de que dicha sustitución de tareas, conduciría a una expansión de tareas de baja habilidad (ocupaciones manuales y de servicios). En este mismo sentido, debido a que las máquinas nuevas sustituyen a las tareas previamente realizadas por trabajadores de la calificación media, sus salarios relativos, tanto en comparación con los trabajadores de alta y baja habilidad, disminuyen.

En la práctica esto correspondería a una disminución de los salarios del centro de la distribución del ingreso, lo que se ha conceptualizado como hipótesis de rutinización, en

la cual los ingresos de estos trabajadores caen en comparación con los de trabajadores de alta y baja especialización y por lo tanto se produce una reasignación de tareas en ocupaciones de servicios, los autores argumentan que este fenómeno podría explicar la polarización del salario. Alternativamente, si es lo suficientemente numerosa la cantidad de trabajadores de habilidad media desplazados por máquinas que estarán realizando tareas de alta calificación, W_h/W_L puede aumentar. Este caso correspondería a uno en el que, en términos relativos, los trabajadores poco calificados son los principales beneficiarios de la introducción de nuevas máquinas en el proceso de producción.

En la más reciente década (2000), el empleo en ocupaciones de servicios con salarios bajos ha crecido aún más rápidamente. En términos de este modelo, esto podría ser una consecuencia del desplazamiento de trabajadores de calificación media a baja, quienes ahora estarían realizando tareas manuales y de servicios.

5.6.2 Datos Utilizados.

Para la realización de este trabajo, se utilizó la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) emitida por el Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI) para los años 2005-2014. La muestra corresponde a trabajadores ocupados que reciben una remuneración de entre 14 y 65 años de edad. Los salarios de los trabajadores son captados por la encuesta de forma mensual en pesos corrientes mexicanos, los cuales fueron deflactados a precios del 2005. Para realizar la clasificación por tipo de tareas, se utiliza la Clasificación Mexicana de Ocupaciones (CMO) y el Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones (SINCO)³². Se utilizó la regionalización de Hanson (2004), que divide al país en seis regiones en el siguiente orden: Frontera, Norte, Capital, Centro, Sur y Península de Yucatán.³³

³² A partir del tercer trimestre del 2012, se cambió la CMO por el SINCO, para efectos de este trabajo, se codificaron todas las ocupaciones para hacer comparable cada una de las clasificaciones.

³³ Las regiones se conforman de la siguiente manera: Frontera: Baja California, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Sonora, Tamaulipas; Norte: Aguascalientes, Baja California Sur, Durango, Nayarit, SLP,

5.6.3 Formación de Panel de Datos

Para realizar el análisis correspondiente se formó un panel de datos con la información de cada una de las encuestas mencionadas anteriormente. Al interior de las bases de datos, se clasificó por tipos de tareas, para posteriormente extraer la información de cada colectivo, respecto a salarios y a la cantidad de empleados correspondientes de cada conjunto en las seis regiones de México.

El total de las observaciones del modelo general quedó conformado de la siguiente manera con 10 años por cada encuesta, 6 regiones, y 5^{34} grupos educativos= 300.

5.6.4 Aplicación Empírica.

Se estimaron las siguientes relaciones:

$$\log(w_{ij}^a) = \beta_0 + \beta_1(s_{ij}^a) + \beta_2 \left(\log \frac{N^a}{Nm} \right) + \delta_i + \mu_{ij} \quad (41)$$

$$\log(w_{ij}^r) = \beta_0 + \beta_1(s_{ij}^r) + \beta_2 \left(\log \frac{N^r}{Nm} \right) + \delta_i + \mu_{ij} \quad (42)$$

$$\sigma = -\frac{1}{\beta_2} \quad (43)$$

La ecuación 41, pretende estimar el impacto en el salario de los trabajadores que realizan tareas abstractas respecto a los que realizan tareas manuales, mientras que en la ecuación

Sinaloa, Zacatecas; Centro: Colima, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Puebla, Querétaro, Tlaxcala, Veracruz; Capital: DF, Edo. México; Sur: Chiapas, Guerrero, Oaxaca; y Yucatán: Campeche, Tabasco, Quintana Roo, Yucatán.

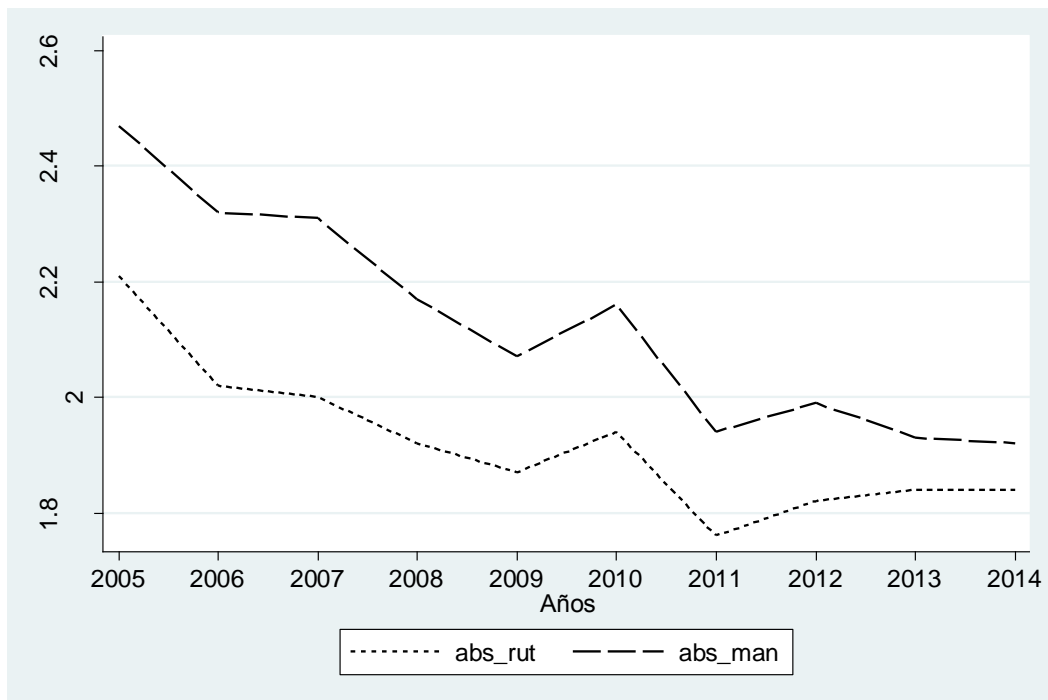
³⁴ Los grupos educativos son los siguientes: de 25 a 34, de 35 a 44, de 45 a 54, de 55 a 64 y más de 65

42 la relación es entre trabajo rutinario y manual, con esto se estaría contrastando a todos los grupos de tareas para conocer el impacto en los salarios. La ecuación 43 representa la elasticidad de sustitución del trabajo que utiliza la estimación de la relación del logaritmo del salario del trabajo rutinario o abstracto respecto al manual.

5.5.5 Resultados Obtenidos.

Los resultados de la aplicación se presentan en el siguiente apartado. La grafica 15 muestra las razones salariales del trabajo abstracto respecto al rutinario y manual durante el periodo 2005-2014, se observa que la relación salarial entre trabajadores abstractos y rutinarios es mayor respecto a los manuales. En ambos casos la línea a lo largo del periodo ha presentado una reducción.

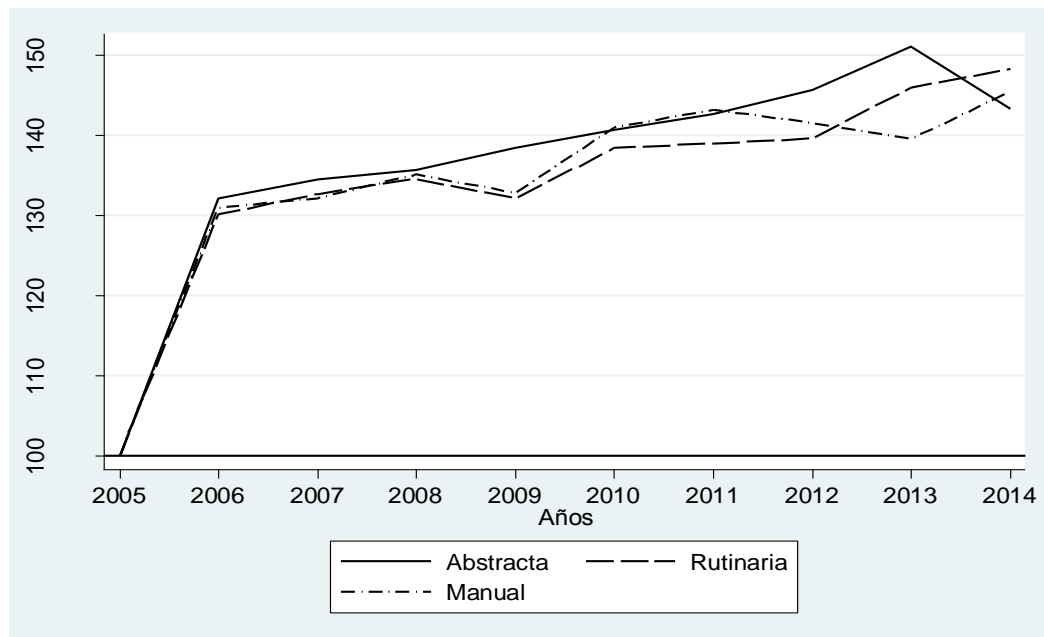
Gráfica 15. Razones salariales, 2005-2014



Fuente: Elaboración propia con datos de ENOE, años respectivos

La grafica 16, muestra un índice de variación del trabajo, se puede observar como a lo largo del periodo los trabajadores que realizan tareas abstractas incrementan su proporción por encima de los otros dos grupos.

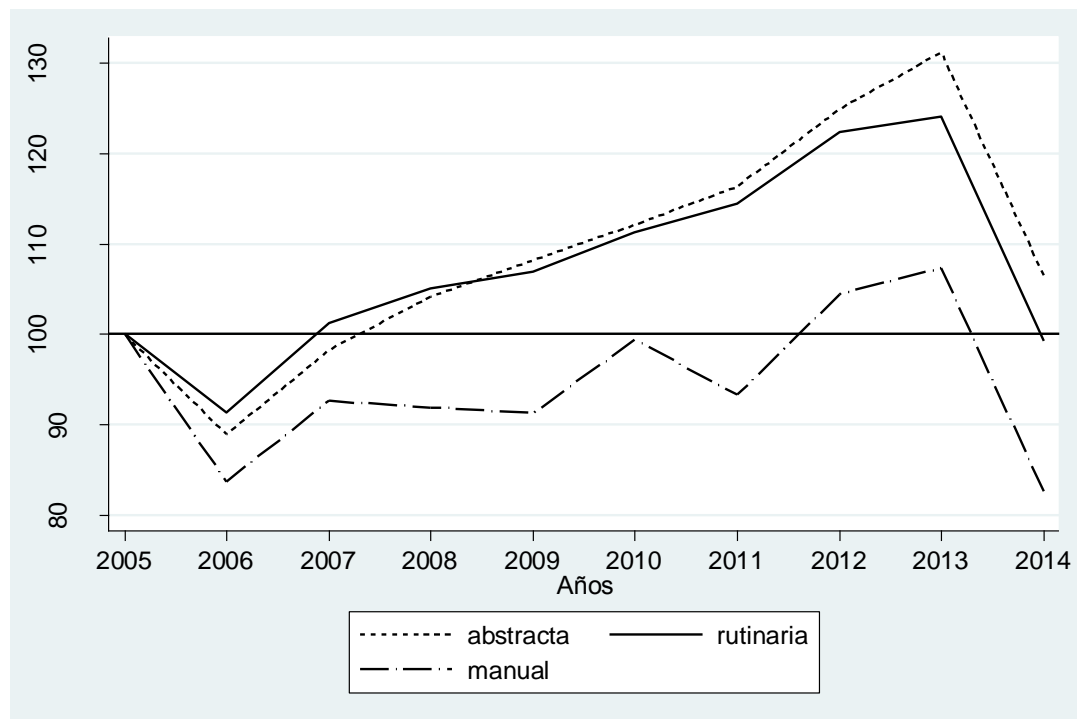
Gráfica 16. Índice de variación del trabajo por tipo de ocupación en México, 2005-2014



Fuente: Elaboración propia

La grafica 17 muestra un índice de variación del salario contrario al grafico anterior observamos que el salario que ha presentado una tendencia menor es el que reciben los trabajadores que realizan tareas rutinarias, en cuanto al índice que presenta un valor más elevado es el que respecta al trabajo manual, sin embargo en todos los casos la tendencia es decreciente con una caída a partir del año 2013.

Gráfica 17. Índice de variación del salario por tipo de ocupación en México, 2005-2014



Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 36 observamos las estimaciones de la primera ecuación, en las que la variable independiente es el logaritmo del salario de trabajadores que realizan tareas abstractas, y la razón de participación está determinada por el trabajo abstracto en relación con el trabajo manual.

Cuadro 35. Premio al salario, elasticidad de sustitución y oferta de trabajo abstracto en relación con trabajo manual (Panel por efectos fijos, 2005-2014)

Variables	Coefficiente	t	P> t
Escolaridad_abstracto	-0.0012329	-0.013	0.897
Razón de participación	0.1027387	4.23	0.000
Norte	-0.0796419	-2.62	0.009
Centro	-0.1415759	-4.76	0.000
Capital	-0.2218817	-8.31	0.000
Sur	-0.1015839	-2.98	0.003
Península	0.0636142	1.97	0.049
Const	8.9125530		
Sustitución -1/(coef. Razón part)	-9.7334305		
No. Obs	300		

Fuente: Elaboración propia

Se observa un rendimiento de la escolaridad negativo sin embargo dicho coeficiente no es significativo por lo tanto no es posible interpretarlo. A su vez, la elasticidad de sustitución se presenta a favor del trabajo manual, es decir, estaríamos frente a una mayor demanda de trabajadores que realizan tareas manuales. Se omitió la región frontera para comparar los salarios de las otras regiones respecto a esta, se observa como todas las regiones muestran salarios negativos con excepción de la península.

El cuadro 37 muestra la estimación del premio al salario y elasticidad de sustitución para el grupo de tareas rutinarias respecto al trabajo manual. Se observa un rendimiento de la escolaridad positivo para el colectivo de trabajo que realiza tareas rutinarias en un 3.12%, es decir, por cada grado de escolaridad se incrementa el salario. A su vez, la elasticidad de sustitución se presenta a favor del trabajo manual, es decir, estaríamos frente a una mayor demanda de trabajadores que realizan tareas manuales. Se omitió la región frontera para comparar los salarios de las otras regiones respecto a esta, se observa como todas las regiones muestran salarios negativos.

Cuadro 36. Premio al salario, elasticidad de sustitución y oferta de trabajo rutinario en relación con trabajo manual (Panel por efectos fijos, 2005-2014)

VARIABLES	Coeficiente	t	P> t
Escolaridad_rutinario	0.031246	6.68	0.000
Razón de participación	0.097866	2.85	0.005
Norte	-0.126736	-6.17	0.000
Centro	-0.208990	-11.77	0.000
Capital	-0.227983	-11.77	0.000
Sur	-0.272440	-13.67	0.000
Península	-0.094366	-12.32	0.000
Const	3382.168583	-4.2	0.000
Sustitución -1/(coef. Razón part)	-10.218074		
No. Obs	300		

Fuente: Elaboración propia

5.6.4 Conclusiones del Modelo.

Los resultados anteriores permitieron contrastar los salarios obtenidos por los tres grupos de tareas que se han analizado en este trabajo de tesis. Se observa una caída en los salarios de todos los grupos de trabajadores durante el periodo 2005-2014. El premio al salario es de 3% para aquellos trabajadores que realizan tareas rutinarias.

A diferencia de lo que ocurre en países desarrollados, los resultados de este apartado nos muestran que en México no existe sustitución de mano de obra que favorezca al grupo de trabajadores con más habilidades.

En México se observa un aumento en la demanda relativa de mano de obra menos calificada (manual), ligado a la caída de los salarios de la mano de obra que realiza tareas abstractas.

Por tal motivo se puede concluir que se observa un círculo vicioso inducido por el tipo de tecnología que se aplica en el seno de los procesos productivos que tiende a simplificar los procesos de trabajo y a favorecer la demanda de trabajo manual en detrimento del trabajo abstracto.

5.7 Conclusiones del Capítulo.

En el presente capítulo se realizó la aplicación empírica del modelo planteado en el capítulo tres y se realizaron algunas otras técnicas para comprobar la hipótesis planteada en este trabajo de tesis.

Los resultados nos permitieron comprobar la hipótesis en la que se afirmó que el cambio tecnológico exógeno existente en México no es suficiente para absorber la mano de obra calificada que se genera en la región de la frontera norte, debido a que existe un desajuste en el mercado laboral en el cual observamos que los salarios del trabajo abstracto (calificado) no se ven mejorados aun cuando se observa una mayor oferta de

este, así mismo se observó una mayor demanda en favor del trabajo menos calificado (manual y rutinario). Dichos hallazgos, son contrarios a lo que plantea la hipótesis del cambio tecnológico sesgado y nos muestran que este tipo de planteamientos no son aplicables a países como México en donde las características de su economía y su mercado laboral, así como la dependencia tecnológica no permiten que este se desempeñe de forma la forma esperada.

En primer lugar se realizó una descomposición del índice de Gini, dicho índice mide la desigualdad y al ser descompuesto en grupos permite conocer cómo influye cada uno de estos conjuntos al total de la distribución. Fue descompuesto en colectivos de educación, en el que la población total fue dividida por trabajo calificado y no calificado, el segundo grupo fue por regiones en donde tomó la FNM, el tercero corresponde a género y el último es por rama de actividad económica. Los resultados mostraron que la mayor desigualdad se da entre grupos de trabajadores calificados y no calificados y entre los estados de la FNM.

Continuando con el análisis de desigualdad se realizó una aplicación novedosa que permite descomponer el índice de Gini pero de forma exacta, para este análisis se decidió clasificar el trabajo por tipo de tareas abstractas, rutinarias y manuales, en el sector formal e informal, con la finalidad de captar el efecto dual del mercado laboral mexicano. Además se clasificó a los trabajadores en grupos de alta, media y baja habilidad. Dicha descomposición se realizó para todo el país y para la región de la FNM, los resultados arrojaron que es al interior de los grupos manuales informales donde se explica la mayor parte de la desigualdad, en cuanto a los grupos de habilidad la mayor aportación a la desigualdad la hace el colectivo de trabajadores de baja habilidad en el sector informal.

Posteriormente se realizó esta descomposición de la desigualdad por grupos de trabajo calificado y no calificado en los estados de la FNM, con el objetivo de conocer el resultado al interior de los estados, los resultados mostraron que es el estado de Nuevo León en ambos colectivos de trabajadores en donde se aporta en mayor medida a la desigualdad total.

Otro de las aplicaciones realizadas fue la comprobación del modelo de sustitución para el sector manufacturero mexicano, analizar este sector tan dinámico de la economía

donde además el uso de tecnología es abundante resulta interesante y fortalece el análisis para comprobar la hipótesis de este trabajo de tesis. Los resultados mostraron que aun en este sector no existe una demanda en favor del trabajo calificado, por el contrario la sustitución se presenta en favor del trabajo no calificado. Posteriormente se realiza el mismo ejercicio por tareas, abstractas rutinarias y manuales y nuevamente se confirma que la sustitución es el favor de los trabajadores que realizan tareas manuales y rutinarias, y se premia la habilidad únicamente del grupo que realiza tareas manuales. Finalmente se analiza el impacto en el diferencial salarial de los tres tipos de trabajo, los resultados mostraron que es el trabajo abstracto el que cuenta con una relación positiva cuando la variable independiente del modelo es el salario.

Todas estas aplicaciones han servido para comprobar la hipótesis planteada al inicio de este trabajo de tesis, los resultados muestran que el trabajo calificado y aquel que se desempeña en tareas abstractas no tiene una mayor demanda en el mercado de trabajo, de igual forma la distribución de sus salarios se ha visto afectada durante el periodo de estudio 2005-2014, lo que ha provocado una reducción de la desigualdad que se atribuye a la disminución del salario de los más calificados.

VI. CONCLUSIONES DE LA TESIS

En el presente trabajo de tesis se analizó el impacto del cambio tecnológico en el mercado laboral por tipo de trabajo, además del impacto en la desigualdad salarial que este ha provocado en la región de la Frontera Norte de México, las conclusiones que se destacan de este trabajo se resumen a continuación.

El estudio del cambio tecnológico toma relevancia a partir del inicio de la revolución industrial, periodo en el que las nuevas tecnologías provocaron cambios económicos y sociales. Si bien la introducción de diversos procesos tecnológicos a lo largo de la historia ha provocado modificaciones en la producción, es durante la primera mitad del siglo XVIII cuando dichos cambios fueron determinantes en el proceso histórico que seguiría la economía mundial.

En este sentido el cambio tecnológico se explica como la base central de los cambios económicos y sociales que se han presentado a lo largo de la historia, pero que toman un papel protagónico bajo el modelo económico reciente, en el que el incremento de la competitividad resulta ser el eje central de las organizaciones.

A partir del proceso de apertura comercial la propagación de tecnología influyó en el restablecimiento de relaciones comerciales, en el surgimiento de nuevos procesos de integración comercial, así como en el incremento de flujos mundiales de redes de información y conocimientos. Sin embargo dichos procesos trajeron consigo una serie de problemas tales como el incremento de la desigualdad, problemas ambientales y recientemente crisis a nivel mundial.

Con la introducción de tecnología en los procesos de producción la demanda de mano de obra calificada se incrementó, debido a que se requiere que los trabajadores cuenten con ciertas habilidades que les permitan adaptarse a dicha tecnología para el cumplimiento de los objetivos planteados por los centros de trabajo. En este sentido la hipótesis del cambio tecnológico sesgado, asegura que tras la introducción de equipo de cómputo en los procesos productivos se incrementa la demanda de trabajo calificado, provocando un sesgo en favor de este grupo y en detrimento del grupo de trabajadores no calificados quienes ven reducir su salario además de la posibilidad de ser desplazados del mercado de trabajo, por no contar con las habilidades requeridas para el uso de ciertas tecnológicas. Este proceso provocaría un incremento en la desigualdad salarial debido a una mejora en los salarios de trabajadores con habilidades específicas y una disminución del salario de los menos calificados.

Para analizar esta hipótesis, fue necesario revisar los cambios recientes que ha sufrido el mercado laboral mexicano y la región de la FNM y estudiar desde esta perspectiva el impacto del cambio tecnológico que para el caso mexicano es exógeno.

Se encontró que dicho mercado de trabajo ha experimentado un incremento en la PEA misma que se desempeña principalmente actividades terciarias. A su vez se observa un incremento de la informalidad en más del 50 % de la población económicamente activa. Las tasas de desempleo más elevadas son las del grupo de personas que cuentan con educación media superior y superior con un valor del 5% para el año 2015, esto acompañado de un incremento de la población con mas grados de escolaridad, es decir, estaríamos frente a un problema de sobre oferta de mano de obra calificada que no es absorbida por el mercado de trabajo. Estas características se observan de igual forma en la región de la FNM, sin embargo a partir del año 2009 la región experimento tasas de desempleo más elevadas respecto al promedio nacional con valores que oscilaron en el 4.8% y 6.6%.

En lo que respecta a la desigualdad salarial, de acuerdo con Acemoglu (2002) esta se explica por el cambio tecnológico sesgado, como resultado de un aumento en la demanda de trabajo calificado y que premia al trabajo con mayor escolaridad. Los resultados de esta investigación muestran algo distinto para el caso de la Frontera Norte de México, a pesar de un notable incremento de trabajadores con mas grados de escolaridad los salarios

de estos no se han visto favorecidos en comparación con el de los no calificados, por el contrario es más notoria la desigualdad que se presente entre el primer grupo respecto al segundo grupo de trabajadores.

Se encontró que en esta región de México, se han presentado modificaciones en la oferta de trabajo, tales como un incremento de habilidades medidas en grados de escolaridad media superior y superior; la que sin embargo, no ha sido absorbida por el mercado de trabajo, por el contrario ha aumentado su proporción en la PEA desocupada, debido seguramente a que con la crisis más reciente, se detuvo el proceso de cambio tecnológico. Por su parte el análisis de desigualdad muestra que la mayor contribución se presenta entre los individuos, más que entre los grupos, particularmente cuando hablamos de las diferencias salariales al interior de las regiones del país.

Al realizar el análisis de descomposición exacta de la desigualdad por grupos de tareas y habilidades se utilizó una aplicación empírica novedosa en el ámbito laboral y del análisis de los salarios, que permitió explicar la desigualdad ocurrida en México y su región de la frontera norte durante los años más recientes (2005-2012). Los resultados mostraron que ha sido la parte al interior de los grupos la que ha permitido reducir las distancias de los salarios en mayor medida, cercana al 70%; es decir, dentro de los mismos grupos de trabajadores y con mayor injerencia en los grupos por tipo de tareas ejecutadas en sus puestos de trabajo para la región de la Frontera, dando pie a que la desigualdad se redujera de 0.406 a 0.369. Mientras que en el país, ha sido mayor la reducción pero por los tipos de habilidades en los puestos de trabajo, y en menor grado por los tipos de tareas ejercidas, con un Gini total de salarios que pasó de 0.435 a 0.40.

La componente intra-grupos explicó la mayor contribución a la desigualdad (aun cuando es decreciente en el tiempo) en mayor proporción en trabajadores que realizan tareas manuales en el sector informal con un 18%, valor que para el año 2012 se incrementó a 19.2%. La reducción en la desigualdad salarial se explica en gran medida por que las actividades informales han estado mayormente vinculadas en el año 2005 con los tipos de tareas manuales y las rutinarias, siendo las abstractas las que menos vinculo tienen con la informalidad y también, las que menos contribuyeron a la reducción en la desigualdad tanto en la FNM como en el país. Por su parte, en el 2012, la situación fue similar con la distinción de que las ocupaciones de tipo formal y abstractas redujeron su valor, y

ganaron lugar aquellas de tipo rutinaria y manual informales en explicar la desigualdad de los salarios.

Al analizar como contribuyen cada uno de los estados de la FNM a la desigualdad salarial total se encontró que es al interior de los grupos donde se explica la desigualdad en 90%. Para el grupo de trabajadores calificados, la desigualdad se redujo 5.3%, pasando de 0.399 a 0.379, mientras que para el grupo de trabajadores no calificados la desigualdad se redujo en mayor medida con -7.4%, al pasar de 0.370 a 0.343. Es el estado de Nuevo León el que aporta en mayor medida a la desigualdad en el grupo de trabajadores no calificados, aun cuando presenta una reducción de la desigualdad salarial al interior de los estados de la frontera, con un 23.7 a 20.05% de participación en la componente intra-grupos; Para el grupo de trabajadores calificados su composición se vio modificada, ya que en el primer año de análisis fue el estado de Nuevo León quien contribuyó mayormente a la desigualdad con 32.3%, pero posteriormente fue sustituido por los estados de Sonora y Coahuila.

Los estados de Sonora y Coahuila muestran una dinámica de crecimiento de salarios y a su vez de mano de obra calificada, cuando se comparan con el resto de los estados de la frontera. Es precisamente esta dinámica la que ocasiona el mayor aporte a la desigualdad por parte de estos estados. En cuanto al Estado de Nuevo León, una ruta de análisis es su actividad industrial, la cual pudo haber reducido la demanda de mano de obra calificada, sustituyéndola por mano de obra no calificada. En este aspecto, los requerimientos de tecnología que ayudan en la simplificación de procesos productivos puede ser la causa de una mayor utilización de mano de obra no calificada.

Analizar el sector manufacturero mexicano permitió verificar que no existe sustitución en favor del trabajo calificado, como se esperaría de acuerdo con Acemoglu y Autor (2011), y que por el contrario se ha incrementado la demanda relativa de trabajo no calificado por parte del sector manufacturero mexicano, en donde predominan las estructuras oligopólicas y empresas transnacionales que se implantan en las diversas regiones del país en busca de trabajo no calificado y bajos salarios. Lo que a su vez presiona a la baja los salarios del trabajo calificado. Por lo que las diferencias entre ellos tienden a disminuir, contrariamente a lo que sucede en países como los EUA donde se presenta una sustitución

del trabajo no calificado por el calificado como resultado del impacto del progreso técnico en el mercado laboral.

Al hacer un análisis con mayor grado de profundidad por tipo de tareas y habilidades aplicadas a las tareas por parte de los trabajadores, encontramos que si bien, existe una relación positiva en el salario de los grupos de trabajadores con mayor habilidad que realizan tareas que requieren un mayor grado de análisis (abstractas), para el año 2012 se presenta una reducción de esta relación, la evidencia se fortalece con el análisis salarial donde se observan los menores niveles de crecimiento del salario de estos trabajadores. Respecto a las tareas rutinarias es evidente que el salario percibido por quien las realiza ha disminuido, no así el salario percibido por el grupo de trabajadores de habilidad media que presenta incrementos del salario, esto podría ser resultado de la sustitución de trabajadores de habilidad media por trabajadores de alta habilidad quienes cuentan con una ventaja comparativa sobre los primero. En los resultados obtenidos para las tareas manuales, se observa una reducción del salario, sin embargo se muestra un incremento de este tipo de ocupaciones en los estados de la Frontera Norte de México, lo que parece ser un indicativo de la ausencia de cambio tecnológico en la región que incrementa la demanda de trabajo con mayor grado de habilidad. Por su parte calcular el premio al salario por tipo de tareas, permitió demostrar que existe un premio al salario únicamente para el grupo que realiza tareas rutinarias en un 3%.

Finalmente se concluye que el mercado laboral mexicano presenta serias distorsiones mostrándose una reducción en la dispersión de los salarios, pero a costa de una caída drástica en los niveles de remuneraciones de los tipos de ocupaciones abstractas y de alta habilidad

A diferencia de lo que ocurre en países desarrollados, en México no existe sustitución de mano de obra que favorezca al grupo de trabajadores con más habilidades y se presenta un aumento en la demanda relativa de mano de obra menos califica (manual). Estos resultados dejan a la vista que en el país y su región frontera se presenta un círculo vicioso inducido por el tipo de tecnología que se aplica en el seno de los procesos productivos que tiende a simplificar los procesos de trabajo y a favorecer la demanda de trabajo manual en detrimento del trabajo abstracto.

BIBLIOGRAFÍA

- Acemoglu, Daron (2002), "Technical Change, Inequality, and the Labor Market", *Journal of Economic Literature*, Vol. 40, No. 1, pp. 7-72.
- Acemoglu, D., & Autor, D. (2011). Skills, tasks and technologies: Implications for employment and earnings. *Handbook of labor economics*, 4, 1043-1171.
- Acemoglu, D. (2002). Directed technical change. *The Review of Economic Studies*, 69(4), 781-809.
- Alarcon, Diana y McKinley Terri (1997), "The Rinsing Contribution of Labor Income to Inequality in Mexico" en *North American Journal of Economics & Finance* vol. 8, num. 2, pp. 201-212.
- Arango, Luis, Carlos Posada y José Uribe (2005), "Cambios en la estructura de salarios urbanos en Colombia 1984-2000", *Lecturas de Economía*, núm. 63, Julio-Diciembre, pp. 7-39.
- Aragones, Ana María, Salgado, Uberto, 2011, Mercados de trabajo en la economía del conocimiento y el fenómeno migratorio. El caso de Estados Unidos (1990-2006). Mercados de trabajo y migración internacional. Ana María Aragonés, coordinador, Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM.
- Benavides Velasco, Carlos (1998), *Tecnología, Innovación y empresa*, Pirámide, Madrid.
- Berman, E., Bound, J., & Griliches, Z. (1993). *Changes in the demand for skilled labor within US manufacturing industries: evidence from the annual survey of manufacturing* (No. w4255). National Bureau of Economic Research.
- Brown, Henry Phelps (1967), *Economía del trabajo*. Madrid: Aguilar 1967, traducido por Beltrán Jiménez.
- Burgos, Benjamín y Mungaray, Alejandro (2008), "Apertura externa, inequidad salarial y calificación laboral en México, 1984-2002", *Problemas del desarrollo*, revista latinoamericana de economía, Vol. 39, núm. 152, Pp. 87-111.

- Blunch, N. H., S. Canagarajah y D. Raju (2001) "The informal Sector Revisited: A Synthesis Across Space and Time", *Social Protection Discussion Paper Series*, The World Bank, num. 119, July.
- Calderón, Cuauhtémoc, Ochoa Gloria (2015), "Cambio tecnológico exógeno en el sector manufacturero de México 1998-2010", *Cambio Tecnológico y mercados laborales* Coord, Luis Huesca Reynoso y Mario Camberos Castro. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo AC, Hermosillo, en prensa.
- Castro Lugo, David (2007), "Disparidad salarial urbana en México, 1992-2002", *Estudios Sociales*, Num. 29, Pp. 117-153.
- Castro, D. y Huesca, L. (2007), "Desigualdad salarial en México: una revisión", *Papeles de Población*, núm. 54, octubre-diciembre, pp. 225-264, uaem.
- Casas, Rosalva, Dettmer, Jorge (2014), Sociedad del conocimiento, capital intelectual y organizaciones innovadoras. Instituciones, sociedad del conocimiento y mundo del trabajo, Giovanna Valenti y Mónica Casalet, coordinadoras. FLACSO, México
- Camberos Castro, Mario y Yañéz Valdez, Jaime (2003), "La informalidad en los mercados laborales de Sonora y la frontera Norte de México", *Región y sociedad*, Vol. XV. N° 27.
- Corona Treviño, Leonel (2004), Historia de la tecnología siglos XVI al XX de la colección Semo E. (coordinador) Historia económica de México, tomo 12, México Océano, UNAM.
- _____ (1999), Teorías económicas de la tecnología. Editorial Jus, México D.F. 1999.
- Dabatt, Alejandro (2013), América Latina: desarrollo y progreso técnico en perspectiva histórica, en María del Carmen del Valle Rivera, Ana Mariño Jaso, Ismael Nuñez Ramírez, (Coords.), Tomo I, Desafíos de la ciencia, la tecnología y la innovación. Desarrollo, Educación y trabajo, IIEC-UNAM
- _____ (2005), "Globalización, neoliberalismo y hegemonía. La primera crisis de la globalización y sus perspectivas", en Ana M. Aragonés, Aida Villalobos y Ma. Teresa Correo (coords.), análisis y perspectivas de la globalización. Un debate teórico, México, Plaza y Valdés-FES Acatlán-UNAM.
- _____ (2004), "Globalización, economía del conocimiento y nueva industria electrónica de exportación en México", *Problemas del Desarrollo*, vol. 35, núm. 137, México, IIEC-UNAM.

- Davis, D. R. (1996) "Trade liberalization and income distribution", *NBER Working Papers*, num. 5693.
- Duclos, J.-Y y Araar, A. (2006), "Measuring Progressivity and Vertical Equity", En: *Poverty and Equity. Measurement, Policy, and Estimation with DAD*, Springer, New-York – International Development Research Centre, Ottawa, Can., pp.127–132.
- Del valle, María del Carmen (2010), Introducción, El pensamiento latinoamericano sobre el cambio tecnológico para el desarrollo. IIEC-UNAM
- Durand, Jorge, (2011), Balance migratorio de América Latina y el Caribe (1950-2010), Mercados de trabajo y migración internacional. Instituto de investigaciones económicas.
- El trabajo decente y la economía informal, OIT (2002) Conferencia internacional del trabajo 90.a reunión
- ENOE Resultado al cuarto trimestre del 2013 recuperado de: <http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/comunicados/estrucbol.pdf> el día 4 de marzo del 2013
- Esquivel, Gerardo. Rodríguez, José Antonio. (2003). Technology, Trade, and Wage Inequality in México before and after NAFTA. Centro de estudios económicos, el colegio de México. Num VII, 2003.
- Estadísticas históricas INEGI recuperado de: http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/pais/historicas/EHM%206.pdf el día 20 de febrero del 2014
- González Chávez, Gerardo (2004), LA GLOBALIZACIÓN Y EL MERCADO DE TRABAJO EN MÉXICO. Revista problemas del desarrollo, vol.35, num 138, julio/septiembre, pp 97-124
- González Chávez, Gerardo, (2010), El mercado de trabajo y los salarios en México, Perspectivas del trabajo en México, Alfonso Bousas coordinador, UNAM, Instituto de Investigaciones Económicas.
- Hanson, Gordon (2003), "What has Happened to Wages in Mexico since nafta? Implications for Hemispheric Free Trade", nber Working Paper 9563, pp. 1-45, National Bureau of Economic Research.
- Harrison, Ann y Hanson Gordon (1999), "Who gains from trade reform? Some remaining puzzles", National Bureau of Economic Research, Working paper No. 6915, pp. 1-48.
- Hernández (2012), Trabajar para qué? reflexiones des de lo global a lo local, José Alfonso Bousas Coordinador, UNAM- Instituto de Investigaciones Económicas

- Huesca, Luis (2004) "La Rentabilidad de la Escolaridad en los hogares Asalariados de México durante 1984-2000", *Problemas del Desarrollo*, Vol. 35, Núm. 138, Julio-Septiembre, 125-54.
- Huesca, Luis, David Castro Lugo y Reyna Rodríguez (2010), "Cambio tecnológico y sus efectos en el mercado de trabajo: Una revisión analítica. *Revista Economía, Sociedad y Territorio*, No. 34, pp.749-779.
- Huesca, Luis y Reyna Rodríguez (2008). Salarios y calificación laboral en México. *Problemas del desarrollo. Revista latinoamericana de Economía*. Vol. 39. No. 154, pp. 61-86.
- Huesca, Luis, David Castro Lugo y Camberos, Mario (2011). Cambio tecnológico y empleo en el sector manufacturero de las regiones Mexicanas. Coloquio: El mercado laboral frente a las transformaciones económicas de México, Unidad Camporredondo, Saltillo, Coahuila, 26 de Septiembre.
- Islas, A. Walter, W. (2012). México: ¿Cómo inciden las políticas monetarias en las tasas de desempleo?. *Revista CEPAL* 107, agosto 2012.
- Juhn Chinhui, Murphy Kevin y Piere Brooks (1993). "Wage inequality and rise in returns to skill". *Journal of Political Economy* 101. Pp. 410-442.
- Kanbur, Ravi y Nora Lustig, (1999) "Why is Inequality Back on the Agenda?", en *Conferencia Annual del Banco Mundial sobre Desarrollo Económico, mimeo*, El Banco Mundial, Washington, D.C., abril, pp. 28-30.
- Kato Maldonado, Luis. (2010). *Economía: las teorías económicas y su visión del cambio tecnológico. Innovación ante la sociedad del conocimiento disciplinas y enfoques*, Leonel Corona Treviño. Plaza y Valdez editores.
- Katz, Lawrence F., and Kevin M. Murphy. "VChanges in Relative Wages, 1963'1987: Supply and Demand Factors." *V The Quarterly Journal of Economics* 107.1 (1992): 35.
- Keynes, John Maynard, 1883-1946, *Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero: traducción* (2003) Esther Rabasco
- Levy, Frank, and Richard J. Murnane (1992) "US earnings levels and earnings inequality: A review of recent trends and proposed explanations." *Journal of economic literature*: 1333-1381.
- Marx, Karl (1947), *EL capital, critica de la economía política. Versión del Alemán por Wenceslao Roces*. México: fondo de cultura económica 1946-1947

- Machin, Stephen. "An appraisal of economic research on changes in wage inequality." *Labour* 22.s1 (2008): 7-26.
- Mañe Vernet, F (2001). Impacto del cambio tecnológico en los salarios en la manufactura Española. Universitat Rovira I Virgili, a España, mimeo.
- Marroquín Castillo, Mario (2011), "Impacto del cambio tecnológico en la demanda de empleo (caso sector manufacturero mexicano 1994-2008)", *Economía informa* núm 367, marzo-abril 2011, pp77-97
- Maloney, William (1999), "Does informality imply segmentation in urban labor markets? Evidence from sectoral transitions in Mexico" *The World Bank Economic Review*, 13(2), 275-302.
- Mendoza, Eduardo (2010), "El mercado laboral en la frontera norte de México: estructura y políticas de empleo", *Estudios fronterizos*, núm. 21, enero-junio, pp.9-42.
- Martin, G. (2000), "Employment and unemployment in Mexico in the 1990s", *Monthly Labor Review*, November, 3-18.
- Meza Gonzalez Liliana (2001). "Wage inequality and the gender wage gap in Mexico". *Economía Mexicana*. Nueva Epoca. Vol. X. Num. 2. Pp. 291-323.
- Meza González Liliana (2003). "Apertura comercial y cambio tecnológico efectos en el mercado laboral mexicano". *El Trimestre Económico*. Vol. LXX (3). Num. 279. Pp. 456-505.
- Meza González, Liliana (2005), "Transformaciones del Mercado laboral mexicano". Información comercial española ICE, Revista de Economía, No. 821, pp. 143-162.
- Mincer, Jacob (1974)"Schooling, Experience, and Earnings. Human Behavior & Social Institutions No. 2."
- Neffa, Julio Cesar, (2010), Naturaleza y significación del trabajo/empleo precario, La corrosión del trabajo estudios sobre informalidad y precariedad laboral.
- Olave Patricia (2013), La reorganización productiva y del trabajo: el papel de las nuevas tecnologías. En María del Carmen del Valle Rivera, Ana Mariño Jaso, Ismael Nuñez Ramírez, (Coords.), Tomo I, Desafíos de la ciencia, la tecnología y la innovación. Desarrollo, Educación y trabajo, IIEC-UNAM
- Oliver-Alonso, J., Ramos, X., & Raymond-Bara, J. L. (2001). Recent trends in Spanish income distribution: A robust Picture of falling income inequality.*Fundación de las Cajas de Ahorro Confederadas para la Investigación Económica y Social. Documento de Trabajo*, (166).

- OIT Oficina regional para América Latina y el Caribe, (2007), Panorama laboral 2007 América Latina y el Caribe. Disponible en http://www.oei.es/pdfs/panorama_laboral_07.pdf
- OIT Oficina regional para América Latina y el Caribe, (2013), Panorama laboral 2013 América Latina y el Caribe. Disponible en http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---Américas/---ro-lima/documents/publication/wcms_232760.pdf
- Padilla, R. y Martínez, J. (2007). Apertura comercial y cambio tecnológico en el Istmo Centroamericano. CEPAL- Serie Estudios y perspectivas No 81. México df.
- Paz, L. S. (2014). The impacts of trade liberalization on informal labor markets: A theoretical and empirical evaluation of the Brazilian case. *Journal of International Economics*, 92(2), 330-348.
- Peralta, Ernesto (2010), El desempleo en México 2008-2030, UNAM, Instituto de investigaciones económicas: Instituto tecnológico y de estudios superiores de Monterrey, 2010.
- Ricardo, David (1959), Principios de economía política y tributación; traducción de Juan Broc B., Nelly Wolff y Julio Estrada M. Fondo de cultura económica.
- Rodríguez, R. y Castro, D. (2012). Efectos del cambio tecnológico en los mercados de trabajo regionales en México. *Estudios fronterizos, nueva época*, vol. 13, num. 26, julio-diciembre de 2012.
- Secretaría de Educación Pública. Estadísticas, principales cifras ciclo escolar 2010-2011. Recuperado de: http://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/1899/2/images/principales_cifras_2010_2011.pdf
- Smith, Adam, (1723-1790), Investigación de la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones, Libros UNAM/fondo antiguo/impresos, traducción de Lic. Josef Alonso Ortiz.
- Tan H., y G. Batra (1997), "Technology and Firm Size Wage Differentials in Colombia, Mexico and Taiwan (China)", *The World Bank Economic Review*, 11, 59-83.
- Urciaga, J. Almendarez, M. (2008). Salarios, educación y sus rendimientos privados en la frontera norte de México. Un estudio de capital humano. *Región y sociedad*. Vol. XX, No. 41
- Zabala, María. (1997) "Cambios demográficos y sociales en la frontera Norte de México: familia y mercados de trabajo". Université de Paris X-Nanterre, CREDAL, Paris. Pag. 93-120.

ANEXOS

Cuadro 37. Descomposición del índice de Gini por habilidades 2005 y 2012

2005	Frontera			México		
Contribución y grupo	Absoluto	Relativo	%	Absoluto	Relativo	%
			intra			intra
<i>Entre</i>	0.111	0.272		0.121	0.277	
<i>Intra</i>	0.296	0.728		0.316	0.723	
Gini total	0.407	1.000		0.438	1.000	
Subgrupos/Sk						
<i>Habilidades</i>						
Alta	0.027	0.065	8.955	0.021	0.047	6.513
Media	0.106	0.261	35.884	0.102	0.232	32.144
Baja	0.163	0.402	55.160	0.194	0.443	61.343
Suma intra	0.296			0.316		
$G(\mu_g)$	0.174			0.193		
$G(y(\mu / \mu_g))$	0.360			0.388		

2012	Frontera			México		
Contribución y grupo	Absoluto	Relativo	%	Absoluto	Relativo	%
			intra			intra
<i>Entre</i>	0.097	0.256		0.104	0.257	
<i>Intra</i>	0.281	0.744		0.299	0.743	
Gini total	0.377	1.000				
Subgrupos/Sk						
<i>Habilidades</i>						
Alta	0.024	0.063	8.407	0.021	0.053	7.122
Media	0.110	0.291	39.103	0.104	0.257	34.627
Baja	0.147	0.390	52.490	0.174	0.433	58.251
Suma intra	0.281			0.299		
$G(\mu_g)$						
$G(y(\mu / \mu_g))$	0.154			0.167		
	0.338			0.363		

Fuente: Elaboración propia

2. Estadística descriptiva en desglose de clasificación laboral funcional, México y frontera norte (ENOE 2005 y 2012).

Cuadro 38. Estadística descriptiva de la muestra, México ENOE 2005 y 2012 (Salario en pesos por semana (2005=100))

Año 2005					
VARIABLES	Media salarios	Desv. Est.	Min.	Max.	Muestra expandida
<i>Por tipo de tareas</i>					
Abstracta formal	1,869.03	1,541.19	44.34	59,584.30	4,009,508
Abstracta informal	1,605.26	2,528.98	11.55	103,926.10	1,988,716
Rutinaria formal	968.76	778.96	37.64	19,399.54	5,105,112
Rutinaria informal	710.08	906.37	2.31	79,461.20	6,880,740
Manual formal	947.37	630.88	34.64	24,842.26	3,209,410
Manual informal	654.74	938.22	3.93	173,803.00	9,615,709
<i>Por habilidades</i>					
Alta formal	2,196.91	1,821.46	69.28	59,584.30	1,571,575
Alta informal	1,963.13	2,149.96	13.39	34,642.03	785,384
Media formal	1,282.60	947.56	44.34	19,861.43	4,995,951
Media informal	1,021.93	1,972.84	7.62	173,803.00	3,576,394
Baja formal	897.54	627.48	34.64	34,642.03	5,756,504
Baja informal	673.92	915.34	2.31	103,926.10	14,123,387
Año 2012					
<i>Por tipo de tareas</i>					
Abstracta formal	2,194.61	1,508.00	32.79	33,764.43	3,801,369
Abstracta informal	1,776.02	2,183.91	9.93	69,284.06	2,182,525
Rutinaria formal	1,250.70	1,015.87	59.58	66,542.95	5,133,006
Rutinaria informal	866.56	859.09	6.93	29,792.15	7,688,406
Manual formal	1,206.19	784.55	23.09	24,826.79	3,090,146
Manual informal	852.96	795.63	4.85	38,491.22	10,922,945
<i>Por habilidades</i>					
Alta formal	2,459.93	1,757.96	98.15	26,327.95	1,618,061
Alta informal	2,130.51	2,293.06	20.79	36,951.50	809,215
Media formal	1,570.50	1,164.88	27.71	49,657.50	5,459,590
Media informal	1,123.75	1,383.98	11.55	69,284.06	4,820,612
Baja formal	1,142.75	792.42	23.09	66,542.95	5,010,130
Baja informal	821.94	757.44	4.85	41,709.01	15,184,787

Fuente: Elaboración propia con base a ENOE 2005 y 2012.

Cuadro 39. Estadística descriptiva de la muestra, Frontera ENOE 2005 y 2012
(Salario en pesos por semana 2005=100)

Año 2005					
VARIABLES	Media salarios	Desv. Est.	Min.	Max.	Muestra expandida
<i>Por tipo de tareas</i>					
Abstracta formal	1,938.59	1,531.99	46.19	23,094.69	983,437
Abstracta informal	1,939.35	2,643.75	46.19	69,284.06	390,848
Rutinaria formal	1,027.09	716.13	61.89	9,237.88	1,647,128
Rutinaria informal	905.65	1,040.62	6.93	16,166.28	905,072
Manual formal	1,044.22	768.17	34.64	23,849.19	891,025
Manual informal	910.30	2,474.97	3.93	173,803.00	1,337,517
<i>Por habilidades</i>					
Alta formal	2,422.80	1,902.98	105.77	23,094.69	380,607
Alta informal	2,540.90	2,417.91	46.19	19,861.43	155,455
Media formal	1,387.98	1,014.72	46.19	18,475.75	1,319,550
Media informal	1,361.85	3,995.54	11.55	173,803.00	584,014
Baja formal	954.12	626.31	34.64	23,849.19	1,821,433
Baja informal	845.13	891.63	3.93	34,642.03	1,893,968
Año 2012					
<i>Por tipo de tareas</i>					
Abstracta formal	2,261.66	1,706.87	32.79	33,764.43	850,646
Abstracta informal	1,898.77	2,281.39	57.74	36,951.50	380,684
Rutinaria formal	1,271.72	840.72	64.43	19,907.62	1,602,776
Rutinaria informal	907.10	894.84	21.71	12,413.39	1,040,581
Manual formal	1,212.44	691.39	124.71	9931.41	843,635
Manual informal	937.53	1,016.65	9.47	38,491.22	1,498,057
<i>Por habilidades</i>					
Alta formal	2,712.60	1,895.97	138.57	16,166.28	367,145
Alta informal	2,478.60	3,165.14	57.74	36,951.50	138,162
Media formal	1,585.20	1,156.45	32.79	33,764.43	1,313,970
Media informal	1,212.51	1,240.82	27.71	14,896.07	719,918
Baja formal	1,157.81	679.41	64.43	19,907.62	1,622,057
Baja informal	894.62	945.52	9.47	38,491.22	2,063,284

Fuente: Elaboración propia con base a ENOE 2005 y 2012.