



**El Colegio
de la Frontera
Norte**

LA EDUCACIÓN SUPERIOR
EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO DE MÉXICO,
EN EL PERIODO 2000 - 2010.

Tesis presentada por

Adrián Orozco González

para obtener el grado de

MAESTRO EN ECONOMIA APLICADA

Tijuana, B. C., México
2014

CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Director(a) de Tesis: _____
Dra. Sarah Martínez Pellegrini

Aprobada por el Jurado Examinador:

1. _____

2. _____

3. _____

DEDICATORIA

A mis padres, Elizabeth y Enrique

A mis hermanos Alejandro, Claudia y Natalia

A la princesa Ximena

Dedicatoria especial a Enrique Azano, agradezco el tiempo que tuve para aprender de ti como persona en todas sus facetas, y gracias por el tiempo que me permitiste convivir contigo y con tu familia durante este último año

A mi madre adoptiva Otilia, y mis hermanos Yumiko, Enrique, Edgar y Jesica

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Colegio Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el apoyo económico otorgado para la realización de mis estudios de maestría.

Agradezco a El COLEF y a sus profesores por la oportunidad de realizar mis estudios en sus instalaciones y por toda la educación y apoyo recibidos.

En especial agradecimiento a mi Directora de Tesis, la Dra. SÁrah Martínez Pellegrini, por su paciencia y su oportuna orientación en cada una de las partes para la realización de este documento, por ayudarme a percibir las problemáticas planteadas, y por su aporte siempre que me permitieron enriquecer este trabajo. También agradecerle por el apoyo que me otorgó para que pudiera realizar un semestre de intercambio con carga académica en la UNAM.

A mi lectora interna, la Dra. Blanca García Quiroz por su disponibilidad en todo momento, por las tutorías otorgadas para mejorar esta tesis y comentarios siempre oportunos. Así como al Dr. Clemente Ruiz Durán por su disponibilidad para fungir como lector externo y también por las facilidades otorgadas para que pudiera realizar un semestre de intercambio en la UNAM.

Estoy agradecido con todos aquellos que estuvieron conmigo durante mi estancia en la maestría, Jorge, Alejandro, Adolfo, Oscar, Eddy y que hicieron de este tiempo más placentero. También a mis familiares que me apoyaron con sus ánimos durante este tiempo y durante la realización de mi tesis, mi abuelo Miguel, Ily, Irma, tía Paty y Claudia, Eli.

Por último un reconocimiento al Dr. Eduardo Mendoza por su tiempo otorgado tanto como profesor así como su desempeño como Coordinador de la Maestría en Economía Aplicada.

Resumen: Este trabajo estudia el impacto que genera la educación en el crecimiento económico en México, con el propósito de evaluar los efectos económicos que motivan al país a formar y generar una población económicamente activa cada vez con mayores capacidades, habilidades y aptitudes de innovación y creatividad, que permitan una mejora en la productividad de las empresas y del país.

En este trabajo se realiza un análisis de los retornos en inversión en educación para los años 2000 al 2010, con una aproximación cuantitativa a partir de la ecuación del nivel de ingreso de Mincer, en el marco de la teoría del capital humano. Así mismo, se realiza un análisis multisectorial en los sectores de manufactura, comercio y de servicios que permita encontrar los retornos en inversión en educación y sus influencia en el marco nacional. Dado a los resultados encontrados, por arriba del nivel esperado, se realiza una modificación al modelo con la introducción de la productividad como determinante del ingreso. Con esta ampliación se logra una mejora en la aproximación cuantitativa y los resultados encontrados son similares a los esperados.

Se espera que este trabajo aporte una visión económica abarcando elementos institucionales de carácter estructural como lo es la educación en nuestro país.

Abstract: This research studies the impact generated by education on the economic growth dynamics in México, with the purpose is to evaluate the economic effects that motives the country in order to develop and generates more educated workers with better capabilities, labor skills and aptitudes of innovation and creativity, that allows to improve the productivity of business organizations and in the country.

In this paper it is performed an analysis of returns on investment in education for the years 2000 to 2010, with a quantitative approach based on the income level equation of Mincer, based in the framework of the theory of human capital. Also, it is a multi-sectoral analysis: in the manufacturing, trade and services that allows to find returns in investment in education and its influence of each sector on the national framework. Given the results, above the expected level, a modification is made to the model with the introduction of productivity as a determinant of income. With this expansion an improvement is achieved in the quantitative approach and the results are similar to those expected.

The expectations of this works are to show an economic view with institutional elements of structural characteristics in our country, i.e., education.

ÍNDICE GENERAL

| | |
|--|--------|
| Introducción..... | 1 |
| a. Pregunta(s) de investigación..... | 3 |
| b. Objetivos de la investigación..... | 3 |
| c. Hipótesis..... | 3 |
| Capítulo 1. Marco teórico y conceptual..... | 4 |
| 1.1 Teorías de Crecimiento Económico..... | 5 |
| 1.2 Teoría del Crecimiento Económico Endógeno..... | 7 |
| 1.3. El Capital Intelectual..... | 10 |
| 1.4 Formalización de la Teoría del Capital Humano..... | 12 |
| 1.5 Marco Conceptual..... | 15 |
| Capítulo 2. La educación y productividades en el caso de México..... | 21 |
| 2.1. La evolución de la educación en México..... | 21 |
| 2.2 Índices de productividad en México..... | 23 |
| 2.3 Anteriores estimaciones de los rendimientos de la educación en México..... | 25 |
| Capítulo 3. Metodología y su aplicación..... | 27 |
| 3.1 La ecuación de Mincer..... | 29 |
| 3.2 Modificación al modelo de Mincer..... | 31 |
| Capítulo 4. Retornos a la inversión en educación..... | 33 |
| Conclusiones..... | 39 |
| 5.1 Ecuación de Mincer..... | 41 |
| 5.2 Cambios en la metodología..... | 42 |
| Anexos..... | i |
| Bibliografía..... | i |
| Fuentes utilizadas..... | iv |
| Última página..... | xxxiii |

Índice de gráficos

| | |
|--|--------|
| Gráfico 1.1: Relación inversa de desocupación y el nivel de educación..... | 15 |
| Gráfico 1.2 Aplicación de un modelo de Sistemas de Capitales..... | 18 |
| Gráfico 1.3 Mapa conceptual planteado para el trabajo de investigación..... | 20 |
| Gráfico 2.1 Crecimiento potencial del PIB bajo distintos escenarios de reformas educativas para México, 1996-2030..... | 21 |
| Gráfico 2.2 Puntuaciones medidas de México en la prueba PISA, tendencias analizadas y matrícula de los jóvenes de 15 años..... | 23 |
| Gráfico A.1 Relación logaritmo del ingreso per cápita (LNY) con el grado promedio de escolaridad (S)..... | xiii |
| Gráfico A.2 Relación logaritmo del ingreso per cápita (LNY) con la experiencia (XPP)..... | xiii |
| Gráfico A.3 Relación logaritmo del ingreso per cápita (LNY) con el grado promedio de escolaridad (S) en el sector manufactura..... | xv |
| Gráfico A.4 Relación logaritmo del ingreso per cápita (LNY) con la experiencia (XPP) en el sector manufactura..... | xv |
| Gráfico A.5 Relación logaritmo del ingreso per cápita (LNY) con el grado promedio de escolaridad (S) en el sector comercio..... | xvii |
| Gráfico A.6 Relación logaritmo del ingreso per cápita (LNY) con la experiencia en el sector comercio..... | xvii |
| Gráfico A.7 Relación logaritmo del ingreso per cápita (LNY) con el grado promedio de escolaridad (S) en el sector de servicios..... | xix |
| Gráfico A.8 Relación logaritmo del ingreso per cápita (LNY) con la experiencia (XPP) en el sector de servicios..... | xix |
| Gráfico A.9 Relación logaritmo del ingreso per cápita (LNY) con el grado promedio de escolaridad (S)..... | xxi |
| Gráfico A.10 Relación logaritmo del ingreso per cápita (LNY) con la experiencia (XPP)..... | xxi |
| Gráfico A.11 Relación logaritmo del ingreso per cápita (LNY) con la productividad (PR)..... | xxii |
| Gráfico A.12 Relación logaritmo del ingreso per cápita (LNY) con el grado promedio de escolaridad (S) en el sector manufactura..... | xxiv |
| Gráfico A.13 Relación logaritmo del ingreso per cápita (LNY) con la experiencia (XPP) en el sector manufactura..... | xxiv |
| Gráfico A.14 Relación logaritmo del ingreso per cápita (LNY) con la productividad (PR) en el sector manufactura..... | xxv |
| Gráfico A.15 Relación logaritmo del ingreso per cápita (LNY) con el grado promedio de escolaridad (S) en el sector comercio..... | xxvii |
| Gráfico A.16 Relación logaritmo del ingreso per cápita (LNY) con la experiencia (XPP) en el sector comercio..... | xxvii |
| Gráfico A.17 Relación logaritmo del ingreso per cápita (LNY) con la productividad (PR) en el sector comercio..... | xxviii |
| Gráfico A.18 Relación logaritmo del ingreso per cápita (LNY) con el grado promedio de escolaridad (S) en el sector de servicios..... | xxx |
| Gráfico A.19 Relación logaritmo del ingreso per cápita (LNY) con la experiencia (XPP) en el sector de servicios..... | xxx |
| Gráfico A.20 Relación logaritmo del ingreso per cápita (LNY) con la productividad (PR) en el sector de servicios..... | xxxi |

Índice de tablas

| | |
|---|-------|
| Tabla 1.1 Palabras claves que diferencian el concepto de capital intelectual de capital humano..... | 16 |
| Tabla 2.1 Índice global de la productividad laboral de la economía, con base en la población ocupada..... | 24 |
| Tabla 2.2 Índice de la productividad laboral en establecimientos de las industrias manufactureras y establecimientos comerciales, con base en la población ocupada..... | 24 |
| Tabla 2.3 Rendimientos anuales y marginales de la educación en México..... | 25 |
| Tabla 3.1 Fuentes de información secundaria..... | 30 |
| Tabla 3.2 Estimaciones MCO para la ecuación de Mincer..... | 31 |
| Tabla 3.3 Fuentes de información secundaria..... | 32 |
| Tabla 3.4 Estimaciones MCO para la ecuación modificada de Mincer..... | 33 |
| Tabla 4.1 Relación bivariada entre ingreso y años de escolaridad..... | 34 |
| Tabla 4.2 Relación bivariada entre ingreso y productividad..... | 36 |
| Tabla A.1 Ingreso total derivado de la actividad económica..... | vi |
| Tabla A.2 Personal ocupado total..... | vii |
| Tabla A.3 Grado promedio de escolaridad de la población..... | viii |
| Tabla A.4 Horas trabajadas por personal ocupado total (miles de horas)..... | ix |
| Tabla A.5 Valor agregado censal bruto (miles de pesos)..... | x |
| Tabla A.6 Proporción de población ocupada con educación de nivel superior..... | xi |
| Tabla A.7 Resultados del retorno a la inversión en educación en el conjunto de los tres sectores..... | xii |
| Tabla A.8 Resultados del retorno a la inversión en educación en el sector manufactura..... | xiii |
| Tabla A.9 Resultados del retorno a la inversión en educación en el sector comercio..... | xvi |
| Tabla A.10 Resultados del retorno a la inversión en educación en el sector de servicios..... | xviii |
| Tabla A.11 Resultados del retorno a la inversión en educación en el conjunto de sectores – ampliación de la Ecuación de Mincer..... | xx |
| Tabla A.12 Resultados del retorno a la inversión en educación para el sector de manufactura – ampliación de la Ecuación de Mincer..... | xxiii |
| Tabla A.13 Resultados del retorno a la inversión en educación para el sector comercio – ampliación de la Ecuación de Mincer..... | xxvi |
| Tabla A.14 Resultados del retorno a la inversión en educación para el sector de servicios – ampliación de la Ecuación de Mincer..... | xxix |
| Tabla A.15 Producto Interno Bruto deflactado 1999, 2000, 2009 y 2010..... | xxxii |

INTRODUCCIÓN

El crecimiento económico de México requiere de cambios estructurales. El proceso real para que un país tenga crecimiento económico, no es simple. Fundamentalmente se podría definir como un cambio de organización orientado a la búsqueda del camino óptimo para el crecimiento, o al menos uno mejor del ya existente.

En nuestro país algunos cambios estructurales relacionados con el crecimiento en México son el incremento de la industrialización, un mayor valor agregado en la agricultura, cambios en los patrones de comercio, reformas institucionales hacia la eficiencia y por último, el punto en el que se enfoca esta investigación, **el incremento del capital humano y la producción de conocimiento**. Al respecto se puede afirmar que el crecimiento económico requiere incrementar la productividad de trabajo en todos los sectores de la economía si se aspira a que el ingreso y la calidad de vida de la población mejoren (Cypher, 2004).

Por otro lado, desde sus orígenes las políticas para promover el desarrollo económico de los países han estado relacionadas con algún modelo o teoría del crecimiento económico. Por ejemplo, podemos evocar el modelo de la economía de libre mercado (y la mano invisible) de Adam Smith. El modelo propone que el crecimiento está relacionado con la división del trabajo, pero no logró relacionarlo de una manera clara. Por su parte, Thomas Malthus desarrolló un modelo formal de un proceso dinámico de crecimiento en el que cada país converge hacia un ingreso per capita estacionario, como principio de crecimiento.

Sin embargo, los modelos clásicos del crecimiento económico, no ponen tanta atención en el capital humano. Aunque es evidente que la inversión en capital humano y el crecimiento tienen una fuerte relación (Beker, 1964). La evolución de estas teorías surge desde la década de 1930 con el enfoque keynesiano, que tuvo gran apoyo y buenos resultados. La siguiente etapa inicia con el enfoque neoclásico, que comienza a describir como el crecimiento depende del progreso técnico. Supone que para que se dé este progreso es necesario que haya generación de nuevo conocimiento, innovación en las empresas y mayor cantidad de trabajadores capacitados para lograr esa meta.

A partir de mediados de los años 70 del siglo XX donde hay un agotamiento de la corriente neoclásica, y junto con la renovada influencia de los modelos clásicos los cuales postulan que el libre juego de las fuerzas del mercado asegura una mayor eficiencia económica; surgen los modelos endógenos de crecimiento económico, los cuales explícitamente se refieren a que el crecimiento se da cuando hay acumulación de capital humano y generación de conocimientos.

Es en ese momento en que surge el papel de la educación en la determinación de la productividad económica, donde diversos autores como Acemoglu, Lucas, Mankiw o Romer (descritos en capítulos posteriores en este documento), hacen énfasis sobre la importancia de considerar el capital humano en la economía de la función de producción agregada ya que es considerado como un empleado no sólo con educación formal, sino que también con competencias, actitudes y agilidad intelectual que le permiten adaptarse, imitar y crear en un entorno sistemático y tecnológico, lo que lo convierte en un factor fundamental para la productividad en la empresa.

Para el caso de México, según los censos de población, la generación del capital humano se incrementó en 12 puntos porcentuales en el año 2000 al tener 17.5 puntos porcentuales, esto es más de 5 puntos porcentuales en un lapso de 10 años¹. En cuanto al grado promedio de escolaridad en el país en el año 2000 era de 7.5 años y en 2010 hay un incremento a 8.6 años². Si se ve del lado de la productividad, en el cuarto trimestre del 2013 el Índice Global de la Productividad Laboral en la Economía con base en horas trabajadas se ubicó en 102.7³ puntos, lo que representó un descenso de (-) 1.8 puntos porcentuales en comparación con el mismo período del año anterior. Esto refleja una contrariedad, ya que al tener mejoras en el nivel de escolaridad se esperaría mejoras en la productividad global, lo cual no sucede en nuestro país.

Esta situación nos lleva a preguntarnos si las estrategias y políticas que se están llevando a cabo en México, en materia de educación y formación de capital humano, tienen un efecto directo en la productividad de las empresas, y por consiguiente en el crecimiento económico del país. Esto nos lleva a plantear las siguientes interrogantes:

¹ Porcentaje de la población de 24 y más años con algún grado aprobado en estudios superiores por entidad federativa según sexo, 2000, 2005 y 2010.

² Grado promedio de escolaridad de la población de 15 y más años por entidad federativa según sexo, 2000, 2005 y 2010

³ Fuente: Índice Global de la Productividad Laboral en la Economía 2012. INEGI. Base 2008=100

a. Pregunta(s) de investigación

La educación superior que entre sus objetivos se encuentran formar y acumular el capital humano en México ¿ha tenido un impacto sobre el crecimiento económico del país para el periodo de 2000 al 2010?

Preguntas específicas:

- ¿Qué nivel de educación es suficiente para que tengan un efecto positivo en el crecimiento de la productividad en el largo plazo?
- ¿Cómo se refleja la formación de capital humano de los sectores productivos en el crecimiento económico?

b. Objetivos de la investigación

Identificar el impacto que está generando la educación a nivel superior del país en términos de desarrollo y acumulación de capital humano y, cómo estos factores a su vez, están impactando en la dinámica del crecimiento económico de México.

Objetivos Particulares:

- Establecer rangos de años de escolaridad necesarios en los sectores económicos, para los que haya un efecto en el crecimiento económico del país para el periodo 2000 al 2010.
- Identificar en qué sectores económicos la formación de capital humano dentro de la empresa es superior a la media, para el periodo 2000 al 2010.

c. Hipótesis

De acuerdo al problema planteado, se establecen la siguiente hipótesis general e hipótesis específicas que tratan de contestar a las preguntas de investigación:

En México, la educación superior tiene una relación moderada con el crecimiento económico del país, dependiendo de la industria y del grado de madurez del sector productivo.

Hipótesis específicas:

- A partir de los 15 años de escolaridad existe un efecto moderado en el crecimiento de la economía a largo plazo en el país.
- La tasa de acumulación de capital humano en el sector manufacturero tiene un efecto mayor en la productividad respecto a las tasas de otros sectores

La estructura de la medición es simple. En la primera etapa se realiza un análisis de índole macroeconómico, en el cual se busca dar forma a la teoría. En esta parte se trabaja económicamente con la Ecuación de Mincer, con el objetivo de encontrar los retornos de la inversión en la educación, junto con el impacto de la experiencia laboral, ambos en el incremento del ingreso nacional. A la vez que se investigan las diferencias entre los sectores económicos seleccionados en este estudio.

La segunda etapa presenta un modelo econométrico ampliado. En esta parte no sólo está incluida la educación como fuente de variación del crecimiento económico, sino que también se incluye la productividad de los sectores económicos entre las fuentes. A su vez se busca identificar diferencias estructurales entre los sectores económicos ya mencionados.

Con estos modelos se espera, en primera instancia, que el retorno de la inversión en educación sea positivo, aunque moderado, y la experiencia tenga un papel importante para el incremento del ingreso de la sociedad mexicana. En segunda, se espera que el retorno presentado en el sector de industria manufacturera sea mayor al de los otros sectores, ya que siendo el sector con mayor actividad económica en el país es el que mayor productividad genera, por ende el que el sector con mayor personal capacitado.

Así mismo, con estos resultados se espera poder analizar el nivel de maduración de los sectores, dependiendo del grado de retorno en educación que obtenga cada sector económico y del impacto que su productividad tenga en el crecimiento económico del mismo y del país.

CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

En el marco teórico de este trabajo inicia con la teoría de crecimiento económico, para posteriormente introducir el crecimiento endógeno, ya que es este último en el que se utiliza a la educación como motor del crecimiento. La teoría del capital intelectual, con apoyo de una de sus aplicaciones: los sistemas de capitales; permite hacer un vínculo desde crecimiento endógeno y hacia el concepto de capital humano, factor fundamental en el desarrollo de este trabajo.

Fuentes recientes del análisis económico advierten de la importancia de la educación como factor explicativo del proceso de crecimiento, esencialmente por los efectos en el mejoramiento de los recursos productivos. Es así como se ha podido determinar qué variaciones en la calidad de los recursos tienen una influencia sobre el crecimiento económico, y como éstas son potencialmente tan importantes como el cambio en la cantidad de los mismos. Por lo que la educación puede ser descrita como un mecanismo eficiente para compaginar un crecimiento y una distribución más equitativa del ingreso (renta).

Como se sabe, el enfoque económico de la educación se basa en la existencia de una estrecha relación: a mayor educación hay un incremento en la productividad de las personas. Las teorías sobre el rol de la educación en el crecimiento económico intentan responder a la causalidad de por qué algunos países son más eficientes que otros en el aprovechamiento de los recursos naturales. Y cómo algunos países crean valor agregado a partir de recursos limitados, en tanto que países ricos en recursos naturales viven prácticamente en condiciones de miseria y no pueden salir del subdesarrollo; tienen como fundamento la teoría del "capital humano".

Por tanto, hay varias maneras de ver la educación desde el punto de vista del crecimiento económico, de entre las cuales mencionaremos tres:

1. Como un bien de consumo, el cual produce satisfacción o utilidad sin alterar la productividad del individuo.
2. Como un filtro, el cual permite identificar a los individuos con las más altas habilidades innatas o características personales, las cuales los hacen ser más productivos para obtener

mayores ingresos salariales. Por lo tanto, la educación no afecta la productividad del individuo, pero sí le permite enviar una señal sobre sus características innatas.

3. Como capital humano, el cual analiza el gasto en educación como una forma de inversión, la cual hace a los individuos más productivos y por lo tanto genera un salario esperado mayor en el futuro

En síntesis la educación juega un papel destacado para el crecimiento económico, es una de las fuentes que aumenta la productividad de los sectores económicos, y por consiguiente de la economía de un país.

1.1 Teorías de Crecimiento Económico

Mientras que el cambio tecnológico¹ y el crecimiento económico era el enfoque de trabajo de los economistas clásicos (si se piensa en Adam Smith y Karl Marx), estos temas fueron desapareciendo de la escena con la revolución neoclásica en la economía, a finales del siglo XIX y principios del siglo XX. Los modelos neoclásicos de crecimiento económico que aparecieron a mediados de siglo pasado (Solow 1956) consideran al cambio tecnológico como un fenómeno exógeno. La tecnología fue un factor explicativo “de último recurso”, en el sentido de que el crecimiento no explicado por las variables incluidas en el modelo fueron supuestos como el resultado de un cambio tecnológico endógeno. Sin embargo, cuando los trabajos empíricos –los llamados “growth-accounting”(Abramovitz 1956; Solow 1956)- indicaban que cuando los resultados a largo plazo del crecimiento económico que no tenían explicación tendían a ser muy altos, aumentó el interés de los economistas en el cambio tecnológico, y otros posibles factores de explicación, que no habían sido tomados en cuenta anteriormente.

Tomando en cuenta a Solow (1956) por ejemplo, la contabilidad del crecimiento comúnmente inicia con el supuesto del llamado “cambio tecnológico neutral”. Este supuesto implica que el cambio tecnológico incrementa la productividad del trabajo y del capital por igual. No sólo eso, se

¹ El cambio tecnológico entendido como la innovación en la producción dada una mejora en la educación y capacitación del capital humano en las empresas: un ejemplo claro fue Adam Smith, el cual proponía que el crecimiento está relacionado con la división del trabajo, aunque él aún no lo relacionaba de una manera clara en La Riqueza de las Naciones (Beker, 1964).

asume que en todos los mercados hay competencia “perfecta” y están en equilibrio. Las economías de escala no tienen significado en este modelo.

1.2 Teoría del Crecimiento Económico Endógeno

¿Cómo es que la teoría económica moderna ha hecho frente a la complejidad de los cambios tecnológicos? La literatura sobre modelos neoclásicos de tecnología endógena creció rápidamente en las décadas de 1980 y 1990 siguiendo el camino trazado por Romer (1986). El modelo de Romer y otros estuvo motivado por las aparentes fallas o brechas asociadas con los supuestos en el modelo de Solow de retornos marginales decrecientes de capital: manteniendo todos los otros factores de producción (trabajo, tierra, infraestructura, edificios) fijos, la productividad de una unidad (marginal) extra de inversión decaería con un incremento del acervo de capital existente. Retornos marginales decrecientes de la inversión podrían causar que a largo plazo el crecimiento fuera decreciendo poco a poco o incluso se detuviera. Mientras el crecimiento continúe, el capital se acumulará, es decir, el acervo de capital incrementará, y por lo tanto una unidad extra de inversión genera cada vez menos crecimiento. Crecimiento exógeno y la productividad (conocimiento) han sido la respuesta tradicional, pero Romer (1986) y Grossman y Helpman (1991) propusieron suponer la tecnología como factor endógeno al modelar procesos de investigación y desarrollo (I&D)².

En estos modelos cada nueva innovación, derivada de I&D, destruye el monopolio del antiguo innovador. Sin embargo, el nuevo innovador también construye sobre la previa innovación, porque la calidad del nuevo bien de capital es un incremento fijo sobre la innovación anterior. En otras palabras, cada nuevo innovador “está parado sobre los hombros de gigantes”, y el conocimiento se transfiere de forma intertemporal de un innovador a otro. Sin este efecto de desbordamiento del conocimiento -también conocido como *spillover*- el crecimiento endógeno no sería posible.

Los *spillovers* tecnológicos en los modelos de crecimiento endógeno generan retornos a escala crecientes a un nivel agregado. Incluso aunque las funciones de producción de empresas un nivel micro se caracterizan por retornos de escala constantes, los *spillovers* de I&D que fluyen de una

² I&D se refiere a las áreas de Investigación y Desarrollo dentro de las empresas donde el conocimiento (educación formal junto con capacitación en la empresa) juega el papel más importante. Los modelos asumen que I&D es esencialmente un especie de “sorteo” en el que el premio es una innovación exitosa.

empresa a otra empresa hacia el resto de la economía implica retornos de escala crecientes a un nivel agregado. En términos de la expresión para la tasa de crecimiento agregado de la economía, este supuesto de los modelos de crecimiento endógeno implica que el crecimiento al nivel del país depende (*ceteris paribus*³) del tamaño del país en cuanto a población económicamente activa. Literalmente, significa que (*ceteris paribus*) países más grandes crecerán más rápidamente (Grossman 1991).

Relacionado a este tema está el hecho de que los modelos de crecimiento endógeno básicos son sensitivos a pequeños cambios en la especificación del modelo con respecto a spillovers de la tecnología. Una diferente especificación, por más pequeña que sea, del impacto del “conocimiento general” en la productividad del I&D tenderá ya sea a un crecimiento nulo en el largo plazo, o a tasas crecientes en el tiempo (Grossman y Helpman 1991).

Sintetizando lo ya presentado, las teorías del crecimiento endógeno intentan ir más allá del modelo neoclásico de crecimiento económico de dos maneras importantes:

- a. Tratan de explicar el crecimiento continuo como resultado de factores que son endógenos a la economía y no con invenciones tecnológicas exógenas, e
- b. Identifican a la “tecnología” como capital humano o conocimiento. Según este criterio el conocimiento genera mayor conocimiento, del cual una parte se traduce en más productividad de los recursos existentes y otra parte se manifiesta a través de innovaciones, patentes, manuscritos y bienes de capital especializados, es decir innovaciones tecnológicas.

Al retomar a algunos autores de teoría del crecimiento endógeno como Romer y Lucas, se define a la educación como una inversión que se realiza para incrementar la capacidad productiva futura. Así, los individuos eligen su nivel óptimo de educación hasta el punto en que los costos y los beneficios involucrados se igualan. Los costos son los gastos en educación, así como el costo de oportunidad por dejar de trabajar. A su vez, los beneficios son los mayores ingresos laborales

³ *ceteris paribus*: “todo lo demás constante”

esperados. Por lo tanto, en teoría, los ingresos laborales de los más educados deben ser lo suficientemente mayores como para compensar los costos asociados a obtener mayor educación.

Para Romer (1986), la intervención del Estado desempeña un papel importante en el proceso de crecimiento; su rol surge de un problema de externalidades, ya que considera que la generación de conocimiento no es intencional, y los beneficios sociales generados no son tomados en cuenta por las empresas al decidir cuánto invertir. Su intervención es mediante subsidios a la compra de bienes de capital, de tal forma que el retorno privado de la inversión se iguale con el retorno social; así, para Romer, el Estado contribuye al crecimiento económico.

Lucas utiliza un argumento similar al de Romer, y trata de ampliar el concepto de capital, según él comprende tanto al capital físico como al humano. En este modelo la generación de conocimiento ocurre como consecuencia de la inversión en capital humano y su difusión en la economía tiene lugar por la interacción entre los trabajadores y las empresas. Cabe destacar que esto hace que no existan los rendimientos decrecientes sobre el capital en el modelo.

No obstante el impacto de las teorías de estos autores, su utilidad práctica había sido limitado, ya que mantiene el supuesto neoclásico en economía de los agentes perfectamente idénticos y representativos. Algunas aportaciones distinguen entre sectores productores de bienes de capital, intermediarios y consumidores de bienes en la estructura económica; no obstante no se habían introducido diferencias prácticas relevantes entre, por ejemplo, sector de transporte, de construcción y su relación económica entre ellos.

Posteriormente Grossman y Helpman (1991) y Romer (1990) al integrar algunas ideas provenientes del campo de la organización industrial (empresas) al marco del crecimiento endógeno, estos modelos *no* sugieren que la tecnología no se convierte en inmediata ni completamente en un bien público y que los mercados donde las empresas venden sus productos salen del modelo monopolístico. Dada esta “nueva” estructura del mercado las empresas gozan de libertad para establecer precios, por lo que las empresas podrán establecer ganancias para recuperar la inversión realizada en I&D, la cual como ya se explicó, produce conocimiento general como un producto derivado muy importante.

En este contexto, la empresa privada, y ya no el Estado, aparece como el protagonista principal de la acumulación de factores productivos y como responsable de los aumentos de productividad y, por lo tanto, de la posibilidad de un mayor crecimiento. En lo fundamental, se considera que el desarrollo de la capacidad empresarial contribuye al aumento de la productividad y de los ingresos individuales, no solamente por medio de sus capacidades y competencias sino también a través del aprendizaje e incorporación de conocimiento previamente desarrollado.

Ahora no sólo se debe considerar a la acumulación de capital humano como un factor productivo específico, resultante de una actividad económica remunerada, cuyas externalidades afectan la estructura de los mercados. Esta forma de incorporar al progreso técnico en la función de producción, simplemente tiene como consecuencia directa la revalorización de la educación formal y de la I&D en el proceso de acumulación de conocimientos.

En otras palabras, el crecimiento a largo plazo es un fenómeno económico endógeno, producto del hecho de que las inversiones respectivas - en especial las destinadas a la generación de capital humano y de progreso técnico - son efectuadas por actores económicos motivados por los beneficios económicos. Por último, el crecimiento económico a largo plazo de un determinado territorio no sólo estaría determinado por la acumulación de capital físico, capital humano y conocimientos, donde los niveles respectivos pueden considerarse como variables endógenas, sino que también están determinados por decisiones de ahorro e inversión motivadas por expectativas de ganancia en los mercados económicos.

Al mismo tiempo, el nivel del retorno a la educación y su evolución en el tiempo dependen de factores de oferta y demanda. En el caso de la oferta, se trata de la cantidad de profesionales y técnicos que egresan de las instituciones educativas e ingresan al mercado laboral. En el caso de la demanda, se trata del aparato productivo de bienes y servicios que demanda la mano de obra calificada. Esta demanda se ve potencialmente afectada ya sea por el ritmo de crecimiento de la economía en su conjunto, por el modelo de desarrollo existente en un país, por el grado de apertura de la economía, por las tendencias y sesgos del cambio tecnológico e innovación, etcétera.

1.3. El Capital Intelectual

Para poder vincular la teoría del crecimiento económico endógeno con la teoría del capital humano es necesario que se introduzca la del capital intelectual. Esta teoría se ha ido desarrollando en las últimas décadas gracias al creciente interés de las empresas, especialmente aquellas de las que el beneficio deriva de los servicios intensivos del conocimiento y de la innovación: el capital intelectual (Edvinsson y Sullivan, 1996).

El primero en acuñar el término de capital intelectual fue Machlup⁴, lo hace para destacar la importancia que tiene el conocimiento como herramienta para el desarrollo y el crecimiento de los países (Bontis, 2002), donde hay sociedades (comunidades, empresas, organizaciones) dominadas por los activos de conocimiento y con un entorno donde se compite por la distribución del capital intelectual.

Cabe mencionar que sobre el capital intelectual no hay una definición compartida por los autores, no obstante, entre ellos coincide la afirmación de que el capital intelectual es la combinación de activos inmateriales o intangibles⁵ que posee una organización y que generan valor para ésta. Para Leif Edvinsson este valor generado en la empresa es inexplicable y difícil de contabilizar; ahora el conocimiento, la innovación, e incluso el nombre de marca, y otros activos intangibles generan más creación de valor que los factores clásicos de producción en la mayoría de las organizaciones.

Posteriormente este mismo autor, en conjunto con Bonfour, hacen una transición de la teoría del capital intelectual a nivel de empresa hacia el nivel de comunidades, regiones y ciudades. En este nuevo enfoque tratan de expandir el alcance de la economía del conocimiento hacia el sector público: si los intangibles y el capital intelectual son importantes para el sector privado, también son importantes para la productividad y competitividad del sector público, y por lo tanto para las comunidades y naciones enteras (Bonfour y Edvinsson, 2005).

Por otro lado, la contribución contemporánea de Thomas Garavan (2001) en la que explica que

⁴ Machlup, Fritz. “*The production and distribution of knowledge in the United States*”. 1962

⁵ Activos intangibles se refiere a los recursos no monetarios que proporcionan beneficios futuros, que carecen de sustancia física o financiera relevante.

“El capital intelectual es la combinación de activos inmateriales, incluidos el conocimiento del personal, su capacidad para aprender y de adaptación, las relaciones con los clientes y los proveedores, las marcas, los nombres de los productos, los procesos internos y la capacidad de investigación y desarrollo de una organización, que aunque no están reflejados en los estados contables tradicionales, generan o generarán valor futuro y sobre los cuales se podrá sustentar una ventaja competitiva sostenida. Es decir, es un conjunto de nociones que cuenta con varias dimensiones: humano, de estructura, financiero y relacional.

El término capital humano corresponde a una de estas dimensiones del capital intelectual, y consistente en los elementos de educación, competencias, valores, actitudes, y experiencia...”

es en la que se basará el trabajo de investigación en esta tesis. Ya que es en esta noción en la que el capital humano es considerado como un empleado no sólo con educación formal, sino que también con competencias, actitudes y agilidad intelectual que le permiten adaptarse, imitar y crear en un entorno sistemático y tecnológico, lo que lo convierte en un factor fundamental para la productividad en la empresa.

Por último, es con esta noción que se aclara el vínculo entre la teoría de crecimiento endógeno hacia la teoría del capital humano, a través de la teoría del capital intelectual, donde el conocimiento –educación formal y habilidades y competencias- es el generador de valor y fuente potencial de innovación para la empresa.

1.4 Formalización de la Teoría del Capital Humano

“El capital humano es, en última instancia, la fuente de ambos tipos de tecnología y puede, por lo tanto, considerarse como el motor de crecimiento” Becker et al., 1990.

La razón por la que la formación de capital humano genera un crecimiento continuo es “(.) que el conocimiento es el único instrumento de producción que no está sujeto a una caída de los retornos...”, tal como dijera John Maurice Clark (1923). Lo anterior puede formalizarse de la siguiente manera, especificando una ley de acumulación del capital humano como la siguiente:

$$H_{t+1} = A(H^e + H_t)h_t$$

donde H_t y H_{t+1} representan los acervos de capital humano en las generaciones t y $t + 1$; A representa la tecnología del aprendizaje y la transferencia de capital humano; $(H^e + H_t)$ denota la capacidad de producción (H^e representa la dotación personal, H_t el conocimiento adquirido en t), que se transforma en ingreso real per cápita, o producto $y = (H^e + H_t)$, a una tasa de alquiler competitiva constante implícita (normalizada en 1); y h_t representa la fracción de capacidad de producción invertida por los integrantes de la generación t en la formación de capital humano de los miembros de la generación $t + 1$. Aunque el nivel de capital humano alcanzado por la siguiente generación H_{t+1} puede en principio estar sujeto a menores retornos en la tasa de inversión por parte de la generación actual, capturada por h_t , varios autores lo especifican como una función lineal del capital humano alcanzado por la generación actual H_t .

Por lo tanto, el capital humano puede crecer de manera continua de generación en generación esencialmente porque el nivel de conocimiento productivo alcanzado por la generación actual sirve como *input* de conocimiento de la siguiente generación. Para que la segunda supere a la primera generación $H_{t+1} > H_t$, y hasta qué punto, dependerá de que la inversión en capital humano exceda un nivel de umbral: si la inversión h_t no es lo suficiente alta, el conocimiento alcanzado por la generación $t + 1$ se detendrán en el nivel de la generación t , H_t por lo que se espera un nivel de producto de equilibrio estancado $H_{t+1} = H_t$. En una economía de mercado descentralizada y un sistema político democrático, la inversión en capital humano se ve afectada de manera directa por los individuos y las familias, e indirectamente por el nivel de gasto público que ellos demanden a su gobierno.

La producción de capital humano es una condición necesaria pero no suficiente para la expansión de la capacidad productiva. El capital humano acumulado contribuye implícitamente a la expansión del producto deseado (y^*) por medio de la función de producción agregada⁶ y el rol favorable de mercados eficientes, que garantizan la asignación de capacidades y conocimiento creativo a sus usos más productivos. Paradójicamente en un estado estacionario de crecimiento continuo, la acumulación de capital físico, incluyendo los recursos naturales y la tierra productiva, se adaptaría al ritmo de la acumulación de capital humano, **convirtiendo a este último en el motor de crecimiento de la economía**. A un nivel de población dado, la formación continua de capital

⁶ Función de producción agregada: $y^* = B(T)f(k^*)$, donde $k^* \equiv (K/L)$

humano derivará en una expansión permanente del producto real per cápita (y). El capital humano (H) reemplaza, entonces, al concepto de “tecnología” (T) en la función de producción agregada.

Resumiendo los modelos de crecimiento de dos autores representativos de la teoría del crecimiento endógeno como lo son Romer y Lucas se retoman los siguientes puntos:

- Un primer modelo teórico con este fundamento es el propuesto por Lucas (1988), el cual se basó en la importancia del capital humano en la generación de crecimiento. El autor demostró los efectos de las externalidades de la acumulación de capital humano, que se generan con la educación en la productividad de la economía. En su modelo de stock agregado de capital humano, se genera un efecto de propagación (spill over), lo que justifica la inversión pública en educación, debido a beneficios sociales que pudieran derivarse de estas inversiones.
- Otro aspecto importante de la acumulación de capital humano fue enfatizado por Romer (1990). Según este autor, el capital humano tiene la capacidad de generar innovaciones en el sector de la investigación y el desarrollo. Como resultado, estas ideas producen aumentos en la productividad global de la economía, mejorando el coeficiente de insumos tecnológicos.

La acumulación del capital humano, acumulación de capital físico y conocimiento (tecnología e innovación), son factores que contribuyen en un proceso sinérgico para incrementar la productividad de la fuerza de trabajo. Las ideas básicas en esta perspectiva teórica son la eficiencia de la inversión en educación y la tasa de retorno.

- Estos resultados teóricos fueron probados inicialmente por Mankiw, Romer y Weil (1992). En la estimación de los efectos del capital humano en el crecimiento económico, los autores sustituyeron en la ecuación para la inversión por una medida de la eficacia de la inversión en la educación. Así, la cantidad de alumnos matriculados en el nivel medio fue utilizada como indicador de la inversión en educación alcanzado por los países, por lo que fue considerado como un sustituto del capital humano del país en cuestión, la sustitución se realizó dado que los alumnos con grado de educación medio ya pueden ser considerados productivos en la economía estadounidense debido a su preparación.

- También existen muchos estudios para países no desarrollados. Byron y Manaloto (1990) estiman el rendimiento de la escolaridad en China con base en el modelo de Mincer; obtienen que hay rendimientos decrecientes en la educación y en la experiencia, y que éstos son sustitutos cercanos. Psacharopoulos y Velez (1988) estimaron un modelo sobre escolaridad, habilidad e ingresos en Colombia y encontraron que el rendimiento obtenido justifica la inversión en educación. Lau, Jamison, Liu y Rivkin (1993) estudiaron la relación entre educación y crecimiento económico en Brasil, y encontraron que el capital humano ha tenido una influencia positiva, aunque no tan importante como el progreso tecnológico.

Estas y otras pruebas empíricas resaltan la importancia de la educación como una forma de inversión dado que:

- a. las personas con mayor educación y mejor calificadas (competencias, adaptabilidad, etc.) en el mayor de los casos tienden a generar mayores ingresos que las menos educadas y calificadas,
- b. la desigualdad en la distribución de los ingresos tiende a estar positivamente relacionada con la desigualdad en la distribución de la educación, y
- c. la desocupación está inversamente relacionada con la educación (gráfica 2.1).

Gráfico 1.1: Relación inversa de desocupación y el nivel de educación

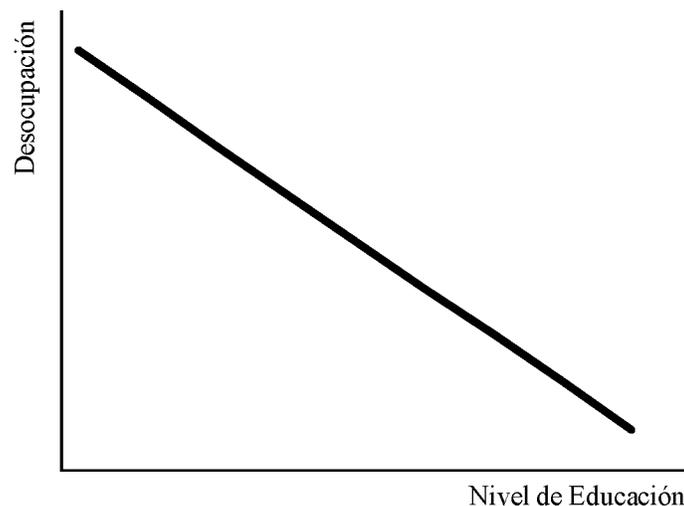


Gráfico 1.1: Elaboración propia

Lo expuesto anteriormente establece una de las claves en el marco conceptual de este trabajo: Los conocimientos adquiridos y las competencias y habilidades laborales perfeccionadas, incrementan la productividad. La adquisición de conocimientos y el perfeccionamiento de los ya existentes, y por ende, la mayor productividad futura, pueden ser considerados como elementos de inversión porque de no haber sido usados para aumentar la productividad futura podrían haberse empleado para obtener producto presente.

1.5 Marco Conceptual

Tomando en cuenta las teorías vistas en el apartado anterior, es como se desarrolla el siguiente marco conceptual que permite ver el rumbo que toma esta investigación, la cual tiene un enfoque deductivo, es decir, trata de explicar el problema basándose en teorías macroeconómicas y va disminuyendo hasta lo particular, que en este caso es en el ámbito sectorial.

Este trabajo inicia con la revisión de las teorías del crecimiento económico, lo cual permite elegir la teoría adecuada para la investigación y así mismo poder realizar el primer objetivo planteado aquí: Identificar el impacto de la educación superior en el crecimiento económico. Por lo tanto se han elegido la teoría del crecimiento endógeno, ya que a diferencia de otras teorías de crecimiento, varios autores a través del concepto de capital humano coinciden en introducir el concepto de educación como mecanismo del crecimiento económico. Estas teorías permiten contestar la primera hipótesis planteada: En México, la educación tiene una relación positiva con el crecimiento económico; utilizando la ecuación de Mincer como modelo de medición.⁷

La siguiente teoría a tomar en cuenta es la del capital intelectual, con apoyo en definiciones de sus autores más representativos, como se lee en la tabla 1.1, se puede formular un concepto de la misma como el conjunto de activos intangibles de una organización con una estructura asociada al conocimiento, el uso de éste en la organización y su impacto en la productividad de dicha organización, de los cuales se espera un beneficio financiero futuro. Un punto clave: es en el crecimiento endógeno donde se da el capital intelectual.

⁷ Ecuación de Mincer, modelo explicado en el capítulo metodológico.

Tabla 1.1 Palabras claves que diferencian el concepto de capital intelectual de capital humano

| Autores | Capital Intelectual | Capital humano |
|---------------------------|---|---|
| Roos et al. (1997) | Clasificado de forma estructural | Activos pensantes y no pensantes. Requiere administración |
| Brooking (1996) | Compuesto por activos del mercado, activos humanos y activos infraestructurales | Componente del capital intelectual |
| Edvinsson y Malone (1997) | Conjunto de activos intangibles asociados al conocimiento | Consiste en componentes humanos, sistemas (conocimiento de la empresa) y del mercado (relaciones) |
| Sullivan (1999) | Conocimiento convertido en beneficios futuros | Empleados que poseen las habilidades, capacidades, conocimiento y “saber hacer” de la empresa |

Fuente: Human capital accumulation: the role of human resource development. Garavan, (2001).

Si bien el capital intelectual es parte del marco teórico, es en su aplicación donde se puede ver claramente el camino a seguir en la investigación. En este caso el sistema de capitales, tomando como referencia el modelo Javier Carrillo, citado por Blanca García (2006) es el que se utilizará para vincular la educación con el capital humano y posteriormente con la productividad, tal y como se muestra en gráfico 1.2.

Este sistema de capitales, desarrollado con enfoque en una ciudad⁸-en específico de Manchester, U.K.-, en el cual fueron introducidos sectores de la sociedad, entidades y actores que generan conocimiento en una ciudad, consta a su vez de tres sistemas:

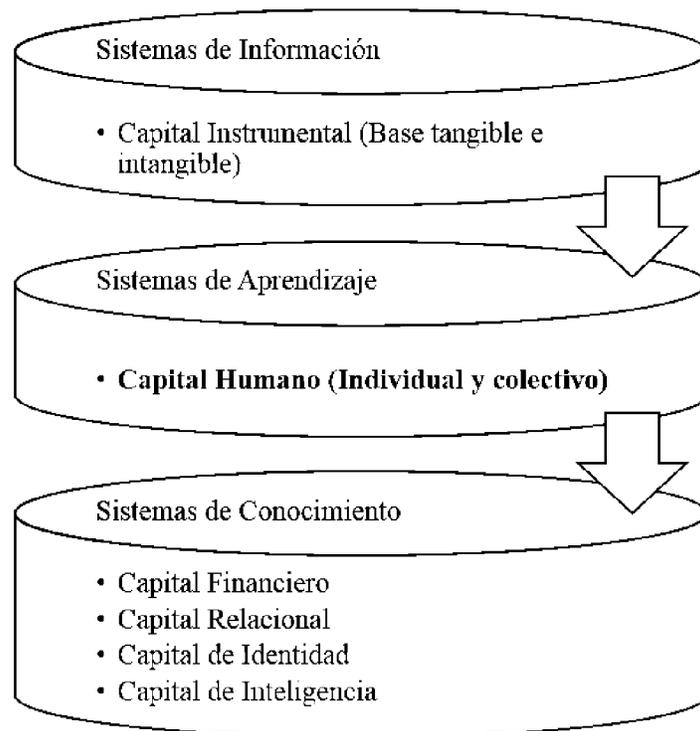
1. Sistema de información: en el cual encontramos el capital instrumental, es decir la información codificada (educación) y no codificada (saber hacer, habilidades y

⁸ Recordar enfoque de Bonfour y Edvinsson, 2005.

capacidades) necesarias para que el sector de la sociedad desarrolle la capacidad de aprendizaje que posteriormente le sirvan en los procesos productivos de la empresa.

2. Sistema de aprendizaje: una vez que los sectores adquirieron el capital instrumental necesario, éstos son llamados el capital humano, porque emplean lo aprendido para poder imitar y/o para desarrollar su capacidad de innovación, por mínima que sea, en los procesos productivos y en los de competitividad de la ciudad.
3. Sistema de conocimiento: el capital humano genera nuevos conocimientos y nuevas formas de producción las cuales se reflejan fuera del proceso productivo, es decir, al mejorar la eficiencia en su desempeño (productividad) impactan en el capital financiero (con beneficios futuros esperados), en capital relacional (clientes, proveedores, consumidores finales), en el capital identidad y en el capital de inteligencia.

Gráfico 1.2 Aplicación de un modelo de Sistemas de Capitales



Fuente: García, B. (2006). UniverCities, Innovation and Social Capital in Greater Manchester

Por lo tanto, se observa que desde una perspectiva sistemática, el concepto de capital humano forma parte de un sistema de capitales, que es una de las aplicaciones prácticas (y medibles) del concepto de Capital Intelectual. Para fines de este trabajo, dicho concepto, nos ayuda a definir las variables o causales diferenciales en la población ocupada de la actividad económica.

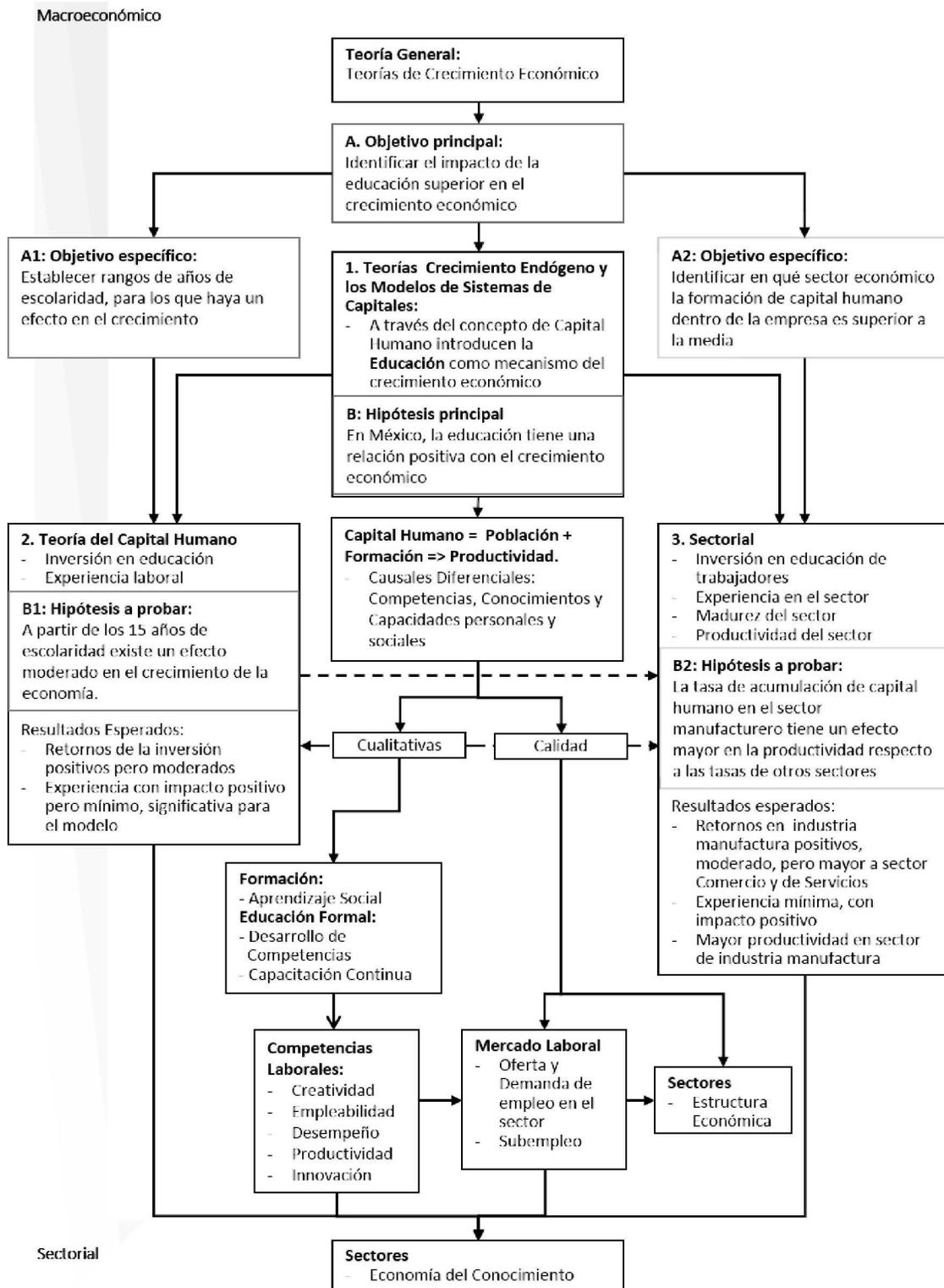
Siguiendo el camino trazado, en la segunda parte de la investigación, el enfoque ya no es del todo macroeconómico, sino que se llega a un nivel multisectorial, ya que basado a la teoría del capital humano, y con variables como la inversión en educación y experiencia laboral, permite probar la hipótesis: A partir de los 15 años de escolaridad existe un efecto moderado en el crecimiento de la economía. Al contemplar las variables cualitativas de la teoría del capital humano, es decir, la formación del capital y las competencias en el entorno laboral ayudan en la significancia de retornos de inversión e importancia de la experiencia laboral como parte de las discusiones y conclusiones.

Pasando al tercer objetivo planteado en este trabajo, se busca identificar en qué sector económico la formación de capital humano dentro de la empresa es superior a la media. Como se indica, se observa en el nivel sectorial de la investigación. En esta parte, (también basada en la teoría del capital humano, pero con aspectos de calidad del mismo) se observan los efectos en el mercado laboral y repercusiones en la estructura económica de los sectores. Esto permite probar que las tasas de acumulación de capital humano en el sector manufacturero tienen mayor efecto en la productividad del sector respecto con respecto a las tasas de otros sectores.

Por último, y dado que parte de la investigación se centra en los sectores económicos productivos del país, se discutirá y concluirá en torno al concepto de economía del conocimiento, ya que engloba conceptos de conocimiento, la productividad, la educación y la tecnología como determinantes del crecimiento económico –conceptos ya descritos por las diferentes teorías en el marco teórico- con los que se trata de describir estructuras económicas que muestran dinamismo y crecimiento en la productividad generada por mano de obra calificada.

Lo descrito en este apartado se ejemplifica claramente en el siguiente mapa conceptual construido a partir de los objetivos, hipótesis y teorías en que se basa este trabajo.

Gráfico 1.3 Mapa conceptual planteado para este trabajo de investigación.



Mapa conceptual: Elaboración propia

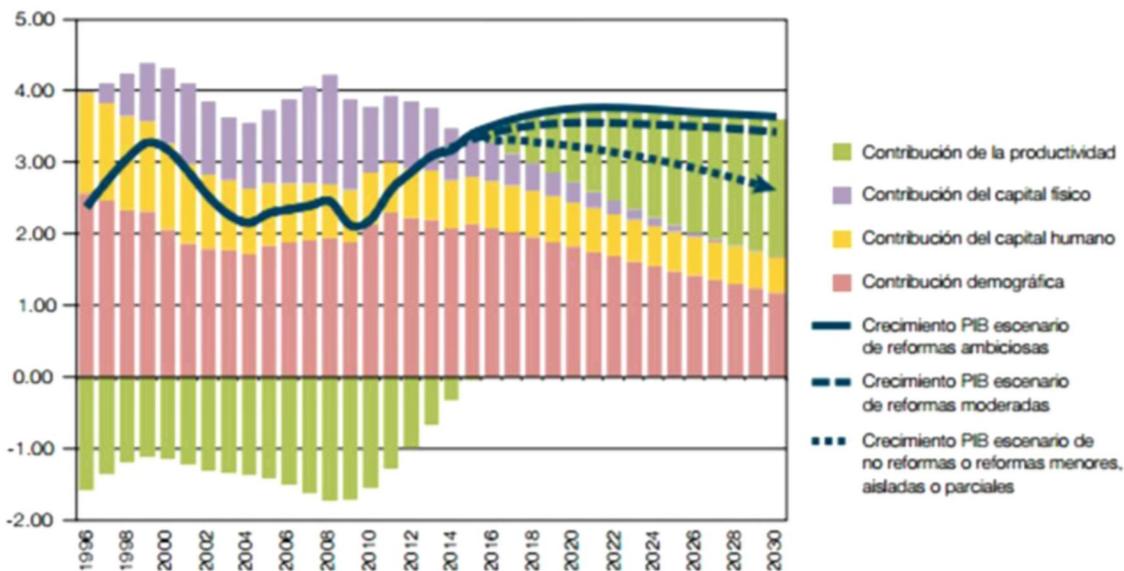
CAPÍTULO 2. LA EDUCACIÓN Y PRODUCTIVIDADES EN EL CASO DE MÉXICO

2.1. La evolución de la educación en México

En los últimos años, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) ha alentado a los gobiernos miembros de la organización a adoptar políticas que permitan aumentar la capacidad de desarrollo de conocimiento e innovación en productos y servicios, como una ruta para continuar la prosperidad económica. Estas políticas internacionales también sugieren abordar el tema de la fuga de capital humano, que se define como la pérdida de las personas con talento o entrenadas desde el país que invirtió en ellos, debido a su migración permanente a otro país.

Por otro lado, de acuerdo con la OCDE, el crecimiento mundial de la economía en 2012 se acercó a 3.5 por ciento, en el caso de México tan sólo al 3 por ciento. Si se refiere a la gráfica 2.1, uno de los problemas que se presenta en el país es la disminución de capital humano pronosticado, que a largo plazo incide en productividad y posible aporte de capital físico.

Gráfica 2.1 Crecimiento potencial del PIB bajo distintos escenarios de reformas educativas para México, 1996 – 2030.



Fuente: Gráfica obtenida de la base de datos OCDE Economic Outlook y análisis de la OCDE

En México es evidente la ampliación de la cobertura educativa en el primer ciclo: la mayoría de los niños de entre 5 y 14 años van a la escuela; así mismo, en 2012 se reformó el Art. 3ro y el Art. 31 Constitucional para ampliar la cobertura universal de bachillerato, a un periodo máximo de 10 años; por último, en los últimos 50 años, el acceso a la educación superior ha pasado del 1 por ciento al 26.2 por ciento en el grupo de jóvenes entre 19 y 23 años de edad¹. De los que tienen acceso a educación superior el 17.8 por ciento de la población de 24 y más años tienen un grado aprobado en estudios superiores en el año 2010, según el Censo de Población y Vivienda del mismo año. Esto se traduce como una conversión del 67 por ciento de quienes ingresan en capital humano para los sectores económicos del país. El aspecto más importante es el incremento del nivel de escolaridad, ya que del 2000 teniendo 7.5 años escolares en promedio, para el 2010 ya se contaban con 8.6 años escolares promedio.

De 1995 hasta 2008, el gasto en educación superior aumentó 78 por ciento. Mientras que la matrícula se incrementó muy rápidamente, el gasto por estudiante apenas creció en 16 puntos porcentuales. El gasto público en educación superior es de 8.020 pesos anuales por estudiante en nuestro país, lo cual es bajo si se compara con otros países. Sin embargo, no se observa eficiencia si se contrasta con otros países como Corea del Sur, que se encuentra en los primeros lugares del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA)², con un gasto en educación superior relativamente similar al de México según el informe de la OCDE.

A pesar del aumento en cobertura y del gasto en educación, se encuentran los resultados siguientes:

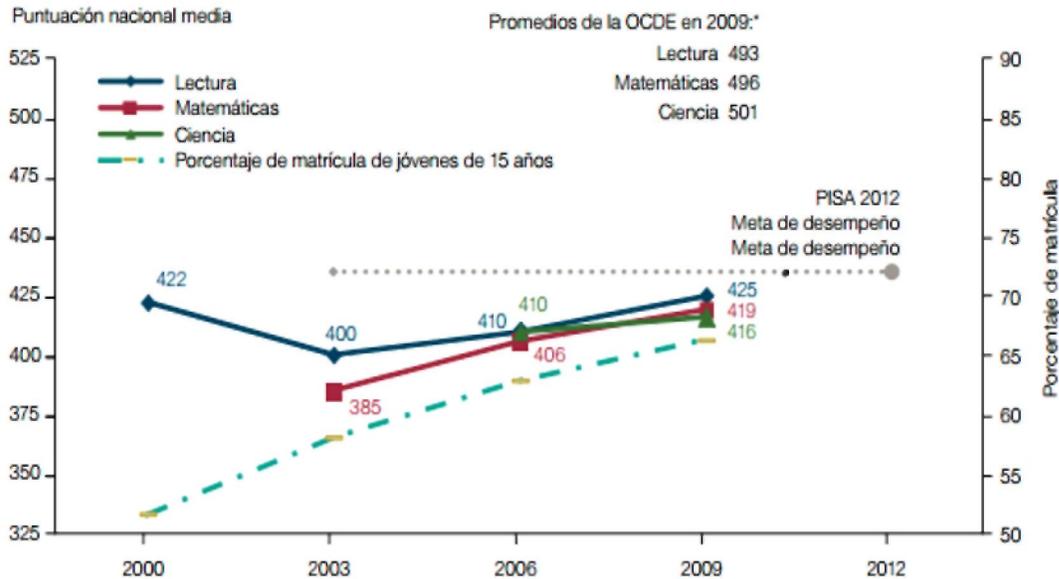
- Si bien la prueba PISA de la OCDE muestra que el desempeño de los estudiantes mexicanos mejoró entre 2006 y 2009, aún está muy por debajo del puntaje de otros países de la organización, tal y como se observa en el gráfico 2.2
- El nivel de formación universitaria en el conjunto de la población es todavía muy inferior al promedio de los países que integran la OCDE, pues alcanza al 17.6 por ciento de la

¹ Datos relevantes según el informe “Perspectivas OCDE: México Reformas para el Cambio” (Enero 2012)

² Prueba PISA: El Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos de la OCDE son aplicadas cada tres años. Examinan el rendimiento de alumnos de 15 años en áreas temáticas clave, tiene por objeto evaluar hasta qué punto los alumnos cercanos al final de la educación obligatoria han adquirido algunos de los conocimientos y habilidades necesarios para la participación plena en la sociedad del saber.

población entre 24 y más años de edad, en contraste con el promedio de 37 por ciento de la OCDE.

Gráfica 2.2 Puntuaciones medidas de México en la prueba PISA, tendencias analizadas y matrícula de los jóvenes de 15 años.



Fuente: Gráfica obtenida de la base de datos OCDE Economic Outlook y análisis de la OCDE.

Un problema adicional es que la cuarta parte de los jóvenes de entre 15 y 29 años no estudian ni trabajan. La educación superior constituye una de las claves de la modernización de México, dada su capacidad para dotar al país del capital humano necesario para crecer de manera sostenida, alcanzar una mayor integración social y desarrollarse plenamente.

2.2 Índices de productividad en México

Para ejemplificar lo anterior se exponen indicadores de la productividad en el país en los últimos años, con el propósito de observar la transferencia de población con ciertos grados de estudio al mercado laboral.

En primera instancia se ve como la población ocupada global del país aumentó en 4.1 puntos porcentuales en el 2012, sin embargo la productividad laboral no ha tenido los mismos resultados, al final del 2012 el aumento fue del 0 puntos porcentuales con respecto al año anterior.

Tabla 2.1 Índice global de la productividad laboral de la economía, con base en la población ocupada

| Periodo | Índices | | | Variación Porcentual Anual | | |
|---------|--------------------------|---------------------------|----------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------|
| | Productividad laboral | Producto Interno Bruto | Población ocupada | Productividad laboral | Producto Interno Bruto | Población ocupada |
| 2005 | 96.1 | 90.9 | 94.6 | | | |
| 2006 | 98.3 | 95.6 | 97.3 | 2.3 | 5.2 | 2.8 |
| 2007 | 99.8 | 98.8 | 99.0 | 1.6 | 3.3 | 1.7 |
| 2008 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 0.2 | 1.3 | 1.1 |
| 2009 | 94.0 | 94.4 | 100.4 | -6.0 | -5.6 | 0.4 |
| 2010 | 97.8 | 99.2 | 101.5 | 4.0 | 5.2 | 1.1 |
| 2011 | 99.4 | 103.1 | 103.8 | 1.7 | 3.9 | 2.2 |
| 2012 | 98.9 | 106.0 | 107.2 | 0.0 | 4.2 | 4.1 |

Base 2008=100**Fuente: Índices de Productividad Laboral y Costo Unitario de la Mano de Obra**

Este trabajo se enfocará en el sector de industria manufacturera, así como también en dos sectores que están relacionados con este sector, el sector de comercio –el sector con mayor actividad económica en el país acorde al censo económico de 2009³- y el sector de servicios especializados, ya que son éstos los que hacen negocios y prestan sus servicios con las empresas manufactureras. Para lo cual también hay índices de productividad como lo muestra la tabla 2.2:

Tabla 2.2 Índice de la productividad laboral en establecimientos de las industrias manufactureras y establecimientos comerciales, con base en la población ocupada

| Periodo | Manufactura | | | | Comercio | | | |
|---------|--------------------------|------|----------------------|------|--------------------------|------|----------------------|------|
| | Productividad laboral | % | Población ocupada | % | Productividad laboral | % | Población ocupada | % |
| 2007 | 101.4 | | 101.2 | | 99.6 | | 99.2 | |
| 2008 | 100.0 | -1.4 | 100.0 | -1.2 | 100.0 | 0.4 | 100 | 0.8 |
| 2009 | 98.0 | -2.0 | 91.3 | -8.7 | 94.3 | -5.7 | 97.2 | -2.8 |
| 2010 | 104.4 | 6.5 | 94.4 | 3.4 | 96.6 | 2.5 | 97.8 | 0.7 |
| 2011 | 106.8 | 2.3 | 97.2 | 3 | 98.0 | 1.4 | 99.4 | 1.6 |
| 2012 | 110.3 | 3.4 | 99.1 | 2.2 | 97.0 | 1.8 | 100.4 | 1.2 |

Base 2008=100**Fuente: Índices de Productividad Laboral y Costo Unitario de la Mano de Obra**

En este caso la productividad de la manufactura, al menos en los últimos años, sí ha tenido un incremento, incluso con decrementos del personal ocupado en este sector. Se observa en ello el caso contrario de la productividad global nacional, lo cual es congruente con el hecho de que es

³ Fuente: Resumen de los resultados de los Censos Económicos 2009. INEGI

éste sector el que reporta mayor actividad económica en el país. En cuanto al sector de comercio, se observa que tiene incrementos en la productividad en los últimos años, aunque en menor medida.

2.3 Anteriores estimaciones de los rendimientos de la educación en México.

Para el caso de México se han realizado diversas estimaciones de los rendimientos de la educación. Estos resultados se resumen en la tabla 2.3. En la misma línea Carnoy (1967), estima los rendimientos mediante el modelo de Mincer y mínimos cuadrados ordinarios (MCO) para tres ciudades. Incluye variables relevantes como ocupación del padre y tipo de trabajo y concluye que la escolaridad desempeña un papel importante en la explicación del ingreso para el caso de México. Las estimaciones de Carnoy indican que el rendimiento por año de escolaridad en 1963 fue de 15 por ciento.

Posteriormente Psacharopoulos, et al. (1996) realizan un comparativo de las tasas de rendimiento de la educación mediante el modelo de Mincer, empleando la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) 1984, 1989 y 1992. Los autores concluyen que los rendimientos de la educación siguen el ciclo macroeconómico, en donde las recesiones disminuyen los rendimientos, mientras que el crecimiento los estimula positivamente. Estos autores reportan rendimientos por año de escolaridad de 15.4 por ciento, 13.4 por ciento y 15.9 por ciento para 1984, 1989 y 1992, respectivamente. Con respecto a los rendimientos por nivel de escolaridad en los resultados de este análisis, los autores afirman que: a) la tasa de rendimiento es más alta para países de menor desarrollo; b) la educación primaria es la contribución más valiosa para el ingreso de un individuo un país en desarrollo; c) la tasa de rendimiento de la educación decrece con el nivel de escolaridad y con el ingreso *per cápita* del país.

Tabla 2.3 Rendimientos anuales y marginales de la educación en México

| Autor | Año | Rendimiento | | | | | |
|-------------------------------|-----------|-------------|----------|------------|--------------|-------------|-----------|
| | | Por año | Primaria | Secundaria | Preparatoria | Profesional | Postgrado |
| Carnoy (1967) | 1963 | 15.0 | NA | NA | NA | NA | NA |
| | 1963 | 15.0 | 32.0 | 23.0* | NA | 29.0 | NA |
| Psacharopoulos, et al. (1996) | 1984 | 15.4 | 44.3 | 35.6 | 9.6 | 16.0 | NA |
| | 1989 | 13.4 | 23.7 | 17.2 | 22.9 | 13.7 | NA |
| | 1992 | 14.9 | 18.9 | 21.5 | 20.1 | 15.7 | NA |
| Bracho, y Zamudio (1994) | 1989 | 11.7 | 7.8 | 13.7 | 11.6 | 9.7 | NA |
| Singh y Santiago (1997) | 1991 | 25.0 | NA | NA | NA | NA | NA |
| Smith y Metzger (1998) | 1994 | 19.0 | NA | NA | NA | NA | NA |
| Barceinas (1999) | 1992 | 12.8 | 9.8 | 14.9 | 16.9 | 12.6 | NA |
| Rojas, et al. (2000) | 1992 | NA | 4.1 | 3.4 | 5.4 | 5.4 | 6.7 |
| Taylor y Yunez-Naude (2000) | 1993-1996 | 5.5 | NA | NA | NA | NA | NA |
| Barceinas Paredes (2002) | 1994 | 14.6 | 7.7 | 15.8 | 17.8 | 14.2 | NA |
| | 1996 | 14.1 | 6.8 | 15.3 | 18.0 | 12.2 | NA |

* Se refiere a educación secundaria y preparatoria juntas.

Fuente: *Los Rendimientos de la Educación en México*. Morales-Ramos (2011).

Los rendimientos de la educación por año indican el porcentaje de ingreso extra que recibe un individuo por completar un año más de educación. Por otro lado, los rendimientos por nivel educativo indican el porcentaje de ingreso extra que recibe un individuo en caso de concluir un grado de educación, con respecto a estudiar solamente el grado anterior.

Cabe destacar que aún a pesar de que los trabajos reportados en la tabla 2.3 emplean el modelo de Mincer para estimar los rendimientos privados de la educación, existen diferencias notables entre ellos, que en algunos casos provienen de diferencias metodológicas, pero que en otros capturan variaciones válidas en los rendimientos de la educación. Con respecto a las diferencias metodológicas, es claro que los rendimientos serán diferentes si se emplean variables diferentes a las que la literatura sugiere emplear para resolver determinados problemas propios de la estimación de rendimientos de la educación.

CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA Y SU APLICACIÓN

Con sustento de la teoría del capital humano se pretende encontrar los rendimientos de la educación superior en México, en ese sentido se tomará como referencia la “ecuación de ingresos de Mincer” la cual relaciona, por medio de una regresión, el logaritmo natural de los ingresos laborales con las inversiones realizadas en capital humano (aproximadas empíricamente con los años de educación y años de experiencia laboral). El coeficiente de la variable «años de educación» se interpreta con frecuencia como la tasa de retorno a la educación. A través de este análisis se plantea poder establecer en cuántos años escolares la formación de personas es suficiente para causar un aumento en el crecimiento de la productividad en el largo plazo.

La ecuación tradicional de Mincer, estima por mínimos cuadrados ordinarios (MCO) un modelo semi-logarítmico, usando como variable dependiente el logaritmo de los ingresos y como variables independientes los años de educación, la experiencia laboral y el cuadrado de ésta. Los datos utilizados para su estimación provienen tradicionalmente de datos transversales.

$$\ln(Y) = \beta_0 + \beta_1 S + \beta_2 \text{Exp} + \beta_3 \text{Exp}^2 + \varepsilon$$

donde:

- Y: son los ingresos del individuo;
- S: es el número de años de educación formal completada;
- Exp: son los años de experiencia laboral.

En este caso el valor del coeficiente de los años de educación formal se interpretará como la tasa de rendimiento media de un año adicional de estudio poseído por los trabajadores.

Este modelo presenta dos ventajas para el estudio, en primer lugar dada su especificación cuadrática se ajusta bien al comportamiento de ciclo de vida del ingreso, y en segunda, debido a que el ingreso es expresado en términos logarítmicos, el coeficiente β_1 es interpretado como la tasa de retorno de una unidad adicional de escolaridad. Al modelo original se le pueden hacer modificaciones, tales como sustituir experiencia laboral por la variable de horas-hombre

trabajadas, e introducir otras variables de control tanto dicotómicas como numéricas para obtener una mayor capacidad explicativa y una mejor especificación.

Con base en la disponibilidad de información, se plantea utilizar la siguiente especificación para estimar la función de ingreso:

$$\ln Y = \alpha_0 + \sum \alpha_h \text{Exp}_h + \sum \beta_i S_i + \sum \varphi_j E_j + \sum \lambda_k P_k + \sum \eta_k Z_k + \mu$$

donde:

- $\ln Y$: es el logaritmo natural del ingreso salarial.
- Exp_h : es el vector de variables que representa la experiencia (X_1), y el cuadrado de la experiencia (X_2).
- S_i : es un vector de variables según el nivel de escolaridad. La clasificación es la siguiente: sin instrucción (categoría de referencia), básica (S_1), media superior (S_2), superior (S_3).¹
- P_k : es un vector asociado a la productividad de cada sector: productividad sector comercial (P_0); productividad sector de servicios financieros y de seguros (P_1); productividad de sector de industrias manufactureras (P_2)
- E_j : es un vector de variables asociadas con los estados de la república.
- Z_k : es un vector de variables asociado con los tres sectores mencionados. Sector comercial (categoría de referencia), sector de servicios (Z_1), sector de industrias manufactureras (Z_2).

Los estimadores asociados con las variables numéricas expresan su relación con el ingreso, por lo que un cambio de éstas produce un cambio en el ingreso salarial. La experiencia y su valor al cuadrado dan la forma funcional de ciclo de vida al ingreso, aumentando a tasas decrecientes en los primeros años (en el entendido que se trata de rango de edad en que la persona es más productiva) y disminuyendo a partir de cierta edad.

¹ Educación básica: incluye educación primaria y secundaria. Media superior: en este grado de educación se incluye bachillerato (preparatoria) y técnico superior. Superior: se incluye universidad y posgrado (maestría y/o doctorado).

En cuanto a las variables de educación si sus estimadores son significativos y positivos se suman al intercepto, si son significativos y negativos se restan. Por lo tanto, estas variables afectan al ingreso sólo en nivel y no en su forma funcional con respecto a la experiencia. Los estimadores de estas variables relacionadas con la escolaridad representan la tasa de rendimiento de tener un grado mayor de estudios, pero sin considerar aún ningún tipo de costo de oportunidad por estudiar.

La productividad es importante agregarla al modelo a utilizar como variable explicativa, ya que la rentabilidad está directamente ligada a la productividad, y ésta última implica una mano de obra capacitada para la incorporación rápida de cambios y de nuevas tecnologías, con capacidad de respuesta inmediata. Para lograr este rendimiento se requiere de una mano de obra altamente calificada, esto es, altamente educada. Se espera encontrar que una relación positiva en los sectores seleccionados en este modelo, ya que como es sabido teóricamente es factor fundamental en los sectores clave de la economía -los productores- y en los estratos sociales que dependen de estos sectores, lo mismo que en la consolidación del crecimiento económico de las naciones.

3.1 La ecuación de Mincer

De acuerdo a la metodología descrita anteriormente, se realizó una primera medición manteniendo fidelidad a la ecuación de Mincer. Debido a que la información secundaria obtenida está medida en cantidades totales, las variables han sido transformadas a variables *per cápita*., de la siguiente forma:

$$\ln(Y) = \beta_0 + \beta_1 S + \beta_2 Exp + \beta_3 Exp^2 + DI + \varepsilon$$

- $\ln Y$: logaritmo (total de ingresos (miles de pesos) / personal ocupado total)
- S : Grado promedio de escolaridad de la población
- Exp : Horas trabajadas por personal ocupado total (miles de horas) / personal ocupado total
- Exp^2 : El cuadrado de la variable Exp
- DI : Proporción de población ocupada con educación de nivel superior, donde:
 - 1: entidad por arriba de la media

- 0: entidad por debajo de la media

En la aplicación del modelo se introdujo una variable dicotómica que permitiera mejorar el ajuste del modelo, esta variable es la proporción de la población ocupada con educación superior en cada estado². Esto permite una mejor distribución de las observaciones así como también ver el impacto que tiene capital humano con educación formal universitario y mayor en el ingreso *per cápita*.

Las fuentes donde se obtuvo la información para realizar esta primera medición se encuentran en la siguiente tabla:

Tabla 3.1 Fuentes de información secundaria

| Variable | Fuente |
|---|--|
| Ingreso total derivado de la actividad económica | INEGI. Censos Económicos, 1999 y 2009 |
| Personal ocupado | INEGI. Censos Económicos, 1999 y 2009 |
| Grado promedio de escolaridad de la población | INEGI. Censos de Población y Vivienda, 2000 y 2010 |
| Personal ocupado total horas-hombre trabajadas | INEGI. Censos Económicos, 1999 y 2009 |
| Población ocupada con nivel de escolaridad superior | INEGI. Censos de Población y Vivienda, 2000 y 2010 |

Elaboración propia. Ver anexo 1, anexo 2, anexo 3, anexo 4, anexo 6

En este caso se utiliza el ingreso del sector de industria manufacturera, el del sector comercio y del sector de servicios per cápita como variable dependiente. El indicador clave en este modelo para la educación adquirida son los años promedio de educación de la población ocupada mayor de 15 años para cada estado. El grado promedio de escolaridad del país para el año 2000 era de 7.5 años, mientras que para el año 2010 aumentó a 8.36 años de escolaridad. Esto quiere decir que es hasta el 2010 cuando en promedio la población ocupada había alcanzado la educación básica³.

² Ver anexo 6 para el cálculo de variable dicotómica de educación superior

³ Educación básica: primaria y secundaria, corresponde 6 y 3 años respectivamente.

En este primer análisis se observa que las relaciones entre las variables son consistentes con la teoría, aunque cabe señalar que debido a que los datos son generales se presentan inconsistencias en la estimación, tal y como se presenta en la tabla 3.2.

Tabla 3.2 Estimaciones MCO para la ecuación de Mincer

| Variable dependiente es log ingreso per cápita en 2000 y 2010 | | | | |
|--|----------------------|-------------------|-------------------|------------------|
| | Conjunto de sectores | Manufactura | Comercio | Servicios |
| Intercepto | -67.00 (44.83) | -57.6 (65.75) | 75.17 (54.60) | -5.41 (15.90) |
| Años de escolaridad | 0.31 (0.070) | 0.25 (0.107) | 0.42 (0.054) | 0.35 (0.075) |
| Experiencia | 61.62 (37.90) | 54.95 (57.41) | -59.85 (45.59) | 6.19 (13.277) |
| Experiencia ² | -13.32 (8.030) | -12.14 (12.50) | 12.48 (9.502) | -1.21 (2.788) |
| Educación Superior | -0.40 (0.153) | -0.39 (0.226) | -0.32 (0.109) | -0.09 (0.164) |
| Observaciones | 64.00 | 64 | 64 | 64 |
| R-cuadrada | 0.32 | 0.15 | 0.53 | 0.31 |
| Log likelihood | -40.36 | -68.30 | -25.70 | -49.55 |
| F-estadístico | 7.13 | 2.63 | 16.96 | 6.77 |
| Durbin-Watson | 2.22 | 2.11 | 1.70 | 2.47 |

Nota: Error estándar en paréntesis

3.2 Modificación al modelo de Mincer

En la modificación del modelo se introduce otro factor clave que pueda determinar el crecimiento económico del país: la productividad de los sectores económicos. Medida como el valor agregado de cada sector entre la población ocupada del sector respectivo. De la información obtenida se tiene que en promedio la productividad del país, en los tres sectores a estudiar en este trabajo, para el año 2000 era de 88.10 y para el año 2010 de 135.22; esto quiere decir que para el 2010 la productividad por trabajador aumentó 47.12 (miles de pesos).

El cálculo se realizó de la siguiente forma:

$$\ln(Y) = \beta_0 + \beta_1 S + \beta_2 Exp + \beta_3 Exp^2 + \beta_4 P + dl + \varepsilon$$

donde:

- $\ln Y$: logaritmo (total de ingresos (miles de pesos) / personal ocupado total)
- S : Grado promedio de escolaridad de la población
- Exp : Horas trabajadas por personal ocupado total (miles de horas) / personal ocupado total
- Exp^2 : El cuadrado de la variable Exp
- P : Valor agregado censal bruto (miles de pesos) / personal ocupado total
- DI : Proporción de población ocupada con educación de nivel superior, donde:
 - 1: entidad por arriba de la media
 - 0: entidad por debajo de la media

Se mantiene el uso del total de ingreso de cada sector económico, como variable dependiente, la cual se utiliza para explicar el nivel de crecimiento económico del país. De nueva cuenta el indicador principal de educación adquirida son los años promedio de educación de la población ocupada mayor de 15 años para cada estado.

De nueva cuenta utilizamos las mismas bases de datos anteriores, sin embargo la información para la variable del valor agregado se obtuvo de la siguiente fuente:

Tabla 3.3 Fuentes de información secundaria

| Variable | Fuente |
|-----------------------------|---------------------------------------|
| Valor agregado censal bruto | INEGI. Censos Económicos, 1999 y 2019 |

Elaboración propia. Ver anexo 5.

En la tabla 3.4 se observan los resultados de esta estimación, al igual que en la ecuación original se encuentran variables consistentes con la teoría, sin embargo hay algunos datos que muestran inconsistencias y de las que se tratará de explicar en el siguiente capítulo.

Tabla 3.4 Estimaciones MCO para la ecuación modificada de Mincer

| | Variable dependiente es log ingreso per cápita en 2000 y 2010 | | | |
|--------------------------|--|------------------|-------------------|------------------|
| | Conjunto de sectores | Manufactura | Comercio | Servicios |
| Intercepto | -15.40 (26.43) | 11.87 (37.31) | 28.46 (38.52) | -0.99 (7.25) |
| Años de escolaridad | -0.007 (0.050) | -0.03 (0.065) | 0.15 (0.050) | 0.11 (0.037) |
| Experiencia | 18.37 (22.26) | -4.34 (32.56) | -20.05 (32.17) | 3.60 (6.05) |
| Experiencia ² | -4.01 (4.71) | 0.73 (7.090) | 4.25 (6.703) | -0.71 (1.270) |
| Productividad | 0.005 (0.000) | 0.004 (0.000) | 0.006 (0.000) | 0.006 (0.000) |
| Educación Superior | -0.11 (0.092) | -0.07 (0.129) | -0.21 (0.077) | -0.05 (0.075) |
| Observaciones | 64.00 | 64 | 64 | 64 |
| R-cuadrada | 0.77 | 0.73 | 0.77 | 0.86 |
| Log likelihood | -4.74 | -30.63 | -2.05 | 1.30 |
| F-estadístico | 40.80 | 32.78 | 40.62 | 71.36 |
| Durbin-Watson | 2.24 | 2.35 | 1.53 | 2.27 |

Nota: Error estándar en paréntesis

CAPÍTULO 4. RETORNOS A LA INVERSIÓN EN EDUCACIÓN

Se inició con regresión de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) de la ecuación de Mincer, en la que se muestra la relación entre ingreso y capital humano en un escenario macroeconómico y posteriormente se desagrega de forma sectorial¹. Con una muestra de 64 observaciones².

Se encontró lo siguiente:

Tabla 4.1 Relación bivariada entre ingreso y años de escolaridad

Variable dependiente es log ingreso per cápita en 2000 y 2010

| | Conjunto de sectores | Manufactura | Comercio | Servicios |
|---------------------|-------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Años de escolaridad | 0.22 (0.058) | 0.20 (0.086) | 0.33 (0.046) | 0.32 (0.062) |

Nota: Error estándar en paréntesis

- En un primer análisis bivariado entre el logaritmo del ingreso conjunto de los tres sectores y el grado promedio de años de escolaridad, con el propósito de saber si las relaciones son consistentes con la teoría, se encontró que existe una relación positiva y significativa con un coeficiente de 0.22, este coeficiente puede ser considerado como una relación moderada, como se muestra en la tabla 3.4. Por su parte las relaciones bivariadas en los sectores se encontró que en el sector de manufactura la es de 0.20, es decir una relación moderada; y en el sector manufactura 0.33 y para el sector servicio 0.32 ambas relaciones altas.
- Al estimar la ecuación de Mincer, es decir, la estimación del ingreso determinado por el capital humano, la experiencia laboral y el cuadrado de la misma se obtuvieron relaciones significativas, con coeficientes de 0.31 para escolaridad y 61.62 para la experiencia, su cuadrado con coeficientes -13.3 y la proporción de trabajadores con educación superior un coeficiente de -0.40, esto para el conjunto de los sectores, tal y como se demuestra en la tabla 3.2. la tasa de retorno a la inversión en educación es alta, aunque sí se esperaba una

¹ Resultados de las estimaciones se localizan en anexo 7, anexo 8, anexo 9, anexo 10.

² El número de observaciones corresponde a uno por estado de la república para el año 2000 y uno por estado por estado de la república para el año 2010.

tasa mayor de 0.15 de acuerdo a estudios empíricos anteriores (ver tabla 2.3), pero en este caso es casi el doble de lo esperado. La experiencia es el factor con mayor peso en la determinación del ingreso.

- Los resultados obtenidos para el sector de manufactura demuestra que se obtuvieron relaciones significativas, con coeficientes de 0.25 en retorno a la inversión en educación y 54.95 para la experiencia, ambos consistentes con la teoría; se repite la relación inversa con el personal con educación superior un coeficiente de -0.39. El primer indicador a resaltar en este caso es que el retorno a la inversión en educación es menor que en el conjunto (0.25) por seis puntos porcentuales, pero sigue manteniendo una tasa alta a lo esperado. Al igual que en el conjunto la experiencia es el factor con mayor peso en la determinación del ingreso.
- En el sector de comercio se encontró con los coeficientes de 0.42 para el retorno a la educación y -59.85 para la experiencia, su cuadrado 12.72, y -0.32 personal con educación superior. Lo primero a resaltar es que experiencia y su cuadrado no son consistentes con la teoría, relaciones inversas y cambian la forma convexa del ingreso; la tasa del retorno a la inversión es mayor que el conjunto (0.20) y la manufactura (0.15), aunque sí se esperaba una tasa alta para este sector está muy por arriba de las expectativas. En este sector a diferencia de la manufactura la mano de obra calificada tiene mayor peso en la determinación del ingreso.
- Por último en el sector de servicios se obtuvo coeficientes de 0.35 para escolaridad, 6.19 para la experiencia y -0.09 para el personal con educación superior. De nuevo se mantiene la consistencia con la teoría, la tasa de retorno en educación se acerca a la del conjunto, pero se mantiene por encima. Es una tasa alta, aunque si esperada al tratarse de servicios especializados. En este caso la experiencia si tiene un peso determinante pero no como en manufactura.
- En cuanto a las relaciones de ingreso y nivel de escolaridad, gráficamente se observa que si hay una relación positiva (ver anexos 7, 8, 9 y 10), lo que nos indica que a mayor nivel de escolaridad mayor será el nivel de ingreso per cápita. En el conjunto de sectores esta relación tienen una tendencia aproximadamente de 45 grados; en el sector manufactura si

mantiene la tendencia aunque no distinguible como en el conjunto (dado que el retorno es menor que en los demás casos); es en sector comercio y en el sector de servicios donde ésta relación de 45 grados es aún más clara.

Al realizar las estimaciones con regresión MCO una vez modificada la ecuación de Mincer³, en la que se muestra la relación del ingreso con capital humano y productividad como determinantes, se encontró lo siguiente:

- De igual forma se realizó un análisis bivariado para proyectar las relaciones esperadas. Dado que la información del ingreso y el grado promedio de escolaridad es la misma las estimaciones bivariadas se observan en la tabla 4.1. para este caso se realizó una estimación bivariada entre ingreso y productividad, en la cual encontramos relaciones positivas y bajas entre estas dos variables tal y como se muestra en la tabla 4.2; comercio y servicios presentan una productividad mayor que en el conjunto y que el sector de manufactura, consistente al comparar las tasas de retorno a la educación, como se verá a continuación.

Tabla 4.2 Relación bivariada entre ingreso y productividad

| | Variable dependiente es log ingreso per cápita en 2000 y 2010 | | | |
|---------------|--|-------------|----------|-----------|
| | Conjunto de sectores | Manufactura | Comercio | Servicios |
| Productividad | 0.005 | 0.004 | 0.007 | 0.007 |
| | (0.000) | (0.000) | (0.000) | (0.000) |

Nota: Error estándar en paréntesis

- Al estimar la relación del ingreso con capital humano, experiencia y productividad como factores determinantes, en el conjunto de los sectores (ver tabla 3.4) se obtuvieron en su mayoría relaciones significativas, con coeficientes de -0.007 para escolaridad, 18.37 para la experiencia, -4.01 el cuadrado de la experiencia, productividad 0.005 y -0.011 personal con educación superior. Hasta el momento el retorno a la educación ya no es consistente con la teoría, ya que presenta relación inversa con el ingreso, es una tasa inesperada. La experiencia tiene una dimensión menor que en la ecuación original, y la productividad si tiene determinación en el ingreso pero es mínima.

³ Todos los resultados de las estimaciones se encuentran en los anexos 11, anexo 12, anexo 13, anexo 14.

- Los resultados obtenidos para el sector de manufactura demuestra que se obtuvieron relaciones significativas, con coeficientes de -0.03 en educación, incluso menor que en el conjunto de sectores; -4.34 para la experiencia, la cual difiere totalmente de la ecuación original, y ya no es consistente con la teoría; de la misma forma su cuadrado con 0.73 , lo que cambia la forma convexa de la función del ingreso; la productividad con coeficiente esperado de 0.004 ; y el personal con educación superior al igual que en la ecuación original presenta relación inversa con coeficiente de -0.07 . En este caso el retorno a la inversión en educación mantiene la relación inversa, y es la productividad, aunque mínima o casi nula, el factor determinante en el ingreso.
- En el sector de comercio se encontraron coeficientes similares a la ecuación original, es decir, inconsistentes con la teoría. A resaltar es que el retorno a la educación tiene una relación positiva con 0.15 ; se encuentra un coeficiente de -20.05 para la experiencia, y su cuadrado con coeficiente de 4.25 ; productividad de 0.006 , coeficiente esperado; y personal con educación superior -0.21 . A diferencia del sector manufacturero si es una tasa del retorno a la educación esperada -positiva y moderada-, pero la experiencia y su cuadrado mantienen la inconsistencia con la teoría, relaciones inversas y cambian la forma convexa del ingreso.
- Por último en el sector de servicios se obtuvieron coeficientes de 0.11 para escolaridad y 3.60 (d.e.= 5.84) para la experiencia, su cuadrado -0.71 , productividad de 0.006 y personal con educación superior con coeficiente de -0.05 . Todos coeficientes consistentes con la teoría, mantienen la forma de la función de ingreso, al igual que en el sector comercio hay una tasa de retorno a la inversión en educación esperada: positiva y moderada.
- En cuanto a las relaciones de ingreso y nivel de escolaridad, gráficamente se observa que al igual que en la ecuación original hay una relación positiva (ver anexo 11, 12, 13 y 14), lo que nos indica que a mayor nivel de escolaridad mayor será el nivel de ingreso per cápita cuando la productividad también es determinante del ingreso. Es en el sector de servicios es donde la relación presenta una tendencia de 45 grados; tanto en el conjunto, como en el sector manufactura y el de comercio si mantiene la tendencia aunque no es tan clara.

- Cabe destacar que al introducir la productividad como factor determinante del ingreso en la estimación mejora de forma considerable el ajuste del modelo, y no hay indicación de que exista correlación entre las variables, esta información⁴ se muestra en la tabla 3.4.

⁴ Ver estadístico de R-cuadrada para ajuste del modelo y estadístico Durbin-Watson para correlación

CONCLUSIONES

A lo largo de este trabajo se trata de explicar cómo es que la generación y acumulación del capital humano contribuye teóricamente al crecimiento económico. Ya que la incorporación de mano de obra capacitada en la empresa tiende a hacer más eficiente el desempeño de los empleados en los procesos productivos, por tanto, para una determinada cantidad de factores dados, la productividad marginal será mayor, incrementando el nivel salarial y por ende el ingreso de la economía. Así es como se espera que la educación contribuya al crecimiento económico del país.

Los principales apuntes macroeconómicos que se encuentran en esta investigación son:

- Los resultados arrojan una alta vinculación de los retornos de la educación con el nivel de ingreso. Sin embargo, se presentan tasas de retorno altas a las esperadas. En un principio, esto da la idea que actualmente la inversión en educación sí tiene entre sus beneficios un mayor ingreso a futuro en el país. Esto a pesar que el grado promedio de educación no pasa de nivel primario, y si se observa la proporción de personal con educación en nivel superior no representa una inversión, sino más bien un gasto, ya que están aportando menos de lo que generan.
- Sin embargo, es la experiencia el factor que realmente determina un incremento en el ingreso en el país, lo que nos indica que la estructura económica del país se encuentra en un estado de madurez, es decir, en la mayoría de las empresas los procesos productivos consisten en tareas rutinarias y no necesariamente incitan a que los trabajadores sean creativos a innovadores, sino que tengan capacidad de imitación y adaptabilidad para producir productos intermedios –hablando de manufactura y maquiladoras-. En este apartado se refleja lo ya mencionado al nivel de educación promedio anteriormente, el grueso del personal tiene educación primaria, la cual es básica para esta clase de tareas.
- Al introducir la productividad como otro factor determinante se esperaba que tuviera mayor peso, sin embargo, los resultados demuestran que ahora ya no hay retorno a la inversión en educación y el peso de la experiencia disminuye considerablemente y la productividad es mínima. Esto sugiere primero, que la educación se convierte en un gasto; y segundo no hay

eficiencia de los trabajadores en su desempeño, siguen aportando menos de lo que generan dentro de la empresa. Es aquí donde se refleja lo visto en los últimos años donde el índice de productividad de la economía no ha tenido avance.

- Si se hace un esfuerzo de traducirlo en el esquema de sistema de capitales a un enfoque de nación (ver gráfico 1.2, pág. 25) y con información de avances en educación en el país, sí hay un sistema de información, hay un número creciente de escuelas y una mayor matriculación, pero es cuando se transfiere al sistema de aprendizaje donde inician los problemas, ya sea que la información aprendida no es la solicitada por las empresas privadas, instituciones de gobierno u ONG's del país, o que las empresas no permitan que la información aprendida trascienda en innovación y desarrollo: lo que finalmente repercute en un impacto mínimo o incluso nulo en los sistemas de conocimiento, no hay un impacto fuera de los procesos productivos, en el capital financiero, capital relacional o demás del país.

Adentrándonos en los sectores:

- En el caso del sector de manufactura, al ser el sector con mayor actividad económica del país, en este se refleja lo que ya se mencionó en el aspecto macroeconómico, con tasas de retorno a la inversión en educación negativas, pero incluso encontramos que la experiencia no es significativa para la determinación del ingreso –de cierta forma esperado ya que es aquí donde realmente en un nivel de madurez en la producción, al producir productos intermedios para exportación y con procesos réplicas del país de origen y rutinarios donde la motivación de creatividad e innovación son mínimas-, y con productividad todavía menor que en el caso conjunto.
- Es en los sectores de comercio y de servicios donde vemos tasa de retorno esperadas, ya que son estos sectores donde se asume que realmente se está dando una mayor especialización del capital humano, ya sea desde especialización de educación formal así como una especialización dentro empresa de acuerdo a los servicios que ofrecen con mayor conocimiento y mejoras de sus competencias.

- En el sector comercio se da algo interesante, ya que la experiencia no representa un determinante del ingreso, lo que indicaría que siguen siendo tareas y procesos rutinarios. A diferencia del sector servicio donde si hay una relación positiva, lo que hace sentido ya que al ser servicios se deben adaptar al cliente con procesos específicos donde se da de forma natural la creatividad e innovación.
- En ambos vemos un peso de la productividad similar, se refleja lo ya mencionado anteriormente, no se está siendo eficiente en el desempeño de los trabajadores de la forma que se esperaba, no se está generando valor en los sectores.
- Cabe destacar en los tres sectores la proporción de personal con nivel de educación superior es inverso, lo que puede significar que hay un subempleo en la economía del país, es decir, si hay personal ocupado con grado universitario o mayor, pero no están siendo acomodados en sus respectivas áreas de estudio, sino que son empleados en puestos que pueden ser desempeñados con su capacidad de adaptabilidad e imitación.

Haciendo referencia a la conceptualización de economía del conocimiento – expuesta en el capítulo II de este trabajo- y ante los resultados obtenidos, no se puede hablar que se encuentre en el país, ya que no se están dados la conjunción de todos los elementos necesarios como lo son: capital humano capacitado; atractivo internacional y buenos niveles de competitividad; instituciones económicas y políticas que fomenten la certidumbre entre los agentes; existencia de sistemas de innovación en y emprendedora; e infraestructura de información, comunicación y tecnología. Como ya se mencionó los procesos productivos en el país se encuentran estado de madurez, lo que no permite que el conocimiento sea transformado en valor añadido a los productos, es decir, el desarrollo de la innovación y la capacidad de generar nuevas industrias en el país y rejuvenecer las tradicionales.

Por último se quisiera destacar algunos aspectos metodológicos con los que se encontraron en este trabajo, como lo es la ecuación de Mincer y cambios en la metodología finales.

5.1 Ecuación de Mincer

Cuando se realizan las primeras estimaciones en los resultados encontramos varias inconsistencias con la teoría, haciendo referencia a los coeficientes de las variables determinantes, con relaciones

inversas en algunos casos, pero lo más importante es que se encontraron tasas de retorno a la educación altas (manufactura 0.25; comercio: 0.42; servicios: 0.33) a lo proyectado en primera instancia. A destacar, a excepción del sector comercio, las evidencias indican la existencia de una convexidad en los retornos a la educación en México (el componente cuadrático de la experiencia tiene coeficiente negativo).

Conforme a varios autores, coinciden que esto sugiere que se pudieran encontrar externalidades altas en el capital humano, las cuales no son apoyadas por variables estimadas existentes o por un sesgo por variables omitidas en el modelo. Esta es una de las razones por las cuales se decidió agregar la proporción de personal ocupado con nivel de educación superior como variable dicotómica que permitiera distribuir de mejor manera la información y evitar los sesgos mencionados.

Ante estos hallazgos se hace referencia a Acemoglu, Robinson y Gallego (2014) donde encuentran que al realizar estimaciones con regresiones lineales simples, el ingreso y el capital humano son estáticamente significativos, aunque no consideran estos resultados válidos dado el “mal control” que se tiene con estas variables. Ellos sugieren que se realice con un modelo de regresión en dos etapas, además introducen variables de control de tipo instrumentales como lo son índices para instituciones económicas e instituciones políticas tema recurrente en su trabajo.

5.2 Cambios en la metodología

El presente trabajo de investigación ha utilizado la mayor cantidad de bases de datos disponibles para comprobar la existencia robusta y persistente de la relación entre el incremento en el nivel de educación de la población ocupada con el incremento en la productividad obtenidos en el mercado laboral. Sin embargo, se ha encontrado con ciertas limitantes, uno de esos es que la información obtenida está de forma agregada, y dificulta el manejo de las bases de datos para transformar las variables y obtener resultados más específicos.

Otra limitante es la elección entre ingreso *per cápita* y producto interno bruto *per cápita* como variable de crecimiento económico. En un primer intento se utilizó la variable del producto interno bruto (PIB) para los años 2000 y 2010 para representar el crecimiento económico del país, sin embargo se encontraron inconsistencias en las bases de datos originales extraídas, ya que para el

año 2000 se utilizan precios con base a 1993 y para el 2010 precios con base al 2008. Se homogenizaron las bases para obtener el deflactor y poder aplicarlos a los precios de cada año, sin embargo los resultados obtenidos para ambos años carecen de lógica, por lo cual podría ser un problema en la metodología de medición para las bases de datos (ver anexo 15). Ante este caso se decidió tomar como variable de crecimiento económico el ingreso total derivado de la actividad económica de los sectores que se utilizan en este trabajo.

Ciertamente esta investigación está lejos de ser la última palabra en este tema. Investigaciones futuras necesitarán enfocarse en otras fuentes, cada vez más convincentes, para poder comprender como el capital humano contribuye al desarrollo de la productividad de los sectores económicos y su interacción con el crecimiento económico del país. Estas interacciones serán probablemente más complejas e interesantes las cuales se espera contribuyan a la literatura discutida en este trabajo.

Anexo 1

Tabla A.1 Ingreso total derivado de la actividad económica

Ingreso total derivado de la actividad económica (miles de pesos)

| Entidad federativa | 1999 | | | | 2009 | | | |
|---------------------|-------------|-----------|-----------|------------|-------------|------------|------------|------------|
| | Manufactura | Comercio | Servicios | Conjunto | Manufactura | Comercio | Servicios | Conjunto |
| Nacional | 1835479747 | 922578705 | 799193978 | 3557252430 | 5006097565 | 3091147570 | 1823376673 | 9920621808 |
| Agascalientes | 27769492 | 7510694 | 1408130 | 36688316 | 91959044 | 26932210 | 3921055 | 122812309 |
| Baja California | 46563135 | 27980578 | 4400368 | 78944081 | 140290378 | 80125255 | 15771314 | 236186947 |
| Baja California Sur | 1811703 | 4053934 | 1000350 | 6865987 | 4307475 | 16851773 | 4440360 | 25599608 |
| Campeche | 1281750 | 3106625 | 2496051 | 6884426 | 3801877 | 13248745 | 10108197 | 27158819 |
| Coahuila | 111538141 | 16411885 | 6530024 | 134480050 | 341661868 | 45794414 | 13739069 | 401195351 |
| Colima | 3271481 | 3064160 | 545582 | 6881223 | 6890294 | 21387590 | 1986074 | 30263958 |
| Chiapas | 16741825 | 13911448 | 730860 | 31384133 | 81002426 | 38457099 | 3871142 | 123330667 |
| Chihuahua | 50587526 | 27794677 | 6719205 | 85101408 | 138012828 | 64052959 | 11820219 | 213886006 |
| Distrito Federal | 216943773 | 265796444 | 633609533 | 1116349750 | 389122866 | 1027399769 | 1376325388 | 2792848023 |
| Durango | 20959116 | 7949620 | 1261777 | 30170513 | 43850871 | 31902536 | 3058037 | 78811444 |
| Guanajuato | 101797230 | 42194686 | 4682812 | 148674728 | 305624903 | 97108281 | 25376502 | 428109686 |
| Guerrero | 4018602 | 11002513 | 1389658 | 16410773 | 7294725 | 33809813 | 4255411 | 45359949 |
| Hidalgo | 42810793 | 6606621 | 727316 | 50144730 | 183105416 | 35118509 | 2667503 | 220891428 |
| Jalisco | 170181515 | 82826588 | 14549657 | 267557760 | 317430436 | 228972543 | 34153393 | 580556372 |
| México | 284166347 | 93777170 | 13611656 | 391555173 | 613801473 | 229982110 | 30134946 | 873918529 |
| Michoacán | 30749713 | 20985957 | 21271012 | 73006682 | 84649755 | 72728119 | 5880429 | 163258303 |
| Morelos | 24321421 | 7174269 | 1424153 | 32919843 | 54907851 | 30056074 | 3984169 | 88948094 |
| Nayarit | 4052156 | 3456993 | 374733 | 7883882 | 6933405 | 12307327 | 1903983 | 21144715 |
| Nuevo León | 173171103 | 86111960 | 48396333 | 307679396 | 518349816 | 231933954 | 154328876 | 904612646 |
| Oaxaca | 34149550 | 9102583 | 977355 | 44229488 | 142816652 | 54034696 | 4184604 | 201035952 |
| Puebla | 89362746 | 27978112 | 3934189 | 121275047 | 234573468 | 81190194 | 10890571 | 326654233 |
| Querétaro | 58447604 | 9608791 | 2761095 | 70817490 | 159057957 | 64622965 | 12370109 | 236051031 |
| Quintana Roo | 1578664 | 6989786 | 4120008 | 12688458 | 8424168 | 22061090 | 13719272 | 44204530 |
| San Luis Potosí | 46874949 | 12452802 | 2506921 | 61834672 | 135084404 | 43236214 | 5998268 | 184318886 |
| Sinaloa | 12364827 | 22007039 | 2398415 | 36770281 | 36738989 | 81348327 | 10154167 | 128241483 |
| Sonora | 51273400 | 22025083 | 4105788 | 77404271 | 160153727 | 79343768 | 10356432 | 249853927 |
| Tabasco | 23520442 | 11288938 | 1621357 | 36430737 | 104839239 | 30895705 | 8946359 | 144681303 |
| Tamaulipas | 47971254 | 18440672 | 4097716 | 70509642 | 240899688 | 81734734 | 13274689 | 335909111 |
| Tlaxcala | 17850259 | 2072813 | 253687 | 20176759 | 42536150 | 5050743 | 873178 | 48460071 |
| Veracruz | 99147171 | 30394726 | 5263214 | 134805111 | 346920004 | 146816151 | 16808854 | 510545009 |
| Yucatán | 14187370 | 13551472 | 1642299 | 29381141 | 36380037 | 45590707 | 6132750 | 88103494 |
| Zacatecas | 6014689 | 4949066 | 382724 | 11346479 | 24675375 | 17053196 | 1941353 | 43669924 |

Fuente: INEGI. Censos Económicos, 1999 y 2009.

Anexo 2

Tabla A.2 Personal ocupado total

| Población ocupada total | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|----------|-----------|----------|-------------|----------|-----------|----------|
| Entidad federativa | 1999 | | | | 2009 | | | |
| | Manufactura | Comercio | Servicios | Conjunto | Manufactura | Comercio | Servicios | Conjunto |
| Nacional | 4175400 | 851935 | 1345774 | 6373109 | 4661062 | 1107295 | 2651251 | 8419608 |
| Aguascalientes | 68822 | 9058 | 14648 | 92528 | 73867 | 13124 | 24006 | 110997 |
| Baja California | 246865 | 24195 | 27120 | 298180 | 280703 | 32853 | 59729 | 373285 |
| Baja California Sur | 11554 | 5000 | 9837 | 26391 | 11401 | 7532 | 16198 | 35131 |
| Campeche | 8138 | 4193 | 6670 | 19001 | 18252 | 6987 | 22357 | 47596 |
| Coahuila | 189119 | 21206 | 46274 | 256599 | 202353 | 26528 | 72352 | 301233 |
| Colima | 8752 | 4821 | 5257 | 18830 | 12784 | 7439 | 11110 | 31333 |
| Chiapas | 29984 | 16219 | 10429 | 56632 | 48077 | 25120 | 28597 | 101794 |
| Chihuahua | 351223 | 27107 | 32292 | 410622 | 346241 | 30265 | 59130 | 435636 |
| Distrito Federal | 477197 | 175900 | 532508 | 1185605 | 404772 | 182224 | 1058173 | 1645169 |
| Durango | 69288 | 9398 | 19901 | 98587 | 59402 | 14160 | 22571 | 96133 |
| Guanajuato | 229543 | 42989 | 37218 | 309750 | 269609 | 51154 | 84062 | 404825 |
| Guerrero | 35960 | 12793 | 14052 | 62805 | 57471 | 19904 | 27532 | 104907 |
| Hidalgo | 73089 | 10562 | 10598 | 94249 | 86610 | 15245 | 22490 | 124345 |
| Jalisco | 323229 | 69642 | 97661 | 490532 | 379187 | 95844 | 161452 | 636483 |
| México | 486035 | 83448 | 84992 | 654475 | 529321 | 115222 | 139815 | 784358 |
| Michoacán | 81739 | 26758 | 25197 | 133694 | 111840 | 38220 | 40089 | 190149 |
| Morelos | 40544 | 11138 | 10386 | 62068 | 52042 | 15194 | 22455 | 89691 |
| Nayarit | 12021 | 5680 | 5505 | 23206 | 16250 | 7465 | 12975 | 36690 |
| Nuevo León | 321085 | 66117 | 111528 | 498730 | 358010 | 82102 | 219953 | 660065 |
| Oaxaca | 51900 | 13598 | 11447 | 76945 | 68421 | 18649 | 32087 | 119157 |
| Puebla | 224359 | 32026 | 37932 | 294317 | 235289 | 40991 | 63218 | 339498 |
| Querétaro | 90281 | 12237 | 15453 | 117971 | 119311 | 21821 | 49133 | 190265 |
| Quintana Roo | 8958 | 7658 | 19269 | 35885 | 14977 | 13933 | 47566 | 76476 |
| San Luis Potosí | 73667 | 15448 | 19904 | 109019 | 107892 | 21212 | 34023 | 163127 |
| Sinaloa | 38996 | 23451 | 22085 | 84532 | 58804 | 32044 | 37736 | 128584 |
| Sonora | 135181 | 21499 | 25998 | 182678 | 160628 | 31414 | 58210 | 250252 |
| Tabasco | 20400 | 12013 | 9551 | 41964 | 25215 | 16376 | 24305 | 65896 |
| Tamaulipas | 187900 | 23249 | 23901 | 235050 | 234244 | 30570 | 53247 | 318061 |
| Tlaxcala | 56187 | 3669 | 3271 | 63127 | 57870 | 5629 | 9961 | 73460 |
| Veracruz | 129817 | 38838 | 32537 | 201192 | 141158 | 54690 | 87284 | 283132 |
| Yucatán | 68631 | 14528 | 16317 | 99476 | 89629 | 23094 | 38988 | 151711 |
| Zacatecas | 24936 | 7497 | 6036 | 38469 | 29432 | 10290 | 10447 | 50169 |

Fuente: INEGI. Censos Económicos, 1999 y 2009.

Anexo 3

Tabla A.3 Grado promedio de escolaridad de la población

Características educativas de la población
Grado promedio de escolaridad de la población de 15 y más
años por entidad federativa 2000 y 2010
(Años)

| Entidad federativa | 2000 | 2010 |
|---------------------------------|------|------|
| Estados Unidos Mexicanos | 7.5 | 8.6 |
| Aguascalientes | 8 | 9.2 |
| Baja California | 8.2 | 9.3 |
| Baja California Sur | 8.3 | 9.4 |
| Campeche | 7 | 8.5 |
| Coahuila de Zaragoza | 8.4 | 9.5 |
| Colima | 7.7 | 9 |
| Chiapas | 5.4 | 6.7 |
| Chihuahua | 7.7 | 8.8 |
| Distrito Federal | 9.6 | 10.5 |
| Durango | 7.3 | 8.6 |
| Guanajuato | 6.4 | 7.7 |
| Guerrero | 6.1 | 7.3 |
| Hidalgo | 6.7 | 8.1 |
| Jalisco | 7.5 | 8.8 |
| México | 8 | 9.1 |
| Michoacán de Ocampo | 6.2 | 7.4 |
| Morelos | 7.7 | 8.9 |
| Nayarit | 7.3 | 8.6 |
| Nuevo León | 8.8 | 9.8 |
| Oaxaca | 5.6 | 6.9 |
| Puebla | 6.7 | 8 |
| Querétaro | 7.6 | 8.9 |
| Quintana Roo | 7.8 | 9.1 |
| San Luis Potosí | 6.9 | 8.3 |
| Sinaloa | 7.6 | 9.1 |
| Sonora | 8.2 | 9.4 |
| Tabasco | 7.2 | 8.6 |
| Tamaulipas | 8 | 9.1 |
| Tlaxcala | 7.6 | 8.8 |
| Veracruz de Ignacio de la Llave | 6.4 | 7.7 |
| Yucatán | 6.8 | 8.2 |
| Zacatecas | 6.5 | 7.9 |

**INEGI. Censos de Población
y Vivienda, 2000 y 2010.**

Fuente:

Fecha de actualización: Jueves 3 de marzo de 2011

Anexo 4

Tabla A.4 Horas trabajadas por personal ocupado total (miles de horas)

| Entidad federativa | 2000 | | | | 2010 | | | |
|---------------------|-------------|-----------|-----------|------------|-------------|-----------|-----------|------------|
| | Manufactura | Comercio | Servicios | Conjunto | Manufactura | Comercio | Servicios | Conjunto |
| Nacional | 9,775,854 | 2,050,373 | 3,052,119 | 14,878,346 | 10,529,692 | 2,645,324 | 6,068,843 | 19,243,859 |
| Aguascalientes | 155260 | 21988 | 34453 | 211701 | 168786 | 31471 | 55439 | 255696 |
| Baja California | 592038 | 59581 | 63226 | 714845 | 640475 | 79679 | 144001 | 864155 |
| Baja California Sur | 27198 | 12371 | 26339 | 65908 | 26357 | 18362 | 41207 | 85926 |
| Campeche | 19880 | 10426 | 18140 | 48446 | 40075 | 17365 | 54150 | 111590 |
| Coahuila | 443894 | 51925 | 111665 | 607484 | 459111 | 63372 | 161981 | 684464 |
| Colima | 21066 | 11617 | 12615 | 45298 | 29315 | 17736 | 26559 | 73610 |
| Chiapas | 72213 | 40227 | 24769 | 137209 | 108655 | 59601 | 66687 | 234943 |
| Chihuahua | 782081 | 65635 | 74551 | 922267 | 744349 | 73627 | 139689 | 957665 |
| Distrito Federal | 1114218 | 412822 | 1165679 | 2692719 | 911291 | 418282 | 2371539 | 3701112 |
| Durango | 162163 | 23067 | 49085 | 234315 | 132951 | 34494 | 53805 | 221250 |
| Guanajuato | 526510 | 103930 | 85068 | 715508 | 597090 | 121967 | 188638 | 907695 |
| Guerrero | 85118 | 31668 | 33501 | 150287 | 123424 | 49934 | 65315 | 238673 |
| Hidalgo | 170842 | 25832 | 24733 | 221407 | 193374 | 37763 | 51647 | 282784 |
| Jalisco | 763158 | 168038 | 219757 | 1150953 | 876786 | 224959 | 377092 | 1478837 |
| México | 1142463 | 198446 | 186165 | 1527074 | 1206934 | 273350 | 308813 | 1789097 |
| Michoacán | 191182 | 64372 | 59386 | 314940 | 244357 | 91250 | 86282 | 421889 |
| Morelos | 92674 | 27399 | 24079 | 144152 | 116755 | 36988 | 51687 | 205430 |
| Nayarit | 28607 | 13673 | 12415 | 54695 | 36373 | 17844 | 29876 | 84093 |
| Nuevo León | 784610 | 159651 | 255083 | 1199344 | 839568 | 194307 | 494464 | 1528339 |
| Oaxaca | 122775 | 34346 | 26588 | 183709 | 145141 | 45862 | 75459 | 266462 |
| Puebla | 514869 | 71214 | 88307 | 674390 | 503821 | 98568 | 143882 | 746271 |
| Querétaro | 207980 | 29503 | 35264 | 272747 | 271564 | 50863 | 116536 | 438963 |
| Quintana Roo | 21915 | 18504 | 48640 | 89059 | 35104 | 34578 | 121854 | 191536 |
| San Luis Potosí | 178096 | 37035 | 45959 | 261090 | 249586 | 51171 | 77838 | 378595 |
| Sinaloa | 94915 | 57877 | 52061 | 204853 | 134702 | 78086 | 87043 | 299831 |
| Sonora | 312232 | 53092 | 62876 | 428200 | 369568 | 76910 | 143402 | 589880 |
| Tabasco | 49737 | 29727 | 23052 | 102516 | 59764 | 41170 | 57460 | 158394 |
| Tamaulipas | 435871 | 56692 | 56053 | 548616 | 539838 | 74758 | 127245 | 741841 |
| Tlaxcala | 129310 | 8757 | 6768 | 144835 | 126283 | 13413 | 20427 | 160123 |
| Veracruz | 311655 | 97577 | 74899 | 484131 | 330407 | 136734 | 213182 | 680323 |
| Yucatán | 163134 | 35095 | 37238 | 235467 | 201568 | 55801 | 92878 | 350247 |
| Zacatecas | 58190 | 18286 | 13705 | 90181 | 66320 | 25059 | 22766 | 114145 |

Fuente: INEGI. Censos Económicos 1999, 2009. Resultados definitivos

Anexo 5

Tabla A.5 Valor agregado censal bruto (miles de pesos)

Valor agregado censal bruto (miles de pesos)

| Entidad federativa | 2000 | | | | 2010 | | | |
|---------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------|-------------|-------------|---------------|
| | Manufactura | Comercio | Servicios | Conjunto | Manufactura | Comercio | Servicios | Conjunto |
| Nacional | 570,060,601 | 169,436,072 | 206,789,712 | 946,286,385 | 1,480,821,426 | 287,685,383 | 725,037,235 | 2,493,544,044 |
| Aguascalientes | 9067712 | 1184940 | 906256 | 11158908 | 26595125 | 2873500 | 2309125 | 31777750 |
| Baja California | 22919202 | 5912654 | 2697202 | 31529058 | 60930329 | 9661336 | 8486883 | 79078548 |
| Baja California Sur | 727118 | 816481 | 462895 | 2006494 | 1424277 | 1965672 | 2705736 | 6095685 |
| Campeche | 284957 | 548423 | 1391176 | 2224556 | 1345550 | 1563897 | 6456045 | 9365492 |
| Coahuila | 33929147 | 3019820 | 4222754 | 41171721 | 94757922 | 5234949 | 9535334 | 109528205 |
| Colima | 1284760 | 503748 | 295333 | 2083841 | 3253828 | 1361946 | 1166853 | 5782627 |
| Chiapas | 1931228 | 2332941 | 379183 | 4643352 | 17042086 | 4930598 | 2483427 | 24456111 |
| Chihuahua | 27500382 | 5515576 | 4130164 | 37146122 | 74155591 | 7058780 | 7361015 | 88575386 |
| Distrito Federal | 59141897 | 50522635 | 129902524 | 239567056 | 130324236 | 62665201 | 491641523 | 684630960 |
| Durango | 6467850 | 1360267 | 750440 | 8578557 | 13336008 | 3036707 | 2125745 | 18498460 |
| Guanajuato | 32032924 | 5943865 | 2339043 | 40315832 | 75784999 | 12294732 | 13524004 | 101603735 |
| Guerrero | 1334765 | 2224746 | 594278 | 4153789 | 2224309 | 4156642 | 2506447 | 8887398 |
| Hidalgo | 9712375 | 1027750 | 413420 | 11153545 | 29331017 | 2844830 | 1703193 | 33879040 |
| Jalisco | 46664507 | 17416456 | 9062684 | 73143647 | 102495266 | 26871102 | 19765494 | 149131862 |
| México | 96596538 | 18725097 | 7488983 | 122810618 | 199334346 | 29263233 | 17349212 | 245946791 |
| Michoacán | 8615228 | 3503643 | 9582914 | 21701785 | 26806246 | 7227043 | 3180999 | 37214288 |
| Morelos | 8835379 | 955295 | 703233 | 10493907 | 17333422 | 3049332 | 2264104 | 22646858 |
| Nayarit | 1359506 | 612783 | 214529 | 2186818 | 2187044 | 1410668 | 998804 | 4596516 |
| Nuevo León | 54116078 | 14457949 | 13493313 | 82067340 | 145174953 | 25197204 | 66235360 | 236607517 |
| Oaxaca | 5223287 | 1526601 | 490946 | 7240834 | 13141013 | 4121064 | 2563520 | 19825597 |
| Puebla | 24039821 | 4385836 | 2180710 | 30606367 | 65618561 | 8376951 | 6515132 | 80510644 |
| Querétaro | 19920372 | 1976129 | 1127622 | 23024123 | 48736433 | 6925872 | 8013928 | 63676233 |
| Quintana Roo | 594132 | 1515394 | 1902376 | 4011902 | 3066044 | 2997871 | 6308416 | 12372331 |
| San Luis Potosí | 14863036 | 2238353 | 1040076 | 18141465 | 38214932 | 4655222 | 3718732 | 46588886 |
| Sinaloa | 4052782 | 3837108 | 1037391 | 8927281 | 11176664 | 8187292 | 4731368 | 24095324 |
| Sonora | 19009037 | 3901087 | 2044291 | 24954415 | 53265223 | 7791805 | 5955967 | 67012995 |
| Tabasco | 5792441 | 2357764 | 808234 | 8958439 | 20917524 | 3835609 | 4359613 | 29112746 |
| Tamaulipas | 18312063 | 3341394 | 2640055 | 24293512 | 58378894 | 7620348 | 8217904 | 74217146 |
| Tlaxcala | 6286793 | 259385 | 130191 | 6676369 | 14564277 | 801165 | 557527 | 15922969 |
| Veracruz | 22782187 | 4531873 | 3231385 | 30545445 | 110512102 | 13318348 | 7601935 | 131432385 |
| Yucatán | 4279410 | 2196841 | 907667 | 7383918 | 11161693 | 4221958 | 3540094 | 18923745 |
| Zacatecas | 2383687 | 783238 | 218444 | 3385369 | 8231512 | 2164506 | 1153796 | 11549814 |

Fuente: INEGI. Censos Económicos 1999, 2009. Resultados definitivos

Anexo 6

Tabla A.6 Proporción de población ocupada con educación de nivel superior

| Entidad federativa | 2000 | | | | 2010 | | | |
|---------------------|-------------------|----------------|----------|---------------------|-------------------|----------------|----------|---------------------|
| | Población Ocupada | Nivel superior | % | Variable Dicotómica | Población Ocupada | Nivel superior | % | Variable Dicotómica |
| Nacional | 33730210 | 4871460 | 0.144424 | | 42669675 | 8865931 | 0.207781 | |
| Aguascalientes | 331083 | 51978 | 0.156994 | 1 | 443826 | 105585 | 0.237897 | 1 |
| Baja California | 906369 | 130958 | 0.144486 | 1 | 1320018 | 261889 | 0.198398 | 0 |
| Baja California Sur | 169014 | 24335 | 0.143982 | 1 | 274027 | 60566 | 0.221022 | 1 |
| Campeche | 243323 | 32931 | 0.135339 | 0 | 316933 | 69941 | 0.220681 | 1 |
| Coahuila | 822686 | 149100 | 0.181236 | 1 | 1009845 | 256357 | 0.253858 | 1 |
| Colima | 199692 | 29082 | 0.145634 | 1 | 280777 | 61478 | 0.218957 | 1 |
| Chiapas | 1206621 | 95924 | 0.079498 | 0 | 1607252 | 211287 | 0.131459 | 0 |
| Chihuahua | 1117747 | 154018 | 0.137793 | 1 | 1287340 | 250577 | 0.194647 | 0 |
| Distrito Federal | 3582781 | 886698 | 0.247489 | 1 | 3841465 | 1275706 | 0.332088 | 1 |
| Durango | 443611 | 62719 | 0.141383 | 1 | 553840 | 107090 | 0.193359 | 0 |
| Guanajuato | 1460194 | 139063 | 0.095236 | 0 | 1999088 | 302488 | 0.151313 | 0 |
| Guerrero | 888078 | 106378 | 0.119785 | 0 | 1174712 | 186616 | 0.158861 | 0 |
| Hidalgo | 728726 | 74865 | 0.102734 | 0 | 948072 | 155664 | 0.16419 | 0 |
| Jalisco | 2362396 | 339945 | 0.143898 | 1 | 2972483 | 638772 | 0.214895 | 1 |
| México | 4462361 | 603482 | 0.135238 | 0 | 5814548 | 1143541 | 0.196669 | 0 |
| Michoacán | 1226606 | 130824 | 0.106655 | 0 | 1583852 | 239643 | 0.151304 | 0 |
| Morelos | 550831 | 77296 | 0.140326 | 1 | 708725 | 142716 | 0.20137 | 0 |
| Nayarit | 318837 | 44021 | 0.138067 | 1 | 420187 | 87115 | 0.207324 | 1 |
| Nuevo León | 1477687 | 301123 | 0.20378 | 1 | 1871119 | 519986 | 0.277901 | 1 |
| Oaxaca | 1066558 | 88825 | 0.083282 | 0 | 1298316 | 177396 | 0.136635 | 0 |
| Puebla | 1665521 | 191967 | 0.115259 | 0 | 2098095 | 375905 | 0.179165 | 0 |
| Querétaro | 479980 | 70162 | 0.146177 | 1 | 714830 | 165279 | 0.231214 | 1 |
| Quintana Roo | 348750 | 44668 | 0.12808 | 0 | 574027 | 114065 | 0.19871 | 0 |
| San Luis Potosí | 715731 | 94454 | 0.131969 | 0 | 918613 | 181715 | 0.197815 | 0 |
| Sinaloa | 880295 | 144820 | 0.164513 | 1 | 1063654 | 273011 | 0.256673 | 1 |
| Sonora | 810424 | 126719 | 0.156361 | 1 | 1043459 | 242589 | 0.232485 | 1 |
| Tabasco | 600310 | 78520 | 0.130799 | 0 | 777170 | 159218 | 0.204869 | 1 |
| Tamaulipas | 1013220 | 171349 | 0.169113 | 1 | 1242235 | 281318 | 0.226461 | 1 |
| Tlaxcala | 328585 | 38512 | 0.117206 | 0 | 434523 | 80127 | 0.184402 | 0 |
| Veracruz | 2350117 | 269668 | 0.114747 | 0 | 2799136 | 503639 | 0.179927 | 0 |
| Yucatán | 618448 | 71737 | 0.115995 | 0 | 775807 | 149459 | 0.19265 | 0 |
| Zacatecas | 353628 | 45319 | 0.128154 | 0 | 501701 | 85193 | 0.169808 | 0 |
| Promedio | | | 0.137538 | | | | 0.203656 | |

Variable Dicotómica 1: entidad por arriba de la proporción promedio

0: entidad por debajo de la proporción promedio

Fuente: INEGI. Censos de Población y Vivienda, 2000 y 2010.

Anexo 7

Tabla A.7 Resultados del retorno a la inversión en educación en el conjunto de los tres sectores.

| Regresiones OLS para el conjunto de sectores | | | | |
|---|-----------------|------------------|-----------------|-------------------|
| Variable dependiente es log Ingreso per cápita en 2000 y 2010 | | | | |
| | (1) | (2) | (3) | (4) |
| Intercepto | 4.66 (0.474) | 11.90 (2.105) | 8.78 (2.154) | -67.00 (44.83) |
| Años de escolaridad | 0.22 (0.058) | | 0.19 (0.059) | 0.31 (0.070) |
| Experiencia | | -2.32 (0.900) | -1.67 (0.85) | 61.62 (37.90) |
| Experiencia ² | | | | -13.32 (8.030) |
| Educación Superior | | | | -0.40 (0.153) |
| Observaciones | 64 | 64 | 64 | 64 |
| R-cuadrada | 0.19 | 0.09 | 0.24 | 0.32 |
| Log likelihood | | | | -40.36 |
| F-estadístico | | | | 7.13 |
| Durbin-Watson | | | | 2.22 |

Nota: Error estándar en paréntesis

Gráfico A.1 Relación logaritmo del ingreso per cápita (LNY) con el grado promedio de escolaridad (S)

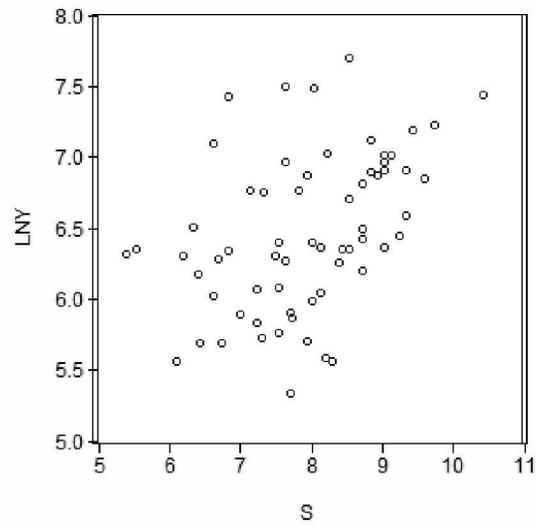
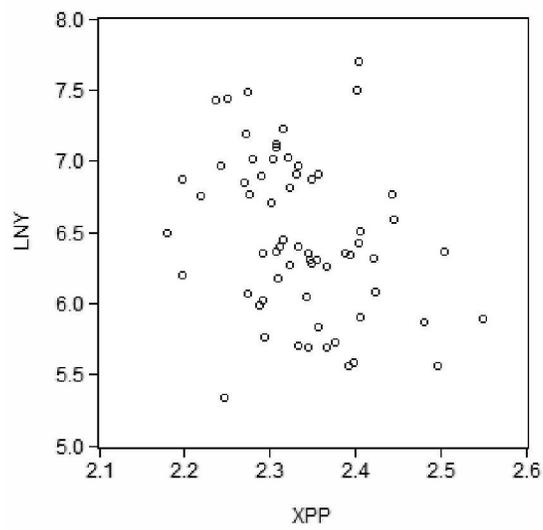


Gráfico A.2 Relación logaritmo del ingreso per cápita (LNY) con la experiencia (XPP)



Anexo 8

Tabla A.8 Resultados del retorno a la inversión en educación en el sector manufactura

| Regresiones OLS para el sector industria manufacturera | | | | |
|---|-----------------|------------------|------------------|-------------------|
| Variable dependiente es log Ingreso per cápita en 2000 y 2010 | | | | |
| | (1) | (2) | (3) | (4) |
| Intercepto | 4.72 (0.698) | 11.07 (2.816) | 8.25 (3.10) | -57.60 (65.75) |
| Años de escolaridad | 0.20 (0.086) | | 0.17 (0.089) | 0.25 (0.107) |
| Experiencia | | -2.05 (1.22) | -1.43 (1.233) | 54.95 (57.41) |
| Experiencia ² | | | | -12.14 (12.50) |
| Educación Superior | | | | -0.39 (0.226) |
| Observaciones | 64 | 64 | 64 | 64 |
| R-cuadrada | 0.08 | 0.04 | 0.10 | 0.15 |
| Log likelihood | | | | -68.30 |
| F-estadístico | | | | 2.63 |
| Durbin-Watson | | | | 2.11 |

Nota: Error estándar en paréntesis

Gráfico A.3 Relación logaritmo del ingreso per cápita (LNY) con el grado promedio de escolaridad (S) en el sector manufactura

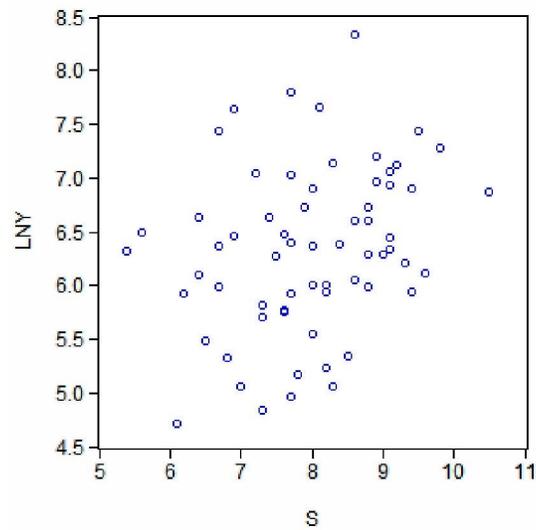
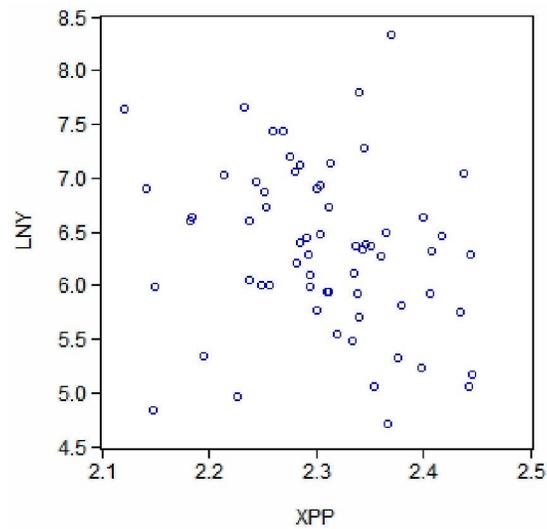


Gráfico A.4 Relación logaritmo del ingreso per cápita (LNY) con la experiencia (XPP) en el sector manufactura



Anexo 9

Tabla A.9 Resultados del retorno a la inversión en educación en el sector comercio

| Regresiones OLS para el sector comercio | | | | |
|---|-----------------|------------------|------------------|-------------------|
| Variable dependiente es log Ingreso per cápita en 2000 y 2010 | | | | |
| | (1) | (2) | (3) | (4) |
| Intercepto | 4.56 (0.374) | 12.56 (3.026) | 5.01 (2.578) | 75.17 (54.60) |
| Años de escolaridad | 0.33 (0.046) | | 0.32 (0.049) | 0.42 (0.054) |
| Experiencia | | -2.20 (1.247) | -0.17 (1.002) | -59.85 (45.59) |
| Experiencia ² | | | | 12.48 (9.502) |
| Educación Superior | | | | -0.32 (0.109) |
| Observaciones | 64 | 64 | 64 | 64 |
| R-cuadrada | 0.45 | 0.48 | 0.45 | 0.53 |
| Log likelihood | | | | -25.70 |
| F-estadístico | | | | 16.96 |
| Durbin-Watson | | | | 1.70 |

Nota: Error estándar en paréntesis

Gráfico A.5 Relación logaritmo del ingreso per cápita (LNY) con el grado promedio de escolaridad (S) en el sector comercio

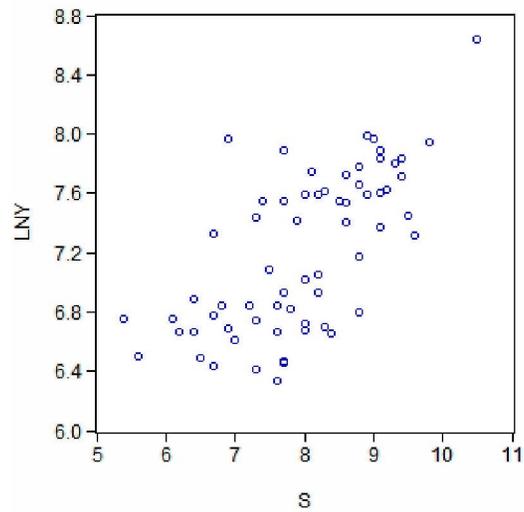
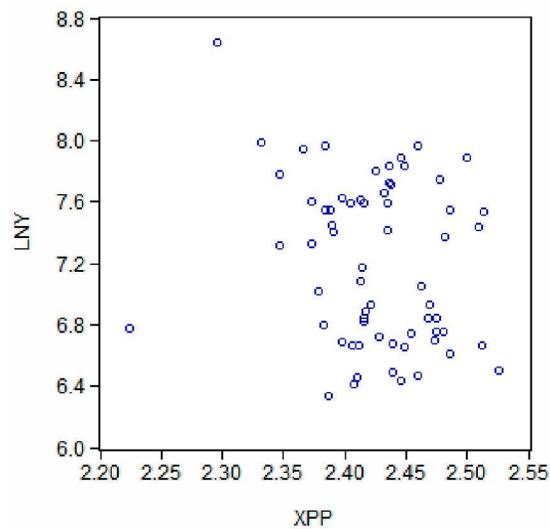


Gráfico A.6 Relación logaritmo del ingreso per cápita (LNY) con la experiencia en el sector comercio



Anexo 10

Tabla A.10 Resultados del retorno a la inversión en educación en el sector de servicios

| Regresiones OLS para el sector servicio | | | | |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| Variable dependiente es log Ingreso per cápita en 2000 y 2010 | | | | |
| | (1) | (2) | (3) | (4) |
| Intercepto | 2.55 (0.503) | 4.52 (1.642) | 1.71 (1.479) | -5.41 (15.90) |
| Años de escolaridad | 0.32 (0.062) | | 0.32 (0.062) | 0.35 (0.075) |
| Experiencia | | 0.27 (0.701) | 0.35 (0.588) | 6.19 (13.277) |
| Experiencia ² | | | | -1.21 (2.788) |
| Educación Superior | | | | -0.09 (0.164) |
| Observaciones | 64 | 64 | 64 | 64 |
| R-cuadrada | 0.30 | 0.00 | 0.30 | 0.31 |
| Log likelihood | | | | -49.55 |
| F-estadístico | | | | 6.77 |
| Durbin-Watson | | | | 2.47 |

Nota: Error estándar en paréntesis

Gráfico A.7 Relación logaritmo del ingreso per cápita (LNY) con el grado promedio de escolaridad (S) en el sector de servicios

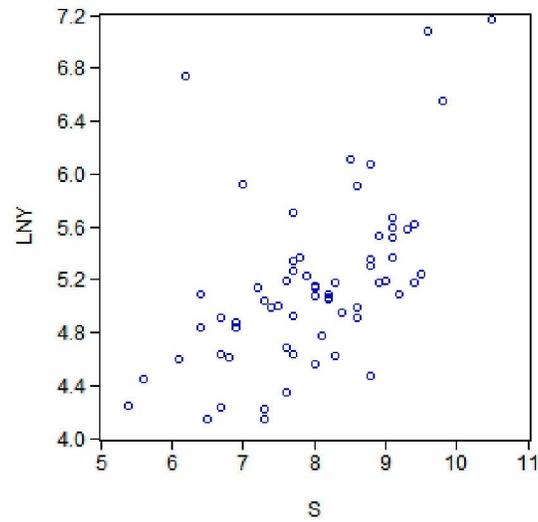
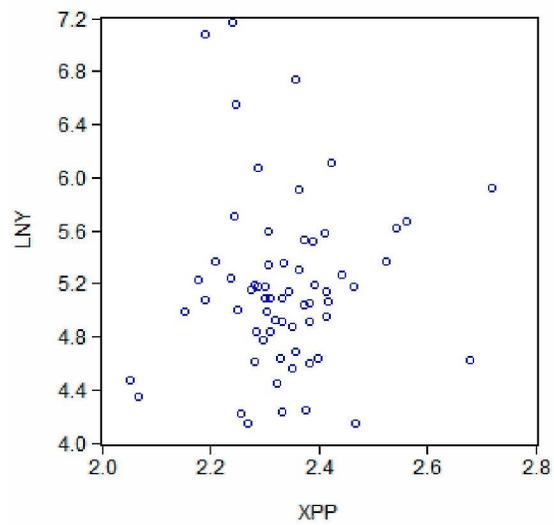


Gráfico A.8 Relación logaritmo del ingreso per cápita (LNY) con la experiencia (XPP) en el sector de servicios



Anexo 11

Tabla A.11 Resultados del retorno a la inversión en educación en el conjunto de sectores – ampliación de la Ecuación de Mincer

| Regresiones OLS para el conjunto de sectores | | | | | | | |
|---|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
| Variable dependiente es log Ingreso per cápita en 2000 y 2010 | | | | | | | |
| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) |
| Intercepto | 4.66 (0.474) | 11.90 (2.105) | 5.48 (0.078) | 8.78 (2.154) | 5.78 (0.274) | 6.88 (1.146) | -15.40 (26.43) |
| Años de escolaridad | 0.22 (0.058) | | | 0.20 (0.059) | -0.04 (0.039) | | -0.007 (0.050) |
| Experiencia | | -2.32 (0.900) | | -1.67 (0.854) | | -0.59 (0.480) | 18.37 (22.26) |
| Experiencia ² | | | | | | | -4.01 (4.71) |
| Productividad | | | 0.005 (0.000) | | 0.005 (0.000) | 0.005 (0.000) | 0.005 (0.000) |
| Educación Superior | | | | | | | -0.11 (0.092) |
| Observaciones | 64 | 64 | 64 | 64 | 64 | 64 | 64 |
| R-cuadrada | 0.19 | 0.09 | 0.75 | 0.21 | 0.75 | 0.76 | 0.77 |
| Log likelihood | | | | | | | -4.74 |
| F-estadístico | | | | | | | 40.80 |
| Durbin-Watson | | | | | | | 2.24 |

Nota: Error estándar en paréntesis

Gráfico A.9 Relación logaritmo del ingreso per cápita (LNY) con el grado promedio de escolaridad (S)

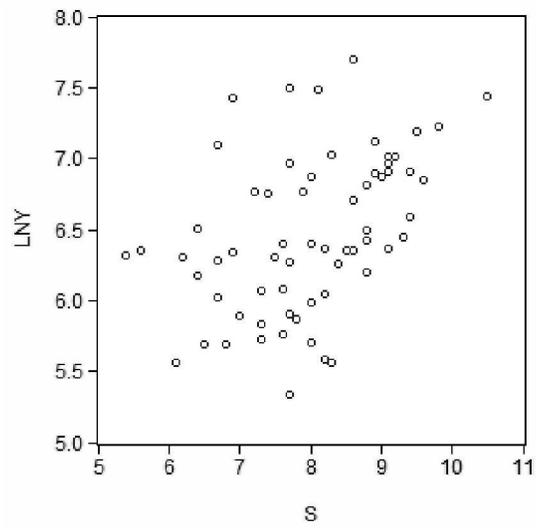


Gráfico A.10 Relación logaritmo del ingreso per cápita (LNY) con la experiencia (XPP)

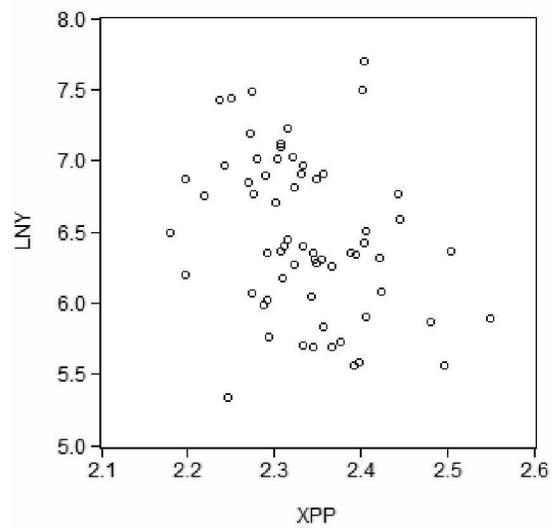
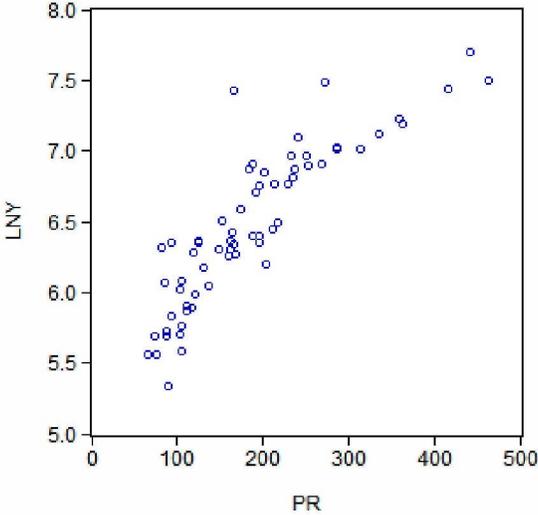


Gráfico A.11 Relación logaritmo del ingreso per cápita (LNY) con la productividad (PR)



Anexo 12

Tabla A.12 Resultados del retorno a la inversión en educación para el sector de manufactura – ampliación de la Ecuación de Mincer

| Regresiones OLS para el sector industria manufacturera | | | | | | | |
|---|-----------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| Variable dependiente es log Ingreso per cápita en 2000 y 2010 | | | | | | | |
| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) |
| Intercepto | 4.72 (0.698) | 11.07 (2.816) | 5.41 (0.088) | 8.25 (3.104) | 5.73 (0.394) | 7.60 (1.531) | 11.87 (37.31) |
| Años de escolaridad | 0.20 (0.086) | | | 0.17 (0.089) | -0.04 (0.052) | | -0.03 (0.065) |
| Experiencia | | -2.05 (1.220) | | -1.43 (1.23) | | -0.94 (0.658) | -4.34 (32.56) |
| Experiencia ² | | | | | | 0.004 (0.000) | 0.73 (7.090) |
| Productividad | | | 0.004 (0.000) | | 0.004 (0.000) | | 0.004 (0.000) |
| Educación Superior | | | | | | | -0.07 (0.129) |
| Observaciones | 64 | 64 | 64 | 64 | 64 | 64 | 64 |
| R-cuadrada | 0.08 | 0.04 | 0.72 | 0.10 | 0.72 | 0.73 | 0.73 |
| Log likelihood | | | | | | | -30.63 |
| F-estadístico | | | | | | | 32.78 |
| Durbin-Watson | | | | | | | 2.35 |

Nota: Error estándar en paréntesis

Gráfico A.12 Relación logaritmo del ingreso per cápita (LNY) con el grado promedio de escolaridad (S) en el sector manufactura

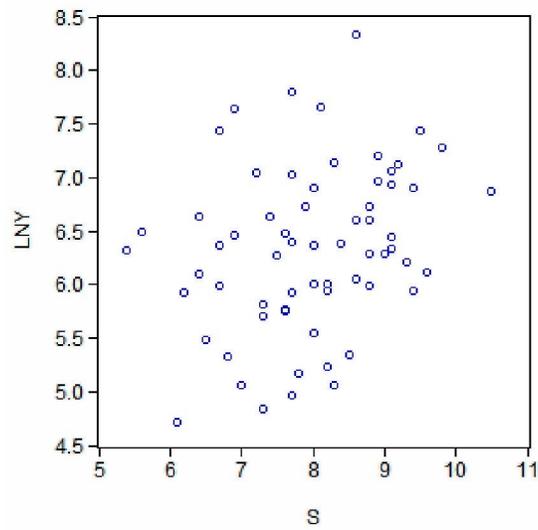


Gráfico A.13 Relación logaritmo del ingreso per cápita (LNY) con la experiencia (XPP) en el sector manufactura

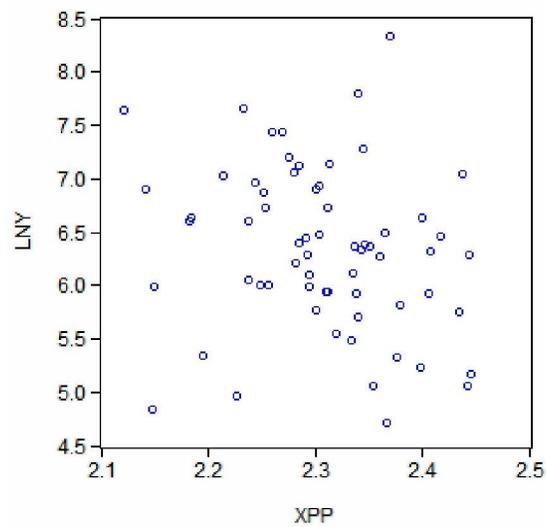


Gráfico A.14 Relación logaritmo del ingreso per cápita (LNY) con la productividad (PR) en el sector manufactura

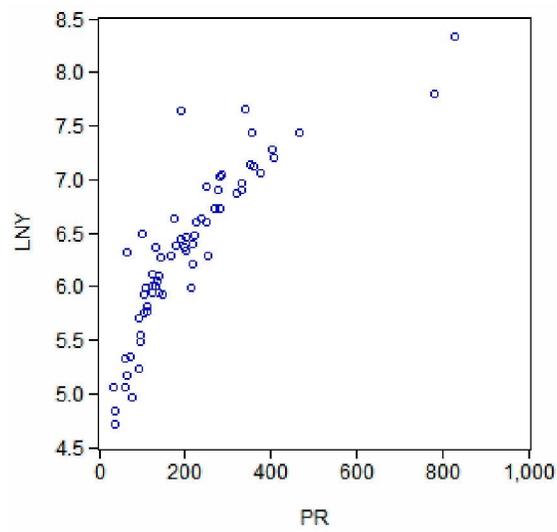


Gráfico A.15 Relación logaritmo del ingreso per cápita (LNY) con el grado promedio de escolaridad (S) en el sector comercio

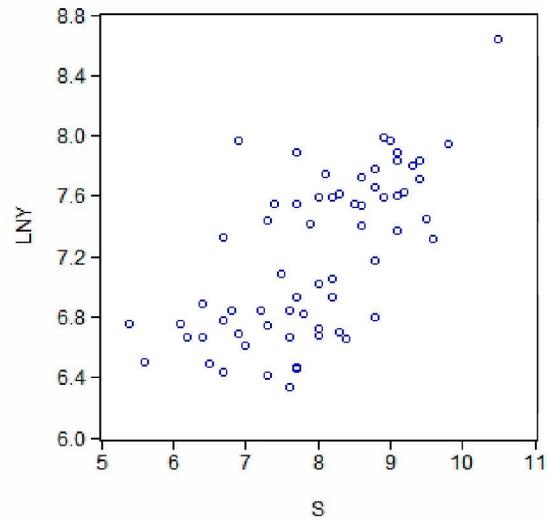


Gráfico A.16 Relación logaritmo del ingreso per cápita (LNY) con la experiencia (XPP) en el sector comercio

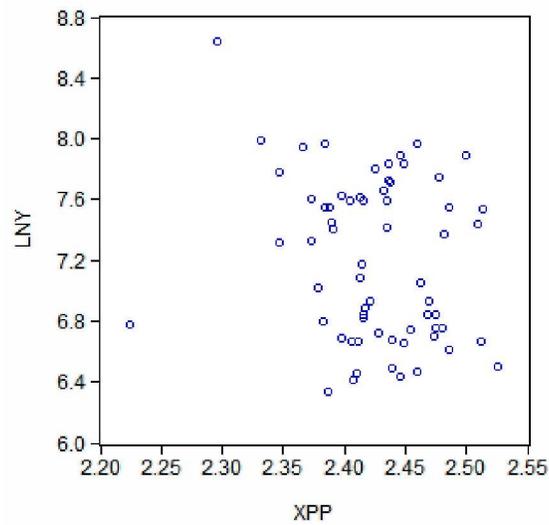
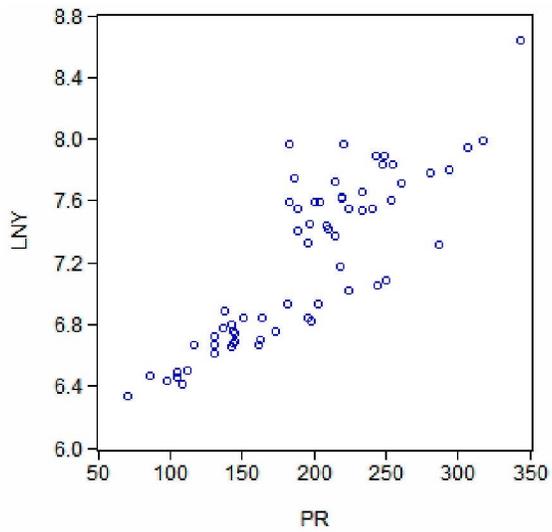


Gráfico A.17 Relación logaritmo del ingreso per cápita (LNY) con la productividad (PR) en el sector comercio



Anexo 14

Tabla A.14 Resultados del retorno a la inversión en educación para el sector de servicios – ampliación de la Ecuación de Mincer

| Regresiones OLS para el sector servicio | | | | | | | |
|---|-----------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| Variable dependiente es log Ingreso per cápita en 2000 y 2010 | | | | | | | |
| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) |
| Intercepto | 2.55 (0.503) | 4.52 (1.642) | 4.34 (0.056) | 1.71 (1.479) | 3.60 (0.239) | 4.05 (0.673) | -0.99 (7.25) |
| Años de escolaridad | 0.32 (0.062) | | | 0.32 (0.062) | 0.10 (0.032) | | 0.11 (0.037) |
| Experiencia | | 0.273 (0.701) | | 0.35 (0.588) | | 0.12 (0.287) | 3.60 (6.05) |
| Experiencia ² | | | | | | | -0.71 (1.270) |
| Productividad | | | 0.007 (0.000) | | 0.006 (0.000) | 0.007 (0.000) | 0.006 (0.000) |
| Educación Superior | | | | | | | -0.05 (0.075) |
| Observaciones | 64 | 64 | 64 | 64 | 64 | 64 | 64 |
| R-cuadrada | 0.30 | 0.00 | 0.83 | 0.30 | 0.85 | 0.83 | 0.86 |
| Log likelihood | | | | | | | 1.30 |
| F-estadístico | | | | | | | 71.36 |
| Durbin-Watson | | | | | | | 2.27 |

Nota: Error estándar en paréntesis

Gráfico A.18 Relación logaritmo del ingreso per cápita (LNY) con el grado promedio de escolaridad (S) en el sector de servicios

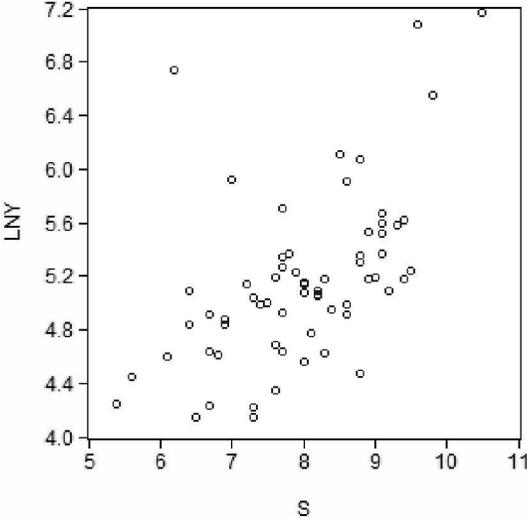


Gráfico A.19 Relación logaritmo del ingreso per cápita (LNY) con la experiencia (XPP) en el sector de servicios

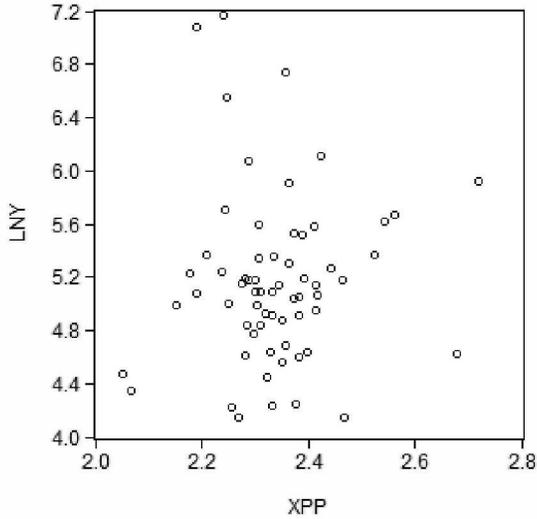
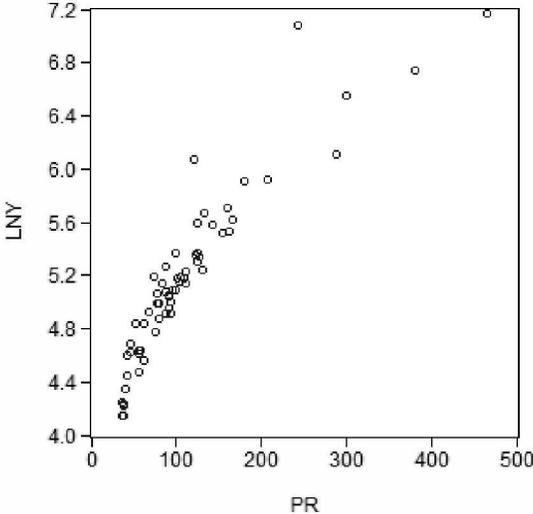


Gráfico A.20 Relación logaritmo del ingreso per cápita (LNY) con la productividad (PR) en el sector de servicios



Anexo 15

Tabla A.15 Producto Interno Bruto deflactado 1999, 2000, 2009 y 2010

| PIB Deflactado (miles de pesos) | | | | |
|---------------------------------|------------|------------|------------|------------|
| Entidad federativa | 1999 | 2000 | 2009 | 2010 |
| Nacional | 4711570166 | 4518664087 | 1.1568E+10 | 1.2723E+10 |
| Aguascalientes | 54095305.7 | 54874896.7 | 128097000 | 140853000 |
| Baja California | 155554612 | 156645949 | 358711000 | 370359000 |
| Baja California Sur | 35796900.9 | 34920619.4 | 92288000 | 97340000 |
| Campeche | 246007940 | 235186191 | 543643000 | 614132000 |
| Coahuila | 167045435 | 164376357 | 346587000 | 410328000 |
| Colima | 29811658.2 | 27021869.4 | 67619000 | 72721000 |
| Chiapas | 86425761.7 | 79106967.6 | 207838000 | 234265000 |
| Chihuahua | 148622248 | 149061311 | 331755000 | 351184000 |
| Distrito Federal | 730040729 | 707517333 | 2034273000 | 2168903000 |
| Durango | 56215473.4 | 51146287.7 | 144867000 | 153985000 |
| Guanajuato | 190935495 | 187056109 | 436671000 | 482971000 |
| Guerrero | 61548542.5 | 54995323.1 | 180715000 | 197175000 |
| Hidalgo | 75870507 | 72431483.1 | 179057000 | 205030000 |
| Jalisco | 292441801 | 276771433 | 729333000 | 800178000 |
| México | 436763226 | 422991674 | 1070011000 | 1191185000 |
| Michoacán | 120535248 | 113012764 | 273869000 | 297543000 |
| Morelos | 49719588.8 | 47525986.8 | 134621000 | 149285000 |
| Nayarit | 28287593.5 | 26492430.1 | 78446000 | 86059000 |
| Nuevo León | 357455295 | 336205308 | 813116000 | 909545000 |
| Oaxaca | 66570414.5 | 62145973.1 | 179692000 | 199699000 |
| Puebla | 150197793 | 142379236 | 366427000 | 402702000 |
| Querétaro | 105243719 | 102609773 | 225553000 | 249251000 |
| Quintana Roo | 72909216.9 | 66290716.7 | 178655000 | 189536000 |
| San Luis Potosí | 86350219.8 | 81037212.8 | 220162000 | 243995000 |
| Sinaloa | 95629373 | 92006179.8 | 257476000 | 274444000 |
| Sonora | 141656357 | 136494037 | 319449000 | 355521000 |
| Tabasco | 132436608 | 123841484 | 327397000 | 391526000 |
| Tamaulipas | 165589539 | 158701638 | 372470000 | 400283000 |
| Tlaxcala | 28313076.1 | 26751593 | 64850000 | 70714000 |
| Veracruz | 231281673 | 217649235 | 613470000 | 683989000 |
| Yucatán | 67573182.9 | 65189962.9 | 177600000 | 191376000 |
| Zacatecas | 48548503.8 | 44262100.7 | 113738000 | 137398000 |

Base 2008:100

Fuente:

Producto Interno Bruto por Entidad Federativa, Actividad económica total, Cifras anuales del periodo 1993 - 2006
Producto Interno Bruto por Entidad Federativa, Actividad económica total, Cifras anuales del periodo 2003 - 2013

Bibliografía

- Acemoglu D., Gallego F., Robinson J., 2014, “*Institutions, Human Capital and Development*”, National Bureau of Economic Research, Working Paper No. 19933.
- Acemoglu , Daron y David Autor, “*The Basic Theory of Human Capital* “, Lectures in Labor Economics, Capítulo 1, pp. 3-33.
- Almendarez, Leroy, 2011, “*Human Capital Theory: Implications for Educational Development*”, Conference papers, Belice, University of the West Indies, <<http://www.open.uwi.edu/sites/default/files/bnccde/belize/conference/papers2010/almendarez.html>>
- Arundel, Anthony *et al.*, 2008, *State-of-the-art on the Knowledge-Based Economy*, Knowledge Economy Indicators public statistics, texto completo en <<http://kei.puplicstatistics.net/>>
- Arundel, Anthony *et al.*, 2008, *Future challenges for a Knowledge-Based Economy*, Knowledge Economy Indicators public statistics, texto completo en <<http://kei.puplicstatistics.net/>>
- Becerril G., Javier y Albornoz M., Lilian, 2010, “Respuestas y opciones de los productores de subsistencia a las señales de política pública ambiental: un enfoque de análisis multisectorial”, *Revistas problemas del desarrollo*, No. 162, pp. 85-102.
- Becker, Gary Stanley, 1993, *Human Capital. A theoretical and empirical analysis with special reference to education*, 3a ed., Chicago, The University of Chicago Press.
- Bounfour, Ahmed y Leif Edvinsson, 2005, “*Intellectual Capital for Communities: Nations, Regions and Cities*”, Butterworth-Heinemann.
- Bontis, N., 2002, *National intellectual capital index: Intellectual capital development in the Arab Region*, Institute for Intellectual Capital Research, Ontario.
- Carrillo, Francisco J., 2002, “*Capital Systems: implications for a global knowledge agenda*”, *Journal of Knowledge Management*, Vol. 6, No. 4, pp. 379-399.
- Cypher, James y James L. Dietz, 2004, *The Process of Economic Development*, 2a ed., New York, Taylor & Francis.
- De Mattos, Carlos A., 2000, “Nuevas teorías del crecimiento económico: Una lectura desde la perspectiva de los territorios de la periferia”, *Revista de Estudios Regionales*, Número 058, pp. 15-44.
- Dias, Joilson, Maria Helena Ambrósio Dias y Fernandina Fernandes de Lima, 2009, “*Os efeitos da política educacional no crescimento econômico: teoria e estimativas dinâmicas em painel de dados*”, *Revista de Economia Política*, Vol. 29, No. 3, pp. 232-251.
- Edvinsson, L. y Sullivan, P. (1996): “*Developing a model for managing intellectual capital*”, *European Management Journal*, Vol. 14, No. 4, pp. 356-364.

- Engelbrecht, Hans-Jürgen, 2002, "*Human capital and international knowledge spillovers in TFP growth of a sample of developing countries: an exploration of alternative approaches*", *Applied Economics*, Vol. 34, No. 7, pp. 831-841.
- Fagerberg, J., Mowery, D., y Nelson, R., 2006, "*Innovation and Economic Growth*", *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford, Gran Bretaña, Oxford University Press, pp. 487-513.
- Freire Seoane, Ma. Jesús y Mercedes Teijeiro, 2010, "Las ecuaciones de Mincer y las tasas de rendimiento de la educación en Galicia", *Investigaciones de Economía en la Educación*, Vol. 5, pp. 285-304.
- Garagorri, Xabier, 2007, "Currículo basado en competencias: aproximación al estado de la cuestión", *Aula de Innovación Educativa*, No.161, pp. 42-55.
- Garavan, Thomas, *et al.*, 2001, "*Human capital accumulation: the role of human resource development*", *Journal of European Industrial Training*, Vol. 25, No. 2/3/4, pp: 48-68.
- García, Blanca, 2006, "*UniverCities. Innovation and Social Capital in Greater Manchester*". In F. Carrillo (Ed). *Knowledge Cities. Approaches, Experiences and Perspectives*. Burlington: Butterworth-Heinemann (Elsevier).
- Gerald Destinobles, A., 2007, "Introducción a los modelos de crecimiento económico exógeno y endógeno. Edición electrónica gratuita, texto completo en <www.eumed.net/libros/2007a/243/>
- Gourevitch, Peter, 2008, "*The Role of Politics in Economic Development*", *The Annual Review of Political Science*, Vol. 11, pp. 137-159.
- Grossman, G. M., and Helpman, E., 1991, *Innovation and Growth in the Global Economies*, Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Gyimah-Brempong, Kwabena, Oliver Paddison y Workie Mitiku, 2006, "*Higher education and economic growth in Africa*", *Journal of Development Studies*, Vol. 42, No. 03, pp. 509-529.
- Hartog, Joop y Henriette Maasen van Den Brink, 2007, *Human Capital: Advances in Theory and Evidence*, New York, Cambridge University Press.
- Herrera G., Dulce M, "La economía basada en el Conocimiento: su conceptualización en México", Universidad Regiomontana.
- Heyneman, Stephen y Daphne Siev White, 1986, *The Quality of Education and Economic Development*, Washington, D.C., The World Bank.
- Latapí S., Pablo, 2004, "La política educativa del Estado mexicano desde 1992", *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, Vol. 6, No. 2.
- Lucas, Robert Jr., 1988, "*On the Mechanics of Economic Development*", *Journal of Monetary Economics*, Vol. 22, pp. 3-42.

- Mankiw, N. G., D. Romer y D. Weil, 1992, “*A contribution to the Empirics of Economic Growth*”, *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 107, No.2.
- Marchante, J. Andrés, y Bienvenido Ortega, 2010, “Capital humano, desajuste educativo y productividad del trabajo: un estudio para la industria hotelera”, *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa (CEDE)*, Vol. 44, pp. 79-100.
- Maudos, Joaquin, Jose Manuel Pastor y Lorenzo Serrano, 2003, “*Human Capital in OECD countries: Technical change, Efficiency and Productivity*”, *International Review of Applied Economics*, Vol. 17:4, 419-435.
- Mincer, Jacob, 1974, “*Schooling and earnings*”, *Schooling, experience and earnings*, National Bureau of Economic Research, New York, University of Columbia, pp. 41-63.
- Perrenoud, Philippe, 2004, 10 diez nuevas competencias para enseñar, Quebecor World, Querétaro, México.
- Riveros, Luis A., 1983, “El retorno privado y social de la educación en Chile”, *Cuadernos de Economía*, Vol. 20, No. 60, pp. 191-210.
- Rojas, Mariano, Humberto Angulo e Irene Velázquez, 2000, “Rentabilidad de la inversión en capital humano en México”, *Economía Mexicana, Nueva época*, Vol. 9, No. 2, pp. 113-142.
- Rojas, Mara, 2012, “Capital humano y cambios en la estructura productiva: análisis teórica en un modelo de crecimiento”, *Papeles de Población*, Año 18, No. 71, pp. 187-212.
- Romer, Paul, 1986, “*Increasing Returns and Long Run Growth*”, *Journal of Political Economy*, Vol. 94, No. 5, pp. 1002-1037.
- Romer, Paul, 1990, “*Endogenous Technological Change*”, *Journal of Political Economy*, Vol. 98, No.5, pp. 71-102.
- Rubio Oca, Julio, 2006, *La política educativa y la educación superior en México. 1995-2006: Un balance.*, 1 ed., México, D.F., Secretaría de Educación Pública – Fondo de Cultura Económica.
- Villavicencio, Daniel, Alberto Morales y Marcela Amaro, 2012, “Indicadores y asimetrías sobre la sociedad basada en el Conocimiento en América Latina”, *Perfiles Latinoamericanos*, No. 40, pp. 63-95.
- Yamada, Gustavo, 2007, “Retornos a la educación superior en el mercado laboral: ¿vale la pena el esfuerzo?”, 1 ed., Lima, Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico, Documento de trabajo: 78.

Fuentes utilizadas

- Censo de Población y Vivienda 2000, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Consulta en línea <
<http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/Proyectos/ccpv/cpv2000/default.aspx>>
- Censo de Población y Vivienda 2010, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Consulta en línea <
<http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/cpv2010/Default.aspx>>
- Censos Económicos 1999, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Consulta en línea <
<http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ce/ce1999/default.aspx>>
- Censos Económicos 2009, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Consulta interactiva <
<http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/censos/ce2009/default.asp?s=est&c=14220>>
- Índices de productividad laboral y del costo unitario de la mano de obra 2012: metodología, cuadros y gráficas. 2013, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Secretaría de Trabajo y Previsión Social, <
<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/productos/default.aspx?c=265&s=inegi&upc=702825004079&pf=Prod&ef=&f=2&cl=0&tg=0&pg=0&ct=102030100>>
- Índices de productividad laboral y del costo unitario de la mano de obra cifras durante el cuarto trimestre de 2013, Marzo 2014, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Secretaría de Trabajo y Previsión Social, Boletín de prensa No. 133/14, <
<http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/comunicados/boplycumo.pdf>>
- Perspectivas OCDE: México Reformas para el cambio, Enero 2012, La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), <
www.oecd.org/centrodemexico>
- Producto Interno Bruto por Entidad Federativa, Actividad económica total, Cifras anuales del periodo 2003-2013, Tabulados, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), <
<http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/cn/pibe/tabulados.aspx>>
- Producto Interno Bruto por Entidad Federativa, Actividad económica total, Cifras anuales del periodo 1993-2006, Sistema de Cuentas Nacionales de México, Banco de Información, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Económica, <
<http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>>
- Resumen de los resultados de los Censos Económicos 2009, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), <
<http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/censos/ce2009/pdf/RD09-resumen.pdf>>.

El autor es Licenciado en Mercadotecnia por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey en la ciudad de Monterrey, Nuevo León. Ha ejercido como tal en diferentes organizaciones privadas y ha colaborado como consultor de mercadotecnia y promoción con diferentes escuelas de bachillerato y universidades en México. Egresado de la Maestría en Economía Aplicada de El Colegio de la Frontera Norte.

Correo electrónico: oroadrian@gmail.com

© Todos los derechos reservados. Se autorizan la reproducción y difusión total y parcial por cualquier medio, indicando la fuente.

Forma de citar:

Orozco González, Adrian (2014). “La educación superior en el crecimiento económico de México, en el periodo 2000 - 2010”. Tesis de Maestría en Economía Aplicada. El Colegio de la Frontera Norte, A.C. México. 80 pp.