



1859

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**

**Área jurídica Social y Administrativa**

**CARRERA DE ECONOMÍA**

**EVOLUCION DE LAS TASAS DE RETORNO A LA  
EDUCACIÓN EN EL ECUADOR Y LA REGIÓN SUR,  
DURANTE EL PERÍODO 2003-2010**

*Tesis Previa a Optar el Grado de  
Economista*

**A U T O R A:**

*María Lourdes Conde Jiménez*

**DIRECTORA**

**Eco. María Elena Bravo**

**Loja - Ecuador  
2014**

SERIE 17 DERECHOS RESERVADOS

## CERTIFICACION

Econ. MARÍA ELENA BRAVO, docente del ÁREA JURÍDICA, SOCIAL Y ADMINISTRATIVA de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA, y directora de Tesis, en uso de sus atribuciones:

### CERTIFICA:

Que el presente trabajo investigativo, titulado: **“EVOLUCIÓN DE LAS TASAS DE RETORNO A LA EDUCACIÓN EN EL ECUADOR Y LA REGIÓN SUR, DURANTE EL PERIODO 2003-2010”**, desarrollado por la egresada Srta. María Lourdes Conde Jiménez, previo a optar el grado de Economista, ha sido dirigido y revisado durante su desarrollo, mismo que cumple con los requerimientos establecidos por la Universidad Nacional de Loja, en sus aspectos de fondo y forma, por lo cual autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.

AUTOR: María Lourdes Conde Jiménez

FIRMA: 

CÉDULA: 1104761026

Loja, 21 de Enero de 2014

DIRECCIÓN: Ciudadela Daniel Alvaraz

CORREO ELECTRONICO: [LaurinC@unl.edu.ec](mailto:LaurinC@unl.edu.ec)

TELÉFONO: 0982226875

DATOS COMPLEMENTARIOS

DIRECTOR DE TESIS: Econ. María Elena Bravo Ludeña, Msc.

MIEMBROS DE TRIBUNAL: Econ. María Elena Bravo Ludeña, Msc.

PRESIDENTE: Econ. Víctor Hugo Ludeña, Msc.

VOCAL: Econ. José Luis Moncayo Palacios, MAE.

VOCAL: Ing. Ángel V. Tene Tene, Mz. Sc.

## AUTORÍA

Yo María Lourdes Conde Jiménez declaro ser la autora del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma.

También, acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de esta tesis en el Repositorio Institucional-Biblioteca Virtual.

FIRMA: .....



**AUTORA:** María Lourdes Conde Jiménez

CÉDULA: 1104761026

FECHA: Loja, enero del 2013

## **CARTA DE AUTORIZACIÓN**

Yo, María Lourdes Conde Jiménez declaro ser la autora de la tesis titulada **“EVOLUCIÓN DE LAS TASAS DE RETORNO A LA EDUCACIÓN EN EL ECUADOR Y LA REGIÓN SUR, DURANTE EL PERIODO 2003-2010”**, como requisito para optar al grado de Economista en la Universidad Nacional de Loja; autorizo al Sistema Bibliotecario de esta Universidad para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Institución, a través de la visibilidad de su contenido en el Repositorio Digital Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en las Redes de Información (RDI) del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja a los 29 días del mes de enero del años dos mil catorce, firma el autor.

AUTOR: María Lourdes Conde Jiménez

FIRMA:.....  


CÉDULA: 1104761026

DIRECCIÓN: Ciudadela Daniel Alvarez

CORREO ELCTRONICO: [LouitaC@gmail.com](mailto:LouitaC@gmail.com)

TELÉFONO: 0982226875

### **DATOS COMPLEMENTARIOS**

**DIRECTOR DE TESIS:** Econ. María Elena Bravo Ludeña, Msc.

### **MIEMBROS DE TRIBUNAL**

**PRESIDENTE:** Econ. Víctor Chinín Campoverde, Esp.

**VOCAL:** Econ. José Luis Moncayo Palacios, MAE.

**VOCAL:** Ing. Ángel V. Tene Tene, Mg. Sc.

## DEDICATORIA

*A mis padres Rosa y Francisco, y a mis Hermanos  
Ruth, Ronier y Rosita que me han enseñado a no  
rendirme ante situaciones adversas y a  
luchar siempre por mis sueños*

*Ma. Lourdes*

## **AGRADECIMIENTO**

*Quiero dejar constancia de profundo agradecimiento a las Autoridades de la Universidad Nacional de Loja que con su entrega total a las labores docentes y administrativas hacen de esta institución una entidad de prestigio, así como también a las Docentes de la Carrera de Economía quienes con su sabiduría y generosidad compartieron conmigo sus conocimientos y experiencias siendo los pilares fundamentales para mi formación no solo profesional sino también personal.*

*A mis padres Rosa y Francisco quienes con su infinito amor, ejemplo y apoyo incondicional han sido siempre mi fuente de inspiración y motivación para alcanzar mis objetivos propuestos. Gracias por su continuo aliento.*

*A mis hermanos Ruth, Ronier y Rosita gracias por apoyarme y animarme, pero sobre todo por ser mis mejores amigos.*

*Gracias a todos quienes han estado a mi lado, y supieron extenderme la mano y regalarme su valioso apoyo y amistad durante estos años*

*¡Qué Dios los bendiga!*

*María Lourdes*

**a. TITULO**

“EVOLUCIÓN DE LAS TASAS DE RETORNO A LA EDUCACIÓN EN EL ECUADOR Y LA REGIÓN SUR, DURANTE EL PERIODO 2003-2010”

## **b. RESUMEN**

Muchas personas alguna vez nos hemos preguntado qué estudiar y hasta qué punto hacerlo, con miras a la obtención de ingresos futuros provenientes de una mayor preparación escolar. Sin embargo al tomar esta decisión de continuar estudiando o no y de qué estudiar no tenemos claro que aspectos considerar ni la certeza de si efectivamente dedicando varios años al estudio sacrificando durante este tiempo la obtención de ingresos, la recompensa en los mismos obtenida al ingresar al mercado laboral será al menos la que esperamos al tomar la decisión de una mayor inversión en capital humano.

Durante los últimos años, múltiples investigaciones han tratado de responder la interrogante acerca de la importancia de la educación para el crecimiento económico así como para el ingreso de las personas. Además de que los niveles de educación de la población también han sido considerados dentro de los indicadores de desarrollo y bienestar.

En el Ecuador han sido desarrollados trabajos de investigación relacionados con la tasa de retorno de la educación, sin embargo estos no son recientes, por lo cual surge la idea de realizar un trabajo actualizado y concentrarnos en el análisis de los datos para la Región Sur del país, conformada por El Oro, Zamora y Loja. Este estudio permitirá ofrecer una orientación a los individuos que invierten en su propio capital humano, a los responsables de la elaboración de políticas de educación, así como al propio mercado laboral.

Por ello el interés de este trabajo se centra en determinar la evolución en las Tasas de Retorno a la Educación formal; mediante la aplicación de un modelo econométrico que intenta explicar cómo influye la educación en el ingreso de los individuos del Ecuador y la Región Sur, que comprende las provincias de Loja, El Oro y Zamora Chinchipe. En el periodo comprendido entre 2003 – 2010; para lo cual se distingue el mercado laboral en masculino y femenino, ya que cada género tiene sus características particulares que pueden influir en sus



decisiones de formar parte del mercado laboral, así como en sus ingresos obtenidos.

La hipótesis central es que la tasa de ganancia o rentabilidad de un individuo se incrementa con los años de educación, y que ésta produce beneficios directos e indirectos en los individuos, traducidos en mayores ingresos para los trabajadores. Para ello se utiliza el modelo econométrico propuesto por Jacob Mincer, en su obra *Escolaridad experiencia y ganancias*, publicada por primera vez en 1974 y considerada la base del estudio del mercado laboral y el capital humano, para demostrar como la educación principalmente así como la experiencia y otras variables adicionales explican el nivel de ingresos de un individuo. La idea básica es que a más educación y experiencia los ingresos obtenidos en el mercado laboral son mayores.

Posteriormente el mismo modelo se estima utilizando el método propuesto por Heckman para solucionar el problema de sesgo selección presente en la mayoría de las estimaciones empíricas de este tipo, especialmente en las muestras de mujeres debido a que posiblemente éstas se autoseleccionan para ingresar al mercado laboral. Al probar la hipótesis de existencia de sesgo de selección se obtuvo que no sólo las mujeres se autoseleccionan sino también los hombres en ocasiones debido a su propio costo de oportunidad de trabajar expresado por su salario de reserva (Entendido como el salario mínimo que un individuo aceptaría para sacrificar sus horas de ocio). Finalmente Se consolida los resultados en los cuales existe sesgo de selección con sus respectivas correcciones junto con aquellos del modelo Mincer para las muestras en las cuales no existe este problema por ser éstos últimos los mejores estimadores lineales insesgados, obteniendo así los resultados definitivos.

Las mismas estimaciones se realizaron para cada grupo de actividades económicas, con el fin de determinar cuál de ellas ofrece mayor rentabilidad como recompensa por estudiar más: estas actividades económicas se clasificaron de la siguiente manera: industrias de baja tecnología, industria

manufacturera, construcción, comercio, servicios básicos, servicios profesionales, administración pública y servicios personales.

La información utilizada es la obtenida por la Encuesta de Empleo y Desempleo Urbano (ENEMDU) proporcionada por el Instituto de Estadísticas y Censos (INEC), en el período comprendido entre 2003 y 2010, estos datos nos permitieron adoptar una muestra más extensa que la que se hubiera podido recabar de primera mano,

Los resultados muestran que en la Región Sur las tasas de retorno de la educación son más bajas que las del promedio nacional; las mujeres obtienen tasas de retorno superiores a las que obtienen los hombres; y las actividades que tienen respaldo público son más rentables que las del sector privado a efecto de diferencias salariales derivadas de mayor preparación educativa.

## **SUMMARY**

Many of us have once wondered what to study and until which point to do it, in order to be able to get the future income derived from a further academic preparation. However, when having to make the decision of whether continuing the studies or not and what to study as well, we neither have the aspects to consider clear, nor the certainty that if dedicating several years to studying and giving up the income earning during that period of time would lead to a reward, once we get into the labor market, that meets the expectations we had to make a further inversion in human capital.

In recent years, a great deal of research has tried to answer the question about the importance of education for economical improvement as well as for people's income. Moreover, education levels of the population have also been considered as development and wellbeing indicators.

In Ecuador, research projects related to the return rate of education have already been developed. Nevertheless, these are not recent, which is why the idea of developing an updated work on the topic was born, with the aim of focusing in data analysis for the Southern Region of Ecuador, formed by the provinces of El Oro, Zamora and Loja. This study will enable us to offer counseling to individuals who invest in their own human capital, as well as to people responsible of developing education policies, and the labor market itself.

This is why the interest of this work is addressed in determining the evolution of the Return Rate of formal education, through the application of an econometric model that tries to explain how education affects the income of Ecuadorian people, specifically in the Southern Region, which is formed by the provinces of El Oro, Zamora and Loja, as already stated, during the period between 2003 and 2010. For that purpose, the labor market is discriminated in male and female, because each gender has its own particular characteristics, which can

influence the decisions of being part of the labor market, as well as the income gotten from it.

The central hypotheses is that the gain or return rate of an individual is increased by the years of education, and that this generates direct and indirect benefits for the individuals, turned into higher income for the workers. In order to do this, the econometric model proposed by Jacob Mincer is used, which was presented in his work "Schooling, Experience and Earnings", published for the first time in 1974, and considered as the base of the study of labor market and human capital, with the purpose of showing how mainly education, as well as experience and other additional variables, can explain the income levels of an individual. The basic idea is that, the more education and experience an individual gets, the higher the income gotten in the labor market will be.

Thereafter, the same model is estimated using the model proposed by Heckman to solve the selection bias problem, present in most of the empiric estimations of this kind, especially in the women's sample because they are probably self-selected to enter the labor market. By testing the hypotheses of existence of selection bias, it was known that not only women self-select them, but also men do so occasionally due to their own opportunity cost of working, expressed by their reserve salary (i.e. the minimum salary an individual would accept to give up their leisure hours). Finally, the results are consolidated, in which there is selection bias with their respective corrections along with the ones of Mincer model for the samples in which there was not this problem, for being the best linear unbiased estimators, getting in this way, definite results.

The same estimations were carried out for each economic activity group in order to determine which of them offers higher return as a reward for studying more. These economic activities were classified as detailed: low-technology industries, manufacturing industry, building, commerce, basic services, professional services, public administration and personal services.

The used information was gotten thanks to the Urban Employment and Unemployment Survey (ENEMDU in Spanish), provided by the Census and Statistics Institute (INEC in Spanish), in the period between 2003 and 2010. This data let us adopt a broader sample that it would have been possible to gather at fist hand.

The results show that in the Southern Region of Ecuador the return rates of education are lower than the national average; women get higher return rates than men; and the activities that have public support are more profitable than the ones belonging to the private sector, due to salary differences derived from a higher academic preparation.

### **c. INTRODUCCIÓN**

El capital humano incluye todo tipo de capacidad productiva del individuo, tales como habilidades, talentos y conocimientos, incrementada por varios elementos de los cuales la educación es uno de sus principales determinantes. Pero los beneficios de una mayor educación no derivan solamente en un salario esperado más alto; sino también en una menor probabilidad de desocupación, una mayor flexibilidad en la elección de las horas trabajadas y el tipo de ocupación.

Los individuos deciden estudiar con la esperanza de obtener los beneficios antes mencionados. Sin embargo en el intento por maximizar el nivel de inversión en capital humano no es fácil disponer de aspectos que ayuden a los individuos a decidir en qué área del conocimiento invertir, cuánto y hasta cuándo hacerlo. Por ello es importante determinar la rentabilidad de la inversión en educación en los países en vías de desarrollo, ya que orienta la canalización de los escasos recursos tanto públicos como privados hacia los niveles de instrucción más productivos.

Lo expuesto anteriormente impulsa el interés en determinar la evolución en las Tasas de Retorno de la Educación formal; mediante la aplicación de un modelo econométrico que intenta explicar cómo influye la educación en el ingreso de los individuos del Ecuador, y, de manera especial en la Región Sur en el periodo comprendido entre 2003 – 2010 con la finalidad de poder ofrecer una orientación a los individuos que invierten en su propio capital humano, a los responsables de la elaboración de políticas de educación, así como al propio mercado laboral.

La idea central del presente trabajo es que la tasa de ganancia de un individuo se incrementa con los años de educación y que ésta produce beneficios directos e indirectos a los individuos. El beneficio directo más obvio es que los trabajadores con mayor nivel de instrucción reciben mayores ingresos que los que aquellos que tienen un nivel menor.

Para demostrar lo anterior se hará uso de ecuaciones de ingresos mincerianas así como determinar qué sectores ofrecen mayores retornos de la educación, en el Ecuador y la Región Sur, y finalmente ensayar pruebas de robustez para las estimaciones realizadas para comprobar la validez de los resultados. Esto se logrará mediante el uso del modelo de ecuaciones mincerianas que permite obtener la tasa de retorno que ofrece un año adicional de estudios en el mercado laboral, esto se realiza tanto en el ámbito Nacional como en la Región Sur. Posteriormente se identificará que muestras tienen sesgo de selección y de existirlo se corregirá mediante el método de corrección de sesgo de selección propuesto por James Heckman. Se hará lo mismo con las tasas de retorno por actividades económicas.

Esta tesis está estructurada de la siguiente manera: en el capítulo d, se relata los Antecedentes y la Fundamentación Teórica que explica cómo la educación influye en los salarios de las personas, y la existencia de teorías alternativas a la del capital humano, adoptada para el desarrollo de este trabajo de investigación por su simplicidad y aceptación empírica, que intentan explicar el mismo efecto de la educación sobre los ingresos laborales pero desde distintos enfoques y en algunos casos difícilmente se podrían probar de manera empírica. También se explica cómo estuvo conformada la oferta y demanda educativa en el Ecuador durante el período analizado.

En el capítulo e, se muestra como en base a los datos obtenidos de la Encuesta Nacional de Empleo y Desempleo Urbano (ENEMDU) y mediante el uso del método científico en sus distintas modalidades además de otras herramientas entre las cuales destaca la econometría se pudo llegar a los resultados presentados en el capítulo f. de los cuales el más relevante es que la educación tiene un efecto positivo en el ingreso laboral como se esperaba a priori.

El capítulo g, contrasta los resultado obtenidos en estudios relacionados al tema y los encontrados en esta tesis lo cual permitió llegar a las conclusiones expuestas en el capítulo h, entre las cuales se destaca que en el Ecuador el

hecho de estudiar un año adicional otorgaba una rentabilidad de entre 5,66% y 10,98%, mientras que en la Región Sur está entre 6,16% y 10,94% durante el período 2003 – 2010, y, que las actividades más rentables con respecto a la educación son los servicios personales, la administración pública, los servicios básicos, la industria manufacturera y las industrias de baja tecnología a nivel de país, y, en el caso de la Región Sur los servicios personales, las industrias de baja tecnología, la administración pública el comercio y los servicios profesionales.

El capítulo i. describe las recomendaciones realizadas a partir de los resultados obtenidos. Entre las que se menciona orientar los esfuerzos y recursos con que cuenta la Región para fomentar e impulsar el desarrollo de carreras relacionadas a las actividades económicas más rentables y de esta manera contribuir al desarrollo de Región y por lo tanto del país.

En el capítulo j, se presenta la Bibliografía utilizada como base teórica y metodológica para el desarrollo del presente trabajo. Y finalmente en el capítulo k, se muestra los anexos de la investigación aquí se describe cada una de las ecuaciones estimadas utilizadas en este trabajo además de otra información de interés para el mismo.



## **d. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **1. ANTECEDENTES**

La economía de la educación es un campo muy amplio dentro de la economía, que se presta para un sin número de análisis desde cualquier punto de vista y que ha tomado protagonismo en los últimos años, ya que ésta se ha convertido en uno de los principales, por no decir el principal factor de crecimiento económico de las naciones.

Por ello forma parte primordial en las políticas públicas del Estado y ha sido objeto de múltiples investigaciones, Sin embargo existe poca evidencia de estudios en cuanto a tasas de retorno que ofrece la educación, uno de ellos es el estudio realizado por BARRAGÁN, Luis, GARCÍA Jorge, & GARCÍA Fausto (2003) denominado Estimación de la tasa de retorno a la educación en el Ecuador, que buscaba evidenciar cuanto es el rendimiento marginal que se obtiene al obtener un año adicional de este recurso, con el fin de tener una regla de decisión, una herramienta para la formulación de políticas direccionadas a este campo estratégico para el desarrollo y canalizar correctamente esta inversión en las áreas que tenga mayor efecto.

La principal conclusión a la que llegaron los autores mencionados en el párrafo anterior fue que *tener un retorno positivo en la educación es favorable para aumentar el ingreso por hora promedio de los individuos; este retorno fue de 8.01%. Lo que significa que por cada dólar que un individuo invierte en su educación, al ingresar al mercado laboral obtiene un ingreso de 0,08 USD. Por otra parte las mujeres tienen tasas de retorno superiores a las de los hombres a pesar de ser minoría en la muestra estudiada.*

## **2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

### **2.1. EL ECUADOR Y LA REGIÓN SUR**

El Ecuador es un país constitucional, republicano y centralizado situado en la región noroccidental de América del Sur. Se divide político-administrativamente en 24 provincias, 221 cantones y 1.500 parroquias. Tiene una extensión de 283 561 km.<sup>1</sup>

A partir del año 2010 el gobierno nacional propuso una nueva estructura administrativa que comprende la incorporación de 7 regiones. Con el objetivo de un manejo más adecuado y eficiente de los recursos.

Así la Región Sur 7 del país está integrada por las provincias de El Oro, Loja y Zamora Chinchipe, tiene una extensión aproximada de 33.000 km<sup>2</sup>. Estas provincias constituyen, históricamente, una sola comunidad socioeconómica, interdependiente con características y perspectivas similares. El núcleo histórico y geográfico de esta región es Loja; el polo más dinámico de su economía.<sup>2</sup>

En los últimos años se ha prestado especial atención a la educación por parte del gobierno ecuatoriano mediante la aplicación de diversas políticas. Uno de sus principales resultados es la significativa reducción de los índices de analfabetismo, que han llegado a porcentajes mínimos y en ciertos casos nulos en buena parte del Ecuador, así para 2010 Ecuador tenía una tasa de alfabetización de 99,03% (el quinto más alto de Latinoamérica)<sup>3</sup>.

### **2.2. CAPITAL HUMANO**

La teoría del capital humano fue desarrollada a mediados del siglo XX, y se inscribe en la perspectiva del análisis microeconómico. Por lo tanto, parte del supuesto que los sujetos son entidades individuales con capacidad de decidir

---

<sup>1</sup> Wikipedia Dic. 2013, Ecuador disponible en [es.wikipedia.org/wiki/Ecuador](http://es.wikipedia.org/wiki/Ecuador)

<sup>2</sup> Wikipedia Sep. 2013, Región Sur disponible en [es.wikipedia.org/wiki/Regi%C3%B3n\\_Sur](http://es.wikipedia.org/wiki/Regi%C3%B3n_Sur)

<sup>3</sup> Wikipedia Dic.2013, Ecuador disponible en [es.wikipedia.org/wiki/Ecuador](http://es.wikipedia.org/wiki/Ecuador)

racionalmente en el mercado además que, tanto la cantidad de empleo como el salario, son aspectos que se resuelven en el mercado.

La teoría del capital humano define que la relación entre la oferta y la demanda se resuelve a través de los salarios, mismos que reflejan la productividad marginal de los trabajadores.

La consolidación de esta teoría está relacionada con los trabajos de economistas como: Robert Solow (1957), Jacob Mincer (1974 y 1958), Theodore. Schultz (1968) y Gary Becker (1964), quienes centraron su atención en el análisis de productividad y, en especial, en la educación como dinamizadora del crecimiento económico a partir del efecto positivo que ella produce en el crecimiento del “factor residual”, o cambio tecnológico, como lo denominó Solow. Los autores más destacados de la teoría del capital humano son Theodore Shultz, Gary Becker y Jacob Mincer.

Shultz (1968), definió al capital humano como el conjunto de destrezas adquiridas por el hombre que aumentan su productividad económica donde dichos conocimientos y destrezas de los trabajadores tienen un valor económico durante el período educativo como parte del coste de adquisición de este capital, e incluye:

- Las inversiones en capacitación en el lugar de trabajo.
- Los costos de la migración en busca de mejores oportunidades de trabajo.
- Las inversiones en la mejora de las condiciones de salud.
- La inversión en educación formal.

De estos tipos de inversión en capital humano Schultz destaca la educación, que aunque no define en sí al capital humano, es uno de los principales factores que incrementa la capacidad productiva de los individuos (Schultz: 1968). En esa misma lógica, la cantidad y tipo de la calidad adquirida a lo largo del tiempo permite obtener beneficios que se calculan a partir de la relación entre las ganancias obtenidas con el ejercicio laboral de esa calidad adicional y el costo de adquirirla.

Por su parte, Gary Becker (1964), define al capital humano como aquellas actividades que repercuten sobre la renta monetaria y psíquica futura a través del incremento de los recursos incorporados a los individuos. Becker analizó distintas clases de capital humano; en particular los procesos de formación, tanto aquellos que se ofrecen fuera del trabajo, como los que se dan en el lugar de trabajo, reconociendo que estos últimos son los que elevan en mayor cuantía la productividad de los trabajadores.

Según Becker, existen dos formas básicas de formación de capital humano en el lugar de trabajo: una de tipo general y otra de tipo específica. La primera es útil tanto a las empresas que la proporcionan como a muchas otras, ya que da lugar a incrementos en la productividad futura de los trabajadores.

En relación con la formación específica a la empresa, la define como aquella que afecta a la productividad de las personas, pero solamente en la empresa que la proporciona. Reconoce que la mayor parte de la formación que se imparte en el trabajo no es ni completamente general ni completamente específica, pero aclara que la productividad crece en mayor grado en las empresas que la proporcionan y, por lo tanto, debe considerarse como formación específica. El resto de la formación eleva la productividad en la misma medida en todas las empresas y debe considerarse como formación general. Becker (1983).

Jacob Mincer (1974), propuso la idea de un año adicional de educación, es decir la acumulación de capital humano incrementa los ingresos de un individuo, pero el mismo año adicional de educación reduce la vida de sus ingresos en exactamente un año. El instrumento que Mincer utilizó para medir este efecto fueron las regresiones matemáticas aplicadas a funciones de ingreso.

Lester Thurow (1978), define al capital humano como las habilidades, talentos y conocimientos productivos de un individuo, medido en términos del valor de los bienes y servicios producidos.

En varios de los modelos de crecimiento endógeno, tales como los de Lucas (1988), Becker, Murphy y Tamura (1990) y Rebelo (1992), se enfatiza el papel de la acumulación del capital humano, en la forma de nivel de instrucción alcanzado, como uno de los determinantes del crecimiento de las economías. Por lo que se ha llegado a la conclusión de que la educación tiene un valor económico tanto para la persona como para la sociedad en su conjunto.

Inclusive Alfred Marshall en su obra principios de economía reconoció que *“lo más valioso de todo capital es que se invierta en seres humanos”*. Y Adam Smith en *“La Riqueza de las Naciones”* indicaba que *“Un hombre educado con el sacrificio de tanto trabajo y tiempo para desempeñarse en empleos que requieren de extraordinarias capacidades y destrezas puede ser comparado con una de esas costosas máquinas.”*

Grunnar Myrdal afirma, que la enseñanza tiene un valor independiente, ya que el individuo se beneficia del desarrollo de sus facultades, y cualquier cosa que amplíe sus posibilidades de participar en la vida, en la cultura de su país o del mundo le enriquece personalmente. En el campo práctico define que la enseñanza es importante porque les da una posibilidad de elevar sus ingresos y sus niveles de vida.

Aunque existen varias críticas a la teoría del Capital Humano. Éstas son teorías alternativas que intentan explicar que los salarios que obtiene una persona en el mercado laboral no dependen principalmente de la educación sino de otros factores, y que la educación es simplemente un instrumento para brindar señales de mayor productividad (más no de generación de la misma) a los empleadores. Sin embargo la teoría del Capital humano es la que ha tenido mayor trascendencia en la explicación de los salarios y la productividad y es la que se adopta para la realización de esta tesis. A continuación se describe brevemente las teorías antes mencionadas para un conocimiento de las mismas:

- a. **Teoría de las Actitudes:** Que considera que la escuela tiene una doble visión: formar al proletariado para el aparato productivo y proporcionar a la élite las enseñanzas requeridas para los puestos de creación. Destinobles (2006)
- b. **Teoría del Filtro:** Considera que la educación sirve para identificar las capacidades con el fin de poder filtrarlas, Así para los empleadores que buscan trabajadores calificados, y dada la falta de información el nivel educativo (títulos académicos) desempeña el papel de filtro. Destinobles (2006). Arrow (1973), fue uno de los precursores de esta teoría y reconoce que aunque un mayor nivel de educación puede generar mayores salarios y productividad, esto no precisamente es su causa sino que solamente es un filtro para reconocer a los trabajadores que son más productivos.
- c. **Modelo de Arbitraje (entre rendimiento y riesgo):** Esta teoría fue creada por el economista Stephen Ross en la década de los setenta y propone que antes de invertir en una profesión, los individuos realizan un cálculo costo-beneficio ponderado por la probabilidad del logro. Para así tomar ventaja y obtener una ganancia libre de riesgo, es decir un “buen salario” comparado con el que se pierde al ocupar ese puesto de trabajo y no otro.
- d. **Teoría Sociológica del Individuo Racional:** Su origen se debe a Kenneth Arrow en la década de los 70, considera que a lo largo de su carrera escolar los individuos proceden a cálculos costos-beneficios en función de los costos materiales y bajo influencia de datos sociológicos.
- e. **Teoría de la Señal:** Desarrollada por Arrow (1973); Spence (1973); y, Stiglitz, (1975) y conocida también como credencialismo. Establece que la educación tiene como objetivo básico servir de herramienta informativa para los empleadores, como sustituto de otro tipo de información de las características del trabajador pero no contribuye a mejorar la productividad de los individuos. Si se supone que los individuos más hábiles son los más educados, podría argumentarse que detrás de ello estaría el deseo de los individuos más hábiles por invertir más en educación, como una manera de “señalizar” sus mayores habilidades a sus potenciales empleadores.

### **2.2.1. Capital humano y educación**

El capital en su significado más simple, es el conjunto de bienes de producción, sujetos a un valor variable con el uso o desuso. De acuerdo con esta definición general, es plausible considerar a los individuos como recurso de capital. Pero el ser humano no es productivo en sí mismo, se requieren inversiones sucesivas en el recién nacido para que se convierta en un factor productivo; no todos los seres humanos tienen el mismo valor, además que el valor que adquieren no es constante a lo largo de toda su vida. Leyva y Cárdenas (2002)

La idea central de la teoría del capital humano radica en la idea de que la gente invierte en sí misma de diversas formas, buscando no solo beneficios presentes, sino además rendimientos futuros tanto monetarios como no monetarios. Es por eso que las personas adquieren “cuidados sanitarios, compran educación y formación profesional adicional, gastan tiempo en la búsqueda de un empleo que rinda el máximo, adquieren información acerca de las oportunidades de empleo existentes, emigran para aprovechar mejores oportunidades de empleo y en un momento dado, pueden preferir empleos con una remuneración baja, pero con un elevado rendimiento potencial, en lugar de empleos bien pagados pero sin posibilidades futuras. Todos estos fenómenos pueden ser considerados más como gastos de inversión que gastos de consumo, tanto si quien los realiza en un individuo en beneficio propio o si los asume la sociedad a favor de sus miembros” Leyva y Cárdenas (2002).

Según la teoría del capital humano, la educación es 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 esperados. Por lo tanto, los ingresos laborales de los más educados deben ser lo suficientemente mayores como para compensar los costos asociados a obtener mayor educación. De ahí que las diferencias en educación son una de las fuentes más importantes para explicar

las desigualdades en el ingreso de las personas. En este sentido el nivel de educación alcanzado, es el indicador que refleja la cantidad de capital humano que dispone una sociedad (Echart, 1999).

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.

Al hablar de capital humano, generalmente se pone mayor énfasis en la educación y se suele distinguir tres fases distintas a lo largo de la vida para acumular capital humano por parte de un individuo, éstas son:

- 1) El capital humano adquirido en el hogar
- 2) El capital humano acumulado por la experiencia, y
- 3) El capital humano adquirido en la educación formal.

Estos tipos de capital humano tienen como efecto incrementar la productividad económica de los individuos y, por consiguiente, la producción de las naciones.

### **2.3. EDUCACIÓN**

Educación es el proceso multidireccional mediante el cual se transmiten conocimientos, valores, costumbres y formas de actuar. La educación no sólo se produce a través de la palabra, pues está presente en todas las acciones, sentimientos y actitudes del ser humano<sup>4</sup>.

Es también el proceso de vinculación y concienciación cultural, moral y conductual. Así, a través de la educación, las nuevas generaciones asimilan y aprenden los conocimientos, normas de conducta, modos de ser y formas de ver el mundo de generaciones anteriores, creando además otros nuevos.

---

<sup>4</sup> Wikipedia, Dic. 2013, Educación disponible en <http://es.wikipedia.org/wiki/Educaci%C3%B3n>



La educación se comparte entre las personas por medio de ideas, cultura, conocimientos, etc. respetando a los demás y no siempre se da en el aula.

Existen tres tipos de educación: la formal, la no formal y la informal. La educación formal, a la cual nos referimos de aquí en adelante al hablar de educación, hace referencia a los ámbitos de las escuelas, institutos, universidades, mientras que la no formal se refiere a los cursos, academias, e instituciones, que no se rigen por un particular currículo de estudios, y la educación informal es aquella que fundamentalmente se recibe en los ámbitos sociales, es la educación que se adquiere progresivamente a lo largo de la vida

Según el Banco Mundial hablar de la educación es hablar de uno de los instrumentos más poderosos para reducir la pobreza y la desigualdad y sienta las bases para un crecimiento económico sostenido. Zuñiga (2012).

La educación tiene ciertas características particulares, que la diferencian de cualquier otro bien duradero. Leyva y Cárdenas (2002):

- Los costos de la educación son prolongados: la adquisición de cualificaciones exige gastos tanto de tiempo como de dinero.
- El rendimiento de la inversión en educación es relativamente fácil de medir. Excluyendo el elemento consumo, es de esperar que, ceteris paribus, el valor actual descontado de los ingresos de toda la vida de un individuo con un alto nivel de educación superen los de una persona con un nivel de educación menor.
- Los beneficios de la educación son duraderos. La mayoría de bienes se deprecian con el tiempo, sin embargo los conocimientos y cualificaciones no suelen hacerlo mientras se ejerciten regularmente. Leyva y Cárdenas (2002).

La idea básica es considerar a la educación y la formación como inversiones que realizan individuos racionales, con el fin de incrementar su eficiencia productiva y sus ingresos.

### 2.3.1. La educación en el Ecuador

La educación es reconocida mundialmente como uno de los principales derechos humanos, los niveles de educación de la población están considerados dentro de los indicadores de desarrollo, bienestar y crecimiento económico, la declaratoria universal de los derechos humanos en su artículo 26 expresa lo siguiente:

- Toda persona tiene derecho a la educación. La educación debe ser gratuita, al menos en lo concerniente a la instrucción elemental y fundamental. La instrucción elemental será obligatoria. La instrucción técnica y profesional habrá de ser generalizada; el acceso a los estudios superiores será igual para todos, en función de los méritos respectivos.
- La educación tendrá por objeto el pleno desarrollo de la personalidad humana y el fortalecimiento del respeto a los derechos humanos y a las libertades fundamentales; favorecerá la comprensión, la tolerancia y la amistad entre todas las naciones y todos los grupos étnicos o religiosos.

La educación es uno de los temas con mayor atención por parte de los gobiernos alrededor del mundo, y nuestro país no es la excepción pues en la Constitución de la República del Ecuador del año 2008 se expresa claramente que *“la educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado. Constituye un área prioritaria de la política pública y de la inversión estatal, garantía de la igualdad e inclusión social...”; “...será participativa, obligatoria, intercultural, democrática, incluyente y diversa, de calidad y calidez, impulsará la equidad de género, la justicia, la solidaridad y la paz...”; “...Se garantizará el acceso universal, permanencia, movilidad y egreso sin discriminación alguna y la obligatoriedad en el nivel inicial, básico y bachillerato o su equivalente... La educación pública será*

*universal y laica en todos sus niveles, y gratuita hasta el tercer nivel de educación superior inclusive...*<sup>5</sup>

### **2.3.2. Oferta Educativa**

A partir de la constitución del año 2008 el sistema educativo en el Ecuador está formado por los siguientes niveles:

- **Educación inicial (preescolar):** Corresponde desde los 3 hasta los 5 años de edad del niño/a y constituye una parte no obligatoria en la educación ecuatoriana, es el proceso de acompañamiento al desarrollo integral de niños y niñas menores de 5 años, y tiene como objetivo potenciar su aprendizaje y promover su bienestar.<sup>6</sup>
- **Educación General Básica (E.G.B):** tiene como fin desarrollar las capacidades, habilidades, destrezas y competencias de los niños/as y adolescentes desde los 5 años de edad en adelante. Está compuesta por diez años de atención.<sup>7</sup>
- **Bachillerato:** Es la especialización que se realiza después de los 10 años de educación básica y antes de la educación superior, en: físico-matemático, químico-biólogo, ciencias sociales y arte. El estudiante se gradúa con el nombre de bachiller en su especialización. A partir del 2011 se eliminaron las especializaciones mencionadas, creando el actual Bachillerato General Unificado (B.G.U). cuyo objetivo es proporcionar una formación general y una preparación interdisciplinar que pretende desarrollar las capacidades de aprendizaje y competencias ciudadanas y preparar a los estudiantes para el trabajo, y para el acceso a la Educación Superior.<sup>8</sup>
- **Educación Superior:** - La educación superior es de carácter humanista, cultural y científica constituye un derecho de las personas y un bien público

---

<sup>5</sup> Art. 26, 27, y 28 de la Constitución de la República del Ecuador 2008.

<sup>6</sup> Wikipedia, 2013. Sistema Educativo de Ecuador. Disponible en [http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema\\_educativo\\_de\\_Ecuador](http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_educativo_de_Ecuador)

<sup>7</sup> Wikipedia, 2013. Sistema Educativo de Ecuador. Disponible en [http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema\\_educativo\\_de\\_Ecuador](http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_educativo_de_Ecuador)

<sup>8</sup> Wikipedia, 2013. Sistema Educativo de Ecuador. Disponible en [http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema\\_educativo\\_de\\_Ecuador](http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_educativo_de_Ecuador)

social que, de conformidad con la Constitución de la República, responderá al interés público y no estará al servicio de intereses individuales y corporativos. Su objetivo es aportar al desarrollo del pensamiento universal, al despliegue de la producción científica y a la promoción de las transferencias e innovaciones tecnológicas, entre otros.<sup>9</sup>

A continuación se detalla la oferta educativa del Ecuador en el período 2003-2010

**Tabla # 1**  
**Oferta Educativa en el Ecuador**  
**Período 2003-2010\***

	2003	2004	2005	2006	2008	2009	2010
<b>Número de establecimientos según Sostenimiento</b>							
Establecimientos fiscales	19.202	19.247	20.566	22.009	21.357	21.595	22.701
Establecimientos Fiscomisionales	856	864	878	911	1.115	840	1.244
Establecimientos educativos Municipales	253	291	360	383	738	458	368
Establecimientos educativos Particulares	8.272	8.842	9.351	10.029	7.483	6.986	6.748
<b>TOTAL</b>	<b>28.583</b>	<b>29.244</b>	<b>31.155</b>	<b>33.332</b>	<b>30.693</b>	<b>29.879</b>	<b>31.061</b>
<b>Número de establecimientos por Zona Geográfica</b>							
Establecimientos educativos rurales	16.632	16.889	18.092	19.449	12.730	12.630	13.226
Establecimientos educativos urbanos	11.951	12.355	13.063	13.883	17.963	17.249	17.835
<b>TOTAL</b>	<b>28.583</b>	<b>29.244</b>	<b>31.155</b>	<b>33.332</b>	<b>30.693</b>	<b>29.879</b>	<b>31.061</b>
<b>Número de establecimientos por Jornada</b>							
Establecimientos Educativos en jornada matutina	26.301	26.531	30.423	30.964	26.978	26.199	26.865
Establecimientos Educativos en jornada vespertina	1.860	1.553	-	2.036	3.771	4.002	2.477
Establecimientos Educativos en jornada nocturna	800	764	732	725	438	1.274	1.509
Establecimientos educativos unidocentes	-	-	-	-	7.791	6.802	6.648
Docentes sin título	187	188	177	176	-	-	-

Fuente: Archivo Maestro de Instituciones Educativas - SINEC estadísticas educativas 1993-2006, y Archivo Maestro de Instituciones Educativas - AMIE, estadísticas educativas 2008-2010

Elaboración: La Autora

\* Datos no disponibles para el año 2007

<sup>9</sup> Ley Orgánica de Educación Superior.

Conforme podemos apreciar en el Ecuador existe más de una institución educativa funcionando en el mismo edificio en distintos horarios, tales como: matutino, vespertino y nocturno. escuelas rurales unidocentes o con una limitada planta docente, e inclusive docentes en ejercicio sin título profesional.

**Tabla # 2**  
**Tasa de Repitencia Escolar de la Región Sur y el País**  
**Período 2006-2009**

Provincia/País	2006	2007	2008	2009
<b>LOJA</b>	1,74%	2,25%	3,43%	5,78%
<b>EL ORO</b>	1,57%	1,79%	2,20%	4,85%
<b>ZAMORA CHINCHIPE</b>	1,77%	2,09%	3,57%	4,56%
<b>ECUADOR</b>	<b>1,86%</b>	<b>2,08%</b>	<b>3,04%</b>	<b>4,64%</b>

Fuente: Página web Educidadania

Elaboración: La Autora

No fue posible disponer de datos para todos los años analizados en cuanto a tasa de repitencia en fuentes oficiales, sin embargo con los datos existentes se puede observar que existe una tendencia creciente de alumnos que repiten un año de educación.

La misma situación anterior se presenta al intentar obtener información acerca del número de instituciones educativas, por ello se ofrece una descripción de la oferta educativa en la Región Sur y en el país únicamente del año 2010, que es el año en el cual termina el período analizado en esta tesis:

**Tabla # 3**  
**Número de Instituciones por Nivel Educativo según Provincias de la Zona Sur y del País**  
**Año 2010**

Provincia	E. Inicial	E. Básica	Inicial y EGB.	EGB y Bach.	Bach.	Inicial EGB y Bach.	No Reg.	TOTAL
EL ORO	5	485	145	118	0	17	0	770
LOJA	11	1.156	126	123	0	15	3	1.434
ZAMORA CHINCHIPE	1	324	63	26	0	2	1	417
<b>Total Región Sur</b>	<b>17</b>	<b>1.965</b>	<b>334</b>	<b>267</b>	<b>0</b>	<b>34</b>	<b>6</b>	<b>2.621</b>
<b>Nacional</b>	<b>830</b>	<b>16.887</b>	<b>4.745</b>	<b>2.588</b>	<b>37</b>	<b>578</b>	<b>59</b>	<b>25.724</b>

Fuente: Censo Nacional de Instituciones Educativas del ME año 2010.

Elaboración: La Autora

Se observa que dentro de la Región Sur es en la provincia de Loja donde se concentra la mayor cantidad de instituciones educativas, en todos los niveles.

### 2.3.3. Demanda Educativa

Al año 2010 el 93,30% de la población ecuatoriana de 15 años y más está alfabetizada, siendo el porcentaje de hombres de 15 años en adelante superior al de las mujeres dentro de este mismo rango de edad, aunque esta diferencia no es significativa.

La tasa de matriculación disminuye conforme la población crece en edad, como se puede observar en la tabla # 4 que se muestra a continuación, debido a que muchas personas prefieren ingresar al mercado laboral y percibir sus propios ingresos a continuar con sus estudios y posponer la obtención de los mismos.

A continuación se muestra algunos de los principales indicadores de educación, para el Ecuador en el año 2010

**Tabla # 4**  
**Indicadores de la educación en Ecuador en el año 2010**

Indicador	% / Nro.
Tasa de Alfabetización de hombres de 15 años y más	93,30%
Tasa de Alfabetización de mujeres de 15 años y más	90,50%
Tasa de Alfabetización en Ecuador	91,90%
Tasa Neta de Matrícula en el Primer Nivel de Enseñanza <sup>10</sup>	98,60%
Tasa Neta de Matrícula en el Segundo Nivel de Enseñanza	73,50%
Tasa Bruta de Matrícula en el Tercer Nivel de Enseñanza <sup>11</sup>	39,80%
Promedio de Alumnos por Maestro en el primer nivel de enseñanza	19
Promedio de Alumnos por Maestro en el segundo nivel de enseñanza	11

**Fuente:** CEPAL, Anuario Estadístico de América Latina y el Caribe, 2012.

**Elaboración:** La Autora

### 2.3.4. Situación Actual de la Educación en el Ecuador

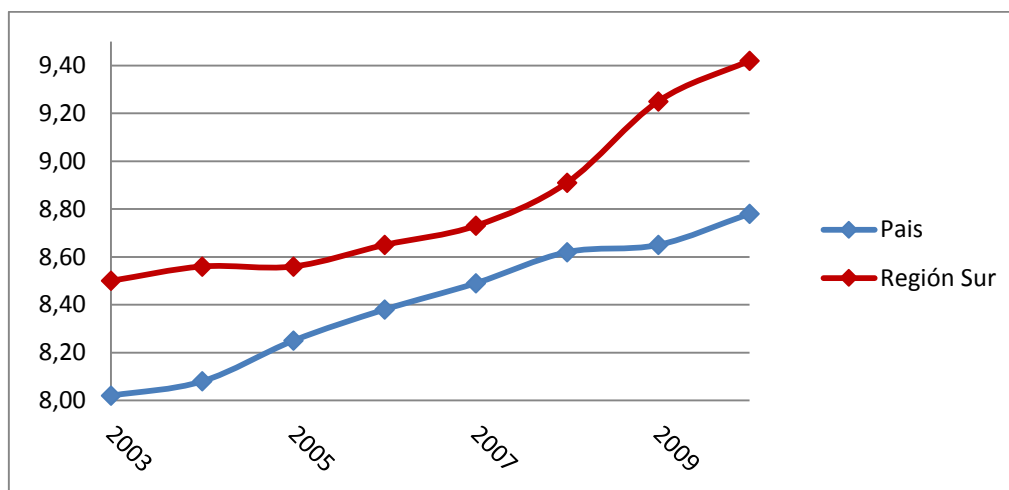
La educación en el Ecuador mantuvo una tendencia creciente durante el período 2003 - 2010, pasando de 8,02 años promedio de educación en 2003 a 8,78 en el año 2010 mostrando en los tres últimos años un crecimiento más acelerado que el presentado a inicios del período estudiado; en cuanto a la Región Sur si bien tuvo la misma tendencia que el promedio nacional, superó a

<sup>10</sup> Datos disponibles hasta el año 2009

<sup>11</sup> Datos disponibles hasta el año 2008

éste en todo el período, siendo de 8,50 años de educación en el año 2003 y tras un crecimiento más estable que el observado a nivel del país en general llegó a un promedio 9,42 años de escolarización en 2010.

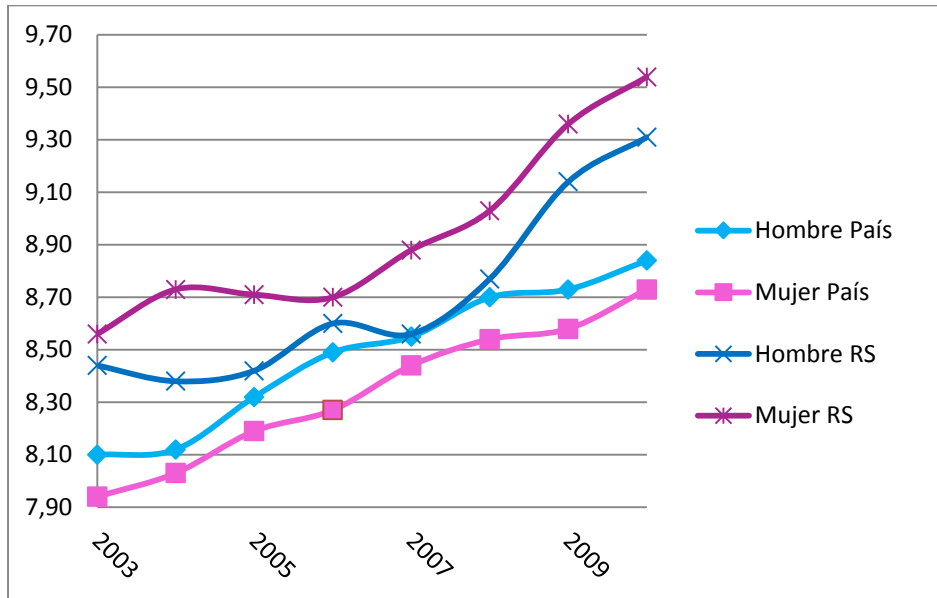
**Gráfico # 1**  
**Años Promedio de Educación**



**Fuente:** Base de datos de la ENEMDU de los años 2003 a 2010  
**Elaboración:** La Autora

Al considerar la educación por género se observa que, a nivel país un hombre es más educado que un mujer pues la educación promedio de los primeros fue de 8,10 años en 2003 y 8,84 en 2010; frente a 9,94 años en 2003 y 8,73 años de escolaridad en 2010 para las mujeres, aunque la diferencia resulta relativamente pequeña y con tendencia a la igualación entre años de educación de hombres y mujeres. Por otra parte, tal y como se mostró anteriormente la educación en la Región Sur es superior a la encontrada a nivel nacional, y por el contrario a los resultados nacionales se encuentra que las mujeres han alcanzado un mayor número de años de escolarización que los hombres, así en 2003 una mujer tenía en promedio 8,56 años de educación y en 2010 llegó a 9,54 años frente a 8,44 años de escolarización en 2003 y 9,31 años en 2010 para los hombres; como se muestra a continuación.

**Gráfico # 2**  
**Años Promedio de Educación por sexo a nivel de Ecuador y la Región Sur**



**Fuente:** Elaboración propia en base a datos de la ENEMDU de los años 2003 a 2010  
**Elaboración:** La Autora

## 2.4. TASAS DE RETORNO

La Tasa Interna de retorno (TIR) de una la inversión es la tasa de interés a la que el valor actual neto de los costos de la inversión es igual al valor presente neto de los beneficios de la inversión.

Respecto al tema abordado en esta tesis la tasa retorno de la educación es la rentabilidad expresada en ingresos monetarios que un individuo obtiene una vez que deja de estudiar y forma parte del mercado laboral, por cada dólar invertido en su propia educación, expresado en años de educación culminados.

### 2.4.1. Retornos a la Educación mediante ecuaciones tipo Mincer

La educación, ya sea como acumulación de capital humano o como signo de habilidad, afecta los ingresos laborales de las personas. Los beneficios de la educación no provienen sólo de un salario esperado más alto. Una mayor educación generalmente viene asociada a una menor probabilidad de desocupación, a una mayor flexibilidad en la elección de las horas trabajadas o



del tipo de ocupación, y a mayores pagos no salariales (por ejemplo, trabajos agradables); (Gasparini, 1999).

Los agentes económicos: familias, empresas y estado; son por naturaleza maximizadores de utilidad. Dada una restricción presupuestaria, al tomar una decisión se selecciona la opción que brinde mayor utilidad que se obtiene, en ocasiones a corto plazo, y en otras, en un periodo más largo. En cualquier caso la decisión se toma sobre la base de la corriente descontada de utilidad esperada durante el horizonte temporal previsto. Leyva y Cárdenas (2002)

Con el objeto de estimar los retornos de la educación y el impacto de la experiencia de los trabajadores sobre los salarios. Mincer<sup>12</sup> (1974) desarrolló un modelo para medir el retorno a la inversión en educación ( $r_s$ ), que expresa la forma en que varía el salario con el nivel de educación y la experiencia, controlando por ciertas características que los identifican. Así, la ecuación a estimar queda expresada de la siguiente manera:

$$\ln w_i = \beta_0 + rS_i + \beta_1 t_i + \beta_2 t_i^2 + \mu_i \quad (1)$$

Donde  $\ln w_i$ , es el logaritmo del salario por hora,  $S_i$  son los años de educación de la persona  $i$ -ésima;  $t_i$  son los años de experiencia, o como lo sugiere el propio Mincer la experiencia potencial, la cual supone que cuando un individuo deje de educarse, inmediatamente ingresará al mercado laboral<sup>13</sup>; y  $t_i^2$  el cuadrado de la experiencia, que recoge la concavidad que posee la ecuación de ingresos, que indica que en algún momento a mayor años de experiencia se llegará a un punto en donde los ingresos comenzaran a disminuir, como por ejemplo cuando la persona se jubila, en Ecuador a los 65 años; y,  $\mu_i$  es el término de error, el cual incorpora aquellas variables no observables que tras una buena especificación no deben tener ninguna correlación con los ingresos.

---

<sup>12</sup> Jacob Mincer, 1974. "Schooling, experience and earnings". NBER.

<sup>13</sup>  $t=(A-S-6)$  Donde A= edad, S=años de educación, 6 representa la edad a la que normalmente un individuo inicia su educación

El parámetro  $r$  mide el porcentaje de incremento en el salario debido a un año adicional de escolaridad, por lo tanto, se le puede interpretar como la tasa de rendimientos de la escolaridad. De lo anterior, se supone que  $r$  y  $\beta_1$ , son mayores que cero, mientras que  $\beta_2$  es negativa.

Los estimadores de MCO son (MEI) Los mejores estimadores insesgados porque el valor esperado del cálculo coincide con el valor real del parámetro, son eficientes es decir tienen varianza mínima, y además son consistentes porque al agrandar la muestra la varianza se hace cada vez más pequeña, y al emplear el universo total la varianza es nula.

Se pretende además, identificar las posibles diferencias en los retornos por género, por tipo de ocupación.

#### **2.4.2. Estimación de tasas de retorno a la educación con variables instrumentales.**

La correcta estimación de la función de ingresos de Mincer, y el retorno a la educación por el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios dependen básicamente del supuesto de exogeneidad de la variable educación. Si, por el contrario, la educación fuera endógena (como se muestra a continuación), los estimadores MCO de los retornos a la educación serían inconsistentes. Se considera el problema de la capacidad inobservable en una ecuación de salario. Un modelo simple es:

$$\ln w_i = \beta_0 + rS_i + \beta_1 t_i + \beta_2 t_i^2 + \beta_3 C_i + e_i \quad (3)$$

Donde  $e$  es el término de error y  $C_i$  es la capacidad o habilidad innata del individuo  $i$ , la inclusión de esta variable permitiría obtener estimadores consistentes, sin embargo la capacidad o habilidad innata es una variable inobservable, y dado que no se dispone de una variable proxy (como CI, es decir el coeficiente de inteligencia), o que ésta no cuente con las propiedades necesarias para generar un estimador consistente de  $r$ . Entonces se incluye  $C$  en el término de error:

$$\ln w_i = \beta_0 + rS_i + \beta_1 t_i + \beta_2 t_i^2 + \mu_i \quad (4)$$

Donde  $\mu_i$  contiene a  $C_i$ . Ahora la variable educación (S) ya no es exógena en la regresión, puesto que la varianza entre el regresor (años de escolaridad) y la perturbación aleatoria,  $E(S\mu)$ , no es cero. Y, en consecuencia, se obtiene un estimador sesgado e inconsistente del coeficiente de retornos a la educación si la ecuación (4) es estimada por MCO,

A pesar de ello, aún se puede usar la ecuación (4) como base para la estimación, siempre que se halle una variable instrumental para  $S_i$ . Pues la metodología de Variables Instrumentales (VI) permite estimar de manera consistentes los retornos a la educación. El procedimiento consiste en encontrar una variable alternativa Z que cumpla con dos requisitos fundamentales:

1. Que no esté correlacionada con el término de error; es decir que

$$Cov(z, \mu) = 0 ;$$

2. Que esté correlacionada con la variable que va a reemplazar; es decir que

$$Cov(z, x) \neq 0.$$

Para una ecuación de salarios, como la ecuación (4), una variable z para educación debe (1) no estar correlacionada con la capacidad (y cualquier otro factor inobservable que influya en el salario) y (2) estar correlacionada con la educación. Esta tarea no es fácil. Por ejemplo, se utiliza con frecuencia el nivel educativo de los padres como variable instrumental, ya que suele estar correlacionada con el nivel educativo del individuo. Sin embargo, es difícil argumentar que la educación de los padres no tiene ningún efecto directo sobre el nivel de ingresos que logran sus hijos. Arias, Yamada y Tejerina (2004) han demostrado para Brasil que esto no es cierto: la posición económica y social que logran los padres gracias, entre otros factores, a su nivel educativo alcanzado, afecta las posibilidades de colocación laboral e ingresos de sus hijos.

La idea básica de este procedimiento es estimar el efecto de la variable instrumental en la escolaridad y luego estimar el efecto de esa misma variable sobre el ingreso. El hecho de que el instrumento esté correlacionado con el ingreso solamente por el efecto que genera a través de la educación, hace que al comparar la covarianza del ingreso y el instrumento con la covarianza entre la escolaridad y el instrumento, se encuentre el coeficiente que represente los retornos de la educación, de manera consistente y libre de sesgo. Sin embargo esto está fuera del alcance de este trabajo, por lo cual solamente se presenta los conceptos básicos para una idea general de este procedimiento.

#### **2.4.3. Corrección del Sesgo de Selección: El Modelo Heckman.**

Ya que a partir de la ecuación (1) sólo se puede observar el salario de las personas que deciden participar en el mercado laboral, se dice que estos individuos se autoseleccionan, la probabilidad de reportar el salario no es observada, y la estimación de la ecuación de Mincer enfrenta el problema de sesgo de selección, consistente en no incorporar la información de la población que está fuera del mercado laboral. Este problema fue superado gracias a Heckman (1979) que propone un procedimiento para corregirlo.

La interpretación de la ecuación de Mincer respecto a tasas de retorno a la inversión en capital humano sugiere que la única distinción entre los ingresos de las personas, proviene exclusivamente de diferencias en el nivel de educación alcanzado (cantidad de años de educación) y/o en el nivel de entrenamiento laboral (años de experiencia potencial en el mercado laboral). Se puede pensar que cada persona tiene una función de producción que transforma su capital humano (y otros insumos) en un flujo de servicios que finalmente se traducen, en sus ingresos laborales. Sin embargo este enfoque puede no ser correcto si se considera que un mayor nivel de educación o entrenamiento tiene una mayor probabilidad de participación en el mercado laboral, puesto que tiene mayores costos de oportunidad.

En los datos de la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU), no figuran los “ingresos” de personas que no trabajan por que no desean hacerlo, ya que su salario de reserva es mayor al salario que obtendrían empleándose. El ejemplo clásico es el de la participación de la mujer en el mercado laboral: si el salario que obtendrían es muy bajo en relación de lo que ellas valoran el atender los quehaceres domésticos, educar a sus hijos, etc. no buscarán empleo. El problema es que dicho salario de reserva es el resultado de una valoración subjetiva de la persona en razón de varios conceptos: si está casada o no, la cantidad de hijos en edad escolar, nivel de educación alcanzado, edad, experiencia laboral anterior, etc., y por lo tanto no es observable en datos estadísticos. Si esto ocurre, entonces los coeficientes de la ecuación mencionada son inconsistentes, ya que puede existir sesgo en los parámetros estimados. En este caso el truncamiento del salario es incidental y se presenta porque sólo se observan valores del ingreso laboral para un subconjunto de la población mientras que el resto de variables de la ecuación de Mincer sí se tiene para todos los individuos.

El concepto de fondo es el de probabilidad condicional: dado que se sabe que se trabaja solamente con una parte del universo, es necesario calcular la probabilidad de participación en función de una serie de características personales, que no necesariamente son las mismas usadas en la estimación del modelo de tipo Mincer, y utilizar esta información en la estimación de la ecuación de salarios de esta manera, el nuevo coeficiente de años de educación estimado está libre del potencial sesgo de selección. Para ello se trabaja por separado la muestra correspondiente a los hombres de la muestra de las mujeres, estimando para cada caso una ecuación de participación y la posterior ecuación de salarios.

Para entender mejor los efectos del sesgo de selección sobre la discriminación, se asumirá que la decisión de participación depende del salario de reserva. Esto es, si el salario de mercado es mayor que el salario de reserva la persona deciden incorporarse a la fuerza de trabajo, mientras que si es menor no

ingresará a él. Se asumirá también que el salario de reserva ( $W_t$ ) depende de características personales y del stock de capital humano de los individuos, mientras que el salario de mercado ( $W_M$ ) depende del capital humano solamente. Se supone, además que dicha dependencia es lineal:

$$W_M = \alpha X_i + \mu_{1i} \quad \text{Salario de Mercado} \quad (5)$$

$$W_t = \beta Y_i + \mu_{2i} \quad \text{Salario de Reserva} \quad (6)$$

Donde X corresponde a un vector de características de capital humano e Y a un vector de características personales y de capital humano.  $\alpha$  y  $\beta$  son parámetros y;  $\mu_1$  y  $\mu_2$  Son errores aleatorios con media cero y varianza constante.

La diferencia entre los salarios de mercado y de reserva representa la propensión de las personas a participar en el mercado del trabajo, y es medida por una variable continua llamada I (Perlbach y Calderón, 1997).

$$I = W_M - W_t = \alpha X - \beta Y + \mu_1 - \mu_2 \quad (7)$$

En la presente formulación cuando para una mujer en particular esta variable toma signo positivo, ella decidirá incorporarse al mercado del trabajo. Si este es el caso, el valor esperado del salario de mercado para la mujer no dependerá solo de las características de capital humano (X) sino también de las características personales incluidas en el vector Y, las cuales se incluyen en la esperanza condicional del término de error.

$$E(W_M/X_i) = \alpha X + E(\mu/I > 0) \quad (8)$$

La esperanza condicional del término de error posee media cero, sin embargo, la esperanza no condicional, que es la utilizada cuando se utiliza MCO, posee una media diferente de cero y está correlacionada con las variables independientes; siendo estas las razones por las cuales las estimaciones por MCO resultarán sesgadas.

Se puede demostrar que la esperanza del término de error condicionada a la decisión de participación es factible de descomponer en dos términos (Paredes, 1987; Paredes y Riveros, 1988). El primero corresponde a la razón entre la función de densidad y la función de densidad acumulada evaluada en el valor de  $I$  para cada individuo. Este término es conocido como el inverso de la razón de Mill's, y constituye la variable excluida en el análisis de la ecuación de salario de mercado no corregida por el sesgo de selección. El segundo término corresponde al coeficiente de la regresión teórica entre los errores de las ecuaciones (5) y (6). Así, la ecuación de salario de mercado corregida por la presencia de sesgo de selección se plantea en términos empíricos del siguiente modo:

$$W_M = \alpha X + \gamma \lambda + \varepsilon \quad (9)$$

$$\gamma = \gamma(\mu_1; \mu_2; \rho_{\mu_1 - \mu_2}) \quad (10)$$

La variable lambda  $\lambda$ , corresponde al inverso de la razón de Mill, y el parámetro que le acompaña se relaciona, como se ha dicho, con las desviaciones estándar y la covarianza de los errores de ambas ecuaciones salariales. La exclusión de la variable lambda es causa de sesgo en las estimaciones del vector  $\alpha$ . Por lo tanto, estimar la magnitud de la discriminación sin corregir por selectividad tendrá como consecuencia subestimar o sobrestimar la verdadera discriminación. Por ejemplo, si la exclusión afecta a individuos de baja escolaridad, es posible que se sobrestime el nivel promedio de los salarios debido a que se está considerando una muestra con niveles de educación altos (Perlbach y Calderón, 1997). Para corregir este problema, se ha propuesto estimar separadamente una variable que aproxime lambda y que elimine el sesgo implícito en estimaciones por MCO.

El propósito de estimar funciones de ingreso es predecir la variable dependiente  $W$  para hombres y mujeres, bajo supuestos alternativos con respecto a los valores de las variables independientes. Estas estimaciones estarán sesgadas a menos que se incorpore un valor para la variable  $\lambda$  que corresponderá a la probabilidad de estar incluido (o excluido) de la muestra de

personas con ingreso. Para incorporar el valor de esta variable, se propone estimar una ecuación de participación en que la decisión de participar o no en la fuerza de trabajo por parte de una persona (esto es, de estar desempleado o en situación de inactividad con deseos de trabajar) depende de un conjunto de variables de características personales, de ingreso y de capital humano.

La metodología empírica que se utilizará para obtener los índices de discriminación corregidos se basa en el método propuesto por Heckman (1974).

Para la aplicación de esta metodología se divide la muestra total en muestras separadas para hombres y mujeres. Luego, se estima una ecuación de participación (utilizando el método probit), la cual relaciona la probabilidad de observar el salario de cada individuo; y, se corrige la estimación por MCO del sesgo de selección, como propone Heckman, incluyendo en la ecuación de salarios la variable  $\lambda$  que cuantifica la probabilidad predicha de observar el salario, la cual es a su vez estimada sobre la base de la ecuación Probit.

Una vez obtenidos los coeficientes de la ecuación corregida por sesgo de selección, se obtienen los salarios corregidos. La estimación empírica del modelo considera dos ecuaciones. La primera, corresponde a la variable de participación la cual es una variable dicotómica del tipo “participa” o “no participa” en términos de ser o no ser observado un ingreso del trabajo. Esta ecuación se interpreta como la forma reducida de un modelo en el cual la decisión de participación depende del salario de reserva y, por lo tanto, de características personales y de capital humano. Esta ecuación se supone lineal en los parámetros y permite estimar la probabilidad predicha de participación de un individuo con ciertas características.

La segunda ecuación corresponde a la estimación del salario como función de variables de capital humano y de la probabilidad de participar en el mercado laboral, que llamamos lambda. Esta última corresponde a un modelo de



determinación de ingresos a la Mincer, corregido por la presencia de sesgo de selección.

Cabe señalar que cualquier elemento que aparece como variable explicativa en la ecuación de interés tiene también que ser una variable explicativa en la ecuación de selección. Si bien en contados casos tiene sentido excluir elementos de la ecuación de selección; incluir todos los elementos de la ecuación de interés en la de selección no es muy costoso: sin embargo excluirlos lleva a inconsistencias si se hace de manera incorrecta. (Wooldridge, 2001).

Por otro lado al menos un elemento en la ecuación de selección no debe aparecer en la ecuación de interés; esto significa que se necesita una variable que influya en la selección pero que no ejerza un efecto parcial en la variable dependiente, en este caso, en el logaritmo del salario.

Por lo tanto las ecuaciones a estimar quedan expresadas de la siguiente manera:

$$p = \alpha_0 + \alpha_1 S + \alpha_2 t + \alpha_3 t^2 + \alpha_4 Jefe + \sum_{n=1}^m \phi_n X_n + \pi \quad \text{(11) Ecuación de selección}$$

$$\ln w_i = \beta_0 + r S_i + \beta_1 t_i + \beta_2 t_i^2 + \beta_3 \lambda + \mu_i \quad \text{(12) Ecuación de interés}$$

En la ecuación (11) la variable dependiente  $p$  corresponde a una variable dicotómica que toma el valor 1 cuando la persona obtiene un ingreso positivo y 0 en caso contrario

Jefe es una variable dicotómica que toma el valor 1 si el individuo  $i$  es jefe de hogar, y el valor 0 en caso de no serlo;  $\lambda$  Es la probabilidad ajustada de que el individuo  $i$  participe en el mercado del trabajo y corresponde a la variable Lambda o al inverso de la razón de Mill's;  $\pi$  y  $\mu$  son errores aleatorios que se asumen con media cero y varianza constante.

En el caso de la ecuación (11), se espera que los parámetros asociados a variables que aumenten el costo del ocio tengan signo positivo. Es decir, las

variables de capital humano deben tener signo positivo, al igual que el parámetro asociado a la variable Jefe.

Con respecto a la ecuación (12), los signos esperados son los típicos para un modelo de capital humano, es decir los parámetros de educación y experiencia deben tener signo positivo, mientras que la variable experiencia al cuadrado debería tener un efecto negativo. El signo del parámetro asociado a la variable tamaño de empresa, que se asocia al grado de informalidad, se espera que sea positivo, es decir, a mayor tamaño de la firma el salario debería ser más alto, manteniendo las otras variables a un nivel constante. Esto último, es concordante con la mayor parte de las versiones de la teoría de segmentación del mercado del trabajo, en que el sector informal es el sector de bajos salarios.

El contraste de existencia de sesgo de selección puede hacerse mediante el contraste de la  $t$  de la hipótesis  $H_0: \gamma=0$ . Si se rechaza que el coeficiente de  $\hat{\lambda}$  es cero puede afirmarse que efectivamente existe sesgo de selección; Cuando  $\gamma \neq 0$  los errores estándar usuales de MCO no son exactamente correctos.

Si se prueba que no existe sesgo de selección en la muestra, los estimadores de MCO son correctos, por el contrario, de existir sesgo de selección el método de Heckman corrige dicho sesgo.

#### **2.4.4. Tasas de Retorno de la Educación por Actividades Económicas.**

Antes que determinar tasas de retorno de la educación por sectores económicos se lo hará por tipos de actividad ya que se podrá observar de manera más clara las diferencias entre éstas. Ver Anexo 1, Sección estimación Tasas de Retorno a la Educación por actividades económicas. pág. 90. El cálculo de las tasas de retorno de la educación por actividades económicas se realizará mediante un modelo Heckman que permita corregir el posible sesgo de selección, puesto que las muestras incluyen tanto a hombres como mujeres.

#### 2.4.5. Pruebas de Robustez

“La robustez de un método de estimación se refiere a su condición para obtener estimaciones insensibles ante posibles violaciones de alguno de los supuestos fijados al especificar un modelo, en particular, el relativo a la distribución admitida para la perturbación aleatoria”<sup>14</sup>.

Las pruebas que se desarrollan en este trabajo son:

- **Prueba de Signos:** Se espera que tanto los coeficientes de las variables educación y experiencias sean positivos, ya que la teoría indica que éstas variables influyen positivamente en el salario mientras que el coeficiente de la variable experiencia al cuadrado se espera que tenga signo negativo, ya que en un momento determinado los ingresos de un individuo alcanzarán su máximo nivel y decrecerán, como lo es en el caso de la jubilación
- **Multicolinealidad:** Este problema surge cuando se viola el supuesto de que las variables explicativas  $X_1, X_2, \dots, X_k$  son independientes entre sí.
- **Heteroscedasticidad:** Un modelo de regresión presenta heteroscedasticidad cuando la varianza de las perturbaciones no es constante a lo largo de las observaciones<sup>15</sup>. En el análisis de datos de corte transversal, como lo es en este caso, frecuentemente se puede presentar este problema, ya que los individuos generalmente no tienen un comportamiento homogéneo.
- **Sesgo de Selección:** Es un sesgo estadístico en el que hay un error en la elección de los individuos o grupos a participar en un estudio. El término sesgo de selección se refiere a la distorsión de un análisis estadístico, que ocurre como resultado del método de recolección de muestras. Si el sesgo de selección no se tiene en cuenta, todas las conclusiones que salgan de esta pueden estar mal, pues la muestra no representa la población de estudio<sup>16</sup>. Este problema fue descrito con mayor detalle en páginas anteriores.

---

<sup>14</sup> URBISAIA, Heriberto y BRUFMN Juana (UBA). Estimación Robusta

<sup>15</sup> <http://es.wikipedia.org/wiki/Heteroscedasticidad>

<sup>16</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Sesgo\\_de\\_selecci%C3%B3n](http://es.wikipedia.org/wiki/Sesgo_de_selecci%C3%B3n)

**Significancia de los coeficientes de interés y otras pruebas:** La prueba de significancia de un coeficiente de regresión se utiliza para determinar si existe una relación lineal entre la variable dependiente y la variable independiente<sup>17</sup> La hipótesis para probar la significancia de cualquier coeficiente de regresión es

$$H_0 : \beta_j = 0$$

$$H_1 : \beta_j \neq 0$$

Si la hipótesis nula no es rechazada, es un indicador de que la variable regresora puede ser eliminada del modelo ya que no contribuye a explicar a la variable dependiente.

Por su parte el coeficiente de determinación ( $R^2$ ): Mide en qué % las variables exógenas del modelo explican la variación de la variable endógena. El  $R^2$  siempre es menor o igual a 1 y si una de las variables explicativas es constante entonces el  $R^2 > 0$  es decir cuando el modelo tiene termino independiente  $0 < R^2 < 1$  Un  $R^2$  cercano a 1 indica que las variables exógenas X explican en buena medida la variación de la endógena y viceversa un  $R^2$  cercano a cero indica que las variables exógenas explican poco la variación de la endógena.<sup>18</sup>

- **Omisión de Variables:** Consiste en eliminar del modelo alguna variable explicativa significativa. Considerando el siguiente modelo correctamente especificado, que cumple todos los supuestos<sup>19</sup>:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 * X_1 + \beta_2 * X_2 + \varepsilon$$

---

<sup>17</sup> Regresión lineal múltiple, disponible en [http://virtual.uptc.edu.co/ova/estadistica/docs/libros/2007315/lecciones\\_html/capitulo\\_5/leccion7/leccion7-1/significanciaderegresion.html](http://virtual.uptc.edu.co/ova/estadistica/docs/libros/2007315/lecciones_html/capitulo_5/leccion7/leccion7-1/significanciaderegresion.html)

<sup>18</sup> Coeficiente de determinación o medida de bondad de ajuste disponible en <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/economicas/2001078/lecciones/cap2/lec5.htm>

<sup>19</sup> **ZHOUIE MA**, Apuntes de econometría. Unión de estudiantes de Ciencias Económicas. Asociación de estudiantes Chinos de la Universidad Carlos III de Madrid.

Sin embargo, por falta de información, se omitir la variable  $X_2$ , que es relevante (significativa) porque  $\beta_2 \neq 0$ , y se plantea el siguiente modelo mal especificado:

$$\hat{Y} = \delta_0 + \delta_1 * X_1 + \varepsilon$$

Ahora se demuestra que la omisión de la variable relevante  $X_2$  hace que en el modelo segundo la  $E(\varepsilon/X_1) \neq 0$ . Teniendo en cuenta que el error:

$$U = \beta_2 * X_2 + \varepsilon$$

Tomando esperanzas condicionadas:

$$E(U/X_1) = E(\beta_2 * X_2 + \varepsilon/X_1) = \beta_2 E(X_2/X_1) + E(\varepsilon/X_1) = \beta_2 E(X_2/X_1) \neq 0$$

Por lo tanto el incumplimiento del supuesto  $(U/X_1) = 0$  provoca que los estimadores de MCO del segundo modelo sean sesgados e inconsistentes.

En este trajo se determinará que no existe omisión de variables importantes que contribuyen a explicar a a variables dependiente.

## **e. MATERIALES Y MÉTODOS**

El desarrollo de la presente tesis se realizó mediante la utilización de diferentes materiales, métodos y técnicas apropiadas para la obtención, análisis, desarrollo y presentación de los resultados alcanzados. Los mismos que se detalla a continuación.

### **1. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

El presente trabajo es una investigación aplicada, del tipo correlacional, puesto que busca determinar la influencia que tiene la inversión en educación sobre los ingresos de un individuo. Durante un período de tiempo comprendido entre 2003 y 2010 para así determinar la evolución de las tasas de retorno de la educación cabe mencionar que el análisis que se hace es desde la perspectiva privada de inversión en educación. Es decir la inversión de cada individuo en su propia educación.

### **2. MATERIALES**

Para llevar adelante el desarrollo de este trabajo y por tratarse de una investigación de tipo social se hizo uso de varios recursos materiales como: equipos y suministros de oficina, equipos de computación, copias, anillados, internet, entre otros, los cuales facilitaron el desarrollo y culminación del mismo. De la misma manera se utilizó programas informáticos para el procesamiento de la información y elaboración del informe; como son: Stata 11; que es un sistema que permite la gestión de base de datos y la realización de cálculos estadísticos y econométricos.

Microsoft Excel 2010: El uso de esta hoja de cálculo electrónica facilitó la elaboración de las tablas y gráficos presentados a lo largo de este trabajo.  
Microsoft Word 2010: Se utilizó para la elaboración del informe del trabajo, empleando las múltiples herramientas que ofrece para este fin.

### 3. MÉTODOS

En el marco del método científico se utilizaron las siguientes modalidades:

**3.1. Método deductivo:** Permitió llegar al planteamiento de las conclusiones y recomendaciones a través de la deducción de la información y conocimiento de la realidad, en las cuales se dan a conocer diferentes aspectos que se encuentran plasmados dentro del estudio.

**3.2. Método inductivo:** Permitió compilar las ideas, para mostrarlas, describirlas y explicarlas en una idea general, y así poder determinar como el invertir cada vez más en educación, se traduce en mejores ingresos.

**3.3. Método descriptivo:** Se utilizó para realizar el respectivo análisis y descripción de las tasas de retorno que ofrece la educación para un mejor entendimiento y comprensión.

**3.4. Método analítico:** Permitió efectuar los respectivos análisis e interpretación de los resultados presentados en cada uno de los cuadros y gráficos que se realizaron en el desarrollo del trabajo y así establecer las conclusiones del mismo.

**3.5. Método sintético:** Permitió extraer la idea central de esta tesis y así plasmarla en resumen para una comprensión sencilla y rápida.

### 4. POBLACIÓN Y MUESTRA

#### 4.1. POBLACIÓN

Para el desarrollo de esta tesis se hizo uso de información de fuentes secundarias, principalmente la referente a la Encuesta Nacional de Empleo y Desempleo Urbano (ENEMDU) del período 2003 - 2010, cuya información fue levantada y publicada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos del Ecuador (INEC). La cual tiene como población de estudio a todo el país excepto la región insular ya que es la muestra más completa que se ha podido obtener, con ella se determinará las tasas de retorno que ofrece la educación sobre los ingresos personales a nivel del país así como de la Región Sur.

## 4.2. MUESTRA

En esta investigación se trabaja con el total de encuestas en el ámbito nacional que disponen de salarios positivos lo cual permite la estimación de las tasas de retorno de la educación; Obteniendo así una muestra amplia, además de estimaciones más confiables, que difícilmente se hubiera conseguido mediante el levantamiento de información primaria. Se trabaja de la misma manera con los datos de la Región Sur que comprende a las provincias de: Loja, El Oro y Zamora Chinchipe. A continuación se describe la población de estudio o muestra para cada uno de los años analizados.

**Tabla # 5**  
**Muestra a Nivel nacional\***

Año	Hombres	Mujeres
2003	16432	8612
2004	15962	8489
2005	16206	8844
2006	16429	8921
2007	14912	7829
2008	15287	8065
2009	17547	8783
2010	16802	8432

**Fuente:** Encuesta Nacional de Empleo y Desempleo Urbano ENEMDU

**Elaboración:** La Autora

\*Se discrimina por sexo para determinar posibles diferencias entre ellos.

**Tabla # 6**  
**Muestra para la Región Sur\***

Año	Hombres	Mujeres
2003	2131	990
2004	2101	1031
2005	2112	1059
2006	2114	1027
2007	2082	1035
2008	2042	1081
2009	2247	1089
2010	2181	1057

**Fuente:** Encuesta Nacional de Empleo y Desempleo Urbano ENEMDU

**Elaboración:** La Autora

\* Se discrimina por sexo para determinar posibles diferencias entre ellos.



El levantamiento de la ENEMDU parte de la Muestra maestra para el sistema integrado de encuestas de hogares del INEC Ecuador, elaborada por el INEC con la asesoría del Buró del Censo de los Estados Unidos de América (BUCEN). Si bien las muestras son diferentes, si son comparables puesto que los valores comparados son tasas de retorno de la educación medidas en porcentajes.

## 5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

### 5.1. TÉCNICAS

**5.1.1. Bibliográfica:** A través de la recolección bibliográfica se obtuvo la información teórica, como definiciones, teorías acerca del capital humano y modelos de estimación para determinar las tasas de retorno que ofrece la educación; tomando ésta como técnica base sobre la cual se sustenta el presente trabajo investigativo.

**5.1.2. Econométrica:** Permite combinar modelos matemáticos, estadísticos así como de la teoría económica para analizar e interpretar aspectos del sistema económico y acercar los resultados obtenidos a partir de una muestra a los de la población en general de la manera más eficiente posible. Las técnicas econométricas utilizadas en esta investigación fueron las siguientes:

- **Ecuaciones tipo Mincer.** Estiman el impacto de un año adicional de estudios en sobre los ingresos laborales de los individuos. Consiste en estimar por mínimos cuadrados ordinarios (MCO)<sup>20</sup> un modelo semilogarítmico, 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 última variable.

---

<sup>20</sup> “Mínimos cuadrados ordinarios (MCO) es el nombre de un método para estimar los parámetros desconocidos en un modelo de regresión lineal, que minimiza la suma de cuadrados de las distancias verticales entre las respuestas observadas en el conjunto de datos y las respuestas predichas por la aproximación lineal.” [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)

- **Prueba de hipótesis de sesgo de selección mediante el Método Heckman.** Este sesgo surge debido a la forma en que se selecciona n los datos. Si el sesgo de selección o selección muestral no es tomado en cuenta, algunas de las conclusiones propuestas pueden llegar a ser erróneas. Es probable que en este trabajo se presente este tipo de sesgo debido a que se trabaja únicamente con las observaciones de ingresos positivos, y a que los individuos se autoseleccionan para trabajar o no, por diversos motivos, para corregir este posible problema econométrico y obtener conclusiones acertadas con estimadores insesgados, consistentes y eficientes sobre las características de la muestra en estudio se utiliza el método propuesto por el premio Nobel James Heckman en su trabajo Sample selection bias as a specification error (1979).

Que consiste en estimar en un primer paso un modelo tipo probit para calcular la probabilidad (dadas ciertas variables de interés que determinen tal decisión) de que un individuo decida o no estar ocupado, de esta estimación se obtiene el estadístico conocido como la razón inversa de Mills que captura la magnitud de dicho sesgo. Posteriormente al cálculo del modelo Probit, la razón de Mills estimada se incorpora al modelo de regresión original (estimado por MCO) para ser añadido como un regresor más, de esta manera la significatividad de este coeficiente indica la existencia o no de sesgo de selección en dicha muestra. De esta manera, los coeficientes estimados por MCO añadiendo la variable  $\lambda$ , que capta la magnitud del sesgo, son consistentes. Este proceso se realiza con ayuda de los programas econométricos antes mencionados.

- **Pruebas de Robustez para las estimaciones realizadas.** Una vez obtenidos los resultados con los métodos anteriores se realiza diversas pruebas econométricas a los mismos, para asegurar la robustez de los resultados, es decir comprobar que son los más eficientes posibles. “La robustez de un método de estimación se refiere a su condición para obtener estimaciones insensibles ante posibles violaciones de alguno de los

supuestos fijados al especificar un modelo, en particular, el relativo a la distribución admitida para la perturbación aleatoria”<sup>21</sup>.

Entre las principales realizadas cabe mencionar: prueba de Signos, para verificar los signos esperados multicolinealidad para evitar la posible relación lineal entre las variables explicativas, Heteroscedasticidad o existencia de varianza constante, significancia de los coeficientes de interés y omisión de variables importantes que pueden ayudar a explicar la variable analizada.

**5.1.3. Estadística:** Utilizando la estadística descriptiva se trabajó la base de datos de la ENEMDU del período estudiado y se obtuvo así las tablas y gráficos presentados, considerando las recomendaciones de la Estadística descriptiva.

## **5.2. INSTRUMENTOS**

**5.2.1. Fichas Bibliográficas:** Las fichas bibliográficas se utilizaron para determinar la información relevante de la tesis y organizar la bibliografía de la misma.

### **5.2.2. Programas para el procesamiento de la información estadística**

- **STATA 11:** Es un sistema que permite la gestión de base de datos y la realización de cálculos estadísticos y econométricos. STATA se basa en un lenguaje de programación.

STATA trabaja mediante la especificación por parte del usuario de órdenes que se denominan comandos. Para mayor facilidad; y para poder corregir y correr todos los modelos completos se trabajó creando en primera instancia archivos de texto que contienen toda la secuencia de comandos que

---

<sup>21</sup> URBISAIA, Heriberto y BRUFMN Juana (UBA). Estimación Robusta

componen el proyecto. Esto es un archivo "DO", elaborado gracias a un editor de textos, en este caso el editor de textos empleado fue Crimson Editor. Y luego ejecutando dichos archivos. Todo este proceso se desarrolló hasta obtener las ecuaciones estimadas requeridas para el desarrollo de esta tesis.<sup>22</sup>

- **Microsoft Excel 2010:** El uso de esta hoja de cálculo electrónica facilitó la elaboración de las tablas y gráficos presentados en este trabajo.

---

<sup>22</sup> Las ecuaciones estimadas se presentan a partir del anexo 4

## f. RESULTADOS

A continuación se presenta los resultados obtenidos mediante el uso de los modelos explicados anteriormente para determinar las tasas de retorno a la educación.

### 1. RESULTADOS EN EL ÁMBITO NACIONAL

#### 1.1. Tasas de retorno de la educación mediante el uso de ecuaciones mincerianas.

Cumpliendo con el primer objetivo que plantea determinar tasas de retornos de la educación mediante el uso de ecuaciones de ingresos mincerianas, se obtuvo las siguientes tasas de retorno en el Ecuador:

**Tabla # 7**  
**Tasas de retorno de la Educación a Nivel Nacional**  
**Período 2003 – 2010**  
**Según sexo**

<b>Año</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>
2003	9,23%	11,06%
2004	8,72%	10,18%
2005	8,58%	10,36%
2006	8,53%	10,37%
2007	8,39%	9,46%
2008	8,45%	9,45%
2009	8,69%	9,35%
2010	8,01%	8,80%

**Fuente:** ENEMDU de los años 2003 a 2010

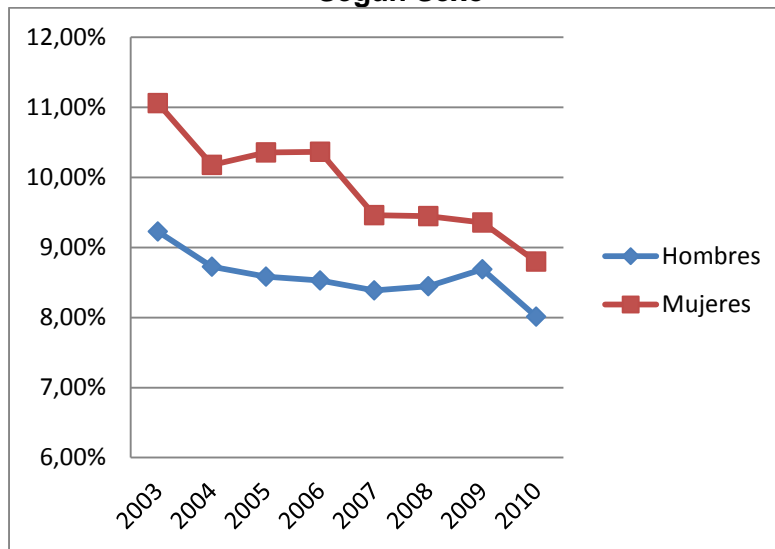
**Elaboración:** La Autora

Se puede observar claramente que las tasas de retorno de la educación en general han presentado cierto decrecimiento durante el periodo de análisis, la tasa de retorno para los hombres empezó siendo de 9,23% aproximadamente en el año 2003 y disminuyó paulatinamente hasta llegar a ser del 8,01% aproximadamente en el año 2010.

En cuanto a las mujeres que residen en el área urbana el hecho de estudiar un año más les dio un rendimiento adicional 11,06% en sus ingresos en el año 2003 y como se puede observar fue disminuyendo durante todo el periodo

hasta llegar 8,80% en el año 2010. De ello se observa que es más rentable para una mujer invertir en su propia educación que para un hombre. (Revisar anexos 4 y 5)

**Gráfico # 3**  
**Tasas de Retorno de la Educación**  
**Período 2003-2010**  
**Según Sexo**



**Fuente:** ENEMDU de los años 2003 a 2010  
**Elaboración:** La Autora

## 1.2. Prueba de hipótesis del sesgo de selección

A continuación se muestra la prueba de hipótesis del sesgo de selección tanto para hombres como para mujeres, en muestras del sector rural y urbano; como ya se explicó anteriormente se espera que de existir sesgo de selección, es decir que las observaciones no sean aleatorias, esto suceda en las muestras de las mujeres, la prueba se realiza mediante la significancia de  $\gamma$  coeficiente de  $\hat{\lambda}$ . De ello se obtiene que:

**Tabla # 8**  
**Prueba de hipótesis del sesgo de selección**  
**Por años de educación, en Ecuador**

<b>HOMBRES</b>								
	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>
<b><math>\gamma</math></b>	0,14	-0,18	-0,02	0,65	1,16	1,32	1,21	1,20
<b>z</b>	0,94	-0,79	-0,08	2,74	4,19	3,04	4,23	3,82
<b>p(z)</b>	0,35	0,43	0,94	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>MUJERES</b>								
	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>
<b><math>\gamma</math></b>	0,09	0,11	0,04	0,08	0,19	0,25	0,16	0,13
<b>z</b>	2,04	2,79	0,93	2,03	3,81	5,76	3,88	3,14
<b>p(z)</b>	0,04	0,01	0,35	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00

Fuente: ENEMDU de los años 2003 a 2010

Elaboración: La Autora

Para las muestras de hombres se acepta la hipótesis de que el coeficiente de  $\hat{\lambda}$  es cero para los años 2003, 2004 y 2005, por lo tanto no existe sesgo de selección en las muestras de estos años; y se rechaza para los años 2006, 2007, 2008, 2009 y 2010, años en los cuales las muestras tienen el problema de sesgo de selección.

En lo referente a las mujeres se rechaza la hipótesis nula de que  $\gamma=0$ ; en Los años 2003, 2004, 2006, 2007, 2008, 2009 y 2010. Esto significa que si existe sesgo de selección. Salvo en el año 2005 en el cual se acepta la hipótesis de no presencia de sesgo de selección. Esto se puede apreciar de forma detallada en los anexos 8 y 9

### **1.3. Tasas de retorno de la educación corregidas por sesgo de selección mediante el método Heckman.**

Puesto que se determinó la existencia de sesgo de selección en el año 2006 para hombres del área rural. En los años 2004, 2007, 2008, 2009 y 2010 para las mujeres que viven en el área urbana. Y en el año 2008 para las mujeres que residen en el sector rural. Se utiliza las tasas de retorno de la educación estimadas mediante el método Heckman, pues en estos casos este método corrige el problema de selección. Y en los demás casos en los cuales no se evidencia presencia del problema de selección se utiliza las estimaciones de

tasas de retorno de la educación mediante ecuaciones mincerianas, por tener los errores estándar más pequeños y por lo tanto son los mejores estimadores lineales insesgados (MELI). De esta manera las TIR de la educación quedan así:

**Tabla # 9**  
**Tasas de Retorno de la Educación en el Ecuador corregidas por sesgo de selección mediante el Método Heckman**  
**Período 2003-2010**  
**Según Sexo**

<b>Año</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>
2003	9,23%	10,98%
2004	8,72%	10,66%
2005	8,58%	10,37%
2006	8,50%	10,76%
2007	6,63%	10,16%
2008	6,40%	10,73%
2009	6,04%	10,14%
2010	5,66%	9,24%

**Fuente:** ENEMDU de los años 2003 a 2010

**Elaboración:** La Autora

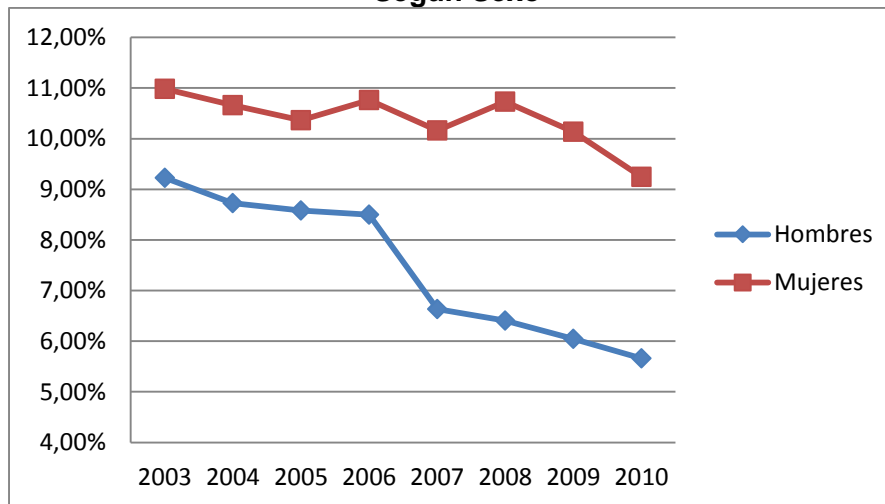
Las mujeres poseen tasas de retorno por su inversión en educación, superiores a las de los hombres; en ambos casos estas tasas de retorno decrecen con el tiempo cuyo decrecimiento se acentúa a partir del año 2006, tanto en muestras de hombres como de mujeres.

Como se puede observar en el anexo 11, con el método propuesto por Mincer en presencia de sesgo de selección, las tasas de retorno se sobreestiman entre 0,003% y 2,64% en el caso de los hombres, y se subestiman entre 0,01% y 1,28% en el caso de las mujeres.

Es decir corrigiendo el sesgo de selección muestral los resultados son más confiables ósea se acercan más a los resultados que se obtendría de la población completa.



**Gráfico # 4**  
**Tasas de Retorno de la Educación en el Ecuador corregida por sesgo de selección mediante el Método Heckman**  
**Período 2003-2010**  
**Según Sexo**



Fuente: ENEMDU de los años 2003 a 2010  
 Elaboración: La Autora

#### 1.4. Tasas de retorno de la educación por actividades económicas

En cumplimiento del objetivo dos que consiste en determinar qué sectores ofrecen mayores retornos a la educación, se obtuvo los siguientes resultados

**Tabla # 10**  
**TIR de la educación en el Ecuador por actividades económicas**  
**Período 2003 - 2010**

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Industrias de baja tecnología	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08	0,06	0,09	0,07
Industria manufacturera	0,07	0,08	0,10	0,10	0,09	0,10	0,09	0,08
Construcción	0,05	0,07	0,06	0,07	0,01	0,03	0,04	0,02
Comercio	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06
Servicios básicos	0,07	0,08	0,06	0,08	0,07	0,08	0,07	0,08
Servicios profesionales	0,13	0,12	0,12	0,13	0,09	0,11	0,08	0,06
Administración pública	0,09	0,10	0,09	0,10	0,05	0,07	0,08	0,07
Servicios personales	0,08	0,10	0,09	0,10	0,10	0,10	0,11	0,10

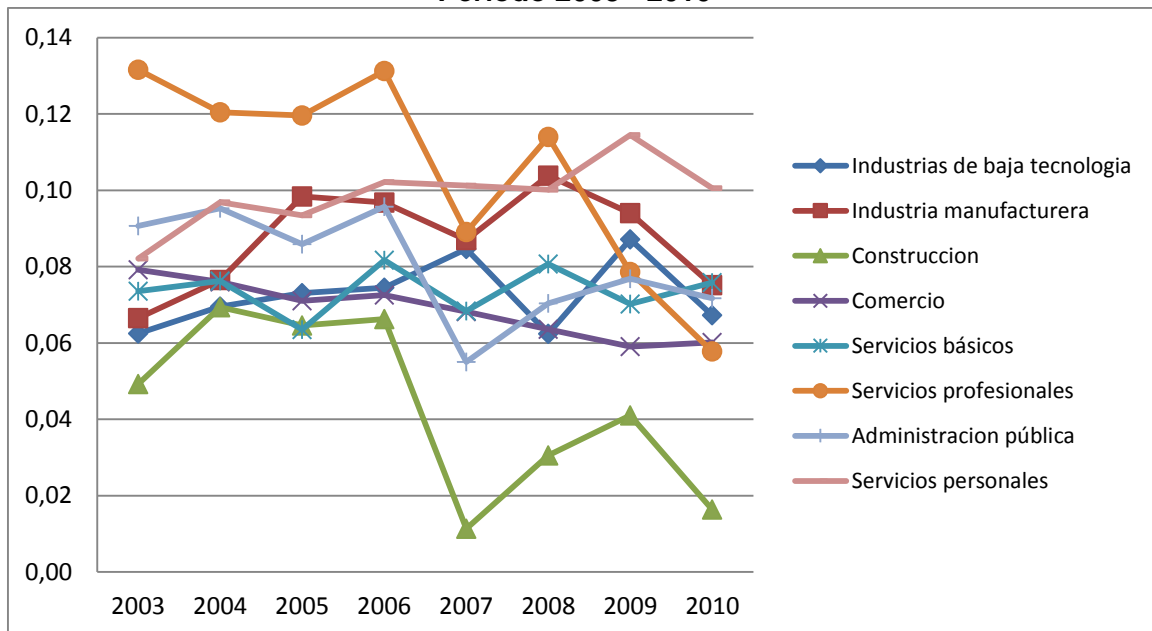
Fuente: ENEMDU de los años 2003 a 2010  
 Elaboración: La Autora

Como se observa en el gráfico dado el mismo nivel de educación una persona obtiene una rentabilidad más baja si se dedica a la construcción que a cualquier otra actividad. Por el contrario quien se hubiera dedicado a la

prestación de servicios profesionales; tales como: bancos, finanzas y seguros, a inicios de período hubiera obtenido tasa de retorno más altas que si se hubiera dedicado a otra actividad pero esta rentabilidad se vio disminuida en el año 2007 y luego de una recuperación en el 2008, continuó disminuyendo hasta finales del periodo estudiado; ubicándose por debajo de los que ofrecían casi todas las otras actividades excepto la construcción.

La rentabilidad de trabajar en actividades relacionadas a los servicios personales presenta una tendencia creciente a lo largo de todo el periodo, pasando de 8% en el año 2003 hasta llegar a 10% en el año 2010. Otras actividades como la industria manufacturera, los servicios básicos, el comercio, la administración pública y las industrias de baja tecnología no presentan una tendencia clara pues empieza en 6% en 2003 crece hasta 8% en 2007 y cae nuevamente al 6% en el año 2008, para volver a incrementar hasta el 9% en 2009 y terminar en 7% en el año 2010.

**Gráfico # 5**  
**TIR de la educación en el Ecuador por actividades económicas**  
**Período 2003 - 2010**



**Fuente:** Elaboración propia en base a datos de la ENEMDU de los años 2003 a 2010  
**Elaboración:** La Autora

### 1.5. Pruebas de robustez para las estimaciones realizadas.

El tercer objetivo de esta tesis fue ensayar pruebas de robustez para las estimaciones realizadas, los resultados obtenidos fueron

Con el fin de obtener estimaciones confiables. Se realizaron algunas pruebas para determinar los posibles problemas econométricos que pudieron haberse suscitado, los resultados obtenidos fueron los siguientes:

- **Prueba de Signos:** Todas las ecuaciones estimadas presentan los signos esperados, como se puede ver en las ecuaciones estimadas en los anexos 4, 5, 8 y 9 esto es; el coeficiente de la variable educación tiene signo positivo; lo cual confirma que estudiar más tiene su recompensa al ingresar al mercado laboral, obteniendo así salarios más altos que quienes no estudiaron tanto; el coeficiente de la experiencia es también positivo en todos los casos, esto implica que mientras mayor experiencia laboral tenga una persona mayor será el salario que pueda alcanzar; y, el coeficiente de la variable experiencia al cuadrado es negativo por cuanto se espera que en determinado momento los ingresos lleguen a su máximo y comiencen a decrecer, como es en el caso de la jubilación, que en el Ecuador sucede aproximadamente a los 65 años.
- **Multicolinealidad:** Todas las ecuaciones estimadas están libres del problema de multicolinealidad, ya que el programa empleado para realizar las estimaciones, STATA, detecta las variables que tienen relación lineal entre sí y las omite automáticamente, para así mejorar la robustez de los coeficientes estimados.
- **Heteroscedasticidad:** Para que este problema no existiera, se obtuvieron los coeficientes realizando estimaciones robustas gracias al comando `.regress lwage aedu exp exp2 vce(robust)`, con el programa econométrico

utilizado. Obteniendo así los verdaderos valores de las desviaciones estándar y los valores t de student.

- **Sesgo de Selección:** Para corregir este problema se empleó el modelo de Heckman, como ya se explicó antes.
- **Significancia de los coeficientes de interés y otras pruebas:** En todas las estimaciones realizadas, el coeficiente de aedu, es significativo como se puede ver en las ecuaciones de los anexos 4 en adelante, por su parte el estadístico  $r^2$  y el  $r^2$  ajustado también son significativos, al igual que el estadístico  $\chi^2$ , en el caso de las estimaciones mediante el método Heckman.
- **Omisión de Variables:** Se realizó la estimación de varios modelos, incluyendo otras variables, como: raza, área de residencia, entre otras, pero lejos de mejorar el modelo, se obtuvo coeficientes no significativos para estas variables, por lo cual tras un método de prueba y error. Se determinó estimar el modelo tal como se lo presenta en este trabajo.

## 2. RESULTADOS EN EL ÁMBITO DE LA REGIÓN SUR

### 2.1. Tasas de retorno de la educación en la Región Sur mediante el uso de ecuaciones mincerianas.

En cumplimiento del primer objetivo que consiste en determinar tasas de retorno de la educación mediante el uso de ecuaciones de ingresos mincerianas. Se obtuvo los siguientes resultados:

**Tabla # 11**  
**Tasas de Retorno de la Educación para la Región Sur**  
**Período 2003 – 2010**  
**Según sexo**

<b>Año</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>
2003	9,18%	10,31%
2004	9,41%	10,53%
2005	7,23%	8,99%
2006	8,04%	10,94%
2007	6,76%	8,28%
2008	7,77%	9,44%
2009	7,77%	9,85%
2010	6,93%	7,91%

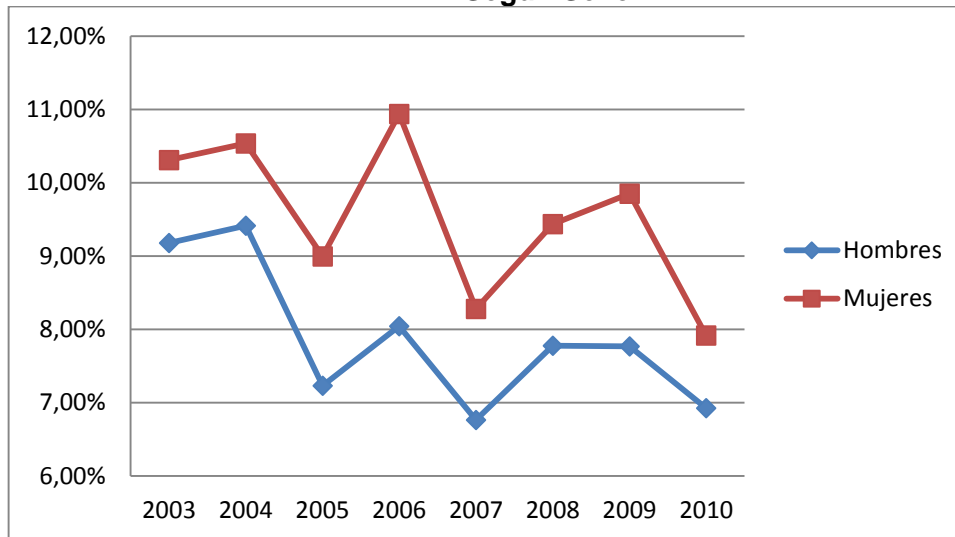
**Fuente:** ENEMDU de los años 2003 a 2010

**Elaboración:** La Autora

La tendencia en cuanto Tasas de Retorno de la Región Sur, es más fluctuante respecto a las del País en Conjunto, pues a nivel nacional la tasa de retorno de los hombres empezó en 9,23% en 2003 y disminuyó durante todo el período hasta llegar a 8,01% en 2010 y de la de las mujeres fue de 11,06% en 2003 y llegó a 8,80% en 2010. Mientras que en la Región Sur el retorno de retorno que obtenían los hombres fue de 9,18% en 2003, disminuyó hasta 7,23% en 2005 el año siguiente se recuperó y llegó a 8,04% en 2007 volvió a caer, e incrementó levemente en 2008, en el año 2009 se mantuvo y terminó en 6,93% en el año 2010. Y las mujeres de esta región obtuvieron tasas de retorno de 10,31% en el año 2003, disminuyó hasta 8,99% en 2005, incrementó a 10,94% en el año 2006, cayó a 8,28% en 2007 para volver a incrementar hasta 9,85% en 2009 y al finalizar el período fue de 7,91%. Como se puede ver en los anexos 6 y 7.

Se puede observar también que los rendimientos de la educación de las mujeres son en general superiores a los de los hombres.

**Gráfico # 6**  
**Tasa de Retorno de la Educación en la Región Sur**  
**Período 2003-2010**  
**Según Sexo**



**Fuente:** ENEMDU de los años 2003 a 2010

**Elaboración:** La Autora

Las tasas de retorno de la educación para los hombres de la Región Sur fue del 9,18% en el año 2003, tuvo un pequeño incremento en el 2004 pero en 2005 decreció hasta 7,23% el siguiente año es decir en 2006 tuvo un crecimiento y llegó al 8,04% en los años subsiguientes presentó el mismo patrón hasta llegar a 6,93% en el año 2010.

En cuanto a las mujeres de la región en mención más que otras les dio un rendimiento de 10,31% en sus ingresos en el año 2003; incrementó levemente y llegó al 10,53% en el 2004, disminuyó en el 2005 y fue de 8,99% el año 2006 presentó un nuevo incremento siendo la tasa de retorno de un año adicional de estudios del 10,94% tras algunos decrecimientos e incrementos al finalizar el período de estudio ésta rentabilidad fue de 7,91%

## 2.2. Prueba de hipótesis del sesgo de selección

**Tabla # 12**  
**Prueba de hipótesis del sesgo de selección por años de educación, En la región Sur**

<b>HOMBRES</b>								
	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>
$\gamma$	0,36	1,02	-0,08	0,83	0,60	0,94	0,47	0,67
<b>Z</b>	0,92	1,88	-0,16	2,00	1,37	1,23	0,75	2,15
<b>p(z)</b>	0,36	0,06	0,87	0,05	0,17	0,22	0,46	0,03
<b>MUJERES</b>								
	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>
$\gamma$	0,18	0,17	-0,05	0,06	0,10	0,25	0,10	0,14
<b>z</b>	1,51	1,43	-0,38	0,54	0,63	2,23	0,79	1,00
<b>p(z)</b>	0,13	0,15	0,70	0,59	0,53	0,03	0,43	0,32

**Fuente:** ENEMDU de los años 2003 a 2010

**Elaboración:** La Autora

Al realizar la prueba de hipótesis de existencia de sesgo de selección en lo que respecta la Región Sur, considerando las muestras de hombres se acepta la hipótesis nula, en todos los años excepto en el 2010, lo cual indica que existe sesgo de selección solamente en este último año, es decir las muestras de los años 2003 a 2009 se pueden considerar aleatorios, mientras que los datos del año 2010 no lo son al realizar estimaciones con el método de Mincer.

En las muestras de mujeres se acepta la hipótesis nula en casi todos los años excepto en el año 2008, año en el cual se presenta el problema de selección muestral, que implica que los datos no son aleatorios. Pero esto se corregirá con empleando el modelo Heckman como se muestra a continuación. Para una mejor comprensión revisar los anexos 10 y 11.

### 2.3. Tasas de retorno de la educación en la Región Sur corregidas por sesgo de selección mediante el método Heckman.

**Tabla # 13**  
**Tasas de Retorno de la Educación en la Región Sur corregidas por sesgo de selección mediante el Método Heckman**

<b>Año</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>
2003	9,18%	10,31%
2004	9,41%	10,53%
2005	7,23%	8,99%
2006	8,04%	10,94%
2007	6,76%	8,28%
2008	7,77%	10,03%
2009	7,77%	9,85%
2010	6,16%	7,91%

**Fuente:** ENEMDU de los años 2003 a 2010

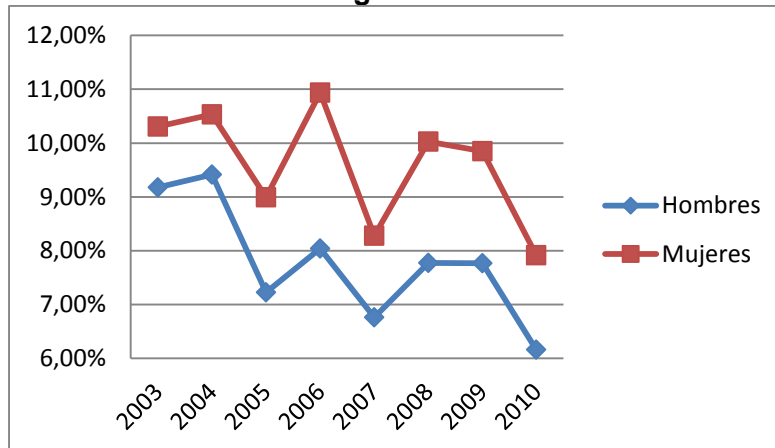
**Elaboración:** La Autora

En este caso las tasas de retorno permanecen invariadas salvo el caso de la muestra de hombres en el año 2010 que fue la única muestra en la cual se evidenció sesgo de selección, mediante el método de Mincer la tasa de retorno de la educación fue de 6,93% y con el método de Heckman fue 6,15%. Y en la muestra de mujeres en el año 2008, durante el cual se obtuvo 9,44% de rentabilidad de la educación con el método de Mincer y 10,03% con el método de Heckman. (Ver Anexo 12)

Al igual que las estimaciones obtenidas mediante ecuaciones Mincer, en presencia de sesgo de selección, al corregir este problema utilizando el método propuesto por Heckman, las tasas de retorno de la educación son más fluctuantes en la Región Sur que a nivel del país en general, y son superiores los retornos obtenidos por las mujeres que los obtenidos por los hombres, si ambos realizan la misma inversión en educación.



**Gráfico # 7**  
**Tasa de Retorno de la Educación mediante el Método Heckman para la Región Sur**  
**Período 2003-2010**  
**Según Sexo**



Fuente: ENEMDU de los años 2003 a 2010  
 Elaboración: La Autora

#### 2.4. Tasas de retorno de la educación por actividades económicas en la Región Sur.

Para cumplir el segundo objetivo, que implica determinar qué sectores ofrecen mayores retornos a la educación en la Región Sur, se realizó las estimaciones de las mismas empleando el método propuesto por Heckman, para evitar el posible sesgo de selección. Obteniendo así los siguientes resultados:

**Tabla # 14**  
**TIR de la educación en la Región Sur por actividades económicas**  
**Período 2003 - 2010**

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Industrias de baja tecnología	0,06	0,02	0,00	0,06	0,01	0,10	0,08	0,06
Industria manufacturera	0,07	0,07	0,04	0,00	0,03	0,07	0,09	0,00
Construcción	0,04	0,09	0,05	0,02	0,04	0,03	0,00	0,00
Comercio	0,08	0,10	0,07	0,07	0,04	0,07	0,07	0,06
Servicios básicos	0,11	0,09	0,06	0,06	0,05	0,06	0,06	0,02
Servicios profesionales	0,10	0,12	0,13	0,14	0,07	0,10	0,08	0,05
Administración pública	0,06	0,12	0,08	0,08	0,12	0,05	0,07	0,06
Servicios personales	0,09	0,11	0,09	0,10	0,10	0,12	0,11	0,13

Fuente: ENEMDU de los años 2003 a 2010  
 Elaboración: La Autora

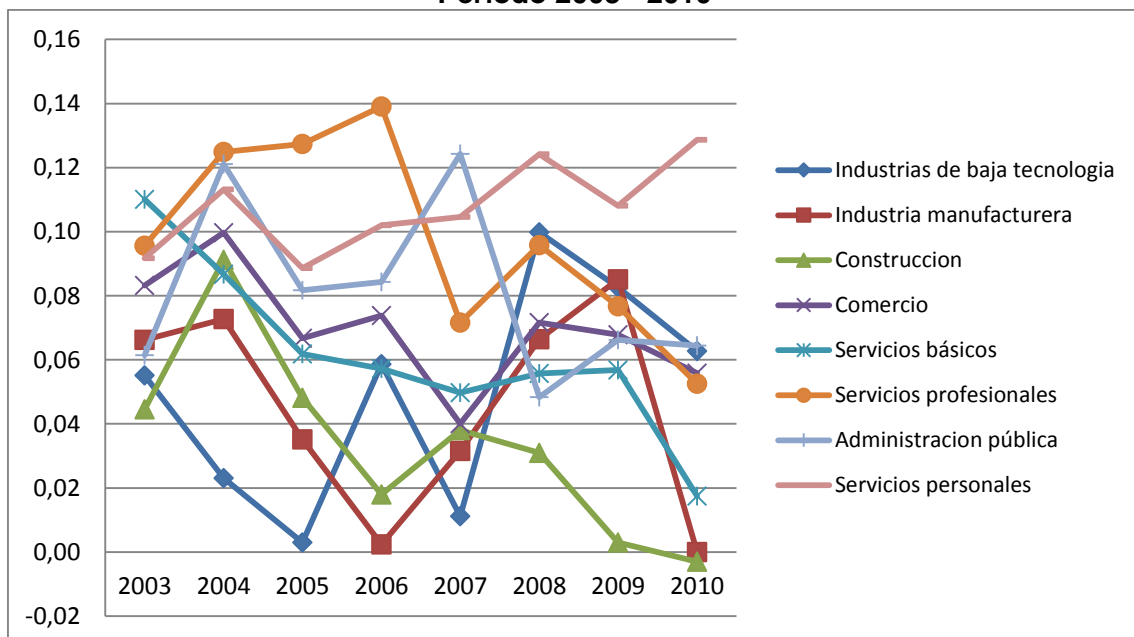
Como se observa en la tabla anterior dado el mismo nivel de educación una persona obtiene una rentabilidad más baja si se dedica a la construcción que

a otra actividad. Por el contrario quien se hubiera dedicado a actividades relacionadas con la prestación de servicios básicos obtenía tasas de retorno más altas que si se hubiera dedicado a otra actividad pero esta rentabilidad tuvo una tendencia decreciente durante todo el período estudiado llegando en el año 2010 a ser la tercera actividad menos rentable para trabajar en la Región Sur del Ecuador.

La mayoría de actividades presentó la misma tendencia decreciente excepto la prestación de servicios personales que empezó siendo la tercera actividad más rentable en 2003 y terminó siendo la más rentable en el año 2010.

Quién sufrió una fuerte caída en cuanto a la rentabilidad de trabajar fue la industria manufacturera que tras incrementos y disminuciones en el 2010 fue la segunda actividad menos rentable para trabajar. En cuanto a la administración pública muestra características similares a las observadas en el ámbito nacional, es decir quienes trabajan en este sector han visto incrementada su rentabilidad respecto a lo invertido en educación.

**Gráfico # 8**  
**TIR de la educación en la Región Sur por actividades económicas**  
**Período 2003 - 2010**



**Fuente:** Elaboración propia en base a datos de la ENEMDU de los años 2003 a 2010  
**Elaboración:** La Autora

## 2.5. Pruebas de robustez para las estimaciones realizadas

El tercer objetivo propone ensayar pruebas de robustez para las estimaciones realizadas; mediante la utilización del programa econométrico STATA se han realizado diversas pruebas para determinar posibles problemas en las estimaciones y la corrección de los mismos. Las pruebas realizadas fueron:

- **Prueba de Signos:** Todas las ecuaciones estimadas presentan los signos esperados, como se puede ver en las ecuaciones estimadas de los anexos 6, 7, 10 y 11 esto es; el coeficiente de la variable educación tiene signo positivo; lo cual confirma que estudiar más tiene su recompensa al ingresar al mercado laboral, obteniendo así salarios más altos que quienes no estudiaron tanto; el coeficiente de la experiencia es también positivo en todos los casos, esto implica que mientras mayor experiencia laboral tenga una persona mayor será el salario que pueda alcanzar; y, el coeficiente de la variable experiencia al cuadrado es negativo por cuanto se espera que en determinado momento los ingresos lleguen a su máximo y comiencen a decrecer, como es en el caso de la jubilación, que en el Ecuador sucede aproximadamente a los 65 años.
- **Multicolinealidad:** Todas las ecuaciones estimadas están libres del problema de multicolinealidad, ya que el programa empleado para realizar las estimaciones, STATA, detecta las variables que tienen relación lineal entre sí y las omite automáticamente, para así mejorar la robustez de los coeficientes estimados.
- **Heteroscedasticidad:** Para que este problema no existiera, se obtuvieron los coeficientes realizando estimaciones robustas gracias al comando `.regress lwage aedu exp exp2 vce(robust)`, con el programa econométrico utilizado. Obteniendo así los verdaderos valores de las desviaciones estándar y los valores t de student.

- **Sesgo de Selección:** Para corregir este problema se empleó el modelo de Heckman, como ya se explicó antes.
- **Significancia de los coeficientes de interés y otras pruebas:** En todas las estimaciones realizadas, el coeficiente de  $a_{edu}$ , es significativo como se puede ver en las ecuaciones de los anexos 4 en adelante, por su parte el estadístico  $r^2$  y el  $r^2$  ajustado también son significativos, al igual que el estadístico  $\chi^2$ , en el caso de las estimaciones mediante el método Heckman.
- **Omisión de Variables:** Se realizó la estimación de varios modelos, incluyendo otras variables, como: raza, área de residencia, entre otras, pero lejos de mejorar el modelo, se obtuvo coeficientes no significativos para estas variables, por lo cual tras un método de prueba y error. Se determinó estimar el modelo tal como se lo presenta en este trabajo.

## **g. DISCUSIÓN**

Durante las últimas décadas se ha prestado especial atención a la educación como factor de desarrollo tanto de las personas como de las sociedades pues es bien conocido que una población con poca educación restringe el avanzar en el camino hacia el desarrollo.

El presente estudio parte de los datos que ofrece la Encuesta Nacional de Empleo y Desempleo Urbano entre los años 2003 - 2010 y bajo el supuesto de que una persona inicia su educación formal a los 6 años y recibe aproximadamente 18 años de la misma antes de ingresar al mercado laboral, la población concerniente al período estudiado que pertenecía al mercado laboral, comenzaría su formación escolar entre los años 1985 a 1992 o antes; es decir los programas o las políticas públicas orientadas a la educación tienen impacto en los salarios de las personas casi dos décadas después de su ejecución y cabe esperar que este impacto en el desarrollo del país lleve como mínimo el mismo tiempo.

De los resultados obtenidos se deduce que los individuos deciden cuándo y cuánto estudiar con base en el conocimiento de las políticas adoptadas por el gobierno y las leyes del mercado. Así, una persona promedio de entre 18 y 65 años de edad en el Ecuador logra 8,78 años de educación. Mientras que en la Región Sur, se consigue un promedio de 9,42 años de educación. Sin embargo y pese a los esfuerzos realizados, aún hay algún camino que recorrer para alcanzar la meta propuesta de 10 años promedio de educación entre la población ecuatoriana hasta finales del año 2015.

Considerando el género se creería que las diferencias existentes estarían en contra de la población masculina ya sea porque ingresan a temprana edad al mercado laboral para apoyar a sus familias o porque forman su propia familia y son el sostén del hogar, sin embargo en el año 2010 el promedio de años de educación de la población masculina llegó a 8,84 años, mientras que las mujeres obtuvieron un promedio de 8,73 años esto ya que a pesar de los

esfuerzos realizados por derogar el machismo que por tanto tiempo persistió y aún está presente en nuestra sociedad, aunque en menor medida, históricamente las mujeres siempre tuvieron menos oportunidades para obtener niveles educativos más elevados no solo debido a la discriminación sino también porque el cuidado de los hijos quedó a su cargo, además de otras actividades domésticas. Dejando la formación profesional en segundo plano.

Como se ha explicado el efecto de la educación sobre el desarrollo económico tradicionalmente ha sido medido a través del método de la tasa interna de retorno de la educación. El cálculo de la tasa de retorno de la educación para los individuos perceptores de ingresos, se constituye en una manera de medir los determinantes del salario y sus efectos en la decisión de educarse y de acumular capital humano.

El estudio más representativo en cuanto a tasas de retorno de la educación es el desarrollado por Psacharopoulos en 1985 el cual comprende un análisis para 84 países incluido Ecuador, como conclusión general menciona que se espera que los países menos desarrollados tengan tasas de retorno de la educación mayores que los países más desarrollados, e indica una tasa de retorno promedio de la educación alrededor del 14% para los países subdesarrollados, dentro de los cuales se incluye Ecuador, 10% para los intermedios y 8% para los avanzados. Con datos de 1987 Gómez y Psacharopoulos (1990), obtuvieron los siguientes retornos a la educación en el Ecuador: para los hombres 9,8% mientras que para las mujeres 11,5%. Por su parte Psacharopoulos (1992) con datos del mismo año también obtuvo el 9,8% de rentabilidad de la educación en muestras para hombres y 11,5% en muestras de mujeres.

Por otra parte Barragán Vásquez, García Regalado, y, García Balda con datos de la ECV 1998-1999, concluyeron que el género masculino tenía rendimientos educativos de 7,2 % y el género femenino 9,4%.

Con el desarrollo de esta tesis en el año 2003 los hombres tenían un retorno de 9,23% mientras que este mismo grupo 7 años más tarde tenía un retorno del 5,66%. Por su parte las mujeres obtuvieron un retorno del 10,98% en 2003 y de 9,24% en el 2010. Al considerar las diferencias entre los resultados obtenidos en este trabajo con los de los autores antes mencionados, se encuentra resultados similares particularmente en el año 2003 en el cual comienza el presente análisis. Sin embargo considerando lo encontrado por Psacharopoulos, a medida que un país se mueve hacia el desarrollo tiene una tasa de retorno de la educación menor, esto se confirma con los resultados alcanzados en esta tesis, debido también a la ley de rendimientos decrecientes<sup>23</sup>.

De lo anterior se determina que la educación de las mujeres es marginalmente más rentable que la educación de los hombres, y los retornos a la educación obedecen las mismas reglas que la inversión en capital convencional, es decir la rentabilidad disminuye mientras la inversión se expande. Como se pudo ver en el año 2003 la población del Ecuador tenía en promedio 8 años de educación concluidos y una rentabilidad de 9,23% las personas de género masculino y 10,98% las del género femenino, con el paso del tiempo la acumulación individual de educación incrementó llegando a ser de 8,8 años promedio en el año 2010, pero la rentabilidad de la misma disminuyó siendo de 5,66% para los hombre y de 9,24% para las mujeres.

Corrigiendo el sesgo de selección se obtuvo tasas de retorno de la educación más bajas que las obtenidas por el método de Mincer en el caso de los hombres, esta diferencia estuvo entre -0,03% y -2,25%, y más altas en el caso de las mujeres, entre 0,39% y 1,75%. En aquellas muestras en la cuales se presentó el sesgo en mención. Como se puede observar en el anexo 12

---

<sup>23</sup> Rendimiento decreciente significa que el producto marginal de cada unidad de un insumo se reducirá a medida que la cantidad de este insumo aumente (en este caso el insumo es la educación), si los otros permanecen constantes; el producto marginal de un insumo, es la cantidad de producción adicional que se obtiene después de añadir una unidad adicional de este manteniéndose todos los demás constantes.

Psacharopoulos encontró que la rentabilidad de la educación en el sector privado ecuatoriano era de 11,5% en 1987, y en el sector público 7,1% en el mismo año; no se han encontrado estudios similares actualizados. En el presente estudio se pudo determinar que la rentabilidad de actividades que pueden enmarcarse en el sector privado como los servicios profesionales y personales, la industria manufacturera entre otros tuvieron un promedio de 9% en el año 2010; mientras que actividades relacionadas al sector público como la administración pública y los servicios básicos, tuvieron un promedio de 7,5%. Lo cual indica que a mayor acumulación de capital humano en una población la rentabilidad disminuye, debido a la mayor competencia en el mercado de trabajo. Además del fuerte apoyo que ha tenido en los últimos años este último sector analizado por parte del gobierno Nacional

Las tasas de retorno de la educación son más fluctuantes en la Región Sur que a nivel del país pues en el primer caso varían entre 6,93%.y 10,94% durante el período estudiado, y en el segundo caso la rentabilidad de la educación se ubica en un rango de entre 8,01% y 11,06%.

Al analizar la presencia de sesgo de selección en las muestras de la Región Sur se encuentra que las tasas de retorno permanecen invariadas salvo en el caso de la muestra de hombres en el año 2010 que fue la única muestra en la cual se evidenció dicho sesgo, mediante el método de Mincer la tasa de retorno de la educación fue de 6,93% y con el método de Heckman fue 6,15%. Y en la muestra de mujeres en el año 2008, durante el cual se obtuvo 9,44% de rentabilidad de la educación con el método de Mincer y 10,03% con el método de Heckman.

En la región sur durante los tres últimos años analizados, esto es 2008, 2009 y 2010, también han presentado gran importancia en cuanto a rentabilidad de la educación las actividades relacionadas con la administración pública frente a otras relacionadas a actividades privadas, por lo cual serían las más atractivas para trabajar.



Las tasas de retorno presentadas en este trabajo son confiables gracias a que pasaron las diversas pruebas de robustez por lo cual pueden ser llevadas a la generalidad dentro de la población, a partir de la muestra analizada.

## **h. CONCLUSIONES**

El desarrollo de la presente tesis permitió llegar a las siguientes conclusiones:

1. Las tasas de retorno de la educación en el Ecuador fluctúan entre 10,23% y 5,66% para los hombres, y entre 10,98% y 9,24% para las mujeres. Mientras que en la Región Sur las tasas de retorno que obtenían los hombres estaban entre el 9,18% y 6,16% y las de las mujeres varían entre 10,94% y 7,91% en el período comprendido entre los años 2003 y 2010.
2. Las actividades más rentables para trabajar en el Ecuador considerando la inversión en educación son, los servicios personales, la administración pública, los servicios básicos, la industria manufacturera y las industrias de baja tecnología que son las que obtienen las mayores tasas de retorno de la educación mismas que están entre el 7% y el 11%.
3. En la Región Sur durante los años 2008, 2009 y 2010 las actividades más atractivas para trabajar debido a la rentabilidad que ofrecen con respecto a la educación son: los servicios personales, las industrias de baja tecnología y la administración pública, mismos que ofrecen rentabilidades entre el 6% y el 12%. Estas actividades se han visto fortalecidas por la implementación de políticas públicas que incentivan o fortalecen a estos sectores.
4. De todo lo anterior se puede contestar a la pregunta planteada al inicio de este trabajo ¿vale la pena estudiar?, como se pudo demostrar, SI, si vale la pena estudiar, ya que una persona obtiene una rentabilidad de entre el 7% y el 10% en promedio en su salarios por cada año adicional estudiado, manteniendo todo lo demás constante.
5. Se corrió las regresiones de tal manera que estén libres de posibles problemas econométricos tales como multicolinealidad, heteroscedasticidad, sesgo de selección, entre otros, por lo tanto las estimaciones son econométricamente aceptables o robustas, esto implica

que los resultados obtenidos a partir de las muestras utilizadas, pueden ser aproximados a los de la población total tanto en la Región Sur como en todo el país.

## **i. RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda a las instituciones encargadas del levantamiento de información acerca del mercado laboral, como es el INEC, que para la realización de las próximas encuestas de empleo y desempleo se incluya preguntas para obtener información de la carrera estudiada, el tipo de educación recibida (pública o privada), años de educación de la madre y del padre, etc.; información que facilitaría e impulsaría la investigación de temas relacionados al capital humano, que es una temática de gran interés en la actualidad..
2. Este trabajo de investigación puede servir de base para quienes estén encargados de la elaboración de políticas públicas ya que podría contribuir a focalizar y aumentar la eficiencia del gasto público en educación como una herramienta de redistribución; así mismo puede servir como fuente de información para los jóvenes que buscan invertir en su propia educación.
3. Este trabajo se analizó desde la perspectiva de la inversión realizada por cada individuo en educación. Sin embargo no hay que olvidar que el gobierno también realiza inversión educativa por lo que se recomienda a las futuras generaciones de economistas analizar la rentabilidad de la educación no solo desde el lado privado sino también desde el punto de vista social.
4. Se recomienda a la población de la Región Sur invertir en su propia educación relacionadas con aquellas actividades que cómo se indicó obtienen rentabilidades atractivas por cada año adicional estudiado; ya que constituyen una oportunidad para apuntar hacia el desarrollo de la Región Sur del país y con ello contribuir con el objetivo nacional de generar desarrollo a través del conocimiento.

## **j. BIBLIOGRAFÍA**

Arrow, J., (1973). Higher education as a filter journal of public economics. Elsevier, vol. 2(3).

Barragán, Luis., García, J & García, F., (2003). Estimación de la Tasa Interna de Retorno a la Educación en el Ecuador. Guayaquil, Ecuador: Escuela de economía, Universidad Politécnica del Litoral.

Becker, G.S., (1975). Human Capital: A theoretical and empirical analysis, with special references to education. (2ª Ed.). University of Chicago.

Becker, G. S., (1983). El Capital Humano. Madrid, España. Alianza

Becker, G. S., (1992). The Economic way of looking at life. Nobel Lecture. Chicago, USA: Department of Economics, University of Chicago.

Casas, A. F., Gallego, J. M., Sepúlveda, C. E., (2002). Retornos a la Educación y Sesgo de Habilidad. Teoría y Aplicaciones en Colombia. ISSN 0124-4396. No. 24. Serie Documentos Borradores de Investigación. Bogotá D. C., Colombia: Universidad del Rosario.

Chamberlain, G., Griliches, Z. (1975). Unobservables with a variance-component structure: Ability, schooling, and the economic success of brothers. International Economic Review.

Destinobles, A. G., (2006). El Capital Humano en las Teorías del Crecimiento Económico. ISBN-10: 84-689-7764-0 N° Registro: 06/24139. Escuela de Economía Internacional, Universidad Autónoma de Chihuahua.

- Echart, M. L., (1999). La Distribución del Ingreso en la Argentina. CAP V.2.1: Educación y Distribución del ingreso. Fundación de Investigaciones Económicas Latinoamericanas. Manantial SRL. Argentina
- Fierro, V., (1995). Inversión en Educación: Tema con Implicaciones de Política Económica. Banco Central del Ecuador. NOTA TÉCNICA 34.
- Gasparini, L. C., (1999). La Distribución del Ingreso en la Argentina. CAP III: Análisis de la Distribución del Ingreso en la Argentina sobre la base de descomposiciones. Fundación de Investigaciones Económicas Latinoamericanas. Manantial SRL. Argentina.
- Heckman, J. & Leamer, E., (2007). Handbook of econometrics. Volume 6A. North Holland.
- Heckman, J. & Klenow, P., (1997). Human Capital Policy. University of Chicago.
- Leiva, S. & Cárdenas, A., (2002). Economía de la educación: capital humano y rendimiento educativo. México D. F., México: Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco.
- Luna, M., (2005). La Educación en los últimos años. Ecuador
- Mincer, J., New York (1974). Schooling, experience and earnings. National Bureau of Economics Research and Columbia University.
- Ordaz, J. L., (2007). Capital humano e ingresos. Retornos a la educación 1994-2005. CEPAL-Unidad Agrícola. México, D. F., México.

- Pessino, C. (1995). Returns to education in greater Buenos Aires 1986-1993: From hyperinflation to stabilization. Centro de Estudios Macroeconómicos de Argentina (CEMA).
- Ponce, J. (2010). Políticas educativas y desempeño: una evaluación de impacto de programas educativos focalizados en Ecuador. Quito, Ecuador. FLACSO.
- Psacharopoulos, G., & Patrinos, H. A. (2002). Returns to Investment in education: A Further Update. World Bank Policy Research Working Paper 2881.
- Psacharopoulos, G. (1993). Returns to Investment in education: A global Update. World Bank.
- Sapelli, C., (2003). Ecuaciones de Mincer y las Tasas de Retorno a la Educación en Chile: 1990-1998. Pontificia universidad católica de Chile. Instituto de economía. Documento de trabajo N° 254.
- Schultz, T., (1993) Human Capital Investment In Women And Men: Micro and Macro Evidence of Economic Returns. An International Center for Economic Growth Publication. PRESS. San Francisco, California.
- Teixeira, P., Jacob Mincer and the Centrality of Human Capital for Contemporary Labour Economics. CEMPRE – U. of PORTO and CIPES
- Buenos Aires, Argentina., UNESCO. (2007). Educación de Calidad para Todos: Un asunto de derechos humanos.

Yamada, G. (2007). Retornos a la Educación Superior en el Mercado Laboral: ¿Vale la pena el esfuerzo?. Centro de investigaciones de la Universidad del Pacífico. Documento de Trabajo 78.

Zárate, H. M., Cambios en la Estructura Salarial: Una Historia desde la Regresión Cuantílica. Colombia.

Zuñiga C. (2012) Educación Por la Paz, disponible en <http://prezi.com/w6a4jwkiy6qd/educacion-para-la-paz/>

- **SITIOS WEB**

[www.inec.gob.ec](http://www.inec.gob.ec)

<http://datos.bancomundial.org/tema/educacion>

[www.es.wikipedia.org](http://www.es.wikipedia.org)

<http://hdrstats.undp.org/es/indicadores/103006.html>

<http://web.educacion.gob.ec/CNIE/index.php>



**k. ANEXOS**

**1. ANEXO 1: Proyecto de Tesis**



**EVOLUCIÓN DE LAS TASAS DE RETORNO A LA EDUCACIÓN EN EL  
ECUADOR Y LA REGIÓN SUR, DURANTE EL PERIODO 2003-2010**

**Proyecto de Tesis**

**Carera de Economía**

**Universidad Nacional de Loja**

**María Lourdes Conde Jiménez**

**2011**

## **1. TEMA**

*Evolución de las Tasas de Retorno a la Educación en el Ecuador y la Región Sur, durante el periodo 2003-2010*

## **2. PROBLEMA**

El capital humano incluye todo tipo de capacidad productiva del individuo, tales como habilidades, talentos y conocimientos, incrementada por varios elementos de los cuales la educación es uno de sus principales determinantes.

La educación, ya sea como acumulación de capital humano o como signo de habilidad, afecta los ingresos laborales de las personas. Los beneficios de la educación no provienen solamente de un salario esperado más alto; una mayor educación generalmente está asociada a una menor probabilidad de desocupación, a una mayor flexibilidad en la elección de las horas trabajadas o del tipo de ocupación, y a otros beneficios no salariales como por ejemplo trabajos agradables. Todo lo anterior ha conducido a que la acumulación de capital humano haya tomado gran relevancia como uno de los determinantes del crecimiento de las economías. Por lo que piensa que la educación tiene un valor económico tanto para la persona como para la sociedad en su conjunto. En este sentido el nivel de educación alcanzado, es el indicador que refleja la cantidad de capital humano que dispone una sociedad.

Los individuos deciden estudiar con la esperanza de obtener beneficios superiores a quienes no realizan inversiones o a quienes tienen niveles inferiores de inversión en capital humano. Sin embargo en el intento por maximizar el nivel de inversión en capital humano, no es fácil disponer de aspectos que ayuden a los individuos a decidir en qué área del conocimiento invertir, cuánto y hasta cuándo hacerlo.

Es por ello que determinar la rentabilidad privada y social de la inversión en educación es importante para los países en vías de desarrollo no sólo desde el punto de vista privado sino desde el punto de vista social ya que orienta la canalización de los escasos recursos públicos hacia los niveles de instrucción más productivos.

El problema antes descrito junto a la creciente importancia que ha tomado el tema de la educación para el crecimiento económico, así como para los ingresos de las personas, además de que los niveles de educación de la población también han sido considerados dentro de los indicadores de desarrollo y bienestar, hacen factible desarrollar un trabajo que permita determinar tasas de rendimiento a la educación para el Ecuador y la Región Sur en el período 2003-2010; con la finalidad de poder ofrecer una orientación a los individuos que invierten en su propio capital humano, a los responsables de la elaboración de políticas de educación, así como al propio mercado laboral. La hipótesis central del presente trabajo es que la tasa de ganancia de un individuo se incrementa con los años de educación, y que ésta produce beneficios directos e indirectos en los individuos. El beneficio directo más obvio es que los trabajadores más educados reciben mayores ingresos que los menos educados. Se intentará probar además la hipótesis de que la tasa de ganancia incrementa con los años de experiencia hasta un cierto punto en el ciclo de vida y posteriormente desciende.

Con este trabajo se pretende responder a las siguientes interrogantes:

- ✓ ¿Realmente el nivel de educación es un buen indicador del nivel de ingresos de un individuo?
- ✓ ¿Es la tasa de retorno, en el Ecuador y la Región Sur un buen predictor del porcentaje adicional en ingresos, por año adicional de educación formal?
- ✓ ¿Qué variables adicionales contribuyen a explicar las diferencias salariales entre los individuos que tienen el mismo nivel de educación?

### **3. JUSTIFICACIÓN**

En las últimas décadas, la importancia de la educación para el crecimiento económico, así como para los ingresos de las personas, ha sido objeto de intensa investigación académica. Además de que los niveles de educación de la población también han sido considerados dentro de los indicadores de desarrollo y bienestar.

Considerando estos aspectos se han desarrollado varios estudios de este tipo relacionados con Ecuador, como por ejemplo: “Estimación de la Tasa Interna de Retorno a la Educación en el Ecuador” de Barragán García y García en el 2009, y; “Returns to Investment in education: A global Update”. De Psacharoupoulos en 1993, que incluye a Ecuador en su trabajo, entre otros. Sin embargo éstos han sido desarrollados con información referente a los años ochenta y noventa, por lo cual surge la idea de realizar un trabajo más actualizado. En lo que a la Región Sur se refiere no se registran antecedentes de este tipo de trabajos, de aquí la idea de determinar tasas de rendimiento a la educación para el Ecuador y la Región Sur en el período 2003-2010; con la finalidad de poder ofrecer una orientación a los individuos que invierten en su propio capital humano, a los responsables de la elaboración de políticas de educación, así como al propio mercado laboral.

### **4. OBJETIVOS**

#### **Objetivo General:**

El propósito principal de este trabajo es determinar la evolución en las Tasas de Retorno a la Educación formal; mediante la aplicación de un modelo econométrico que intenta explicar cómo influye la educación en el ingreso de los individuos del Ecuador y la Región Sur, En el periodo comprendido entre 2003 – 2010.

### **Objetivos Específicos:**

1. Determinar tasas de retornos a la educación para el Ecuador y la Región Sur, mediante el uso de ecuaciones de ingresos mincerianas.
2. Determinar qué sectores ofrecen mayores retornos a la educación, en el Ecuador y la Región Sur.
3. Ensayar pruebas de robustez para las estimaciones realizadas.

## **5. MARCO TEÓRICO**

En la búsqueda de aspectos que contribuyan a maximizar la inversión en capital Humano. En los últimos años se han desarrollado múltiples trabajos relacionados con este tema, partiendo principalmente de los aportes de Becker (1964) para quien el capital humano expresa aquellas actividades que repercuten sobre la renta monetaria y psíquica futura a través del incremento de los recursos incorporados a los individuos. Mincer (1974) que propuso la idea de un año adicional de educación, es decir la acumulación de capital humano incrementa los ingresos de un individuo, pero el mismo año adicional de educación reduce la vida de sus ganancias en exactamente un año; y Schultz (1968) que define al capital humano como el conjunto de destrezas adquiridas por el hombre que aumentan su productividad económica y es una forma de capital, donde dichos conocimientos y destrezas de los trabajadores tienen un valor económico durante el período educativo como parte del coste de adquisición de este capital. Schultz al referirse a capital humano incluye la capacidad productiva del individuo, incrementada por varios elementos, de los cuales destaca la educación, que aunque no define en sí al capital humano, es uno de los factores que incrementa la capacidad productiva de los individuos.

Lester Thurow (1978), por su parte, define al capital humano como las habilidades, talentos y conocimientos productivos de un individuo, medido en términos del valor de los bienes y servicios producidos.

En varios de los modelos de crecimiento endógeno, tales como los de Lucas (1988), Becker, Murphy y Tamura (1990) y Rebelo (1992), se enfatiza el papel de la acumulación del capital humano, en la forma de nivel de instrucción alcanzado, como uno de los determinantes del crecimiento de las economías. Por lo que se ha llegado a la conclusión de que la educación tiene un valor económico tanto para la persona como para la sociedad en su conjunto.

Inclusive Alfred Marshall en su obra principios de economía reconoció que “lo más valioso de todo capital es que se invierta en seres humanos”. Y Adam Smith en “La Riqueza de las Naciones” indicaba que “Un hombre educado con el sacrificio de tanto trabajo y tiempo para desempeñarse en empleos que requieren de extraordinarias capacidades y destrezas puede ser comparado con una de esas costosas máquinas.”.

Grunnar Myrdal afirma, que la enseñanza tiene un valor independiente, ya que el individuo se beneficia del desarrollo de sus facultades, y cualquier cosa que amplíe sus posibilidades de participar en la vida, en la cultura de su país o del mundo le enriquece personalmente. En el campo práctico define que la enseñanza es importante porque les da una posibilidad de elevar sus ingresos y sus niveles de vida.

La hipótesis de que la tasa de ganancia<sup>24</sup> de un individuo incrementa con los años de educación ha sido confirmada empíricamente en diferentes circunstancias, lugares y períodos de tiempo. De la misma forma, la proposición que la tasa de ganancia incrementa con los años de experiencia hasta un cierto punto en el ciclo de vida y posteriormente desciende, es también una generalización empírica establecida. La mayoría de individuos hacen considerables inversiones en su capital humano después de que han terminado su educación formal. Los trabajadores a menudo se inscriben en programas de entrenamiento para el trabajo público o privado. Los retornos a la inversión en capital humano son más grandes para los jóvenes por dos

---

<sup>24</sup> Según Karl Marx en su obra El capital, la tasa de ganancia se refiere a la relación entre el plusvalor obtenido y el capital invertido en un ciclo productivo

razones: a) Las personas más jóvenes tienen un horizonte más grande sobre el cual recuperar los frutos de sus inversiones, y;

b) las habilidades generan habilidades, Heckman y Klenow (1997). Melvin Reder (1954) analizó la relación entre los diferenciales del sueldo profesionales y educación, y defendió que las ventajas económicas reforzadas por la educación promoverían una vida activa más larga.

Según Zárate (2000), en los últimos años se ha observado un incremento significativo en la desigualdad salarial principalmente originado por diferenciales en educación y experiencia laboral. Las personas con mejor nivel educativo ganan mayores salarios y experimentan menos desempleo que las de menor nivel. Por su parte, la demanda de puestos de trabajo ha favorecido a trabajadores con mayor experiencia laboral. A pesar de la correlación positiva que se evidencia, los investigadores han sido cuidadosos en determinar la causalidad de estos factores.

Uno de los autores más destacados en estudios empíricos de este tipo es Psacharopoulos (1994), que en su trabajo *Inversión en Educación* encontró que los retornos sociales y privados en todos los niveles generalmente disminuyen con el nivel de ingreso per cápita de un país; Los retornos a la educación femenina son más altos que los de la educación masculina; los retornos para quienes trabajan en el sector privado de la economía son más altos que para quienes trabajan en sector público, y; los retornos para los trabajadores por cuenta propia son más altos que los de los asalariados. Los retornos a la educación obedecen las mismas reglas que la inversión en capital convencional, esto es, éstos disminuyen cuando la inversión se expande. También en 2002, Psacharopoulos junto a Patrinos reforzó sus estudios anteriores, y demostró que los retornos a la educación son un indicador útil de la productividad de la educación e incentivo para que los individuos inviertan en su propio capital humano.

Psacharopoulos desarrolló un modelo para estimar tasas de retorno a la educación para varios países, incluyendo al Ecuador. Para nuestro país con información de 1987 encontró las siguientes tasas de retorno privadas: para la educación primaria 17,1%, la secundaria tuvo retornos del 17,2% y el nivel superior de 12,7%, una media de 9,6 años de educación, y una tasa de retorno de Mincer de 11,8%. También encontró que las mujeres obtienen retornos del 11,5% mientras que los hombres 9,8%. Y además que los trabajadores del sector privado tienen el 11,3% de retorno a la educación y quienes trabajan en el sector público reciben el 7,1% de retorno.

Barragán Vásquez, García Regalado y García Balda (2009), en su análisis para Ecuador determinaron que con niveles consecutivos de la educación, la suma de los coeficientes daría el diferencial de ingreso provocado por un año de escolaridad marginal del nivel educativo. Así para la muestra total de 12.681 personas entre 18 y 65 años, con datos de la Encuesta de Condiciones de Vida (ECV) de 1998-1999, y de las cuales 9.502 participan en el mercado laboral, se tiene que el retorno de la educación en el nivel primario sería aproximadamente del 3.49 %, para el nivel secundario sería del 7.11% y para el nivel universitario o superior sería del 10.75%.

## **6. METODOLOGÍA**

Para la estimación de las tasas de Retorno a la Educación para el Ecuador y la Región Sur en el periodo 2003-2010 se utilizarán datos obtenidos de la Encuesta de empleo y desempleo urbano levantada por el INEC, de los años comprendidos 2003 y 2010.

La premisa que sustenta las teorías de capital humano afirma que los efectos que la educación tiene sobre las ganancias durante el ciclo de vida son positivos. La teoría que se pretende utilizar para intentar dar explicación a la formación distinta de salarios es la teoría de capital humano, que surge en un intento por conceder una explicación sobre las diferencias halladas en los salarios recibidos por los individuos.



Esta teoría defiende que los determinantes de los salarios son la educación y la experiencia, que permiten al individuo adquirir las habilidades oportunas para incrementar su productividad.

Bajo estas consideraciones para el cumplimiento del primer objetivo de esta tesis se desarrollará el análisis relativo al capital humano partiendo de la función de ingresos Minceriana<sup>25</sup> que se estima por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO). Utilizando una función semi-logarítmica, que incluye al logaritmo natural de los salarios como variable dependiente y a la experiencia y la educación como variables explicativas. Sin embargo la estimación Minceriana no está exenta de problemas. El sesgo de endogeneidad asociado a las estimaciones planteadas por esta alternativa implica inconsistencia de los estimadores que pueden resolverse por el Método de Variables Instrumentales (VI).

Sin embargo, a pesar de la utilidad y practicidad de la metodología propuesta por Mincer, ésta ha recibido numerosas críticas.

Tres son las principales razones por las cuales las estimaciones de MCO de los rendimientos de la educación tienden a ser inconsistentes: el sesgo que se produce debido a que la escolaridad es tomada como una variable endógena, el sesgo por habilidad, y debido también a que existe un sesgo de selección ya que en la ecuación de ingreso de Mincer solo se toma como muestra a las personas que tiene diferentes horas de trabajo o ingresos por hora, es decir solo a las personas que se encuentran “trabajando”. Heckman y Leamer (2007). Pero si el término de perturbación en la ecuación de ingresos reflejara, entre otros factores, la habilidad innata de los individuos, se está ante la presencia del denominado sesgo de “habilidad”. Si se cumple, además, que los individuos más hábiles son aquellos que obtienen los mayores niveles de escolaridad, la perturbación aleatoria y el regresor (esto es, los años de

---

<sup>25</sup> Jacob Mincer es el precursor de esta teoría, al considerar a la educación como el principal determinante de los salarios, para lo cual desarrollo un modelo que permite calcular tasas de retorno a la educación, es decir en cuanto se incrementa el salario de un individuo al incrementarse un año de educación. En su obra *Schooling, experience and earnings* en 1974

escolaridad) estarán correlacionados y, en consecuencia, la estimación será inconsistente, Chamberlain y Griliches (1975).

Es por ello que para solucionar el problema de sesgo de selección y con la finalidad de obtener estimadores más eficientes se toma en cuenta la metodología que propone Heckman; es evidente que el salario sólo se observa para aquellos individuos que han decidido participar (es decir, trabajar un número positivo de horas) en el mercado de trabajo. Para ello se utilizará un estimador bietápico (alternativo al estimador de máxima verosimilitud) que proporciona estimaciones consistentes del modelo.

Para dar cumplimiento al segundo objetivo, el cual pretende determinar qué sectores ofrecen mayores retornos a la educación en el Ecuador y la Región Sur. Se estimará un nuevo modelo para cada una de las siguientes ramas de actividad: Industrias de baja tecnología, Industria manufacturera, Construcción, Comercio, Servicios Básicos, Servicios Profesionales, Administración Pública, Servicios Personales.

Finalmente y en concordancia con el tercer objetivo del trabajo se realizará las pruebas econométricas necesarias para determinar la robustez del modelo, tales como pruebas de heteroscedasticidad, autocorrelación entre otras.

## 7. CRONOGRAMA PARA LA FORMULACIÓN DEL PROYECTO

Actividad	Meses							
	Agost.	Sept.	Octub.	Noviem.	Diciem.	Enero	Feb.	
Revisión documental del tema	■	■						
Elaboración del perfil del proyecto		■	■					
Formulación del Marco Teórico y el modelo a desarrollar		■	■					
Obtención de bases de datos requeridas		■	■					
Manejo y estandarización de base de datos.		■	■					
Determinar tasas de retornos a la educación para el Ecuador y la Región Sur, mediante el uso de ecuaciones de ingresos mincerianas, y por niveles de educación.			■	■				
Estimar tasas de retorno a la educación empleando variables instrumentales.			■	■				
Estimar tasas de retorno a la educación mediante el método de Heckman.				■	■			
Determinar qué sectores ofrecen mayores retornos a la educación, en el Ecuador y la Región Sur.					■	■		
Ensayar pruebas de robustez para las estimaciones realizadas.						■	■	
Análisis e interpretación de Resultados						■	■	
Elaboración del informe preliminar						■	■	
Presentación del informe preliminar							■	
Corrección del informe preliminar							■	
Elaboración y presentación del informe final								■

## 8. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO

### Presupuesto estimado del proyecto

<b>INFORMACIÓN DETALLADA DE LOS PRODUCTOS Y SERVICIOS.</b>					
<b>TIPO COMPRA</b>	<b>DETALLE DEL PRODUCTO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO (Dólares)</b>	<b>TOTAL</b>
Bien	Papel Bond.	2	Resmas	10,00	10,00
Bien	Libros Economía aplicada	1	Unidad	35,00	35,00
Bien	Cartuchos para impresora	4	Unidad	3,00	12,00
Bien	Computador portátil	1	Unidad	1260,00	1260,00
Bien	Impresora	1	Unidad	120,00	120,00
Servicio	Internet	1	Unidad	200,00	200,00
Servicio	Transporte terrestre.			140,00	140,00
Servicio	Software			30,00	30,00
Bien	Otros materiales de oficina			50,00	50,00
<b>TOTAL</b>					<b>1857,00</b>

### Financiamiento del Proyecto

Este trabajo será financiado en su totalidad por la tesista.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

Arrow, J., (1973). Higher education as a filter journal of public economics. Elsevier, vol. 2(3).

Barragán, Luis., Garcia, J & García, F., (2009). Estimación de la Tasa Interna de Retorno a la Educación en el Ecuador. Guayaquil, Ecuador: Escuela de economía, Universidad Politécnica del Litoral.

Becker, G.S., (1975). Human Capital: A theoretical and empirical analysis, with special references to education. (2ª Ed.). University of Chicago.

Becker, G. S., (1983). El Capital Humano. Madrid, España. Alianza

Becker, G. S., (1992). The Economic way of looking at life. Nobel Lecture.. Chicago, USA: Department of Economics, University of Chicago.

Casas, A. F., Gallego, J. M., Sepúlveda, C. E., (2002). Retornos a la Educación y Sesgo de Habilidad. Teoría y Aplicaciones en Colombia. ISSN 0124-4396. No. 24. Serie Documentos Borradores de Investigación. Bogotá D. C., Colombia: Universidad del Rosario.

Chamberlain, G., Griliches, Z. (1975). Unobservables with a variance-component structure: Ability, schooling, and the economic success of brothers. International Economic Review.

Destinobles, A. G., (2006). El Capital Humano en las Teorías del Crecimiento Económico. ISBN-10: 84-689-7764-0 N° Registro: 06/24139. Escuela de Economía Internacional, Universidad Autónoma de Chihuahua.

Echart, M. L., (1999). La Distribución del Ingreso en la Argentina. CAP V.2.1: Educación y Distribución del ingreso. Fundación de Investigaciones Económicas Latinoamericanas. Manantial SRL. Argentina

Fierro, V., (1995). Inversión en Educación: Tema con Implicaciones de Política Económica. Banco Central del Ecuador. NOTA TÉCNICA 34.

Gasparini, L. C., (1999). La Distribución del Ingreso en la Argentina. CAP III: Análisis de la Distribución del Ingreso en la Argentina sobre la base de descomposiciones. Fundación de Investigaciones Económicas Latinoamericanas. Manantial SRL. Argentina.

Heckman, J. & Leamer, E., (2007). Handbook of econometrics. Volume 6A. North Holland.

Heckman, J. & Klenow, P., (1997). Human Capital Policy. University of Chicago.

Leiva, S. & Cárdenas, A., (2002). Economía de la educación: capital humano y rendimiento educativo. México D. F., México: Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco.

Luna, M., (2005). La Educación en los últimos años. Ecuador

Mincer, J., New York (1974). Schooling, experience and earnings. National Bureau of Economics Research and Columbia University.

- Ordaz, J. L., (2007). Capital humano e ingresos. Retornos a la educación 1994-2005. CEPAL-Unidad Agrícola. México, D. F., México.
- Pessino, C. (1995). Returns to education in grater Buenos Aires 1986-1993: From hyperinflation to stabilization. Centro de Estudios Macroeconómicos de Argentina (CEMA).
- Ponce, J. (2010). Políticas educativas y desempeño: una evaluación de impacto de programas educativos focalizados en Ecuador. Quito, Ecuador. FLACSO.
- Psacharopoulos, G., & Patrinos, H. A. (2002). Returns to Investment in education: A Further Update. World Bank Policy Research Working Paper 2881.
- Psacharopoulos, G, (1993). Returns to Investment in education: A global Update. World Bank.
- Sapelli, C., (2003). Ecuaciones de Mincer y las Tasas de Retorno a la Educación en Chile: 1990-1998. Pontificia universidad católica de chile. Instituto de economía. Documento de trabajo N° 254.
- Schultz, P., Human Capital Investment In Women And Men: Micro and Macro Evidence of Economic Returns. An International Center for Economic Growth Publication. PRESS. San Francisco, California.
- Teixeira, P., Jacob Mincer and the Centrality of Human Capital for Contemporary Labour Economics. CEMPRE – U. of PORTO and CIPES

Buenos Aires, Argentina., UNESCO. (2007). Educación de Calidad para Todos:

Un asunto de derechos humanos.

Yamada, G. (2007). Retornos a la Educación Superior en el Mercado Laboral:

¿Vale la pena el esfuerzo?. Centro de investigaciones de la Universidad del Pacífico. Documento de Trabajo 78.

Zárate, H. M., Cambios en la Estructura Salarial: Una Historia desde la

Regresión Cuantílica. Colombia.



## 2. ANEXO 2: Ecuación de estimación

Los agentes económicos son por naturaleza maximizadores de utilidad. Dada una restricción presupuestaria, al tomar una decisión se selecciona la opción que brinde mayor utilidad que se obtiene, en ocasiones a corto plazo, y en otras, en un periodo más largo. En cualquier caso la decisión se toma sobre la base de la corriente descontada de utilidad esperada durante el horizonte temporal previsto. Leyva y Cárdenas (2002)

### Retornos de la Educación mediante ecuaciones tipo Mincer

Con el objeto de estimar los retornos de la educación y el impacto de la experiencia de los trabajadores sobre los salarios. Mincer<sup>26</sup> (1974) desarrolló un modelo para medir el retorno a la inversión en educación ( $r_s$ ), que expresa la forma en que varía el salario con el nivel de educación y la experiencia, algunos autores incluyen ciertas variables de control como por ejemplo características que identifican a los individuos, siendo estas variables de raza estado civil, área de residencia, entre otras. Sin embargo tras un análisis ANOVA, se determinó que al incluir estas y otras variables no son estadísticamente significativas Así, la ecuación a estimar queda expresada de la siguiente manera:

$$lwage_i = \beta_0 + \beta_1 aedu_i + \beta_2 exp_i + \beta_3 exp2_i + \mu_i \quad (1)$$

Dónde:

<b>Variable Dependiente</b>	
<b>lwage</b>	Logaritmo del salario hora para cada individuo.
<b>Variable Independiente</b>	
<b>aedu</b>	Años de escolaridad.

<sup>26</sup> Jacob Mincer, 1974. "Schooling, experience and earnings". NBER.

<b>exp</b>	Años de experiencia potencial. <sup>27</sup>
<b>Exp2</b>	Años de experiencia potencial al cuadrado <sup>28</sup> .
$\mu_i$	Término de error <sup>29</sup>

El parámetro  $\beta_1$  mide el porcentaje de incremento en el salario debido a un año adicional de escolaridad, por lo tanto, puede ser interpretado como la tasa de rendimientos de la escolaridad.

De lo anterior, se supone que  $\beta_1$  y  $\beta_2$ , son mayores que cero, mientras que  $\beta_3$  es negativa, determinar diferencias entre sexos por lo cual se estimará la ecuación (1) tanto para hombres como para mujeres.

### **Retornos de la Educación utilizando el modelo de Heckman para corregir el problema de selección**

Se puede dar un paso adicional en lo encontrado hasta el momento con un análisis de regresiones, para tratar de verificar si las diferencias relativas encontradas se mantienen luego de controlar por la variabilidad de diversas características socioeconómicas y laborales entre los individuos. Para ello, utilizaré una versión ampliada de la ecuación de Mincer modificada por Heckman.

Un sesgo de selección surge principalmente de la ausencia de aleatoriedad muestral, o selección muestral no aleatoria. Por lo tanto, la estimación de modelos estructurales cuando la muestra usada para la estimación no es seleccionada de manera aleatoria, conlleva a resultados y conclusiones que no

<sup>27</sup> La cual supone que cuando un individuo deje de educarse, inmediatamente ingresará al mercado laboral  $exp=(A-S-6)$  Donde A= edad, S=años de educación, 6 representa la edad a la que normalmente un individuo inicia su educación

<sup>28</sup> Recoge la concavidad que posee la ecuación de ingresos, indica que en algún momento a mayor años de experiencia se llegará a un punto en donde los ingresos comenzarán a disminuir, por ejemplo cuando la persona se jubila, situación que en Ecuador generalmente ocurre a los 65 años.

<sup>29</sup> Incorpora aquellas variables no observables que tras una buena especificación no deben tener ninguna correlación con los ingresos.

describen como se esperaría las características de la población en general, sino tan solo las características de un determinado grupo poblacional, sin importar el tamaño de la muestra usada. El problema de sesgo de selección fue introducido en la econometría moderna por el economista James Heckman, con su trabajo *Sample selection bias as a specification error* (1976).

El sesgo de selección puede surgir básicamente por dos razones:

1. En un primer lugar, este surge por decisiones del diseño muestral, es decir por las decisiones que tome el investigador sobre aspectos de la muestra, entre estos esta, por ejemplo, el hecho de decidir realizar un muestreo estratificado.
2. En segundo lugar, este se puede dar por decisiones económicas de autoselección, es decir que los individuos pueden, ellos mismos, autoseleccionarse para pertenecer a determinado grupo. Un ejemplo común es la decisión de los individuos de participar o no del mercado laboral de tal forma que un individuo trabajará si el salario que percibe en el mercado es al menos igual a su salario de reserva; por tanto la decisión de participar es endógena al modelo, debido a que pertenecer en este caso al grupo de individuos que reciben un salario no es aleatorio. El pertenecer o no pertenecer a este grupo de individuos viene determinado por una decisión anterior de si los individuos quieren y pueden o no participar del mercado laboral.

Como a partir de la ecuación 1 sólo se puede observar el salario de las personas que deciden participar en el mercado laboral, se dice que estos individuos se autoseleccionan, la probabilidad de reportar el salario no es observada, y la estimación de la ecuación de Mincer enfrenta el problema de sesgo de selección, consistente en no incorporar la información de la población que está fuera del mercado laboral. Este problema fue superado gracias a Heckman (1979) que propone un procedimiento para corregirlo.

La interpretación de la ecuación de Mincer respecto a tasas de retorno a la inversión en capital humano sugiere que la única distinción entre los ingresos de las personas, proviene exclusivamente de diferencias en el nivel de educación alcanzado (cantidad de años de educación) y/o en el nivel de entrenamiento laboral (años de experiencia potencial en el mercado laboral). Se puede pensar que cada persona tiene una función de producción que transforma su capital humano (y otros insumos) en un flujo de servicios que finalmente se traducen, en sus ingresos laborales. Sin embargo este enfoque puede no ser correcto si se considera que un mayor nivel de educación o entrenamiento tiene una mayor probabilidad de participación en el mercado laboral, puesto que tiene mayores costos de oportunidad.

En los datos de la ENEMDU, no figuran los “ingresos” de personas que no trabajan por que no desean hacerlo, ya que su salario de reserva es mayor al salario que obtendrían empleándose. El ejemplo clásico es el de la participación de la mujer en el mercado laboral: si el salario que obtendrían es muy bajo en relación de lo que ellas valoran el atender los quehaceres domésticos, educar a sus hijos, etc. no buscarán empleo. El problema es que dicho salario de reserva es el resultado de una valoración subjetiva de la persona en razón de varios conceptos: si está casada o no, la cantidad de hijos en edad escolar, nivel de educación alcanzado, edad, experiencia laboral anterior, etc., y por lo tanto no es observable en datos estadísticos. Si esto ocurre, entonces los coeficientes de la ecuación mencionada son inconsistentes, ya que puede existir sesgo en los parámetros estimados. En este caso el truncamiento del salario es incidental y se presenta porque sólo se observan valores del ingreso laboral para un subconjunto de la población mientras que el resto de variables de la ecuación de Mincer sí se tiene para todos los individuos.

El concepto de fondo es el de probabilidad condicional: dado que se sabe que se trabaja solamente con una parte del universo, es necesario calcular la probabilidad de participación en función de una serie de características

personales, que no necesariamente son las mismas usadas en la estimación del modelo de tipo Mincer, y utilizar esta información en la estimación de la ecuación de salarios de esta manera, el nuevo coeficiente de años de educación estimado está libre del potencial sesgo de selección. Para ello se trabaja por separado la muestra correspondiente a los hombres de la muestra de las mujeres, estimando para cada caso una ecuación de participación y la posterior ecuación de salarios.

Para entender mejor los efectos del sesgo de selección sobre la discriminación, se asumirá que la decisión de participación depende del salario de reserva. Esto es, si el salario de mercado es mayor que el salario de reserva la persona deciden incorporarse a la fuerza de trabajo, mientras que si es menor no ingresará a él. Se asumirá también que el salario de reserva ( $W_t$ ) depende de características personales y del stock de capital humano de los individuos, mientras que el salario de mercado ( $W_M$ ) depende del capital humano solamente. Se supone, además que dicha dependencia es lineal:

$$W_M = \alpha X_i + \mu_{1i} \quad \text{Salario de Mercado} \quad (2)$$

$$W_t = \beta Y_i + \mu_{2i} \quad \text{Salario de Reserva} \quad (3)$$

Donde X corresponde a un vector de características de capital humano e Y a un vector de características personales y de capital humano.  $\alpha$  y  $\beta$  son parámetros y;  $\mu_1$  y  $\mu_2$  Son errores aleatorios con media cero y varianza constante.

La diferencia entre los salarios de mercado y de reserva representa la propensión de las personas a participar en el mercado del trabajo, y es medida por una variable continua llamada I (Perlbach y Calderón, 1997)

$$I = W_M - W_t = \alpha X - \beta Y + \mu_1 - \mu_2 \quad (4)$$

En la presente formulación cuando para una mujer en particular esta variable toma signo positivo, ella decidirá incorporarse al mercado del trabajo. Si este es el caso, el valor esperado del salario de mercado para la mujer no dependerá

solo de las características de capital humano (X) sino también de las características personales incluidas en el vector Y, las cuales se incluyen en la esperanza condicional del término de error.

$$E(W_M/X_i) = \alpha X + E(\mu/I > 0) \quad (5)$$

La esperanza condicional del término de error posee media cero, sin embargo, la esperanza no condicional, que es la utilizada cuando se utiliza MCO, posee una media diferente de cero y está correlacionada con las variables independientes; siendo estas las razones por las cuales las estimaciones por MCO resultarán sesgadas.

Se puede demostrar que la esperanza del término de error condicionada a la decisión de participación es factible de descomponer en dos términos (Paredes, 1987; Paredes y Riveros, 1988). El primero corresponde a la razón entre la función de densidad y la función de densidad acumulada evaluada en el valor de  $I$  para cada individuo. Este término es conocido como el inverso de la razón de Mill's, y constituye la variable excluida en el análisis de la ecuación de salario de mercado no corregida por el sesgo de selección. El segundo término corresponde al coeficiente de la regresión teórica entre los errores de las ecuaciones (2) y (3). Así, la ecuación de salario de mercado corregida por la presencia de sesgo de selección se plantea en términos empíricos del siguiente modo:

$$W_M = \alpha X + \gamma \lambda + \varepsilon \quad (6)$$

$$\gamma = \gamma(\mu_1; \mu_2; \rho_{\mu_1-\mu_2}) \quad (7)$$

La variable lambda, corresponde al inverso de la razón de Mill, y el parámetro que le acompaña se relaciona, como se ha dicho, con las desviaciones estándar y la covarianza de los errores de ambas ecuaciones salariales. La exclusión de la variable lambda es causa de sesgo en las estimaciones del vector  $\alpha$ . Por lo tanto, estimar la magnitud de la discriminación sin corregir por selectividad tendrá como consecuencia subestimar o sobrestimar la verdadera discriminación. Por ejemplo, si la exclusión afecta a individuos de baja

escolaridad, es posible que se sobrestime el nivel promedio de los salarios debido a que se está considerando una muestra con niveles de educación altos (Perlbach y Calderón, 1997). Para corregir este problema, se ha propuesto estimar separadamente una variable que aproxime  $\lambda$  y que elimine el sesgo implícito en estimaciones por MCO.

El propósito de estimar funciones de ingreso es predecir la variable dependiente  $W$  para hombres y mujeres, bajo supuestos alternativos con respecto a los valores de las variables independientes. Estas estimaciones estarán sesgadas a menos que se incorpore un valor para la variable  $\lambda$  que corresponderá a la probabilidad de estar incluido (o excluido) de la muestra de personas con ingreso. Para incorporar el valor de esta variable, se propone estimar una ecuación de participación en que la decisión de participar o no en la fuerza de trabajo por parte de una persona (esto es, de estar desempleado o en situación de inactividad con deseos de trabajar) depende de un conjunto de variables de características personales, de ingreso y de capital humano.

La metodología empírica que se utilizará para obtener los índices de discriminación corregidos se basa en el método propuesto por Heckman (1974).

Para la aplicación de esta metodología se divide la muestra total en muestras separadas para hombres y mujeres. Luego, se estima una ecuación de participación (utilizando el método probit), la cual relaciona la probabilidad de observar el salario de cada individuo; y, se corrige la estimación por MCO del sesgo de selección, como propone Heckman, incluyendo en la ecuación de salarios la variable  $\lambda$  que cuantifica la probabilidad predicha de observar el salario, la cual es a su vez estimada sobre la base de la ecuación Probit.

Una vez obtenidos los coeficientes de la ecuación corregida por sesgo de selección, se obtienen los salarios corregidos. La estimación empírica del modelo considera dos ecuaciones. La primera, corresponde a la variable de participación la cual es una variable dicotómica del tipo “participa” o “no

participa” en términos de ser o no ser observado un ingreso del trabajo. Esta ecuación se interpreta como la forma reducida de un modelo en el cual la decisión de participación depende del salario de reserva y, por lo tanto, de características personales y de capital humano. Esta ecuación se supone lineal en los parámetros y permite estimar la probabilidad predicha de participación de un individuo con ciertas características.

La segunda ecuación corresponde a la estimación del salario como función de variables de capital humano y de la probabilidad de participar en el mercado laboral, que llamamos lambda. Esta última corresponde a un modelo de determinación de ingresos a la Mincer, corregido por la presencia de sesgo de selección.

Cabe señalar que cualquier elemento que aparece como variable explicativa en la ecuación de interés tiene también que ser una variable explicativa en la ecuación de selección. Si bien en contados casos tiene sentido excluir elementos de la ecuación de selección; incluir todos los elementos de la ecuación de interés en la de selección no es muy costoso: sin embargo excluirlos lleva a inconsistencias si se hace de manera incorrecta. (Wooldridge, 2001).

Por otro lado al menos un elemento en la ecuación de selección no debe aparecer en la ecuación de interés; esto significa que se necesita una variable que influya en la selección pero que no ejerza un efecto parcial en la variable dependiente, en este caso, en el logaritmo del salario.

Por lo tanto las ecuaciones a estimar quedan expresadas de la siguiente manera:

#### **Ecuación de selección:**

$$p = \alpha_0 + \alpha_1 aedu + \alpha_2 exp + \alpha_3 exp2 + \alpha_4 meztizo + \alpha_5 indigena + \alpha_6 negro + \alpha_7 jefe + \alpha_8 nhijos0_6 + \alpha_9 nhijos7_{18} + \alpha_{10} asiste + v_i \quad (8)$$



Dónde:

<b>Variable Dependiente</b>	
<b>P</b>	Variable dicotómica que toma el valor 1 cuando la persona obtiene un ingreso positivo y 0 en caso contrario.
<b>Variable Independiente</b>	
<b>Aedu</b>	Años de escolaridad.
<b>Exp</b>	Años de experiencia potencial. <sup>30</sup>
<b>Exp2</b>	Años de experiencia potencial al cuadrado <sup>31</sup> .
<b>Mestizo</b>	Variable dummy que toma el valor 1 si el individuo es de raza mestiza y 0 en cualquier otro caso.
<b>Indígena</b>	Variable dummy que toma el valor 1 si el individuo es de raza indígena y 0 en cualquier otro caso.
<b>Negro</b>	Variable dummy que toma el valor 1 si el individuo es de raza negra y 0 en cualquier otro caso.
<b>Jefe</b>	Si el individuo es jefe de hogar
<b>Nhijos0</b>	Número de hijos menores de 6 años
<b>Nhijos7</b>	Número de hijos entre 6 y 18 años
$v_{i_i}$	Término de error <sup>32</sup>

**Ecuación de interés:**

$$lwage_i = \beta_0 + \beta_1 aedu_i + \beta_2 exp_i + \beta_3 exp2_i + \mu_i \quad (9)$$

**Dónde:**

<sup>30</sup> La cual supone que cuando un individuo deje de educarse, inmediatamente ingresará al mercado laboral  $exp=(A-S-6)$  Donde A= edad, S=años de educación, 6 representa la edad a la que normalmente un individuo inicia su educación

<sup>31</sup> Recoge la concavidad que posee la ecuación de ingresos, indica que en algún momento a mayor años de experiencia se llegará a un punto en donde los ingresos comenzarán a disminuir, por ejemplo cuando la persona se jubila, situación que en Ecuador generalmente ocurre a los 65 años.

<sup>32</sup> Incorpora aquellas variables no observables que tras una buena especificación no deben tener ninguna correlación con los ingresos.

<b>Variable Dependiente</b>	
<b>P</b>	Logaritmo del salario hora para cada individuo.
<b>Variable Independiente</b>	
<b>Aedu</b>	Años de escolaridad.
<b>Exp</b>	Años de experiencia potencial. <sup>33</sup>
<b>Exp2</b>	Años de experiencia potencial al cuadrado <sup>34</sup> .
<b><math>\mu_i</math></b>	Término de error <sup>35</sup>

En la ecuación (8) la variable dependiente  $p$  corresponde a una

$\lambda$  Es la probabilidad ajustada de que el individuo  $i$  participe en el mercado del trabajo y corresponde a la variable Lambda o al inverso de la razón de Mill's;  $\pi$  y  $\mu$  son errores aleatorios que se asumen con media cero y varianza constante.

En el caso de la ecuación (8), se espera que los parámetros asociados a variables que aumenten el costo del ocio tengan signo positivo. Es decir, las variables de capital humano deben tener signo positivo, al igual que el parámetro asociado a la variable Jefe.

Con respecto a la ecuación (9), los signos esperados son los típicos para un modelo de capital humano, es decir los parámetros de educación y experiencia deben tener signo positivo, mientras que la variable experiencia al cuadrado debería tener un efecto negativo. El signo del parámetro asociado a la variable, tamaño de empresa, que se asocia al grado de informalidad; se espera que sea positivo, es decir, a mayor tamaño de la firma el salario debería ser más alto, manteniendo las otras variables a un nivel constante. Esto último, es

---

<sup>33</sup> La cual supone que cuando un individuo deje de educarse, inmediatamente ingresará al mercado laboral  $exp=(A-S-6)$  Donde  $A$ = edad,  $S$ =años de educación,  $6$  representa la edad a la que normalmente un individuo inicia su educación

<sup>34</sup> Recoge la concavidad que posee la ecuación de ingresos, indica que en algún momento a mayor años de experiencia se llegará a un punto en donde los ingresos comenzarán a disminuir, por ejemplo cuando la persona se jubila, situación que en Ecuador generalmente ocurre a los 65 años.

<sup>35</sup> Incorpora aquellas variables no observables que tras una buena especificación no deben tener ninguna correlación con los ingresos.

concordante con la mayor parte de las versiones de la teoría de segmentación del mercado del trabajo, en que el sector informal es el sector de bajos salarios

El contraste de existencia de sesgo de selección puede hacerse mediante el contraste de la  $t$  de la hipótesis  $H_0: \gamma=0$ . Si se rechaza que el coeficiente de  $\hat{\lambda}$  es cero puede afirmarse que efectivamente existe sesgo de selección y este fue corregido mediante este método de estimación, sin embargo cuando  $\gamma \neq 0$  los errores estándar usuales de MCO no son exactamente correctos (Wooldridge, 2001). Si por el contrario el coeficiente no resulta significativo lo correcto sería estimar los coeficientes obtenidos mediante MCO.

Es decir, de no existir un sesgo de selección muestral, sería correcto interpretar los coeficientes de una estimación realizada por el método de mínimos cuadrados ordinarios dado que los estimadores en ausencia de otro problema econométrico serán MELI; pero, en caso de corroborarse la existencia de un sesgo de selección debemos interpretar los coeficientes de la del modelo estimado mediante el método de Heckman en dos etapas.

### **Estimación de Tasas de Retorno de la Educación por Actividades Económicas**

Para estimar tasas de retorno a la educación por categorías de trabajo se empleará la ecuación (10), ecuación que corrige también el problema de selección en caso de existencia del mismo: por lo tanto la ecuación a estimar es:

$$lwage_i = \beta_0 + \beta_1 aedu_i + \beta_2 exp_i + \beta_3 exp2_i + \mu_i \quad (10)$$

Se realizará esta estimación para cada grupo de actividades económicas, cuya clasificación es:

- 1. Industrias de baja tecnología:** Industria alimenticia, bebidas y tabaco, textiles y confecciones
- 2. Industria manufacturera:** Resto de industria manufacturera
- 3. Construcción**

4. **Comercio:** Comercio minorista y mayorista, restaurants, hoteles, reparaciones
5. **Servicios Básicos:** Electricidad, gas, agua, transporte, comunicaciones
6. **Servicios Profesionales:** Bancos, finanzas, seguros, servicios profesionales
7. **Administración Pública:** Administración pública y defensa
8. **Servicios Personales:** Educación, salud, asistencia social, y otros servicios utilizados en el diario vivir, como por ejemplo, jardinería, peluquería, servicios de reparación de diversos artículos etc.

Se excluye al sector agrícola y los servicios domésticos, por considerar que para estas actividades no se requiere mayor preparación académica.

### **3. ANEXO 3: Los Datos**

Los datos utilizados en este trabajo corresponden a la Encuesta de Empleo y Desempleo Urbano (ENEMDU) del periodo comprendido entre 2003 y 2010.

#### **ENEMDU**

El Instituto nacional de Estadísticas y Censos recoge información del mercado laboral a través de la Encuesta de Empleo y Desempleo Urbano (ENEMDU) cuyo propósito es proporcionar información sobre el Mercado Laboral Ecuatoriano, a través de la recolección de datos sobre la población económicamente activa y sus características. Se inició en 1987 con el propósito de desarrollar un sistema permanente de "encuestas de hogares de propósitos múltiples. Las primeras encuestas se refirieron a Quito, Guayaquil y Cuenca. En los años posteriores la muestra se amplió a las principales ciudades del Ecuador.

Las encuestas fueron realizadas por el Instituto Nacional de Empleo (INEM) una vez al año, entre los meses de octubre y noviembre, desde 1988 hasta

1992; y por el INEC dos veces al año a partir de 1993, con excepción del año 1996 en que se efectuó una sola ronda.

Las primeras rondas se realizaron generalmente en los meses de junio y julio y las segundas en los meses de octubre y noviembre. A partir del año 2004 se realizan encuestas trimestrales.

### **Ámbito de estudio**

La Encuesta de Empleo, Desempleo y Subempleo actualmente tiene cobertura nacional, se realiza en el área urbana y en el área rural (sólo en diciembre) de las provincias de la Sierra y de la Costa incluida la Amazonía. Del ámbito de estudio se excluye la Región Insular. Esta es la razón por la cual se utilizará la información recogida en el mes de diciembre de los años 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009 y 2010 ya que tiene representatividad provincial urbana y rural.

**VARIABLES INVESTIGADAS:** Las principales variables indagadas en la ENEMDU son variables de tipo clasificadas y variables clasificatorias.

- **VARIABLES CLASIFICADAS:** población total; población en edad de trabajar (PET); población económica activa (PEA) o fuerza de trabajo; población ocupada (PO); población desocupada (PD); población económicamente inactiva; población subempleada.
- **VARIABLES CLASIFICATORIAS:** sexo; edad; nivel de instrucción; condición de actividad; sector económico; rama de actividad; grupo de ocupación; categoría ocupacional; ingreso por el trabajo; ingresos no del trabajo; categoría de inactividad.

Los datos relacionados con las características generales de la población tienen como referencia el día de la entrevista. Las características ocupacionales pertenecen a la semana anterior a la fecha de inicio de la recolección de la información; los ingresos se refieren a aquellos percibidos en el último mes

anterior al de la entrevista; y la condición de actividad hace alusión a los doce últimos meses anteriores al mes en el que se efectúa la entrevista.

### **Ámbito de estudio de este trabajo.**

El desarrollo de esta tesis se realizó en un contexto Nacional y otro considerando la Región Sur. Dentro del primero busca determinar tasas de retorno de todos los individuos entre 18 y 65 años que están inmersos en el mercado laboral. Como base de comparación con la región sur que está formada por las provincias de El Oro, Loja y Zamora Chinchipe; conformada por 39 cantones y 149 parroquias rurales distribuidas en un área de 17.368 Km. correspondiente al 11% del territorio ecuatoriano. La población de la Región Sur es de un millón 144 mil 471 habitantes lo que corresponde al 8.29% del total de la población nacional. La población económicamente activa de esta zona es de 359.007 habitantes que corresponden al 7.83% de la población económicamente activa en el territorio nacional. El 42% de esta población se dedica a las actividades agrícolas, ganadería, caza, silvicultura, pesca, explotación de minas y canteras. El 45% realizan acciones destinadas a la prestación de servicios. El 13% comprende industrias manufactureras, construcción, entre otras. El sistema de asentamiento humano está estructurado en torno a los dos núcleos más importantes de la zona de planificación Machala y Loja<sup>36</sup>.

Provincias que si bien tienen realidades distintas y particulares, son también provincias con economía complementarias. Pues desde la época colonial, la economía de la Región Sur del Ecuador se especializó en la actividad minera, principalmente en la explotación del oro de los yacimientos de las provincias del Oro y Zamora Chinchipe. Esta actividad dinamizó la producción agropecuaria en toda la Región que le servía de sustento, especialmente productos alimenticios, madera para ser usada como combustible en las fundiciones y mulas y caballos para ser usados como fuerza motriz; la gran

---

<sup>36</sup> <http://www.elmercurio.com.ec/256994-definen-zona-de-planificacion-en-la-region-sur.html>

explotación minera duró hasta finales del siglo XVII, a partir de lo cual la población de la región se dedicó a la actividad agropecuaria.<sup>37</sup>

Hay que reconocer los constantes flujos poblacionales intra-regionales que han caracterizado a la Región Sur a lo largo de su historia tanto es búsqueda de trabajo como de oportunidades de educación. Siendo la provincia de Loja la más visitada en el ámbito educativo

---

<sup>37</sup> HIDALGO, Gustavo. LA REGIÓN SUR DEL ECUADOR: HISTORIA Y PROYECCIÓN Universidad Técnica Particular De Loja, Año Desconocido.

#### 4. ANEXO 4: Estimación del modelo Mincer para hombres a nivel Nacional

2003

Source	SS	df	MS			
Model	2647.83536	3	882.611788	Number of obs = 16432		
Residual	11443.7534	16428	.696600526	F( 3, 16428) = 1267.03		
Total	14091.5888	16431	.857622105	Prob > F = 0.0000		
				R-squared = 0.1879		
				Adj R-squared = 0.1878		
				Root MSE = .83463		

lwage	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
aedu	.0922721	.0015931	57.92	0.000	.0891494	.0953948
exp	.0269548	.0017013	15.84	0.000	.0236201	.0302895
exp2	-.0003638	.0000312	-11.66	0.000	-.0004249	-.0003026
_cons	-1.286247	.0268554	-47.90	0.000	-1.338886	-1.233607

2004

Source	SS	df	MS			
Model	2181.98592	3	727.328641	Number of obs = 15962		
Residual	9984.93033	15958	.62570061	F( 3, 15958) = 1162.42		
Total	12166.9163	15961	.762290349	Prob > F = 0.0000		
				R-squared = 0.1793		
				Adj R-squared = 0.1792		
				Root MSE = .79101		

lwage	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
aedu	.0872364	.0015737	55.43	0.000	.0841517	.0903212
exp	.0271686	.0016591	16.38	0.000	.0239166	.0304206
exp2	-.0003542	.0000295	-12.01	0.000	-.000412	-.0002964
_cons	-1.254007	.0263523	-47.59	0.000	-1.30566	-1.202353

2005

Source	SS	df	MS			
Model	2164.52894	3	721.509647	Number of obs = 16206		
Residual	10194.2886	16202	.629199396	F( 3, 16202) = 1146.71		
Total	12358.8176	16205	.762654585	Prob > F = 0.0000		
				R-squared = 0.1751		
				Adj R-squared = 0.1750		
				Root MSE = .79322		

lwage	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
aedu	.0858384	.0015473	55.48	0.000	.0828055	.0888713
exp	.0284142	.0016334	17.40	0.000	.0252124	.0316159
exp2	-.000354	.0000292	-12.11	0.000	-.0004113	-.0002967
_cons	-1.1872	.025961	-45.73	0.000	-1.238086	-1.136313

2006

Source	SS	df	MS			
Model	2119.72975	3	706.576582	Number of obs = 16429		
Residual	8547.37382	16425	.520388056	F( 3, 16425) = 1357.79		
Total	10667.1036	16428	.649324542	Prob > F = 0.0000		
				R-squared = 0.1987		
				Adj R-squared = 0.1986		
				Root MSE = .72138		

lwage	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
aedu	.0852832	.0014104	60.47	0.000	.0825187	.0880477
exp	.0300114	.0014316	20.96	0.000	.0272052	.0328175
exp2	-.0003698	.0000259	-14.28	0.000	-.0004206	-.000319
_cons	-1.069459	.0231837	-46.13	0.000	-1.114901	-1.024016

2007



Source	SS	df	MS			
Model	1832.69728	3	610.899092	Number of obs = 14912		
Residual	7901.35308	14908	.530007585	F( 3, 14908) = 1152.62		
Total	9734.05036	14911	.65281003	Prob > F = 0.0000		
				R-squared = 0.1883		
				Adj R-squared = 0.1881		
				Root MSE = .72802		

lwage	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
aedu	.0838556	.0014853	56.46	0.000	.0809442	.086767
exp	.0327805	.0015191	21.58	0.000	.029803	.0357581
exp2	-.0003734	.0000273	-13.67	0.000	-.000427	-.0003199
_cons	-.9902369	.0246797	-40.12	0.000	-1.038612	-.9418616

## 2008

Source	SS	df	MS			
Model	1941.46321	3	647.154405	Number of obs = 15287		
Residual	7192.45161	15283	.470617785	F( 3, 15283) = 1375.12		
Total	9133.91482	15286	.597534661	Prob > F = 0.0000		
				R-squared = 0.2126		
				Adj R-squared = 0.2124		
				Root MSE = .68602		

lwage	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
aedu	.0844776	.0013859	60.96	0.000	.0817611	.0871941
exp	.033792	.0013907	24.30	0.000	.0310661	.0365179
exp2	-.0004038	.0000257	-15.72	0.000	-.0004542	-.0003535
_cons	-.8734018	.0229512	-38.05	0.000	-.9183889	-.8284148

## 2009

Source	SS	df	MS			
Model	2449.18675	3	816.395584	Number of obs = 17547		
Residual	9406.27259	17543	.53618381	F( 3, 17543) = 1522.60		
Total	11855.4593	17546	.675678749	Prob > F = 0.0000		
				R-squared = 0.2066		
				Adj R-squared = 0.2065		
				Root MSE = .73225		

lwage	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
aedu	.0868705	.001399	62.10	0.000	.0841284	.0896126
exp	.0304777	.0010152	30.02	0.000	.0284879	.0324676
exp2	-.0003324	.0000157	-21.23	0.000	-.0003631	-.0003017
_cons	-.8377049	.0211433	-39.62	0.000	-.8791478	-.796262

## 2010

Source	SS	df	MS			
Model	1868.92714	3	622.975712	Number of obs = 16802		
Residual	8227.29634	16798	.489778327	F( 3, 16798) = 1271.95		
Total	10096.2235	16801	.600929913	Prob > F = 0.0000		
				R-squared = 0.1851		
				Adj R-squared = 0.1850		
				Root MSE = .69984		

lwage	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
aedu	.0801246	.0013612	58.86	0.000	.0774564	.0827927
exp	.0305657	.0013299	22.98	0.000	.027959	.0331724
exp2	-.0003414	.0000246	-13.89	0.000	-.0003896	-.0002932
_cons	-.6652956	.0226294	-29.40	0.000	-.7096516	-.6209395

## 5. ANEXO 5: Estimación del modelo Mincer para mujeres a nivel Nacional.

2003

Source	SS	df	MS			
Model	2123.87999	3	707.959995	Number of obs = 8612		
Residual	7104.81243	8608	.825373191	F( 3, 8608) = 857.75		
Total	9228.69241	8611	1.07173295	Prob > F = 0.0000		
				R-squared = 0.2301		
				Adj R-squared = 0.2299		
				Root MSE = .9085		

lwage	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
aedu	.1106112	.002362	46.83	0.000	.1059811	.1152413
exp	.0184204	.0024223	7.60	0.000	.013672	.0231688
exp2	-.0001758	.0000461	-3.81	0.000	-.0002663	-.0000854
_cons	-1.647188	.0403695	-40.80	0.000	-1.726322	-1.568054

2004

Source	SS	df	MS			
Model	1882.92864	3	627.642881	Number of obs = 8489		
Residual	6059.48397	8485	.714140716	F( 3, 8485) = 878.88		
Total	7942.41262	8488	.935722504	Prob > F = 0.0000		
				R-squared = 0.2371		
				Adj R-squared = 0.2368		
				Root MSE = .84507		

lwage	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
aedu	.1017659	.0022016	46.22	0.000	.0974503	.1060816
exp	.0226796	.0023028	9.85	0.000	.0181655	.0271937
exp2	-.000283	.0000425	-6.65	0.000	-.0003663	-.0001996
_cons	-1.595481	.0382737	-41.69	0.000	-1.670507	-1.520455

2005

Source	SS	df	MS			
Model	1922.0826	3	640.694199	Number of obs = 8844		
Residual	6140.45883	8840	.694622039	F( 3, 8840) = 922.36		
Total	8062.54142	8843	.911742782	Prob > F = 0.0000		
				R-squared = 0.2384		
				Adj R-squared = 0.2381		
				Root MSE = .83344		

lwage	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
aedu	.1035814	.0021053	49.20	0.000	.0994545	.1077082
exp	.0239335	.0021974	10.89	0.000	.019626	.028241
exp2	-.0002498	.0000408	-6.13	0.000	-.0003298	-.0001699
_cons	-1.543848	.036958	-41.77	0.000	-1.616294	-1.471402

2006

Source	SS	df	MS			
Model	1888.50176	3	629.500586	Number of obs = 8921		
Residual	5854.08479	8917	.656508331	F( 3, 8917) = 958.86		
Total	7742.58654	8920	.868002976	Prob > F = 0.0000		
				R-squared = 0.2439		
				Adj R-squared = 0.2437		
				Root MSE = .81025		

lwage	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
aedu	.1036639	.0020593	50.34	0.000	.0996273	.1077006
exp	.019756	.0021067	9.38	0.000	.0156264	.0238855
exp2	-.0001699	.0000395	-4.30	0.000	-.0002473	-.0000926
_cons	-1.426005	.0358373	-39.79	0.000	-1.496254	-1.355755

2007

Source	SS	df	MS			
Model	1361.05669	3	453.685563	Number of obs = 7829		
Residual	5531.83343	7825	.706943569	F( 3, 7825) = 641.76		
Total	6892.89012	7828	.880542938	Prob > F = 0.0000		
				R-squared = 0.1975		
				Adj R-squared = 0.1972		
				Root MSE = .8408		

lwage	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
aedu	.0946253	.0022772	41.55	0.000	.0901614	.0990893
exp	.0288721	.002321	12.44	0.000	.0243224	.0334218
exp2	-.0002999	.0000438	-6.85	0.000	-.0003857	-.0002141
_cons	-1.192342	.0399957	-29.81	0.000	-1.270744	-1.113939

## 2008

Source	SS	df	MS			
Model	1317.34671	3	439.115571	Number of obs = 8065		
Residual	5166.77274	8061	.640959278	F( 3, 8061) = 685.09		
Total	6484.11945	8064	.804082273	Prob > F = 0.0000		
				R-squared = 0.2032		
				Adj R-squared = 0.2029		
				Root MSE = .8006		

lwage	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
aedu	.0944822	.0021868	43.21	0.000	.0901955	.0987688
exp	.0284948	.0021079	13.52	0.000	.0243627	.0326269
exp2	-.0002723	.0000405	-6.72	0.000	-.0003518	-.0001929
_cons	-1.064476	.0381002	-27.94	0.000	-1.139163	-.98979

## 2009

Source	SS	df	MS			
Model	1592.76808	3	530.922693	Number of obs = 8783		
Residual	5334.26613	8779	.6076166	F( 3, 8779) = 873.78		
Total	6927.03421	8782	.788776385	Prob > F = 0.0000		
				R-squared = 0.2299		
				Adj R-squared = 0.2297		
				Root MSE = .7795		

lwage	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
aedu	.093536	.0020483	45.66	0.000	.0895207	.0975512
exp	.0295078	.0015244	19.36	0.000	.0265196	.032496
exp2	-.0003358	.0000245	-13.71	0.000	-.0003838	-.0002878
_cons	-1.021594	.0343418	-29.75	0.000	-1.088912	-.9542759

## 2010

Source	SS	df	MS			
Model	1178.75248	3	392.917494	Number of obs = 8432		
Residual	4554.16798	8428	.540361649	F( 3, 8428) = 727.14		
Total	5732.92046	8431	.679981077	Prob > F = 0.0000		
				R-squared = 0.2056		
				Adj R-squared = 0.2053		
				Root MSE = .73509		

lwage	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
aedu	.0879805	.0020213	43.53	0.000	.0840182	.0919428
exp	.026709	.0018979	14.07	0.000	.0229887	.0304292
exp2	-.0002906	.000037	-7.85	0.000	-.0003631	-.000218
_cons	-.8288	.0347122	-23.88	0.000	-.8968445	-.7607555

## 6. ANEXO 6: Estimación del modelo Mincer para hombres de la Región Sur.

### 2003

Source	SS	df	MS			
Model	304.686966	3	101.562322	Number of obs = 2131		
Residual	1435.95276	2127	.67510708	F( 3, 2127) = 150.44		
Total	1740.63972	2130	.817201749	Prob > F = 0.0000		
				R-squared = 0.1750		
				Adj R-squared = 0.1739		
				Root MSE = .82165		

lwage	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
aedu	.0917553	.004646	19.75	0.000	.0826441	.1008666
exp	.0287603	.0045731	6.29	0.000	.019792	.0377285
exp2	-.0003994	.0000836	-4.78	0.000	-.0005632	-.0002355
_cons	-1.407705	.073953	-19.04	0.000	-1.552733	-1.262678

### 2004

Source	SS	df	MS			
Model	293.252371	3	97.7507902	Number of obs = 2101		
Residual	1134.85976	2097	.541182529	F( 3, 2097) = 180.62		
Total	1428.11213	2100	.680053397	Prob > F = 0.0000		
				R-squared = 0.2053		
				Adj R-squared = 0.2042		
				Root MSE = .73565		

lwage	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
aedu	.0941403	.0043124	21.83	0.000	.0856833	.1025973
exp	.023604	.0043083	5.48	0.000	.015155	.0320531
exp2	-.0003114	.0000776	-4.01	0.000	-.0004637	-.0001592
_cons	-1.244633	.0691318	-18.00	0.000	-1.380207	-1.109058

### 2005

Source	SS	df	MS			
Model	189.600577	3	63.2001924	Number of obs = 2112		
Residual	1274.53074	2108	.604616099	F( 3, 2108) = 104.53		
Total	1464.13131	2111	.693572389	Prob > F = 0.0000		
				R-squared = 0.1295		
				Adj R-squared = 0.1283		
				Root MSE = .77757		

lwage	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
aedu	.0722825	.0044715	16.17	0.000	.0635135	.0810514
exp	.0299847	.0043266	6.93	0.000	.0214998	.0384696
exp2	-.0004182	.0000778	-5.38	0.000	-.0005708	-.0002657
_cons	-1.042096	.0714321	-14.59	0.000	-1.182181	-.9020114

### 2006

Source	SS	df	MS			
Model	229.996212	3	76.6654041	Number of obs = 2114		
Residual	1150.31576	2110	.545173345	F( 3, 2110) = 140.63		
Total	1380.31197	2113	.653247501	Prob > F = 0.0000		
				R-squared = 0.1666		
				Adj R-squared = 0.1654		
				Root MSE = .73836		

lwage	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
aedu	.0804305	.0042711	18.83	0.000	.0720546	.0888064
exp	.0261364	.0040218	6.50	0.000	.0182493	.0340234
exp2	-.0003709	.0000731	-5.07	0.000	-.0005144	-.0002275
_cons	-.9562627	.0670377	-14.26	0.000	-1.08773	-.8247958

## 2007

Source	SS	df	MS			
Model	152.303229	3	50.767743	Number of obs = 2082		
Residual	1049.41082	2078	.50501002	F( 3, 2078) = 100.53		
				Prob > F = 0.0000		
				R-squared = 0.1267		
				Adj R-squared = 0.1255		
Total	1201.71405	2081	.57746951	Root MSE = .71064		

lwage	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
aedu	.0676107	.0042137	16.05	0.000	.0593473	.0758741
exp	.0326775	.003903	8.37	0.000	.0250233	.0403318
exp2	-.0004193	.000071	-5.90	0.000	-.0005586	-.0002801
_cons	-.855682	.0663847	-12.89	0.000	-.9858694	-.7254946

## 2008

Source	SS	df	MS			
Model	196.988033	3	65.6626776	Number of obs = 2042		
Residual	1010.33305	2038	.495747328	F( 3, 2038) = 132.45		
				Prob > F = 0.0000		
				R-squared = 0.1632		
				Adj R-squared = 0.1619		
Total	1207.32109	2041	.591534094	Root MSE = .70409		

lwage	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
aedu	.0777394	.0041803	18.60	0.000	.0695413	.0859375
exp	.0332316	.0039544	8.40	0.000	.0254764	.0409868
exp2	-.0004165	.0000713	-5.84	0.000	-.0005563	-.0002767
_cons	-.8589183	.0671445	-12.79	0.000	-.9905974	-.7272392

## 2009

Source	SS	df	MS			
Model	233.302698	3	77.7675661	Number of obs = 2247		
Residual	1278.84525	2243	.570149464	F( 3, 2243) = 136.40		
				Prob > F = 0.0000		
				R-squared = 0.1543		
				Adj R-squared = 0.1532		
Total	1512.14794	2246	.673262665	Root MSE = .75508		

lwage	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
aedu	.0776623	.0043008	18.06	0.000	.0692283	.0860963
exp	.0296688	.0028788	10.31	0.000	.0240235	.0353142
exp2	-.0003379	.0000436	-7.75	0.000	-.0004233	-.0002524
_cons	-.7817953	.0633576	-12.34	0.000	-.9060409	-.6575496

## 2010

Source	SS	df	MS			
Model	190.220456	3	63.4068185	Number of obs = 2181		
Residual	994.910378	2177	.45700982	F( 3, 2177) = 138.74		
				Prob > F = 0.0000		
				R-squared = 0.1605		
				Adj R-squared = 0.1593		
Total	1185.13083	2180	.543637997	Root MSE = .67603		

lwage	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
aedu	.0692523	.0038117	18.17	0.000	.0617773	.0767273
exp	.0359469	.0035158	10.22	0.000	.0290523	.0428415
exp2	-.0005164	.0000658	-7.85	0.000	-.0006454	-.0003873
_cons	-.6219891	.0612259	-10.16	0.000	-.7420564	-.5019218

## 7. ANEXO 7: Estimación del modelo Mincer para mujeres de la Región Sur.

2003

Source	SS	df	MS			
Model	199.904654	3	66.6348848	Number of obs = 990		
Residual	714.087741	986	.724226918	F( 3, 986) = 92.01		
Total	913.992396	989	.924158135	Prob > F = 0.0000		
				R-squared = 0.2187		
				Adj R-squared = 0.2163		
				Root MSE = .85102		

lwage	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
aedu	.1030815	.0068449	15.06	0.000	.0896492	.1165138
exp	.0279372	.0065363	4.27	0.000	.0151105	.0407639
exp2	-.0003536	.0001278	-2.77	0.006	-.0006043	-.0001028
_cons	-1.821671	.1115849	-16.33	0.000	-2.040642	-1.6027

2004

Source	SS	df	MS			
Model	227.216723	3	75.7389078	Number of obs = 1031		
Residual	665.132174	1027	.647645739	F( 3, 1027) = 116.94		
Total	892.348898	1030	.866358153	Prob > F = 0.0000		
				R-squared = 0.2546		
				Adj R-squared = 0.2525		
				Root MSE = .80476		

lwage	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
aedu	.1053386	.0061977	17.00	0.000	.0931771	.1175001
exp	.0301366	.0062322	4.84	0.000	.0179073	.0423659
exp2	-.0004057	.0001182	-3.43	0.001	-.0006377	-.0001737
_cons	-1.735593	.1046315	-16.59	0.000	-1.940908	-1.530277

2005

Source	SS	df	MS			
Model	162.163586	3	54.0545285	Number of obs = 1059		
Residual	770.167244	1055	.730016345	F( 3, 1055) = 74.05		
Total	932.33083	1058	.881220066	Prob > F = 0.0000		
				R-squared = 0.1739		
				Adj R-squared = 0.1716		
				Root MSE = .85441		

lwage	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
aedu	.0899393	.0065962	13.63	0.000	.0769961	.1028825
exp	.024591	.0063807	3.85	0.000	.0120706	.0371113
exp2	-.0003035	.0001204	-2.52	0.012	-.0005398	-.0000671
_cons	-1.472857	.1117547	-13.18	0.000	-1.692144	-1.25357

2006

Source	SS	df	MS			
Model	235.31435	3	78.4381167	Number of obs = 1027		
Residual	740.770108	1023	.724115453	F( 3, 1023) = 108.32		
Total	976.084458	1026	.951349375	Prob > F = 0.0000		
				R-squared = 0.2411		
				Adj R-squared = 0.2389		
				Root MSE = .85095		

lwage	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
aedu	.1093561	.0066151	16.53	0.000	.0963753	.1223368
exp	.0206649	.0064607	3.20	0.001	.0079873	.0333426
exp2	-.0001921	.0001224	-1.57	0.117	-.0004323	.0000481
_cons	-1.549991	.1153418	-13.44	0.000	-1.776324	-1.323657

## 2007

Source	SS	df	MS			
Model	127.257559	3	42.4191863			
Residual	820.905518	1031	.796222617			
Total	948.163077	1034	.916985568			

				Number of obs =	1035	
				F( 3, 1031) =	53.28	
				Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.1342	
				Adj R-squared =	0.1317	
				Root MSE =	.89231	

lwage	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
aedu	.0827783	.0069344	11.94	0.000	.0691712	.0963854
exp	.0357716	.0067168	5.33	0.000	.0225914	.0489517
exp2	-.0003925	.0001305	-3.01	0.003	-.0006487	-.0001364
_cons	-1.180442	.1210278	-9.75	0.000	-1.417931	-.942953

## 2008

Source	SS	df	MS			
Model	182.195709	3	60.7319032			
Residual	686.687906	1077	.637593227			
Total	868.883615	1080	.804521866			

				Number of obs =	1081	
				F( 3, 1077) =	95.25	
				Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.2097	
				Adj R-squared =	0.2075	
				Root MSE =	.79849	

lwage	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
aedu	.0943642	.0061671	15.30	0.000	.0822633	.106465
exp	.0451984	.0056898	7.94	0.000	.0340341	.0563627
exp2	-.0005339	.0001085	-4.92	0.000	-.0007469	-.000321
_cons	-1.389398	.1064821	-13.05	0.000	-1.598334	-1.180463

## 2009

Source	SS	df	MS			
Model	204.954776	3	68.3182588			
Residual	683.3948	1085	.629856958			
Total	888.349576	1088	.816497772			

				Number of obs =	1089	
				F( 3, 1085) =	108.47	
				Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.2307	
				Adj R-squared =	0.2286	
				Root MSE =	.79364	

lwage	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
aedu	.0984972	.0060322	16.33	0.000	.0866611	.1103333
exp	.0284884	.0043801	6.50	0.000	.019894	.0370829
exp2	-.0002979	.0000686	-4.34	0.000	-.0004325	-.0001634
_cons	-1.15775	.1022257	-11.33	0.000	-1.358332	-.9571672

## 2010

Source	SS	df	MS			
Model	121.281397	3	40.4271324			
Residual	676.024318	1053	.641998402			
Total	797.305715	1056	.755024351			

				Number of obs =	1057	
				F( 3, 1053) =	62.97	
				Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.1521	
				Adj R-squared =	0.1497	
				Root MSE =	.80125	

lwage	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
aedu	.0791459	.0062399	12.68	0.000	.0669019	.0913899
exp	.0259535	.0059049	4.40	0.000	.0143668	.0375402
exp2	-.0003029	.0001132	-2.68	0.008	-.000525	-.0000807
_cons	-.763313	.1104753	-6.91	0.000	-.9800897	-.5465363

## 8. ANEXO 8: Estimación del modelo Heckman para hombres a nivel Nacional.

2003

```

Heckman selection model -- two-step estimates
(regression model with sample selection)
Number of obs      =      12672
Censored obs       =      1113
Uncensored obs     =      11559

Wald chi2(3)      =      2287.47
Prob > chi2       =      0.0000
    
```

	l wage	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
l wage							
	aedu	.085842	.002138	40.15	0.000	.0816516	.0900324
	exp	.022387	.0030704	7.29	0.000	.0163693	.0284048
	exp2	-.0003235	.0000556	-5.81	0.000	-.0004326	-.0002144
	_cons	-1.1781	.0523813	-22.49	0.000	-1.280766	-1.075435
select							
	aedu	-.0130501	.0044891	-2.91	0.004	-.0218485	-.0042517
	exp	.0238645	.0055547	4.30	0.000	.0129775	.0347514
	exp2	-.0006609	.0000857	-7.71	0.000	-.000829	-.0004929
	mestizo	.0449809	.0550478	0.82	0.414	-.0629108	.1528726
	indigena	.1971733	.0792947	2.49	0.013	.0417585	.352588
	negro	.0456454	.1012862	0.45	0.652	-.1528718	.2441627
	jefe	.9531647	.0768988	12.40	0.000	.8024457	1.103884
	nhijos0_6	.0111525	.0227514	0.49	0.624	-.0334394	.0557443
	nhijos7_18	.0521122	.0139382	3.74	0.000	.0247938	.0794305
	asiste	-.3075715	.0997589	-3.08	0.002	-.5030953	-.1120477
	_cons	.4599638	.1325671	3.47	0.001	.200137	.7197905
mills							
	lambda	.1368468	.1459232	0.94	0.348	-.1491574	.422851
	rho	0.15924					
	sigma	.85937148					
	lambda	.13684679	.1459232				

2004

```

Heckman selection model -- two-step estimates
(regression model with sample selection)
Number of obs      =      12262
Censored obs       =      934
Uncensored obs     =      11328

Wald chi2(3)      =      2652.18
Prob > chi2       =      0.0000
    
```

	l wage	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
l wage							
	aedu	.0929772	.0019643	47.33	0.000	.0891273	.0968271
	exp	.0225192	.0030802	7.31	0.000	.016482	.0285563
	exp2	-.0002724	.0000581	-4.69	0.000	-.0003862	-.0001586
	_cons	-1.194923	.0572463	-20.87	0.000	-1.307123	-1.082722
select							
	aedu	-.0036137	.004798	-0.75	0.451	-.0130176	.0057901
	exp	.0222395	.0059825	3.72	0.000	.010514	.033965
	exp2	-.0005931	.0000918	-6.46	0.000	-.0007729	-.0004132
	mestizo	.0279858	.0604339	0.46	0.643	-.0904625	.1464341
	indigena	.1529099	.0841964	1.82	0.069	-.012112	.3179318
	negro	-.090892	.1087633	-0.84	0.403	-.3040642	.1222801
	jefe	.7173363	.0985942	7.28	0.000	.5240953	.9105773
	nhijos0_6	.0133983	.0241636	0.55	0.579	-.0339615	.0607581
	nhijos7_18	.0036519	.0141937	0.26	0.797	-.0241672	.0314709
	asiste	-.3908278	.0948459	-4.12	0.000	-.5767223	-.2049333
	_cons	.7284111	.1537241	4.74	0.000	.4271173	1.029705
mills							
	lambda	-.175029	.2203455	-0.79	0.427	-.6068982	.2568401
	rho	-0.21470					
	sigma	.81520952					
	lambda	-.17502904	.2203455				



2005

```

Heckman selection model -- two-step estimates
(regression model with sample selection)
Number of obs      =    12003
Censored obs       =     743
Uncensored obs     =   11260

wald chi2(3)      =   2566.98
Prob > chi2       =     0.0000
    
```

	l wage	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
<b>l wage</b>							
	aedu	.088593	.0023058	38.42	0.000	.0840739	.0931122
	exp	.0199218	.0030673	6.49	0.000	.0139099	.0259336
	exp2	-.000236	.0000625	-3.78	0.000	-.0003584	-.0001135
	_cons	-1.052883	.0499509	-21.08	0.000	-1.150785	-.954981
<b>select</b>							
	aedu	-.0194212	.0050493	-3.85	0.000	-.0293176	-.0095248
	exp	.0098614	.0065553	1.50	0.132	-.0029867	.0227095
	exp2	-.0004723	.0000997	-4.74	0.000	-.0006678	-.0002768
	mestizo	.0401897	.0640266	0.63	0.530	-.0853001	.1656795
	indigena	-.0956277	.0884241	-1.08	0.279	-.2689357	.0776803
	negro	.0899745	.1273472	0.71	0.480	-.1596214	.3395704
	jefe	.5394635	.1178363	4.58	0.000	.3085086	.7704185
	nhijos0_6	.0425813	.029205	1.46	0.145	-.0146595	.0998221
	nhijos7_18	.0502796	.016273	3.09	0.002	.0183852	.0821741
	asiste	-.4169147	.107161	-3.89	0.000	-.6269463	-.2068831
	_cons	1.336725	.1759125	7.60	0.000	.9919425	1.681507
<b>mills</b>							
	lambda	-.0206995	.274402	-0.08	0.940	-.5585176	.5171185
	rho	-0.02530					
	sigma	.81818597					
	lambda	-.02069953	.274402				

2006

```

Heckman selection model -- two-step estimates
(regression model with sample selection)
Number of obs      =    11695
Censored obs       =     524
Uncensored obs     =   11171

wald chi2(3)      =   2727.49
Prob > chi2       =     0.0000
    
```

	l wage	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
<b>l wage</b>							
	aedu	.0850044	.0022953	37.03	0.000	.0805057	.0895031
	exp	.0246307	.0029964	8.22	0.000	.0187578	.0305036
	exp2	-.0003435	.0000587	-5.85	0.000	-.0004586	-.0002284
	_cons	-.9679241	.0451254	-21.45	0.000	-1.056368	-.87948
<b>select</b>							
	aedu	-.0286437	.0058253	-4.92	0.000	-.0400612	-.0172263
	exp	.0251204	.0071998	3.49	0.000	.0110089	.0392318
	exp2	-.0007504	.000111	-6.76	0.000	-.000968	-.0005328
	mestizo	.1463983	.0750075	1.95	0.051	-.0006136	.2934102
	indigena	.2904877	.1133688	2.56	0.010	.068289	.5126864
	negro	.1194249	.1319436	0.91	0.365	-.1391799	.3780297
	jefe	.6695761	.1125532	5.95	0.000	.4489759	.8901763
	nhijos0_6	.1014672	.0373036	2.72	0.007	.0283536	.1745809
	nhijos7_18	.0330388	.0194807	1.70	0.090	-.0051426	.0712203
	asiste	-.4446955	.1169954	-3.80	0.000	-.6740023	-.2153886
	_cons	1.202341	.185337	6.49	0.000	.8390877	1.565595
<b>mills</b>							
	lambda	.6450605	.2358328	2.74	0.006	.1828368	1.107284
	rho	0.81079					
	sigma	.7955996					
	lambda	.64506048	.2358328				

2007

```

Heckman selection model -- two-step estimates      Number of obs   =   12137
(regression model with sample selection)          Censored obs   =   1710
                                                  Uncensored obs =   10427

                                                  wald chi2(3)   =   703.65
                                                  Prob > chi2    =   0.0000
    
```

	lwage	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
lwage	aedu	.0663191	.0056641	11.71	0.000	.0552176	.0774205
	exp	.0240799	.0035564	6.77	0.000	.0171095	.0310502
	exp2	-.0003708	.0000649	-5.72	0.000	-.000498	-.0002437
	_cons	-.865514	.0595845	-14.53	0.000	-.9822975	-.7487305
select	aedu	-.0459999	.0037311	-12.33	0.000	-.0533126	-.0386871
	exp	-.003601	.005087	-0.71	0.479	-.0135713	.0063694
	exp2	-.0002168	.0000804	-2.70	0.007	-.0003743	-.0000593
	mestizo	.1173364	.047277	2.48	0.013	.0246751	.2099977
	indigena	.2501286	.0753637	3.32	0.001	.1024184	.3978388
	negro	.2491805	.0983227	2.53	0.011	.0564715	.4418895
	jefe	.4369965	.0934768	4.67	0.000	.2537853	.6202077
	nhijos0_6	.0509705	.0222786	2.29	0.022	.0073053	.0946358
	nhijos7_18	.0423284	.0130547	3.24	0.001	.0167416	.0679153
	asiste	-.155834	.0902988	-1.73	0.084	-.3328164	.0211485
	_cons	1.201109	.1343324	8.94	0.000	.9378222	1.464396
mills	lambda	1.164856	.2782096	4.19	0.000	.6195748	1.710136
	rho	1.00000					
	sigma	1.1648556					
	lambda	1.1648556	.2782096				

2008

```

Heckman selection model -- two-step estimates      Number of obs   =   12037
(regression model with sample selection)          Censored obs   =   1613
                                                  Uncensored obs =   10424

                                                  wald chi2(3)   =   755.36
                                                  Prob > chi2    =   0.0000
    
```

	lwage	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
lwage	aedu	.0640352	.0082916	7.72	0.000	.0477839	.0802864
	exp	.0243645	.0042026	5.80	0.000	.0161275	.0326015
	exp2	-.0004512	.0000878	-5.14	0.000	-.0006233	-.0002791
	_cons	-.6844187	.0713999	-9.59	0.000	-.8243599	-.5444774
select	aedu	-.0504875	.0038825	-13.00	0.000	-.0580971	-.0428779
	exp	-.0013684	.0054042	-0.25	0.800	-.0119603	.0092236
	exp2	-.000313	.0000835	-3.75	0.000	-.0004767	-.0001494
	mestizo	-.0569223	.0503529	-1.13	0.258	-.1556122	.0417676
	indigena	-.0319177	.0757807	-0.42	0.674	-.1804451	.1166098
	negro	-.030292	.09617	-0.31	0.753	-.2187817	.1581977
	jefe	.3561033	.0939197	3.79	0.000	.172024	.5401826
	nhijos0_6	.0519183	.0240458	2.16	0.031	.0047894	.0990471
	nhijos7_18	.027654	.0132062	2.09	0.036	.0017704	.0535377
	asiste	-.1096766	.0887131	-1.24	0.216	-.2835512	.0641979
	_cons	1.596418	.1401376	11.39	0.000	1.321753	1.871083
mills	lambda	1.318307	.4336241	3.04	0.002	.4684198	2.168195
	rho	1.00000					
	sigma	1.3183074					
	lambda	1.3183074	.4336241				

2009

```

Heckman selection model -- two-step estimates      Number of obs   =   11784
(regression model with sample selection)          Censored obs    =   1625
                                                  Uncensored obs  =   10159

                                                  wald chi2(3)   =   672.79
                                                  Prob > chi2    =   0.0000
    
```

	lwage	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
lwage	aedu	.0604288	.0061842	9.77	0.000	.0483079	.0725497
	exp	.0202943	.0037829	5.36	0.000	.01288	.0277086
	exp2	-.0003574	.0000692	-5.16	0.000	-.0004931	-.0002217
	_cons	-.5723546	.0662955	-8.63	0.000	-.7022915	-.4424177
select	aedu	-.0518327	.003973	-13.05	0.000	-.0596197	-.0440458
	exp	.000581	.0052767	0.11	0.912	-.0097611	.0109231
	exp2	-.0003255	.000082	-3.97	0.000	-.0004863	-.0001647
	mestizo	.0734719	.0525377	1.40	0.162	-.0295001	.1764439
	indigena	.2347932	.0803051	2.92	0.003	.077398	.3921884
	negro	.0502157	.1033947	0.49	0.627	-.1524341	.2528655
	jefe	.5472784	.089808	6.09	0.000	.371258	.7232988
	nhijos0_6	.0721799	.0254798	2.83	0.005	.0222404	.1221194
	nhijos7_18	.013206	.0132996	0.99	0.321	-.0128606	.0392727
	asiste	-.1629242	.0877711	-1.86	0.063	-.3349523	.0091039
	_cons	1.252894	.1386656	9.04	0.000	.9811144	1.524674
mills	lambda	1.211108	.285995	4.23	0.000	.6505679	1.771648
	rho	1.00000					
	sigma	1.2111079					
	lambda	1.2111079	.285995				

2010

```

Heckman selection model -- two-step estimates      Number of obs   =   12241
(regression model with sample selection)          Censored obs    =   1531
                                                  Uncensored obs  =   10710

                                                  wald chi2(3)   =   756.23
                                                  Prob > chi2    =   0.0000
    
```

	lwage	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
lwage	aedu	.0566083	.0064186	8.82	0.000	.0440282	.0691885
	exp	.0215611	.0037924	5.69	0.000	.0141281	.028994
	exp2	-.0004033	.0000796	-5.07	0.000	-.0005593	-.0002473
	_cons	-.3872273	.0663283	-5.84	0.000	-.5172285	-.2572261
select	aedu	-.052853	.0040843	-12.94	0.000	-.0608581	-.0448479
	exp	.0004354	.0054349	0.08	0.936	-.0102169	.0110876
	exp2	-.0004024	.0000833	-4.83	0.000	-.0005657	-.0002391
	mestizo	.0029279	.0449074	0.07	0.948	-.0850891	.0909448
	indigena	.2107709	.0786228	2.68	0.007	.0566731	.3648687
	negro	-.0556046	.1164091	-0.48	0.633	-.2837622	.1725529
	jefe	.2889011	.0802455	3.60	0.000	.1316228	.4461795
	nhijos0_6	.0424138	.0275017	1.54	0.123	-.0114885	.0963161
	nhijos7_18	.0450213	.014029	3.21	0.001	.0175249	.0725178
	asiste	-.2318085	.0948754	-2.44	0.015	-.4177609	-.0458561
	_cons	1.745317	.1329147	13.13	0.000	1.484809	2.005825
mills	lambda	1.19897	.3138703	3.82	0.000	.5837956	1.814145
	rho	1.00000					
	sigma	1.1989702					
	lambda	1.1989702	.3138703				

## 9. ANEXO 9: Estimación del modelo Heckman para mujeres a nivel nacional.

2003

Heckman selection model -- two-step estimates  
(regression model with sample selection)

Number of obs = 14555  
Censored obs = 8669  
Uncensored obs = 5886

wald chi2(3) = 1327.73  
Prob > chi2 = 0.0000

	l wage	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
<b>l wage</b>							
	aedu	.1098455	.0034155	32.16	0.000	.1031512	.1165398
	exp	.0186722	.0038626	4.83	0.000	.0111016	.0262428
	exp2	-.0001937	.0000627	-3.09	0.002	-.0003167	-.0000708
	_cons	-1.729341	.0941959	-18.36	0.000	-1.913961	-1.54472
<b>select</b>							
	aedu	.0628074	.003171	19.81	0.000	.0565924	.0690225
	exp	.0241402	.0037244	6.48	0.000	.0168406	.0314399
	exp2	-.0004311	.0000603	-7.15	0.000	-.0005493	-.000313
	mestizo	.0242236	.0371121	0.65	0.514	-.0485147	.096962
	indigena	.3444153	.0523037	6.58	0.000	.2419019	.4469287
	negro	.1337435	.0704214	1.90	0.058	-.0042798	.2717669
	jefe	.9080777	.0282318	32.17	0.000	.8527444	.963411
	nhijos0_6	-.1072812	.0158999	-6.75	0.000	-.1384444	-.0761179
	nhijos7_18	.0091622	.0093904	0.98	0.329	-.0092426	.027567
	asiste	.1132308	.069337	1.63	0.102	-.0226671	.2491288
	_cons	-1.149935	.0772162	-14.89	0.000	-1.301276	-.9985939
<b>mills</b>							
	lambda	.0926118	.0454055	2.04	0.041	.0036186	.181605
	rho	0.09932					
	sigma	.93241519					
	lambda	.09261183	.0454055				

2004

Heckman selection model -- two-step estimates  
(regression model with sample selection)

Number of obs = 14310  
Censored obs = 8500  
Uncensored obs = 5810

wald chi2(3) = 1507.77  
Prob > chi2 = 0.0000

	l wage	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
<b>l wage</b>							
	aedu	.106638	.0031711	33.63	0.000	.1004227	.1128533
	exp	.0185483	.0037881	4.90	0.000	.0111237	.0259728
	exp2	-.0002269	.0000618	-3.67	0.000	-.0003481	-.0001057
	_cons	-1.640119	.0865887	-18.94	0.000	-1.809829	-1.470408
<b>select</b>							
	aedu	.0641425	.0032148	19.95	0.000	.0578415	.0704434
	exp	.0286464	.0038153	7.51	0.000	.0211686	.0361243
	exp2	-.0005204	.000062	-8.39	0.000	-.0006419	-.0003988
	mestizo	.0389497	.0395682	0.98	0.325	-.0386026	.1165019
	indigena	.3462904	.0547324	6.33	0.000	.2390168	.4535641
	negro	.1027858	.0725349	1.42	0.156	-.03938	.2449515
	jefe	1.015917	.0292087	34.78	0.000	.9586694	1.073165
	nhijos0_6	-.1370283	.0164944	-8.31	0.000	-.1693567	-.1046999
	nhijos7_18	.0296851	.0096101	3.09	0.002	.0108496	.0485205
	asiste	.1171464	.0669712	1.75	0.080	-.0141148	.2484076
	_cons	-1.237097	.0793933	-15.58	0.000	-1.392705	-1.081489
<b>mills</b>							
	lambda	.1092978	.0392072	2.79	0.005	.0324531	.1861424
	rho	0.12289					
	sigma	.88940674					
	lambda	.10929776	.0392072				

2005

```

Heckman selection model -- two-step estimates      Number of obs   =   13653
(regression model with sample selection)          Censored obs    =   7584
                                                  Uncensored obs  =   6069

                                                  wald chi2(3)   =   1336.57
                                                  Prob > chi2     =   0.0000
    
```

	l wage	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
<b>l wage</b>							
	aedu	.1052085	.0031263	33.65	0.000	.0990812	.1113359
	exp	.0206996	.0036807	5.62	0.000	.0134856	.0279136
	exp2	-.0002088	.0000601	-3.47	0.001	-.0003267	-.0000909
	_cons	-1.522213	.0872133	-17.45	0.000	-1.693148	-1.351278
<b>select</b>							
	aedu	.0565531	.003204	17.65	0.000	.0502733	.0628329
	exp	.0291601	.0038426	7.59	0.000	.0216287	.0366914
	exp2	-.0005353	.0000621	-8.63	0.000	-.000657	-.0004137
	mestizo	.0441737	.0396731	1.11	0.266	-.0335841	.1219316
	indigena	.3033601	.0563611	5.38	0.000	.1928944	.4138257
	negro	.3064185	.0739819	4.14	0.000	.1614167	.4514204
	jefe	.9203895	.0302031	30.47	0.000	.8611925	.9795864
	nhijos0_6	-.1382772	.0171288	-8.07	0.000	-.171849	-.1047053
	nhijos7_18	.021975	.0098026	2.24	0.025	.0027621	.0411878
	asiste	.0769059	.071992	1.07	0.285	-.064196	.2180077
	_cons	-1.059527	.0802249	-13.21	0.000	-1.216765	-.902289
<b>mills</b>							
	lambda	.04044	.0435713	0.93	0.353	-.0449581	.1258382
	rho	0.04607					
	sigma	.87781751					
	lambda	.04044003	.0435713				

2006

```

Heckman selection model -- two-step estimates      Number of obs   =   13513
(regression model with sample selection)          Censored obs    =   7486
                                                  Uncensored obs  =   6027

                                                  wald chi2(3)   =   1447.14
                                                  Prob > chi2     =   0.0000
    
```

	l wage	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
<b>l wage</b>							
	aedu	.1076051	.0030709	35.04	0.000	.1015863	.1136239
	exp	.0148581	.0035641	4.17	0.000	.0078726	.0218435
	exp2	-.0001101	.0000585	-1.88	0.060	-.0002247	4.49e-06
	_cons	-1.417859	.0829923	-17.08	0.000	-1.580521	-1.255197
<b>select</b>							
	aedu	.0698658	.0032779	21.31	0.000	.0634412	.0762905
	exp	.0305496	.0039026	7.83	0.000	.0229007	.0381984
	exp2	-.0005242	.0000633	-8.28	0.000	-.0006483	-.0004002
	mestizo	.059145	.0436954	1.35	0.176	-.0264963	.1447864
	indigena	.3834856	.0594518	6.45	0.000	.2669621	.500009
	negro	.2714223	.0730791	3.71	0.000	.1281899	.4146546
	jefe	.9827591	.0298944	32.87	0.000	.9241671	1.041351
	nhijos0_6	-.0854903	.0176315	-4.85	0.000	-.1200474	-.0509333
	nhijos7_18	.0252674	.010051	2.51	0.012	.0055677	.0449671
	asiste	.178218	.0694738	2.57	0.010	.0420519	.3143841
	_cons	-1.294355	.0839447	-15.42	0.000	-1.458884	-1.129827
<b>mills</b>							
	lambda	.0818602	.0402832	2.03	0.042	.0029065	.1608139
	rho	0.09566					
	sigma	.85573889					
	lambda	.08186018	.0402832				

2007

```

Heckman selection model -- two-step estimates      Number of obs   =   14125
(regression model with sample selection)          Censored obs    =   8590
                                                  Uncensored obs  =   5535

                                                  wald chi2(3)   =   966.63
                                                  Prob > chi2     =   0.0000
    
```

	l wage	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
l wage	aeu	.1016337	.0034289	29.64	0.000	.0949131 .1083543
	exp	.0247303	.0037704	6.56	0.000	.0173405 .0321201
	exp2	-.0002555	.0000631	-4.05	0.000	-.0003792 -.0001318
	_cons	-1.320557	.0972107	-13.58	0.000	-1.511087 -1.130028
select	aeu	.0670604	.0031197	21.50	0.000	.0609459 .073175
	exp	.0226703	.0037763	6.00	0.000	.0152688 .0300718
	exp2	-.0003981	.0000619	-6.43	0.000	-.0005195 -.0002767
	mestizo	.1515677	.0385844	3.93	0.000	.0759437 .2271917
	indigena	.4328365	.056275	7.69	0.000	.3225394 .5431335
	negro	.0952626	.0758829	1.26	0.209	-.0534652 .2439903
	jefe	.8021591	.0280153	28.63	0.000	.7472501 .8570682
	nhijos0_6	-.0774816	.0176587	-4.39	0.000	-.112092 -.0428713
	nhijos7_18	.0292123	.0101288	2.88	0.004	.0093603 .0490642
	asiste	.1293423	.0629102	2.06	0.040	.0060405 .252644
	_cons	-1.378043	.0786881	-17.51	0.000	-1.532268 -1.223817
mills	lambda	.1862989	.0488379	3.81	0.000	.0905784 .2820193
	rho	0.20969				
	sigma	.88846748				
	lambda	.18629886	.0488379			

2008

```

Heckman selection model -- two-step estimates      Number of obs   =   14524
(regression model with sample selection)          Censored obs    =   8944
                                                  Uncensored obs  =   5580

                                                  wald chi2(3)   =   1247.98
                                                  Prob > chi2     =   0.0000
    
```

	l wage	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
l wage	aeu	.107297	.0031736	33.81	0.000	.1010767 .1135172
	exp	.0222504	.0037577	5.92	0.000	.0148854 .0296153
	exp2	-.0001932	.0000614	-3.14	0.002	-.0003136 -.0000728
	_cons	-1.315168	.0894116	-14.71	0.000	-1.490411 -1.139924
select	aeu	.0657062	.0030746	21.37	0.000	.0596801 .0717324
	exp	.0188489	.0038216	4.93	0.000	.0113587 .0263391
	exp2	-.0003552	.0000615	-5.78	0.000	-.0004757 -.0002347
	mestizo	.1150871	.0382344	3.01	0.003	.0401491 .1900251
	indigena	.3448549	.0556592	6.20	0.000	.2357648 .4539449
	negro	.0708328	.0734103	0.96	0.335	-.0730488 .2147144
	jefe	.8872977	.0271329	32.70	0.000	.8341182 .9404772
	nhijos0_6	-.1027158	.0182833	-5.62	0.000	-.1385504 -.0668812
	nhijos7_18	.0219169	.0100836	2.17	0.030	.0021534 .0416804
	asiste	.167875	.0545357	3.08	0.002	.060987 .274763
	_cons	-1.299753	.0796788	-16.31	0.000	-1.455921 -1.143586
mills	lambda	.246373	.0427974	5.76	0.000	.1624917 .3302544
	rho	0.28064				
	sigma	.87790135				
	lambda	.24637304	.0427974			

2009

```

Heckman selection model -- two-step estimates      Number of obs   =   14297
(regression model with sample selection)          Censored obs    =   8902
                                                  Uncensored obs  =   5395

                                                  wald chi2(3)   =   1165.66
                                                  Prob > chi2     =   0.0000
    
```

	l wage	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
l wage	aedu	.101375	.0032348	31.34	0.000	.0950349 .1077152
	exp	.0241169	.0034393	7.01	0.000	.017376 .0308579
	exp2	-.0002547	.0000557	-4.57	0.000	-.0003639 -.0001455
	_cons	-1.171417	.0874643	-13.39	0.000	-1.342844 -.9999898
select	aedu	.0649199	.0031959	20.31	0.000	.0586559 .0711838
	exp	.0161168	.0037136	4.34	0.000	.0088382 .0233954
	exp2	-.0002716	.0000598	-4.54	0.000	-.0003889 -.0001544
	mestizo	.1295525	.0416691	3.11	0.002	.0478826 .2112225
	indigena	.4324915	.0587455	7.36	0.000	.3173524 .5476306
	negro	.2120146	.0787682	2.69	0.007	.0576318 .3663974
	jefe	.8538271	.026736	31.94	0.000	.8014256 .9062286
	nhijos0_6	-.1066098	.0193869	-5.50	0.000	-.1446074 -.0686121
	nhijos7_18	.0133906	.0103352	1.30	0.195	-.006866 .0336473
	asiste	.1471049	.0549153	2.68	0.007	.0394729 .2547369
	_cons	-1.33253	.08237	-16.18	0.000	-1.493972 -1.171088
mills	lambda	.1635247	.0421577	3.88	0.000	.0808972 .2461522
	rho	0.19477				
	sigma	.83956697				
	lambda	.16352472	.0421577			

2010

```

Heckman selection model -- two-step estimates      Number of obs   =   14926
(regression model with sample selection)          Censored obs    =   9369
                                                  Uncensored obs  =   5557

                                                  wald chi2(3)   =   945.25
                                                  Prob > chi2     =   0.0000
    
```

	l wage	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
l wage	aedu	.0924434	.0031941	28.94	0.000	.0861831 .0987038
	exp	.0244537	.0034645	7.06	0.000	.0176634 .0312441
	exp2	-.000257	.0000567	-4.54	0.000	-.000368 -.0001459
	_cons	-.9572389	.0864287	-11.08	0.000	-1.126636 -.7878417
select	aedu	.0723156	.0031807	22.74	0.000	.0660815 .0785497
	exp	.0136818	.0038517	3.55	0.000	.0061327 .021231
	exp2	-.0002665	.0000614	-4.34	0.000	-.0003868 -.0001462
	mestizo	.276788	.0357975	7.73	0.000	.2066263 .3469498
	indigena	.5180069	.0558644	9.27	0.000	.4085147 .627499
	negro	.2281707	.0897966	2.54	0.011	.0521726 .4041687
	jefe	.8494467	.0258129	32.91	0.000	.7988543 .9000391
	nhijos0_6	-.1196566	.0203903	-5.87	0.000	-.1596207 -.0796924
	nhijos7_18	.0067913	.0103714	0.65	0.513	-.0135363 .0271189
	asiste	-.0427252	.0588199	-0.73	0.468	-.1580101 .0725598
	_cons	-1.460779	.0808077	-18.08	0.000	-1.61916 -1.302399
mills	lambda	.125519	.0399271	3.14	0.002	.0472632 .2037747
	rho	0.15458				
	sigma	.81198378				
	lambda	.12551898	.0399271			

## 10.ANEXO 10: Estimación del modelo Heckman para hombres de la Región Sur.

2003

```
Heckman selection model -- two-step estimates
(regression model with sample selection)
Number of obs   =   1586
Censored obs   =   138
Uncensored obs =   1448

wald chi2(3)   =   257.99
Prob > chi2    =   0.0000
```

	twage	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
twage	aedu	.0858674	.0059171	14.51	0.000	.0742701	.0974648
	exp	.0268181	.0080846	3.32	0.001	.0109725	.0426637
	exp2	-.0004089	.0001448	-2.82	0.005	-.0006928	-.0001251
	_cons	-1.266972	.1441414	-8.79	0.000	-1.549484	-.9844599
select	aedu	.0012901	.0132938	0.10	0.923	-.0247652	.0273455
	exp	.0103777	.0156956	0.66	0.508	-.0203851	.0411405
	exp2	-.000419	.0002446	-1.71	0.087	-.0008983	.0000604
	mestizo	.2153166	.1515649	1.42	0.155	-.0817452	.5123784
	indigena	.1616812	.2932462	0.55	0.581	-.4130708	.7364331
	negro	-.1116306	.3562596	-0.31	0.754	-.8098865	.5866253
	jefe	.7849741	.2268275	3.46	0.001	.3404004	1.229548
	nhijos0_6	.0022241	.0642474	0.03	0.972	-.1236985	.1281467
	nhijos7_18	.0857666	.0414738	2.07	0.039	.0044795	.1670536
	asiste	-.6720496	.2667457	-2.52	0.012	-1.194862	-.1492377
	_cons	.5026064	.3823373	1.31	0.189	-.246761	1.251974
mills	lambda	.3571098	.3868249	0.92	0.356	-.4010532	1.115273
	rho	0.42137					
	sigma	.84748986					
	lambda	.35710977	.3868249				

2004

```
Heckman selection model -- two-step estimates
(regression model with sample selection)
Number of obs   =   1582
Censored obs   =   101
Uncensored obs =   1481

wald chi2(3)   =   243.43
Prob > chi2    =   0.0000
```

	twage	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
twage	aedu	.1038107	.0070456	14.73	0.000	.0900016	.1176198
	exp	.0273482	.0088716	3.08	0.002	.0099601	.0447363
	exp2	-.0004171	.0001545	-2.70	0.007	-.0007199	-.0001143
	_cons	-1.442918	.1619642	-8.91	0.000	-1.760362	-1.125474
select	aedu	.0118478	.0156015	0.76	0.448	-.0187307	.0424262
	exp	.0056449	.0186557	0.30	0.762	-.0309196	.0422093
	exp2	-.0003431	.0002849	-1.20	0.228	-.0009015	.0002153
	mestizo	.4250776	.1722148	2.47	0.014	.0875428	.7626125
	indigena	.6195738	.3204838	1.93	0.053	-.0085629	1.247711
	negro	.7093287	.6099254	1.16	0.245	-.4861031	1.90476
	jefe	.689739	.2900583	2.38	0.017	.1212352	1.258243
	nhijos0_6	.0461264	.075521	0.61	0.541	-.1018921	.1941448
	nhijos7_18	-.0043199	.0413882	-0.10	0.917	-.0854393	.0767995
	asiste	-.706515	.2915952	-2.42	0.015	-1.278031	-.134999
	_cons	.5961702	.4683013	1.27	0.203	-.3216836	1.514024
mills	lambda	1.016017	.5408201	1.88	0.060	-.0439707	2.076005
	rho	1.00000					
	sigma	1.0160171					
	lambda	1.0160171	.5408201				



2005

```

Heckman selection model -- two-step estimates      Number of obs   =   1555
(regression model with sample selection)          Censored obs    =    94
                                                  Uncensored obs  =   1461

                                                  wald chi2(3)   =   242.66
                                                  Prob > chi2    =    0.0000
    
```

	lwage	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
lwage	aedu	.0801247	.0061972	12.93	0.000	.0679784	.0922709
	exp	.0196549	.0078655	2.50	0.012	.0042389	.035071
	exp2	-.0002527	.0001457	-1.73	0.083	-.0005383	.0000328
	_cons	-.9458973	.1288962	-7.34	0.000	-1.198529	-.6932654
select	aedu	-.0145596	.014928	-0.98	0.329	-.0438178	.0146987
	exp	.0145377	.0179319	0.81	0.418	-.0206083	.0496836
	exp2	-.0005007	.0002733	-1.83	0.067	-.0010363	.0000349
	mestizo	-.0541728	.231392	-0.23	0.815	-.5076928	.3993472
	indigena	-.3605184	.386022	-0.93	0.350	-1.117108	.3960707
	negro	3.367621	172.7519	0.02	0.984	-335.2198	341.9551
	jefe	.4751026	.2786398	1.71	0.088	-.0710214	1.021227
	nhijos0_6	.1985124	.097343	2.04	0.041	.0077236	.3893013
	nhijos7_18	.0779999	.0484443	1.61	0.107	-.0169491	.172949
	asiste	-.7555383	.3228309	-2.34	0.019	-1.388275	-.1228013
	_cons	1.290005	.4747502	2.72	0.007	.3595113	2.220498
mills	lambda	-.079244	.4830758	-0.16	0.870	-1.026055	.8675671
	rho	-0.09646					
	sigma	.82156036					
	lambda	-.07924399	.4830758				

2006

```

Heckman selection model -- two-step estimates      Number of obs   =   1530
(regression model with sample selection)          Censored obs    =    78
                                                  Uncensored obs  =   1452

                                                  wald chi2(3)   =   269.80
                                                  Prob > chi2    =    0.0000
    
```

	lwage	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
lwage	aedu	.0697586	.0080819	8.63	0.000	.0539184	.0855987
	exp	.0236256	.0088656	2.66	0.008	.0062494	.0410018
	exp2	-.0004413	.0001674	-2.64	0.008	-.0007694	-.0001133
	_cons	-.7668338	.1248028	-6.14	0.000	-1.011443	-.5222249
select	aedu	-.082262	.0171294	-4.80	0.000	-.115835	-.048689
	exp	.0571422	.0185415	3.08	0.002	.0208016	.0934828
	exp2	-.0013669	.0002996	-4.56	0.000	-.0019541	-.0007797
	mestizo	.3725702	.1996684	1.87	0.062	-.0187727	.763913
	indigena	.1884275	.384356	0.49	0.624	-.5648964	.9417514
	negro	3.769163	146.8177	0.03	0.980	-283.9881	291.5265
	jefe	.6084254	.2827474	2.15	0.031	.0542506	1.1626
	nhijos0_6	.2426601	.1218323	1.99	0.046	.0038731	.481447
	nhijos7_18	.0463614	.0588216	0.79	0.431	-.0689268	.1616495
	asiste	-.5358174	.3166004	-1.69	0.091	-1.156343	.0847079
	_cons	1.223917	.4683831	2.61	0.009	.305903	2.141931
mills	lambda	.8343428	.4179686	2.00	0.046	.0151394	1.653546
	rho	1.00000					
	sigma	.83434283					
	lambda	.83434283	.4179686				

2007

```

Heckman selection model -- two-step estimates      Number of obs   =   1596
(regression model with sample selection)          Censored obs    =    193
                                                    Uncensored obs  =   1403

                                                    wald chi2(3)   =   176.82
                                                    Prob > chi2    =    0.0000
    
```

	l wage	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
<b>l wage</b>							
	aedu	.0686568	.0085394	8.04	0.000	.0519199	.0853937
	exp	.0190933	.0075024	2.54	0.011	.0043889	.0337977
	exp2	-.0002745	.0001343	-2.04	0.041	-.0005377	-.0000114
	_cons	-.7155546	.1259482	-5.68	0.000	-.9624085	-.4687008
<b>select</b>							
	aedu	-.0383649	.0113754	-3.37	0.001	-.0606602	-.0160696
	exp	.0039135	.0156448	0.25	0.802	-.0267497	.0345768
	exp2	-.0002874	.0002399	-1.20	0.231	-.0007576	.0001827
	mestizo	.0907202	.12856	0.71	0.480	-.1612529	.3426933
	indigena	.2154157	.3052415	0.71	0.480	-.3828468	.8136781
	negro	-.3177043	.34404	-0.92	0.356	-.9920103	.3566016
	jefe	-.3895072	.3508414	-1.11	0.267	-1.077144	.2981294
	nhijos0_6	.1644132	.0718716	2.29	0.022	.0235474	.305279
	nhijos7_18	.0679898	.0361777	1.88	0.060	-.0029172	.1388968
	asiste	-.2396527	.2743103	-0.87	0.382	-.777291	.2979855
	_cons	1.870737	.4643884	4.03	0.000	.9605529	2.780922
<b>mills</b>							
	lambda	.5994621	.4390412	1.37	0.172	-.2610429	1.459967
	rho	0.73784					
	sigma	.81245918					
	lambda	.59946215	.4390412				

2008

```

Heckman selection model -- two-step estimates      Number of obs   =   1569
(regression model with sample selection)          Censored obs    =    213
                                                    Uncensored obs  =   1356

                                                    wald chi2(3)   =   158.98
                                                    Prob > chi2    =    0.0000
    
```

	l wage	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
<b>l wage</b>							
	aedu	.0622348	.0153441	4.06	0.000	.0321608	.0923087
	exp	.01696	.0092351	1.84	0.066	-.0011405	.0350605
	exp2	-.0003214	.000136	-2.36	0.018	-.0005879	-.0000549
	_cons	-.5052316	.1726353	-2.93	0.003	-.8435906	-.1668727
<b>select</b>							
	aedu	-.0517515	.0112764	-4.59	0.000	-.0738528	-.0296501
	exp	-.0274016	.0162202	-1.69	0.091	-.0591926	.0043895
	exp2	.0000307	.0002435	0.13	0.900	-.0004466	.000508
	mestizo	.0395001	.1277107	0.31	0.757	-.2108083	.2898085
	indigena	-.1503067	.259371	-0.58	0.562	-.6586645	.3580511
	negro	.4049652	.5379193	0.75	0.452	-.6493373	1.459268
	jefe	.220441	.2681239	0.82	0.411	-.3050723	.7459543
	nhijos0_6	.0392186	.0727248	0.54	0.590	-.1033193	.1817565
	nhijos7_18	.0396422	.035591	1.11	0.265	-.0301149	.1093993
	asiste	-.1981694	.2525578	-0.78	0.433	-.6931737	.2968348
	_cons	2.09102	.4271035	4.90	0.000	1.253913	2.928128
<b>mills</b>							
	lambda	.9368289	.7619675	1.23	0.219	-.5566	2.430258
	rho	1.00000					
	sigma	.93682889					
	lambda	.93682889	.7619675				

2009

Heckman selection model -- two-step estimates  
(regression model with sample selection)

Number of obs = 1476  
Censored obs = 205  
Uncensored obs = 1271

wald chi2(3) = 150.57  
Prob > chi2 = 0.0000

	lwwage	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
<b>lwwage</b>							
	aedu	.0663844	.0121419	5.47	0.000	.0425867	.0901822
	exp	.0153885	.0067967	2.26	0.024	.0020673	.0287097
	exp2	-.0002016	.0001401	-1.44	0.150	-.0004762	.000073
	_cons	-.4092466	.1170512	-3.50	0.000	-.6386628	-.1798304
<b>select</b>							
	aedu	-.0483897	.0113813	-4.25	0.000	-.0706966	-.0260828
	exp	.0072785	.0141482	0.51	0.607	-.0204515	.0350085
	exp2	-.0004386	.0002244	-1.95	0.051	-.0008784	1.17e-06
	mestizo	-.0013135	.1536522	-0.01	0.993	-.3024663	.2998393
	indigena	.0306986	.2976788	0.10	0.918	-.552741	.6141383
	negro	.3152923	.5435873	0.58	0.562	-.7501193	1.380704
	jefe	-.1854753	.3073006	-0.60	0.546	-.7877734	.4168227
	nhijos0_6	.1038516	.0785648	1.32	0.186	-.0501326	.2578358
	nhijos7_18	-.0405169	.037309	-1.09	0.277	-.1136411	.0326074
	asiste	-.3493729	.2292611	-1.52	0.128	-.7987164	.0999707
	_cons	1.997028	.4243253	4.71	0.000	1.165365	2.82869
<b>mills</b>							
	lambda	.4675018	.6272358	0.75	0.456	-.7618577	1.696861
	rho	0.59773					
	sigma	.78212382					
	lambda	.46750184	.6272358				

2010

Heckman selection model -- two-step estimates  
(regression model with sample selection)

Number of obs = 1535  
Censored obs = 168  
Uncensored obs = 1367

wald chi2(3) = 219.71  
Prob > chi2 = 0.0000

	lwwage	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
<b>lwwage</b>							
	aedu	.0615923	.0071437	8.62	0.000	.0475909	.0755936
	exp	.0240916	.0070012	3.44	0.001	.0103694	.0378137
	exp2	-.0004131	.0001293	-3.19	0.001	-.0006665	-.0001596
	_cons	-.3741007	.1134517	-3.30	0.001	-.596462	-.1517394
<b>select</b>							
	aedu	-.0507701	.0124141	-4.09	0.000	-.0751013	-.026439
	exp	.0321971	.0160619	2.00	0.045	.0007164	.0636777
	exp2	-.0008567	.0002498	-3.43	0.001	-.0013464	-.000367
	mestizo	.3992278	.1524396	2.62	0.009	.1004517	.6980039
	indigena	.8068074	.5010187	1.61	0.107	-.1751711	1.788786
	negro	.2350611	.4567389	0.51	0.607	-.6601307	1.130253
	jefe	.3051896	.225408	1.35	0.176	-.1366021	.7469813
	nhijos0_6	.2811601	.1031025	2.73	0.006	.0790829	.4832374
	nhijos7_18	-.0503918	.0426677	-1.18	0.238	-.1340189	.0332353
	asiste	-.776987	.2854567	-2.72	0.006	-1.336472	-.2175021
	_cons	1.02322	.3869482	2.64	0.008	.2648153	1.781625
<b>mills</b>							
	lambda	.6695034	.3114262	2.15	0.032	.0591193	1.279887
	rho	0.87575					
	sigma	.76449536					
	lambda	.66950335	.3114262				

## 11. ANEXO 11: Estimación del modelo Heckman para mujeres de la Región Sur.

2003

Heckman selection model -- two-step estimates  
(regression model with sample selection)

Number of obs = 1840  
Censored obs = 1186  
Uncensored obs = 654

wald chi2(3) = 116.48  
Prob > chi2 = 0.0000

	l wage	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
l wage							
	aedu	.1061027	.0109124	9.72	0.000	.0847147	.1274906
	exp	.0274998	.0114318	2.41	0.016	.0050939	.0499057
	exp2	-.0003577	.000194	-1.84	0.065	-.000738	.0000226
	_cons	-1.933752	.2843627	-6.80	0.000	-2.491092	-1.376411
select							
	aedu	.0903734	.0094137	9.60	0.000	.0719229	.1088239
	exp	.0320071	.0106572	3.00	0.003	.0111194	.0528948
	exp2	-.0005052	.000178	-2.84	0.005	-.0008541	-.0001564
	mestizo	.1129951	.1140161	0.99	0.322	-.1104723	.3364626
	indigena	.1769284	.2055773	0.86	0.389	-.2259958	.5798526
	negro	1.083691	.3645298	2.97	0.003	.3692261	1.798157
	jefe	.9770069	.0824843	11.84	0.000	.8153407	1.138673
	nhijos0_6	-.0954577	.0451957	-2.11	0.035	-.1840397	-.0068756
	nhijos7_18	.0432491	.0273987	1.58	0.114	-.0104514	.0969496
	asiste	.3770107	.1969997	1.91	0.056	-.0091016	.7631229
	_cons	-1.817051	.2203179	-8.25	0.000	-2.248866	-1.385236
mills							
	lambda	.1788039	.1185391	1.51	0.131	-.0535284	.4111363
	rho	0.19380					
	sigma	.9226366					
	lambda	.17880393	.1185391				

2004

Heckman selection model -- two-step estimates  
(regression model with sample selection)

Number of obs = 1815  
Censored obs = 1104  
Uncensored obs = 711

wald chi2(3) = 183.03  
Prob > chi2 = 0.0000

	l wage	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
l wage							
	aedu	.1232831	.0098799	12.48	0.000	.1039189	.1426473
	exp	.0286603	.0099588	2.88	0.004	.0091414	.0481792
	exp2	-.0003465	.0001666	-2.08	0.038	-.000673	-.0000199
	_cons	-2.068921	.259182	-7.98	0.000	-2.576909	-1.560934
select							
	aedu	.0778322	.0093433	8.33	0.000	.0595197	.0961447
	exp	.0239133	.0106785	2.24	0.025	.0029838	.0448428
	exp2	-.0004633	.0001768	-2.62	0.009	-.0008099	-.0001168
	mestizo	.1641662	.1285678	1.28	0.202	-.087822	.4161544
	indigena	.7151558	.1939901	3.69	0.000	.3349422	1.095369
	negro	.1075673	.4476879	0.24	0.810	-.7698849	.9850194
	jefe	.8445949	.0794753	10.63	0.000	.6888262	1.000364
	nhijos0_6	-.1272574	.0464511	-2.74	0.006	-.2182999	-.036215
	nhijos7_18	.0189385	.0278693	0.68	0.497	-.0356843	.0735613
	asiste	.092717	.1772993	0.52	0.601	-.2547832	.4402173
	_cons	-1.446799	.2289524	-6.32	0.000	-1.895537	-.9980604
mills							
	lambda	.1735765	.1214079	1.43	0.153	-.0643786	.4115317
	rho	0.20349					
	sigma	.85298008					
	lambda	.17357653	.1214079				

2005

```

Heckman selection model -- two-step estimates      Number of obs   =    1793
(regression model with sample selection)          Censored obs    =    1038
                                                  Uncensored obs  =     755

                                                  wald chi2(3)   =     96.77
                                                  Prob > chi2    =     0.0000
    
```

	lwage	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
lwage	aedu	.0874297	.0099594	8.78	0.000	.0679095	.1069499
	exp	.0198423	.0107842	1.84	0.066	-.0012943	.0409789
	exp2	-.0002324	.0001757	-1.32	0.186	-.0005768	.000112
	_cons	-1.340609	.2758788	-4.86	0.000	-1.881321	-.7998964
select	aedu	.062959	.0092957	6.77	0.000	.0447398	.0811782
	exp	.0372377	.0106627	3.49	0.000	.0163392	.0581361
	exp2	-.0006122	.000176	-3.48	0.001	-.0009571	-.0002673
	mestizo	-.0912712	.1257856	-0.73	0.468	-.3378063	.155264
	indigena	.2067208	.2439821	0.85	0.397	-.2714754	.684917
	negro	.3381099	.5342994	0.63	0.527	-.7090976	1.385317
	jefe	.8805292	.0827837	10.64	0.000	.7182761	1.042782
	nhijos0_6	-.1569281	.0480879	-3.26	0.001	-.2511785	-.0626776
	nhijos7_18	.0247731	.0273035	0.91	0.364	-.0287408	.0782869
	asiste	-.1662696	.2063348	-0.81	0.420	-.5706783	.2381391
	_cons	-1.200391	.236737	-5.07	0.000	-1.664387	-.7363952
mills	lambda	-.0490039	.1277058	-0.38	0.701	-.2993028	.2012949
	rho	-0.05453					
	sigma	.89860051					
	lambda	-.04900392	.1277058				

2006

```

Heckman selection model -- two-step estimates      Number of obs   =    1733
(regression model with sample selection)          Censored obs    =    1002
                                                  Uncensored obs  =     731

                                                  wald chi2(3)   =    164.45
                                                  Prob > chi2    =     0.0000
    
```

	lwage	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
lwage	aedu	.1123023	.0097983	11.46	0.000	.093098	.1315066
	exp	.0132506	.0110832	1.20	0.232	-.0084721	.0349732
	exp2	-.0000828	.0001814	-0.46	0.648	-.0004382	.0002727
	_cons	-1.495657	.2637836	-5.67	0.000	-2.012663	-.9786503
select	aedu	.090824	.0098171	9.25	0.000	.0715829	.1100651
	exp	.0420991	.0113071	3.72	0.000	.0199376	.0642605
	exp2	-.0005996	.0001857	-3.23	0.001	-.0009635	-.0002358
	mestizo	.0484673	.1296862	0.37	0.709	-.205713	.3026475
	indigena	.6729706	.2234614	3.01	0.003	.2349944	1.110947
	negro	.5169498	.479193	1.08	0.281	-.4222513	1.456151
	jefe	1.014869	.0826605	12.28	0.000	.8528577	1.176881
	nhijos0_6	-.0500166	.051213	-0.98	0.329	-.1503922	.050359
	nhijos7_18	.0469539	.0278018	1.69	0.091	-.0075366	.1014443
	asiste	.2414544	.2046682	1.18	0.238	-.1596879	.6425967
	_cons	-1.852675	.2459597	-7.53	0.000	-2.334747	-1.370603
mills	lambda	.0621123	.1150344	0.54	0.589	-.1633509	.2875755
	rho	0.06921					
	sigma	.89744562					
	lambda	.06211226	.1150344				

2007

```

Heckman selection model -- two-step estimates      Number of obs   =    1838
(regression model with sample selection)          Censored obs    =    1118
                                                Uncensored obs  =     720

                                                wald chi2(3)   =     65.36
                                                Prob > chi2    =     0.0000
    
```

	l wage	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
l wage	aedu	.0873189	.0112902	7.73	0.000	.0651904	.1094474
	exp	.0217457	.0132638	1.64	0.101	-.0042509	.0477424
	exp2	-.000199	.0002169	-0.92	0.359	-.0006241	.0002261
	_cons	-1.053523	.3652021	-2.88	0.004	-1.769306	-.3377402
select	aedu	.0677927	.0090653	7.48	0.000	.0500252	.0855603
	exp	.0431859	.0110193	3.92	0.000	.0215885	.0647834
	exp2	-.0006778	.0001784	-3.80	0.000	-.0010275	-.0003281
	mestizo	.1757891	.0995114	1.77	0.077	-.0192497	.3708279
	indigena	.4871585	.2182071	2.23	0.026	.0594805	.9148365
	negro	.3482822	.3312351	1.05	0.293	-.3009266	.9974911
	jefe	.6903713	.0760866	9.07	0.000	.5412442	.8394984
	nhijos0_6	-.0806597	.0509568	-1.58	0.113	-.1805332	.0192137
	nhijos7_18	.0472274	.0262758	1.80	0.072	-.0042723	.098727
	asiste	-.0096375	.1874606	-0.05	0.959	-.3770536	.3577786
	_cons	-1.729832	.2301879	-7.51	0.000	-2.180992	-1.278672
mills	lambda	.1039797	.1659434	0.63	0.531	-.2212634	.4292227
	rho	0.11020					
	sigma	.9435849					
	lambda	.10397967	.1659434				

2008

```

Heckman selection model -- two-step estimates      Number of obs   =    1920
(regression model with sample selection)          Censored obs    =    1160
                                                Uncensored obs  =     760

                                                wald chi2(3)   =    130.53
                                                Prob > chi2    =     0.0000
    
```

	l wage	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
l wage	aedu	.1002528	.0093544	10.72	0.000	.0819185	.118587
	exp	.0481086	.0102911	4.67	0.000	.0279384	.0682787
	exp2	-.0005828	.0001712	-3.40	0.001	-.0009183	-.0002472
	_cons	-1.608864	.2477748	-6.49	0.000	-2.094494	-1.123234
select	aedu	.0800387	.0090103	8.88	0.000	.0623789	.0976984
	exp	.0401795	.0107228	3.75	0.000	.0191633	.0611958
	exp2	-.00062	.0001737	-3.57	0.000	-.0009605	-.0002795
	mestizo	.01659	.0963663	0.17	0.863	-.1722845	.2054645
	indigena	.2759499	.20577	1.34	0.180	-.1273519	.6792517
	negro	-.0555317	.3745542	-0.15	0.882	-.7896444	.678581
	jefe	.9370631	.0733589	12.77	0.000	.7932823	1.080844
	nhijos0_6	.0382389	.0524343	0.73	0.466	-.0645304	.1410083
	nhijos7_18	-.0040901	.027744	-0.15	0.883	-.0584674	.0502871
	asiste	.3846383	.1598404	2.41	0.016	.0713568	.6979197
	_cons	-1.735692	.2247923	-7.72	0.000	-2.176277	-1.295108
mills	lambda	.2521207	.1128064	2.23	0.025	.0310243	.4732172
	rho	0.28486					
	sigma	.88505468					
	lambda	.25212073	.1128064				

2009

```

Heckman selection model -- two-step estimates      Number of obs   =    1759
(regression model with sample selection)          Censored obs    =    1063
                                                  Uncensored obs  =     696

                                                  wald chi2(3)   =     99.54
                                                  Prob > chi2    =     0.0000
    
```

	l wage	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
<b>l wage</b>							
	aedu	.0918726	.0099937	9.19	0.000	.0722854	.1114599
	exp	.0293823	.0094618	3.11	0.002	.0108375	.0479271
	exp2	-.0003605	.0001578	-2.28	0.022	-.0006698	-.0000512
	_cons	-1.075331	.2708941	-3.97	0.000	-1.606274	-.5443886
<b>select</b>							
	aedu	.0767712	.0092339	8.31	0.000	.0586731	.0948693
	exp	.0339917	.0100434	3.38	0.001	.014307	.0536765
	exp2	-.0005269	.0001682	-3.13	0.002	-.0008566	-.0001972
	mestizo	.0959919	.1145945	0.84	0.402	-.1286092	.3205929
	indigena	.611624	.2225067	2.75	0.006	.1755188	1.047729
	negro	.6102882	.4101166	1.49	0.137	-.1935255	1.414102
	jefe	.7769502	.074914	10.37	0.000	.6301215	.9237789
	nhijos0_6	-.0640013	.0577228	-1.11	0.268	-.1771359	.0491332
	nhijos7_18	-.0179207	.0309207	-0.58	0.562	-.0785242	.0426827
	asiste	-.0691291	.1576584	-0.44	0.661	-.378134	.2398757
	_cons	-1.62402	.2207414	-7.36	0.000	-2.056666	-1.191375
<b>mills</b>							
	lambda	.1021831	.1288306	0.79	0.428	-.1503203	.3546866
	rho	0.12282					
	sigma	.83200619					
	lambda	.10218314	.1288306				

2010

```

Heckman selection model -- two-step estimates      Number of obs   =    1818
(regression model with sample selection)          Censored obs    =    1086
                                                  Uncensored obs  =     732

                                                  wald chi2(3)   =     75.81
                                                  Prob > chi2    =     0.0000
    
```

	l wage	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
<b>l wage</b>							
	aedu	.0829484	.0099834	8.31	0.000	.0633813	.1025156
	exp	.0228027	.0101264	2.25	0.024	.0029553	.04265
	exp2	-.0002465	.0001684	-1.46	0.143	-.0005765	.0000835
	_cons	-.8436703	.2875138	-2.93	0.003	-1.407187	-.2801536
<b>select</b>							
	aedu	.0730111	.0090142	8.10	0.000	.0553436	.0906786
	exp	.0246454	.0105089	2.35	0.019	.0040483	.0452425
	exp2	-.00038	.0001717	-2.21	0.027	-.0007166	-.0000434
	mestizo	.1092633	.1231575	0.89	0.375	-.132121	.3506477
	indigena	.2820909	.2424715	1.16	0.245	-.1931444	.7573263
	negro	-.3787932	.3196035	-1.19	0.236	-1.005205	.2476182
	jefe	.7394776	.0724422	10.21	0.000	.5974936	.8814617
	nhijos0_6	-.0600654	.0608479	-0.99	0.324	-.1793251	.0591943
	nhijos7_18	.0353473	.0304786	1.16	0.246	-.0243897	.0950843
	asiste	-.0108971	.1668172	-0.07	0.948	-.3378528	.3160587
	_cons	-1.518963	.2356255	-6.45	0.000	-1.98078	-1.057145
<b>mills</b>							
	lambda	.1393544	.1391253	1.00	0.317	-.1333263	.4120351
	rho	0.16322					
	sigma	.85379366					
	lambda	.13935441	.1391253				

**12. ANEXO 12: Comparación Tasas de Retorno de la educación a nivel Nacional, mediante ecuaciones Mincer y mediante el modelo Heckman.**

**Tabla # 10**

**Tasas de Retorno de la educación a nivel Nacional, mediante ecuaciones Mincer y mediante el modelo Heckman  
Según Sexo**

Año	Ecuaciones Mincer		Método Heckman	
	Por Sexo		Por Sexo	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
2003	9,23%	11,06%	9,23%	<b>10,98%*</b>
2004	8,72%	10,18%	8,72%	<b>10,66%*</b>
2005	8,58%	10,36%	8,58%	10,37%
2006	8,53%	10,37%	<b>8,50%*</b>	10,76%*
2007	8,39%	9,46%	<b>6,63%*</b>	10,16%*
2008	8,45%	9,45%	<b>6,40%*</b>	10,73%*
2009	8,69%	9,35%	<b>6,04%*</b>	10,14%*
2010	8,01%	8,80%	<b>5,66%*</b>	9,24%*

Fuente: ENEMDU de los años 2003-2010

Elaboración: La Autora

\* Tasas de retorno corregidas al evidenciar sesgo de selección

**13. ANEXO 13: Comparación Tasas de Retorno de la educación para la Región Sur, mediante ecuaciones Mincer y mediante el modelo Heckman.**

**Tabla # 11**

**Tasas de Retorno de la educación para la Región Sur, mediante ecuaciones Mincer y mediante el modelo Heckman.  
Según Sexo**

Año	Ecuaciones Mincer		Método Heckman	
	Por Sexo		Por Sexo	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
2003	9,18%	10,31%	9,18%	10,31%
2004	9,41%	10,53%	9,41%	10,53%
2005	7,23%	8,99%	7,23%	8,99%
2006	8,04%	10,94%	8,04%	10,94%
2007	6,76%	8,28%	6,76%	8,28%
2008	7,77%	9,44%	7,77%	<b>10,03%*</b>
2009	7,77%	9,85%	7,77%	9,85%
2010	6,93%	7,91%	<b>6,16%*</b>	7,91%

Fuente: ENEMDU de los años 2003-2010

Elaboración: La Autora

\* Tasas de retorno corregidas al evidenciar sesgo de selección





e. MATERIALES Y MÉTODOS .....	40
1. TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	40
2. MATERIALES .....	40
3. MÉTODOS .....	41
3.1. Método deductivo .....	41
3.2. Método inductivo .....	41
3.3. Método descriptivo .....	41
3.4. Método analítico .....	41
3.5. Método sintético .....	41
4. POBLACIÓN Y MUESTRA .....	41
4.1. POBLACIÓN .....	41
4.2. MUESTRA .....	42
5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	43
5.1. TÉCNICAS .....	43
5.1.1. Bibliográfica .....	43
5.1.2. Econométrica .....	43
5.1.3. Estadística .....	45
5.2. INSTRUMENTOS .....	45
5.2.1. Fichas Bibliográficas .....	45
5.2.2. Programas para el procesamiento de la información estadística .....	45
f. RESULTADOS .....	47
1. RESULTADOS EN EL ÁMBITO NACIONAL .....	47
1.1. Tasas de retorno de la educación mediante el uso de ecuaciones mincerianas .....	47
1.2. Pruebas de hipótesis del sesgo de selección .....	48
1.3. Tasas de retorno de la educación corregidas por el sesgo de selección mediante el método Heckman .....	49
1.4. Tasas de retorno de la educación por actividades económicas ....	51
1.5. Pruebas de robustez para las estimaciones realizadas .....	53
2. RESULTADOS EN EL ÁMITO DE LA REGIÓN SUR .....	55

2.1. Tasas de retorno de la educación en la Región Sur mediante el uso de ecuaciones mincerianas .....	55
2.2. Pruebas de hipótesis del sesgo de selección .....	57
2.3. Tasas de retorno de la educación en la Región Sur corregidas por el sesgo de selección mediante el método Heckman.....	58
2.4. Tasas de retorno de la educación por actividades económicas en la Región Sur .....	59
2.5. Pruebas de robustez para las estimaciones realizadas .....	61
g. DISCUSIÓN .....	63
h. CONCLUSIONES .....	68
i. RECOMENDACIONES .....	70
j. BIBLIOGRAFÍA .....	71
k. ANEXOS .....	75

## INDICE DE GRÁFICOS

DESCRIPCIÓN	Pág.
GRÁFICO # 1: Años promedio de educación.....	25
GRÁFICO # 2: Años promedio de educación por sexo a nivel de ecuador y la región sur .....	26
GRÁFICO # 3: Tasas de retorno de la educación .....	48
GRÁFICO # 4: Tasas de retorno de la educación en el ecuador corregida por sesgo de selección mediante el método heckman.....	51
GRÁFICO # 5: TIR de la educación en el ecuador por actividades económicas .....	52
GRÁFICO # 6: Tasa de retorno de la educación en la región sur .....	56
GRÁFICO # 7: Tasa de retorno de la educación mediante el método heckman para la región rur período 2003-2010 según sexo .....	59
GRÁFICO # 8: Tir de la educación en la región sur por actividades económicas.....	60

## INDICE DE TABLAS

DESCRIPCIÓN	Pág.
Tabla # 1: Oferta Educativa en el Ecuador.....	22
Tabla # 2: Tasa de Repitencia Escolar de la Región Sur y el País .....	23
Tabla # 3: Instituciones por Nivel Educativo según Provincias de la Zona Sur y País .....	23
Tabla # 4: Indicadores de la educación en Ecuador en el año 2010 .....	24
Tabla # 5: Muestra a Nivel nacional .....	42
Tabla # 6: Muestra para la Región Sur.....	42
Tabla # 7: Tasas de retorno de la Educación a Nivel Nacional .....	47
Tabla # 8: Prueba de hipótesis del sesgo de selección.....	49
Tabla # 9: Tasas de Retorno de la Educación en el Ecuador corregidas por sesgo de selección mediante el Método Heckman.....	50
Tabla # 10: TIR de la educación en el Ecuador por actividades económicas..	51
Tabla # 11: Tasas de Retorno de la Educación para la Región Sur.....	55
Tabla # 12: Prueba de hipótesis del sesgo de selección por años de educación, En la región Sur.....	57
Tabla # 13: Tasas de Retorno de la Educación en la Región Sur corregidas por sesgo de selección mediante el Método Heckman.....	58
Tabla # 14: TIR de la educación en la Región Sur por actividades económicas .....	59

## INDICE DE ANEXOS

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Pág.</b>
ANEXO 1: Proyecto de tesis .....	75
ANEXO 2: Ecuación de estimación .....	91
ANEXO 3: Los Datos.....	102
ANEXO 4: Estimación del modelo mincer para hombres a nivel nacional .....	106
ANEXO 5: Estimación del modelo mincer para mujeres a nivel nacional.....	108
ANEXO 6: Estimación del modelo mincer para hombres de la Región Sur. ..	110
ANEXO 7: Estimación del modelo mincer para mujeres de la Región Sur.....	112
ANEXO 8: Estimación del modelo heckman para hombres a nivel nacional..	114
ANEXO 9: Estimación del modelo heckman para mujeres a nivel nacional... 118	
ANEXO 10: Estimación del modelo heckman para hombres de la Región Sur. .....	122
ANEXO 11: Estimación del modelo heckman para mujeres de la Región Sur. .....	126
ANEXO 12: Comparación tasas de retorno de la educación a nivel nacional, mediante ecuaciones mincer y mediante el modelo heckman. ...	130
ANEXO 13: Comparación tasas de retorno de la educación para la región sur, mediante ecuaciones mincer y mediante el modelo heckman. ...	130