

**UNIVERSIDAD ANDINA SIMÓN BOLÍVAR, SEDE
ECUADOR**

COMITÉ DE INVESTIGACIONES

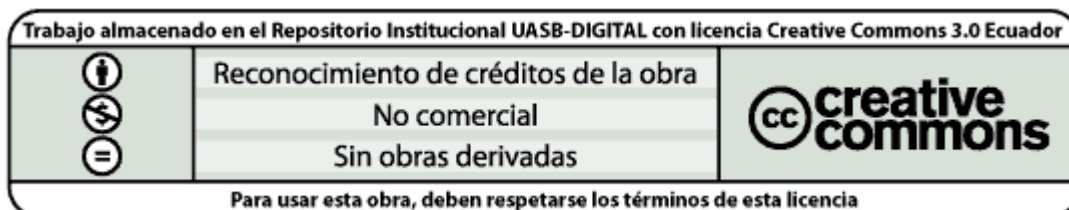
INFORME DE INVESTIGACIÓN

**RETORNOS A LA EDUCACIÓN EN ECUADOR: ENTRE BRECHAS
SALARIALES Y MERCADOS ESPECIALIZADOS**

JAIRO ISRAEL RIVERA VÁSQUEZ

QUITO – ECUADOR

2015



Resumen

Este trabajo analiza las tasas de retorno a la educación en Ecuador. El estudio inicia con un panorama teórico que contiene un análisis de la ecuación de Mincer. Posteriormente, se desarrolla la sección empírica utilizando datos correspondientes a la Encuesta de Empleo y Desempleo Urbano y Rural (ENEMDUR) para el periodo 2003-2014 que constituye la primera serie ininterrumpida con representación de área urbana y rural. En la estimación se usa una ecuación semi-logarítmica que se desagrega por nivel de educación y por obtención del título -sheepskin effect-; además, se utiliza un modelo de Heckman en dos etapas para estimar las brechas salariales. Los resultados se presentan por grupos de género, área de residencia, grupo étnico, región y categoría de ocupación, y sobresale la existencia del premio por título, la disminución de brechas por género (12%) y grupos minoritarios (5%), y la presencia de un mercado laboral más especializado.

Palabras clave: Retornos a la Educación, Brechas Salariales, Género, Etnia.

Datos del Autor

Jairo Rivera es Ingeniero Económico por la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Posee una Maestría en Finanzas y Gestión de Riesgos de la Universidad Andina Simón Bolívar y una Maestría en Economía con mención en Políticas Públicas en la Pontificia Universidad Católica de Chile. Actualmente es estudiante de Doctorado en Políticas Públicas en la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales.

Tabla de Contenidos

1. Introducción

2. Panorama Teórico

2.1. Literatura Empírica

3. Estimación Empírica

3.1. Datos

3.2. Modelo

3.3. Resultados

4. Conclusiones

Bibliografía

1. INTRODUCCIÓN

La Teoría de Capital Humano promulga una estrecha relación entre la capacitación de una persona y su productividad e ingresos. Becker (1994) argumenta que *la educación y la capacitación son las inversiones más importantes en capital humano*. Polachek y Siebert (1993) recalcan que la inversión en capital humano tiene su fundamento en *el sacrificio de ingresos presentes por beneficios futuros*. Ben-Porath (1967) desarrolla una función de producción de capital humano, explicando como el *capital humano y la capacidad de generar beneficios aumentan a lo largo del ciclo de vida, pero a una tasa decreciente*. Mincer (1958) es pionero en aproximarse al capital humano, desarrollando una función de ingresos y educación.

El estudio inicia con un panorama teórico que contiene un análisis de la principal herramienta usada para obtener los retornos a la educación, la ecuación de Mincer. En este punto se parte con un desarrollo histórico de la ecuación minceriana, sus fundamentos teóricos y los supuestos implícitos detrás de ella. Adicionalmente, se presenta los avances en la estimación práctica de la ecuación.

Posteriormente, se desarrolla la sección empírica utilizando datos correspondientes a la Encuesta de Empleo y Desempleo Urbano y Rural (ENEMDUR) producida por el Instituto Nacional de Estadística y Censos del Ecuador. Los datos corresponden a diciembre de cada año del periodo 2003-2014. El modelo minceriano es estimado usando datos de corte transversal y la estimación de los retornos salariales se subdivide en tres partes: i) general, ii) por nivel de educación, y iii) efecto por obtención del título -sheepskin effect-. Los resultados se presentan por género, área de residencia, grupo étnico, región y categoría de

ocupación, e indican que las tasas de retorno varían positivamente con el nivel educativo y de forma heterogénea entre grupos. Finalmente, se estima un modelo de Heckman en dos etapas, con corrección de sesgo de selección, y se determinan las brechas salariales.

Los resultados de la investigación muestran que los retornos a la educación durante los últimos doce años se han mantenido relativamente estables de forma agregada, pero al usar formas funcionales más flexibles se observa movimientos y dinámicas a favor de la educación universitaria en detrimento de la educación primaria y secundaria, lo que obedece a mercados más especializados. Además, se observa la presencia del efecto por obtención del título. Por último, las brechas salariales entre grupos tienen una tendencia de reducción en favor de una sociedad más equitativa y reflejan los esfuerzos de las políticas públicas implementadas en los últimos años.

El artículo se estructura de la siguiente manera: en la sección 2, se analiza la ecuación que permite la estimación de los retornos a la educación. En la sección 3, se expone la estimación empírica que incluye los datos, modelos y resultados. Finalmente, en la sección 4 se presentan las conclusiones.

2. PANORAMA TEÓRICO

Esta sección analiza desde una perspectiva histórica la evolución de la principal herramienta usada para obtener los retornos a la educación, la ecuación de Mincer. El estudio incluye sus fundamentos teóricos y supuestos implícitos.

Mincer (1958) constituye una de las primeras aproximaciones a la teoría de capital humano. Intenta responder dos preguntas: ¿cuánto debe educarse una persona con el objetivo de maximizar su riqueza intertemporal?, y ¿de qué factores depende esa decisión?. Este es un modelo de diferencias compensadoras, en donde las personas que deciden educarse más recibirán un ingreso superior, que compense su costo de oportunidad. El tamaño de la compensación tiene la particularidad de igualar el valor presente de las sendas de ingresos de los diferentes niveles de inversión. Así:

$$\max_s W(s) = Y(s) \int_s^N e^{-rt} dt$$

donde W es salario, s son los años de educación, y es el ingreso, y r es la tasa de retorno. El ingreso inicia en el año S y se retira en el año N . Con N grande se resuelve la CPO y se consigue:

$$\frac{Y'(s)}{Y(s)} = r$$

Entonces, una persona se deja de educar cuando la tasa a la que crece el poder de generar ingresos es igual a la tasa de interés. Con ello, existen dos opciones para trasladar consumo presente a consumo futuro: i) las personas en lugar de consumir se educan; y, ii) las personas colocan el dinero en el banco.

Si continuamos trabajando con la ecuación anterior:

$$Y(s) = Y_0 e^{rs}$$

representaría el ingreso con 0 años de educación. Reemplazando en la función objetivo:

$$W(s) = Y_0 e^{rs} \int_s^{\infty} e^{-rt} dt$$

$$W(s) = \frac{Y_0}{r}$$

Es decir, en el margen la gente está indiferente entre educarse o no educarse. Las diferencias compensadoras son exactas y todos reciben lo mismo en términos de riqueza.

Trabajando con lo obtenido:

$$Y_0 = rW(s)$$

$$\ln Y(s) = \ln(rW(s)) + rs$$

$$\ln Y(s) = A + Bs$$

donde el coeficiente B tiene una dimensión de tasa de interés, siendo interpretada la tasa interna de retorno de la educación.

A pesar del avance de Mincer (1958) entre otras cosas, no se lograba explicar el por qué los salarios mantienen una tendencia al alza, aunque a tasas decrecientes, a pesar de que ya no exista inversión en educación. Los supuestos relacionados con la homogeneidad en las personas eran muy restrictivos y determinaban: i) distribución degenerada de habilidades, ii) distribución degenerada de educación, y iii) distribución degenerada de ingresos.

Entonces, ello forjaba problemas de identificación y estimación ya que las personas poseían distintas habilidades y diferente acceso al crédito.

Becker (1962) aparece como un avance para el entendimiento del capital humano. En particular intenta responder dos preguntas: ¿bajo qué circunstancias hay diferencias en educación? y ¿qué sucede con las estimaciones?. Señala que existen dos heterogeneidades principales: i) habilidad y ii) acceso al mercado de capitales.

Por el lado de la habilidad se pensaba que los más hábiles se educan más y, a su vez, los más hábiles también obtienen más ingresos. Es decir, la habilidad se relaciona positivamente con la educación y el ingreso. Entonces la ecuación de Mincer debería tener la forma:

$$\ln Y(s) = A + Bs + Ca$$

donde el coeficiente C es un parámetro que depende de a (habilidad). A la vez, y de forma similar, se considera el caso en donde existe distinto grado de acceso al crédito para educarse. Aquellos con mejor acceso a crédito y con menores tasas de interés se educarán más que sus similares con mayores restricciones.

Además, Becker introduce una explicación al problema de que los salarios continúan creciendo a pesar de que no existe inversión en educación indicando que la inversión en capital humano no ocurre solo en el aula, sino también en el trabajo (on the job training). Entonces el ingreso como función del capital humano se incrementará en la medida en que siga creciendo la inversión en el trabajo. Dicho avance teórico tenía las limitaciones de poder ser estimado.

Ben Porath (1967) propone un modelo de control óptimo para solucionar el problema de estimación basándose en que las personas toman decisiones sucesivamente. El modelo propuesto es el siguiente:

$$h(t) = e^{t\theta}$$

donde h representa el capital humano, y crece a tasa θ constantemente.

$$\ln h(t) = t\theta$$

$$\dot{h}(t) = \theta h(t)$$

es decir, la inversión en capital humano es igual a θ por el stock.

$$\dot{h}(t) = \theta h(t)s(t)$$

pero no todo el tiempo se dedica a educación. Existe un porcentaje s en cada momento t , en donde s está entre 0 y 1. Con ello podemos obtener analíticamente las etapas de inversión en educación de una persona:

- Si $s(t) = 1$ entonces es estudiante a tiempo completo
- Si $0 < s(t) < 1$ entonces se trata de on the job training.

Con ello, el problema se traslada a encontrar una regla de sucesión de s que determine el nivel de educación. En cada momento de la vida el nivel óptimo de s estará supeditado a que tan rentable resulta invertir o no en educación. Por ejemplo, al inicio de la vida es tan rentable invertir en educación que se dedicará a tiempo completo; posteriormente, la capacitación en el trabajo será a tiempo parcial y paulatinamente irá disminuyendo; finalmente, se deja de invertir en capacitación un periodo antes de retirarse. En resumen,

Ben Porath logra un avance significativo en la forma de resolución analítica del problema de capital humano, sin embargo presenta problemas para testear sus resultados.

Mincer (1974) surge como un compendio de los avances de Mincer (1958) y Ben Porath (1967). En este trabajo se desarrolla el concepto de tasa de rentabilidad de la educación. Sin embargo, la composición del documento carece de un sustento teórico y se forma por tres identidades y cuatro supuestos:

Identidades:

$$Y_t = E_t - C_t$$

$$C_t = k_t E_t$$

$$E_t = E_{t-1} - rC_{t-1}$$

donde Y_t es el ingreso, E_t son las capacidades de generar ingresos, C_t es el comportamiento de inversión, k_t es un porcentaje de E_t , r es la tasa de retorno a la inversión. Se puede notar que la capacidad de generar ingresos aumenta según el tiempo.

Supuestos:

$$\ln(1 + rk) = rk$$

r constante

Para explicar los dos siguientes supuestos es necesario realizar un desarrollo analítico entre los supuestos y las identidades:

$$E_t = E_{t-1} - rC_{t-1}$$

$$\ln E_t = \ln E_0 + r_s \sum_{i=0}^{s-1} k_i + r_p \sum_{j=s}^{t-1} k_j$$

donde en la última ecuación se ha logrado separar los años entre los que se estudia a tiempo completo y los demás. Con ello se procede a listar los dos supuestos que faltaban:

$$k_i = 1$$

$$k_j = k_0 \left(1 - \frac{j}{T}\right)$$

con ello, se explicita que hay un periodo en el que solo se estudia y posteriormente existirá inversión en capital humano que decrece con el paso del tiempo. Estos resultados son similares a los obtenidos por Ben Porath. Entonces:

$$\ln E_t = \ln E_0 + r_s S + r_p k_0 X - r_p \frac{k_0 X(X+1)}{2}$$

Aplicando una expansión de Taylor:

$$\ln Y(s) = A + Bs + CX - DX^2$$

Finalmente, sin mayor argumento se incluye un error, teniendo como resultado:

$$\ln Y(s) = A + Bs + CX - DX^2 + \varepsilon$$

Con ello se obtiene la famosa ecuación de Mincer, donde $\ln Y$ es el logaritmo natural de los ingresos, B representa la tasa de retorno a la educación S , C es el coeficiente de la experiencia X , D es el término que captura la concavidad de los perfiles de ingreso y ε es un término de error aleatorio. Pero, aún el modelo adolece de un sustento teórico al estar basado en identidades y supuestos.

Willis (1986) es el encargado de apoyar teóricamente a la ecuación de Mincer desde un modelo de equilibrio general, como una ecuación reducida de un modelo más complejo. En su desarrollo se trabaja con heterogeneidad de habilidades y sectores, así:

$$l_i = (l_{0i}, \dots, l_{mi})$$

donde l_i es la habilidad de la persona i en el sector j , es decir, cada persona va a estar caracterizada por un vector de habilidades. Además existe un vector de salarios de equilibrio:

$$w = (w_0, \dots, w_m)$$

Con ello, se obtiene el vector de ingresos que depende de la productividad de las personas:

$$Y_i = (w_0 l_{0i}, \dots, w_m l_{mi})$$

Entonces, Willis supone que las personas deben elegir entre todas las ocupaciones que a su vez están ordenadas por los requisitos de educación. Cada persona buscará maximizar el valor presente de sus ingresos y dependiendo del nivel de educación elegido obtendrá diferentes ingresos por distinto periodo, así:

$$Y_{0i} = w_0 l_{0i}$$

sería el ingreso de una persona que no decide educarse y lo recibirá durante N años; mientras que si decide educarse recibiría un salario por $N-m$ años equivalente a:

$$Y_{mi} = w_m l_{mi}$$

en donde $w_m > w_0$ para compensar el costo de oportunidad de educarse.

La persona tiene que decidir una sola vez cuál será su nivel de educación óptimo que le permita maximizar su valor presente. Entonces, con ello se explica por qué y cuánto se educa la gente; es decir, el lado de la Demanda ya tiene un sustento teórico.

Por el lado de la Oferta, existe una función de producción así:

$$Q = F(l_0, \dots, l_m; K, t)$$

donde Q es la producción bruta, l representan las unidades de trabajo, K es el stock de capital y t es la tecnología. Además, existirá capacidad productiva por cada sector, que lo denominaremos con L, así

$$L = (L_0, \dots, L_m)$$

Tomando en cuenta que el K y t son exógenos, el análisis se centra en modelar el mercado de trabajo. Las personas que eligen educarse los años requeridos por el sector j se representan así:

$$L_j = \sum_{i \in j} l_{ij}$$

Por último, mediante una regla de asignación todas las personas con determinadas características van a direccionarse a ciertos sectores. Ello da lugar a dos equilibrios:

$$\text{Oferta} = \text{Demanda}$$

$$W_j = PMG_j$$

Hay dos supuestos fundamentales en el desarrollo de Willis. El primero es la igualdad de oportunidades, en donde las personas tienen acceso a igual tasa de interés. El segundo se refiere a la igualdad de ventajas comparativas, es decir a la estructura interna del vector de

productividades. Incorporando estos supuestos al desarrollo analítico se llega a una expresión muy similar a la ecuación de Mincer:

$$\ln Y_i = \ln Y_0 + rS_i + cA_i$$

donde $\ln Y$ es el logaritmo natural de los ingresos, r representa la tasa de retorno a la educación S , y A es la habilidad de la persona i . Con ello, la literatura ha llegado a una expresión minceriana con sustento teórico.

Entonces la ecuación termina siendo:

$$\ln Y(s) = A + Bs + CX - DX^2 + \varepsilon$$

2.1. LITERATURA EMPÍRICA

Brevemente se revisa algunos estudios empíricos que aportan metodológicamente a la estimación y entendimiento de la tasa de retorno a la educación. Existen dos puntos centrales en la estimación empírica. Por un lado está el sesgo que ocurre al estimar la ecuación minceriana sin incluir alguna medida de habilidad como control. Esto genera que la estimación por MCO este sesgada positivamente ya que se le está atribuyendo al estimador de escolaridad mayor efecto del real. Por otro lado, hay un error de medición en las variables de educación que se usa como dato para el modelo y, su efecto genera un sesgo negativo en la estimación.

Mincer (1974) obtiene estimaciones, de lo que él denomina *tasa de retorno a la educación*, que se encuentran entre el 10% y 15%. Estos resultados pertenecen a la regresión simple del modelo, sin control por habilidad.

Taubman (1976) aparece con la idea innovadora de trabajar con gemelos para controlar por habilidad. Encuentra estimaciones de tasas de retorno cercanas al 3% lo cual confirmaba la lógica de que el resultado debería ser bajo ya que no se le está incluyendo el aporte de la habilidad. Pero, el resultado era llamativo ya que terminaba siendo hasta menor que la tasa de interés.

Griliches (1977, 1979) parte del supuesto de que no necesariamente la gente más hábil se va a educar más tiempo, con lo cual creía que el sesgo de habilidad era pequeño. Además, desarrolla analíticamente el argumento que sustenta que el error de medición importa en la estimación, siendo un sesgo hacia abajo.

Ashenfelter y Krueger (1994) realizan un ejercicio ingenioso al trabajar con gemelos y usar como instrumento la respuesta de un gemelo sobre la educación del otro para corregir la endogeneidad. Con ello, llegan a una estimación de la tasa de retorno que se encuentra en el rango del 12% al 16%.

Card (2001) junta las estimaciones hechas con variables instrumentales y resume que los estudios en general que usan instrumentos llegan a resultados mayores que las estimaciones de mínimos cuadrados ordinarios.

Heckman, Lochner y Todd (2006) usando un modelo estructural llegan a resultados en donde el “retorno a la educación” es superior al 15%. En este modelo se testean algunos de los supuestos de la ecuación de Mincer y se concluye que son necesarias formas funcionales más flexibles. En ese sentido, se desagregan los años de educación por niveles educativos y por premio a la educación.

3. ESTIMACIÓN EMPÍRICA

Esta sección inicia con una descripción de los datos. Posteriormente, se presenta el modelo y la estimación de los retornos salariales por corte transversal se subdivide en tres partes: i) general; ii) por nivel de educación, en donde, mediante la técnica de spline se procede a descomponer los años de educación de acuerdo a los niveles educativos presentes en el sistema escolar ecuatoriano¹; iii) efecto por obtención del título -sheepskin effect-. Adicionalmente, los resultados se presentan por género, área de residencia, grupo étnico, región y categoría de ocupación. Finalmente, se estima un modelo de Heckman en dos etapas, con corrección de sesgo de selección, y se determinan las brechas salariales.

3.1. DATOS

La Encuesta de Empleo y Desempleo Urbano y Rural (ENEMDUR) construida por el Instituto Nacional de Estadística y Censos del Ecuador (INEC) es la fuente de los datos usados en el estudio. La ENEMDUR es una encuesta de personas y hogares y los períodos analizados corresponden a diciembre de cada año del periodo 2003-2014 que constituye el primer gran periodo continuo con muestra representativa para el área urbano y rural.

En el estudio se toma una submuestra de la ENEMDUR que incluye solamente trabajadores entre 25 y 65 años, como sugiere Rivera (2013) para homogeneizar los datos. A la vez se incluyen las recomendaciones de Carrillo (2004) hacia incluir trabajadores dependientes y omitir los independientes por su volatilidad de ingresos. Los ingresos por hora, en logaritmos son la variable explicada. La experiencia laboral es calculada en años

¹ Tradicionalmente el sistema de educación ecuatoriano está compuesto por tres niveles: Educación Primaria, Educación Secundaria y Educación Universitaria.

como el residuo entre la edad de la persona, sus años de escolaridad y menos 6 años. La muestra final con la que se va a trabajar corresponde a cerca de 125.000 personas.

La descripción de los datos de la muestra se presenta en la siguiente tabla, enfocada en los insumos principales de la ecuación de Mincer y los grupos de interés. Por un lado, se observa que el salario promedio por hora para el año 2003 se ubica en 1.50 dólares, para el año 2007 éste asciende a 1.87, y llega a 3.20 en el año 2014. El promedio de años de educación también ha aumentado entre periodos, y para el año 2014 se ubica en 10.34. La experiencia se ha mantenido relativamente estable y se ubica, para el año 2014, en 25.35 años promedio. El porcentaje de mujeres en la PEA y los grupos minoritarios han aumentado en el periodo de análisis llegando a 43% y 18%, respectivamente para el año 2014. Por último la proporción del sector público presenta una tendencia positiva en el periodo 2007-2014, pero aún se encuentra en niveles inferiores al 2003.

Tabla 1. Estadísticas descriptivas

| | 2003 | 2007 | 2014 |
|-----------------------|-------|-------|-------|
| Salario por hora | 1.50 | 1.87 | 3.20 |
| Años de educación | 8.98 | 9.39 | 10.34 |
| Experiencia | 25.87 | 26.22 | 25.35 |
| % Mujer | 0.38 | 0.41 | 0.43 |
| % Área urbana | 0.56 | 0.58 | 0.61 |
| % Grupos minoritarios | 0.15 | 0.13 | 0.18 |
| % Sector Público | 0.33 | 0.21 | 0.27 |

Fuente: ENEMDUR 2003-2014. Elaboración: Autor.

3.2. MODELO

La estimación de los retornos salariales por corte transversal empieza con un modelo que consiste en la ecuación general de Mincer:

$$\ln Y(s) = A + BS + CX - DX^2 + \varepsilon$$

donde Y corresponde a los ingresos por hora del trabajador, A corresponde a la constante, B es el parámetro ligado a los años de educación S , C y D son los parámetros pertenecientes a X y X^2 como experiencia y experiencia al cuadrado, y ε es una variable aleatoria que incluye todos los otros factores que forman parte del salario y que no son explicados por las variables independientes del modelo.

Los signos esperados de las variables son positivos para los años de educación y los años de experiencia laboral, y negativos para la experiencia al cuadrado, lo cual explica los crecimientos decrecientes en las tasas de retorno a la educación como vimos en el panorama teórico.

Posteriormente mediante la técnica de spline se procede a descomponer los años de educación de acuerdo a los niveles educativos² presentes en el sistema escolar ecuatoriano. El modelo a ser estimado es el siguiente:

$$\ln Y(s) = A + \beta_1 PR_i + \beta_2 SE_i + \beta_3 UN_i + CX_i - DX_i^2 + \varepsilon_i$$

donde Y corresponde a los ingresos por hora del trabajador, A corresponde a la constante, β_1 , β_2 y β_3 son los parámetros correspondientes al nivel de educación primaria

² La Educación Primaria corresponde a 7 años de educación, la Educación Secundaria es el cúmulo de la anterior más 6 años de formación, y la Educación Universitaria está formada por las dos anteriores más cuatro o cinco años, de acuerdo a la carrera elegida.

PR, secundaria SE y universitaria UN, respectivamente; C y D son los parámetros pertenecientes a X y X^2 como experiencia y experiencia al cuadrado, y ε es una variable aleatoria que incluye todos los otros factores que forman parte del salario y que no son explicados por las variables independientes del modelo. Con este proceso se introduce una forma funcional más flexible que incorpora el hecho de la heterogeneidad del efecto de los años de educación en los salarios.

A continuación se procede a calcular el premio a la obtención del título (efecto sheepskin). El modelo consiste a estimar tiene una desagregación más detallada³ que el anterior ya que incluye a cada nivel de educación subdividido en completo e incompleto. La ecuación a estimar es:

$$\ln Y(s) = A + \beta_{01}PRIN_i + \beta_{11}PRCO_i + \beta_{02}SEIN_i + \beta_{12}SECO_i + \beta_{03}UNIN_i + \beta_{13}UNCO_i + CX_i - DX_i^2 + \varepsilon_i$$

donde Y corresponde a los ingresos por hora del trabajador, A corresponde a la constante, β_{01} y β_{11} son los parámetros correspondientes al nivel de educación primaria PR, siendo las terminaciones IN incompleta y CO completa; análogamente β_{02} y β_{12} corresponden a secundaria SE y β_{03} y β_{13} a universitaria UN; los demás parámetros tienen la misma representación que en las ecuaciones anteriores.

Adicionalmente, las estimaciones se pueden realizar para la muestra dividida por género, área de residencia, grupo étnico, región y categoría de ocupación con el fin de exhibir la no homogeneidad de los retornos a la educación por grupos.

³ La Educación Primaria se subdivide en completa e incompleta, donde aquellos que han cursado 7 años de educación reciben un título que lo certifica, la Educación Secundaria es el cúmulo de la anterior más 6 años de formación, y la Educación Universitaria está formada por las dos anteriores más cuatro o cinco años, de acuerdo a la carrera elegida.

Por último, con el objetivo de estimar las brechas salariales entre grupos y su evolución, se propone un modelo minceriano ampliado que incorpora variables dummy de grupos. En la estimación del modelo se utiliza el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) con la corrección del sesgo de selección en dos etapas de Heckman. El modelo consiste en una ecuación semi-logarítmica con el fin de analizar los determinantes del salario:

$$\ln Y(s) = A + \gamma x_i + \theta t_i + \varepsilon_i$$

donde Y corresponde al salario por hora del asalariado i, x corresponde a un vector con variables explicativas que determinan el nivel del salario, γ es un vector de parámetros, t es un vector de variables dummy, θ es un vector de parámetros de las dummies, y ε es una variable aleatoria que incluye todos los otros factores que forman parte del salario y que no son explicados por las variables independientes del modelo.

La corrección del sesgo de selección se realiza estimando dos regresiones. La primera estimación se realiza a base de la ecuación de participación, entendida como la probabilidad de que el individuo participe en el mercado laboral contra los factores que pueden incidir en la elección.

$$p_i = A + \phi z_i + u_i$$

donde p corresponde a la probabilidad de participar en el mercado laboral, z corresponde a un vector con variables explicativas que influyen en la decisión de participar, ϕ es un vector de parámetros, y u son los errores.

La segunda estimación es la misma ecuación de Mincer anterior, incorporando la corrección de selección realizada por lambda (λ) como inversa del ratio de Mill, así:

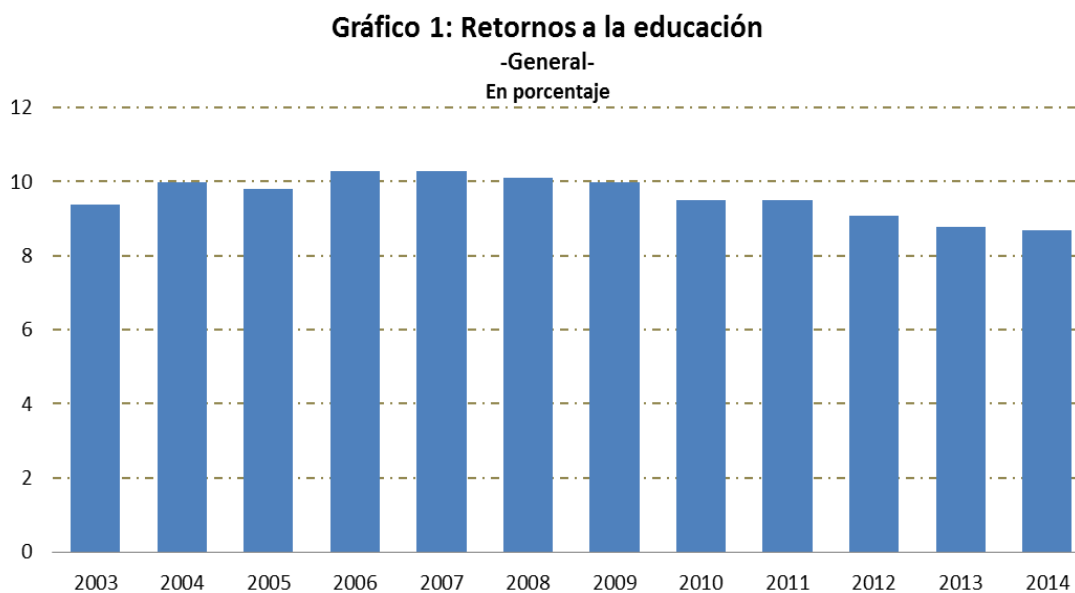
$$\ln Y(s) = A + \lambda \gamma x_i + \lambda \theta t_i + \varepsilon_i$$

3.3. RESULTADOS

Este apartado inicia con los resultados de la estimación general de la ecuación de Mincer, luego se desagrega por nivel de educación y adicionalmente se obtiene el premio por título. Posteriormente, se muestran los resultados por género, área, grupo étnico, región y categoría de ocupación. Finalmente, con el modelo de Heckman en dos etapas se presentan las brechas salariales.

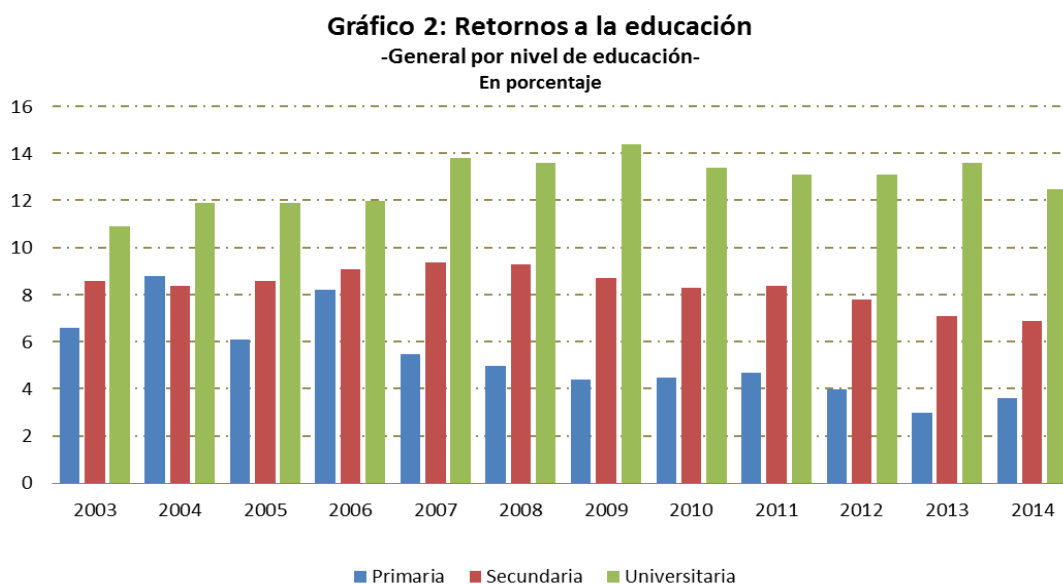
3.3.1. GENERAL

Como se observa en el siguiente cuadro, el retorno a la educación se ha mantenido relativamente estable dentro del rango de 9% y 11% para el periodo analizado con una tendencia decreciente en el último periodo. Al no existir desagregación, implícitamente se asume que las unidades de capital humano adquiridas a través de los años de escolaridad son homogéneas.



Fuente: ENEMDUR 2003-2014. Elaboración: Autor.

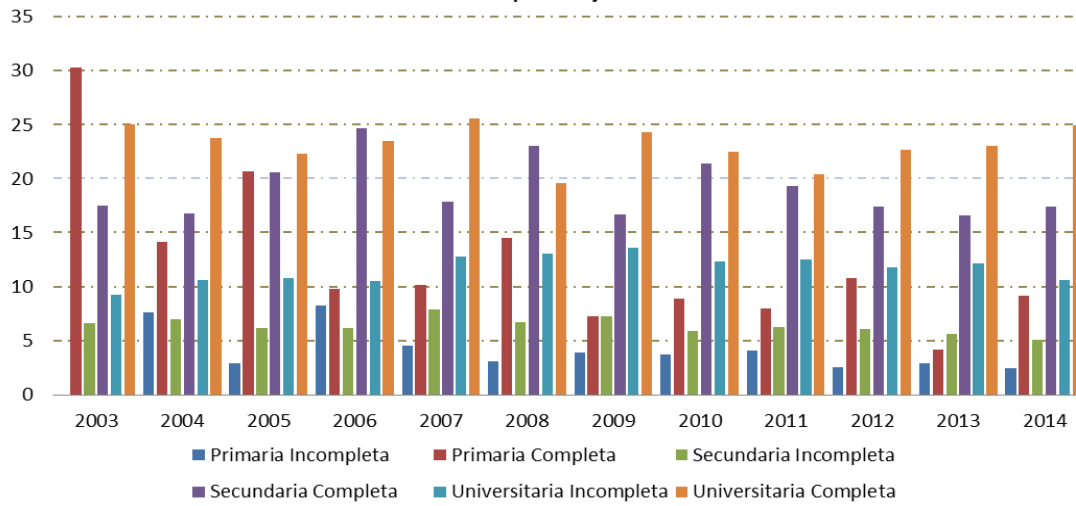
A continuación, tomando una forma funcional más flexible, se usa la técnica de spline y se procede a descomponer los años de educación de acuerdo a los niveles educativos señalados en la descripción del modelo. Los resultados de la estimación se presentan en el siguiente gráfico y denotan una marcada contraposición con el supuesto de homogeneidad de los años de escolaridad. El nivel de escolaridad es un factor determinante de la tasa de retorno. La educación primaria tiene genera una tasa entre 3 y 8%, seguido de la educación secundaria con rango entre 7 y 10%, y finalmente está la educación universitaria con tasas entre 10 y 15%.



Fuente: ENEMDUR 2003-2014. Elaboración: Autor.

En este punto nos interesa conocer si el mercado premia la obtención del título (efecto sheepskin) haciendo aún más no lineal nuestra forma funcional. En la tabla siguiente están los resultados de la estimación de cada nivel de educación subdividido en completo e incompleto. Se aprecia que efectivamente hay premios importantes asociados al último año de cada nivel de educación en el ingreso, lo cual corrobora la existencia del sheepskin effect en el mercado ecuatoriano.

Gráfico 3: Retornos a la educación
 -General con premio por título-
 En porcentaje



Fuente: ENEMDUR 2003-2014. Elaboración: Autor.

Las decisiones de inversión en educación de los individuos se ven afectadas por los incentivos hacia terminar el último año de cada nivel. Esto está íntimamente relacionado con lo expuesto por Hecman, Lochner y Todd (2006) referente a su valor de opción. Sin lugar a dudas llama la atención la no linealidad tan marcada entre tener un nivel completo o incompleto. El gráfico nos indica que acabar la educación primaria, secundaria y universitaria tiene un premio por título, el cual es profundo y duplica los retornos de los que no terminan.

Durante el periodo analizado las tasas de retorno mediante la estimación de Mincer se han mantenido estables y tienen la característica de poseer el efecto sheepskin. Una teoría complementaria al capital humano que ayuda a explicar el premio a la obtención del título es la propuesta por Stiglitz (1982), denominada señalización, en donde, el individuo al alcanzar un título no solo demuestra que posee más conocimientos, sino además da señales positivas al mercado sobre su actitud y compromiso.

3.3.2. POR GÉNERO

La participación de la mujer en la población económicamente activa ha aumentado en el periodo de estudio, pasando de 38% a 43%. Asimismo, como señala García y Cortez (2012) la probabilidad de participación femenina en el mercado laboral ha incrementado y depende de varias características, entre las cuales resalta la edad, educación y características familiares.

La tasa de retorno a la educación tiene comportamiento diverso por género, en donde las mujeres presentan un retorno cercano al 10% mientras que los hombres están en rangos cercanos al 8%. Este hecho indica que el mercado está dispuesto a pagar más por mujeres con mayor capacitación, aunque dicho resultado no significa que la mujer reciba mejor salario si ambos están con el mismo nivel de educación.

Gráfico 4: Retornos a la educación

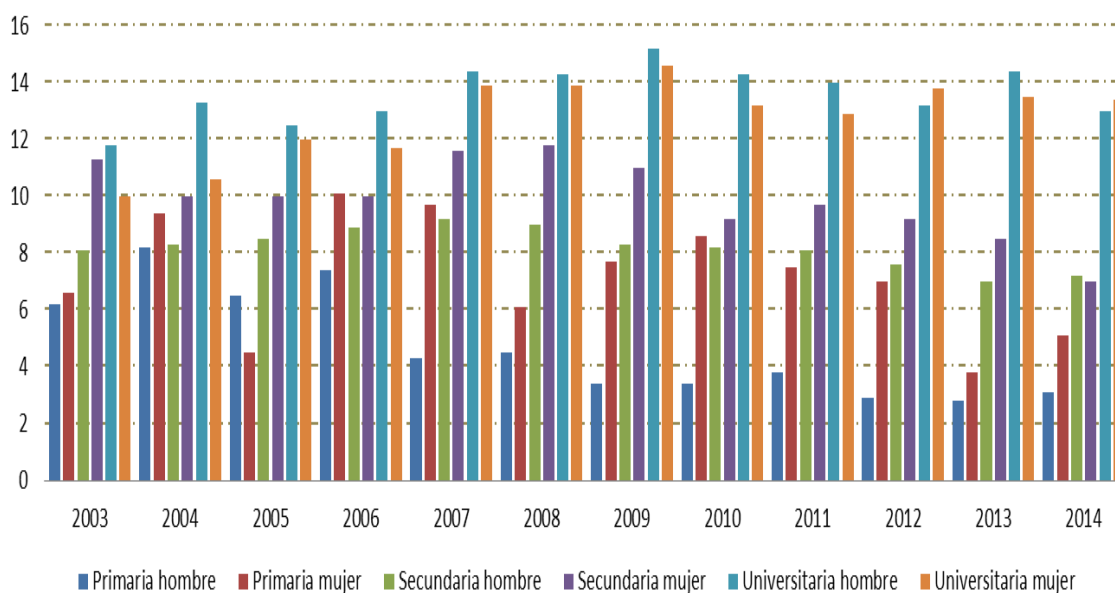
-Por género-
En porcentaje



Fuente: ENEMDUR 2003-2014. Elaboración: Autor.

Cuando se desagrega por nivel educativo se encuentra que los retornos entre géneros presentan una tendencia a la igualdad. A nivel de primaria los retornos bordean el 5% en las mujeres y el 3% en hombres, en secundaria los retornos son cercanos al 7% para ambos, y en universitaria los retornos están cerca del 13%.

Gráfico 5: Retornos a la educación
 -Por género y nivel de educación-
 En porcentaje



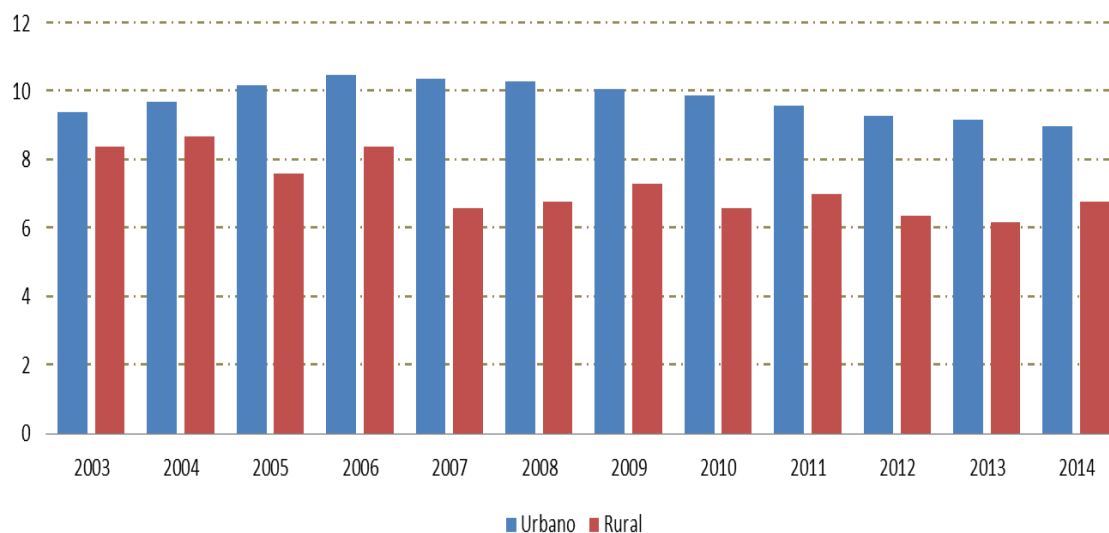
Fuente: ENEMDUR 2003-2014. Elaboración: Autor.

Uno de los aspectos que ha beneficiado a la equidad de retornos salariales entre géneros son las políticas públicas implementadas del país. Las mujeres tienen en promedio mayores años de educación, la matrícula femenina en todos los niveles educativos, incluida la educación superior supera a la matrícula masculina, su participación laboral ha aumentado, el egreso de carreras técnicas ha incrementado, y la incorporación en cargos directivos es una realidad.

3.3.3. POR ÁREA DE RESIDENCIA

La tasa de retorno a la educación por área de residencia presenta una brecha marcada a favor del área urbana, pero la tendencia de los retornos urbanos es decreciente, mientras que la de retornos rurales se mantiene constante o ascendente. La participación del sector urbano en la PEA ha aumentado en el periodo de estudio, lo cual se relaciona con la menor disponibilidad de mano de obra en la ruralidad. Este hecho puede explicar la evolución de los salarios en el sector urbano ya que hay más abundancia de trabajadores, y el aumento de los salarios en el sector rural debido a la escasez de mano de obra.

Gráfico 6: Retornos a la educación
-Por área de residencia-
En porcentaje

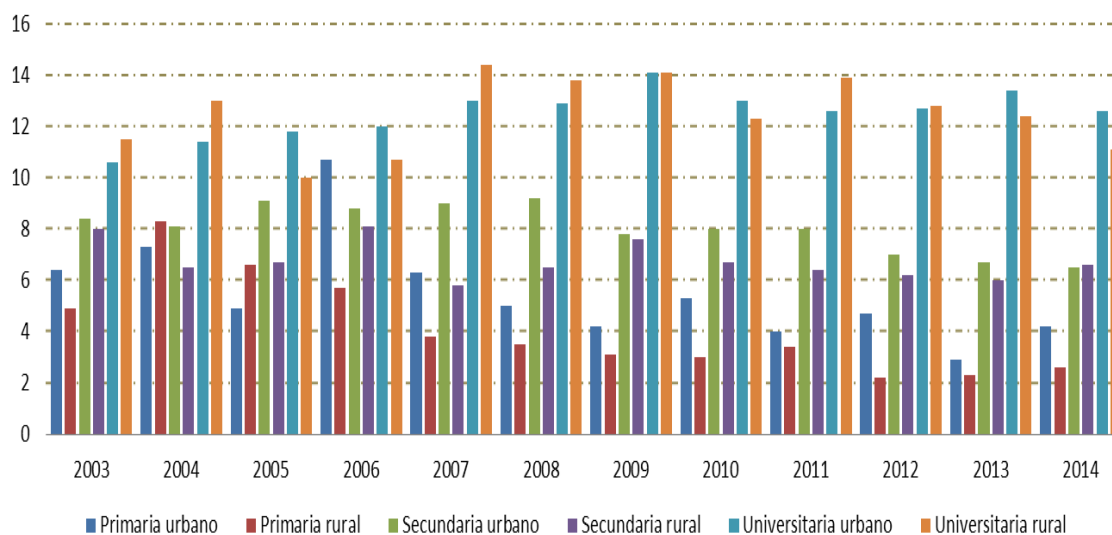


Fuente: ENEMDUR 2003-2014. Elaboración: Autor.

Cuando se desagrega por nivel educativo, los retornos de la educación son superiores para el área urbana en educación primaria, secundaria y universitaria. Si bien la brecha entre las personas con estudios secundarios es casi nula entre áreas, dicha brecha presenta

una tendencia creciente entre las personas con estudios universitarios. Este fenómeno puede ser explicado por un mejoramiento en las condiciones laborales para el personal calificado en el área urbana.

Gráfico 7: Retornos a la educación
 -Por área de residencia y nivel de educación-
 En porcentaje



Fuente: ENEMDUR 2003-2014. Elaboración: Autor.

En el país es absolutamente necesaria la creación y fortalecimiento de las políticas públicas vinculadas con la incorporación y mantenimiento de los trabajadores al sector rural. La economía es una ciencia de incentivos por ello se deberían crear mecanismo de apoyo para que las personas del sector rural se capaciten y vuelvan a su lugar de origen. El país tiene un modelo económico agrícola primario exportador que comercializa productos con reducido valor agregado, por lo que sería interesante que personal calificado pueda industrializar estos productos e incrementar el valor agregado.

3.3.4. GRUPO ÉTNICO

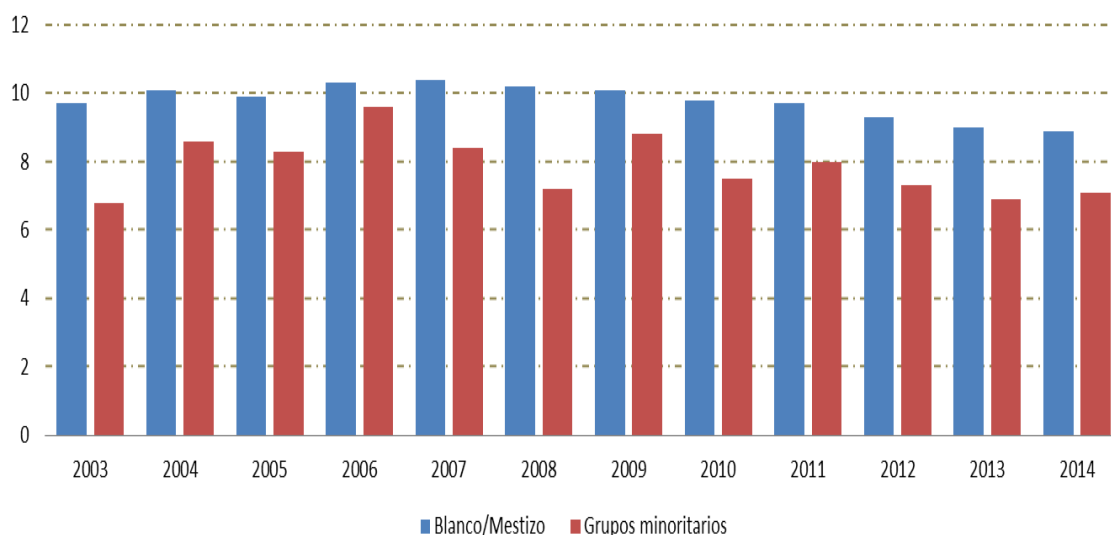
En este apartado se ha clasificado a los trabajadores de acuerdo a Rivera (2013) en dos grupos: los blancos y mestizos y los grupos minoritarios que incluyen a indígenas, afroecuatorianos, negros, mulatos y montubios. La determinación del grupo étnico es mediante autodefinición.

En el periodo 2003-2014 la participación de los grupos minoritarios se ha incrementado y bordea el 18% para el año 2014. Tomando como referencia el documento del Banco Interamericano de Desarrollo (2012) se puede afirmar que el Ecuador es uno de los países con menores brechas salariales hacia grupos minoritarios.

Si bien la tasa de retorno a la educación es superior para los blancos y mestizos, cerca del 9%, su tendencia es a la baja desde 2007, mientras que la de los grupos minoritarios se mantiene relativamente constante bordeando el 7% en promedio.

Gráfico 8: Retornos a la educación

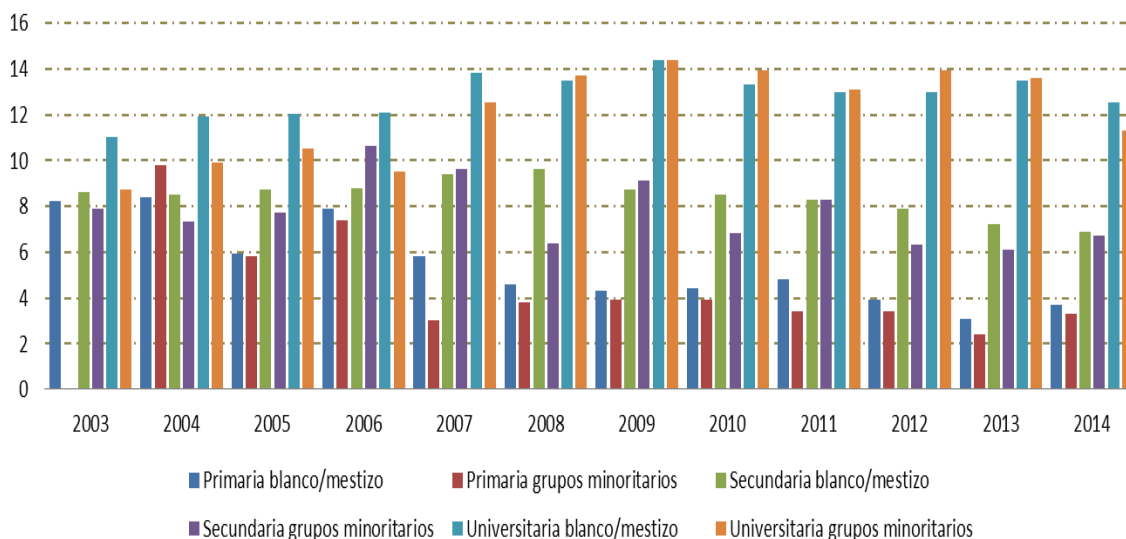
-Por grupo étnico
En porcentaje



Fuente: ENEMDUR 2003-2014. Elaboración: Autor.

Al desagregar por nivel educativo, los retornos de la educación primaria, secundaria y universitaria son superiores para los mestizos y blancos que para los grupos minoritarios. Este hecho es interesante analizarlo con detenimiento ya que si bien la diferencia en educación primaria y secundaria es casi nula, en universitaria es mayor, lo cual podría ser explicado por la presencia de un premio que otorga el mercado a personas con etnias mayoritarias.

Gráfico 9: Retornos a la educación
 -Por grupo étnico y nivel de educación-
 En porcentaje



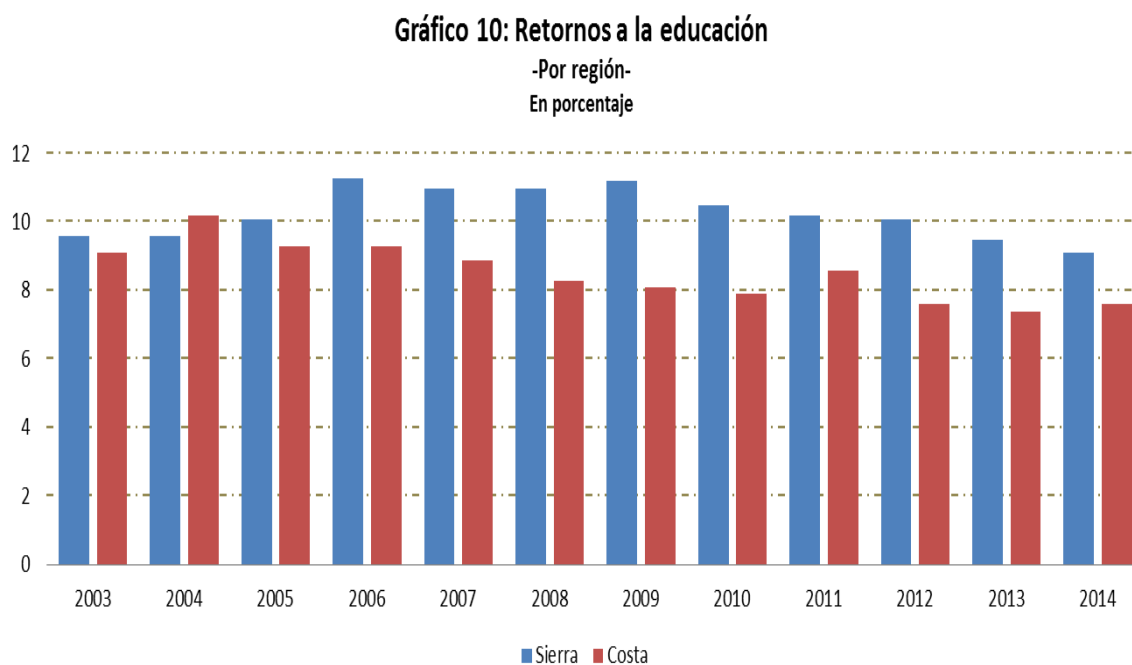
Fuente: ENEMDUR 2003-2014. Elaboración: Autor.

Los trabajadores de grupos minoritarios presentan carencias en necesidades básicas insatisfechas, mayor incidencia de la pobreza y acceso restringido a servicios públicos, con lo que su formación de capital humano, si la midiéramos como años de educación, es inferior a la de blancos y mestizos. Las políticas públicas destinadas al acceso de las personas de grupos minoritarios a la educación y mercado laboral presentan resultados positivos y deben ser fortalecidas.

3.3.5. REGIÓN

La tasa de retorno a la educación se presenta por región de residencia. Si bien Ecuador posee cuatro regiones: región sierra, costa, amazónica e insular, por disponibilidad de datos solo se presentan los resultados para las dos primeras.

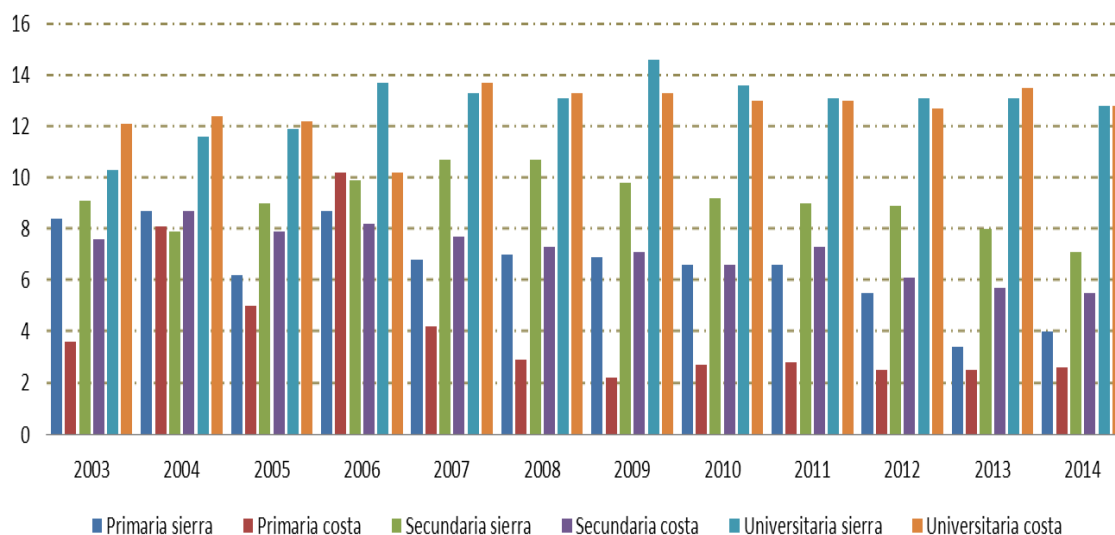
A partir de la dolarización el poder económico del país se trasladó a la sierra y con ello, la tasa de retorno serrana es más competitiva. En el gráfico 10 se observa que los retornos en la región sierra son cercanos al 10% mientras que los de la costa bordean el 8% para el final del periodo. La tendencia de las tasas de retorno es decreciente para la región sierra desde el año 2009, mientras que para la región costa se mantiene relativamente estable.



Fuente: ENEMDUR 2003-2014. Elaboración: Autor.

Cuando se desagrega por nivel educativo, los retornos de la educación primaria y secundaria para la región sierra son superiores que los de la costa. Sin embargo, para la educación universitaria los resultados son equivalentes entre grupos y podría ser un indicio de que el mercado paga a los profesionales de forma similar.

Gráfico 11: Retornos a la educación
 -Por región y nivel de educación-
 En porcentaje



Fuente: ENEMDUR 2003-2014. Elaboración: Autor.

Las tasas de matrícula en la región sierra son superiores a las de la costa. Asimismo, las tasas de desempleo y pobreza son favorables para la serranía ecuatoriana. Un factor que ha incidido en este fenómeno es la presencia de organismos gubernamentales con mayor presencia en la región sierra, con ello, los salarios se mantienen competitivos y permiten absorber la nueva mano de obra calificada.

3.3.6. CATEGORÍA DE OCUPACIÓN

La participación del sector público en la población económicamente activa se ha incrementado de manera sostenida en el periodo 2007-2014. Este hecho se debe al cambio de políticas gubernamentales en favor de una expansión del estado con planificación centralizada. El número de funcionarios públicos y entidades del Gobierno han aumentado en forma considerable en este periodo.

Analizando la evolución de la tasa de retornos a la educación desde 2003 se aprecia claramente un cambio del patrón dominante desde 2007 a favor del sector público. La tasa de retorno salarial privada superaba a la pública en más de 1.5% hasta 2007. A partir de ese año la tasa de retorno privada disminuye y aumenta la del sector público.

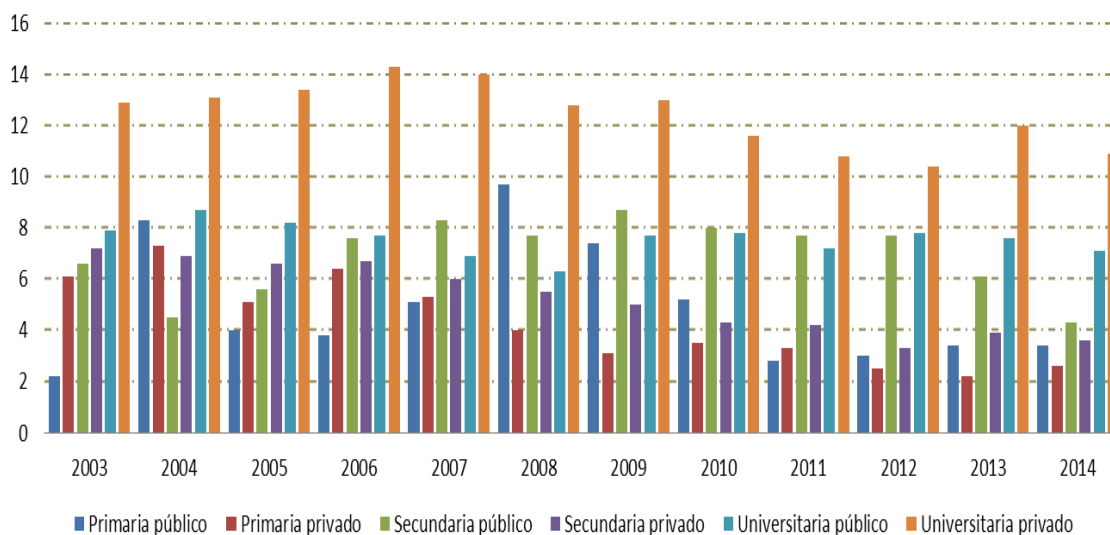
Gráfico 12: Retornos a la educación
-Por categoría de ocupación-
En porcentaje



Fuente: ENEMDUR 2003-2014. Elaboración: Autor.

Cuando se desagrega por nivel educativo, los retornos de la educación primaria y secundaria para el sector público son superiores que los del sector privado. Sin embargo, para la educación universitaria el comportamiento es diferente y la tasa de retorno de los funcionarios privados es mayor que la de los trabajadores públicos.

Gráfico 13: Retornos a la educación
-Por categoría de ocupación-
En porcentaje



Fuente: ENEMDUR 2003-2014. Elaboración: Autor.

Este hecho es explicado por el rango de salarios que se manejan en ambos sectores. El sector público maneja una escala de remuneraciones que si bien se expande a medida que incrementa el cargo del funcionario, no tiene valores extremos de retornos ya que maneja topes de salarios; mientras, el sector privado no presenta límites salariales con lo que el personal calificado puede obtener una remuneración más alta.

En relación al modelo de brechas salariales y su evolución, en la siguiente tabla se presentan los resultados para los tres periodos de interés 2003, 2007 y 2014. Los retornos salariales para el año 2014 se ubican en 6%, y son menores en comparación con el 8% del año 2007 y 2003, la hipótesis de una mayor educación en general de la población explicaría dicho fenómeno. Algo parecido sucede con la experiencia, en la cual, un año adicional otorga un incremento en el salario de 1% para el 2014, inferior al 2% del periodo previo; aquí, dicho efecto se podría explicar por la importancia de manejar nuevos paquetes tecnológicos en el trabajo.

El ser mujer en el mercado laboral es penalizado con una reducción del 12% en el salario para el año 2014; sin embargo, dicha cifra presenta una disminución al compararla con el 15% del 2007. De igual manera, se observa una reducción en la penalización al salario para las personas que pertenecen a grupos minoritarios, pasando de 6% en el 2007 a 5% para el año 2014. Una explicación de dichas tendencias podría deberse a las políticas públicas implementadas en este tiempo en favor de la inclusión social e igualdad de remuneraciones.

Vivir en el área urbana genera un incremento del salario de 8%, cifra que se ha reducido al compararla con el periodo anterior. Esta disminución puede deberse a una migración masiva del campo a la ciudad lo que genera que el mercado esté dispuesto a pagar menos ya que hay abundancia de mano de obra.

La remuneración de las personas que trabajan para el sector público se ha incrementado en durante el periodo 2003-2014, pasando de 27% en 2003 a 46% en 2007, y llegando a 49% en 2014. Este incremento se explicaría por el fortalecimiento, en materia de recursos

destinados hacia los organismos nacionales, municipales, y demás entidades que conforman el sector público. La política de expansión del estado durante el mandato del presidente Correa se refleja en el incremento de salarios para atraer a personas con fuerte capital humano.

Tabla 2. Estimaciones Salariales
Variable dependiente: logaritmo del salario

| | 2003 | | 2007 | | 2014 | |
|-------------------|--------|-----|--------|-----|--------|-----|
| Años de educación | 0.08 | *** | 0.08 | *** | 0.06 | *** |
| | (0.00) | | (0.00) | | (0.00) | |
| Experiencia | 0.02 | *** | 0.02 | *** | 0.01 | *** |
| | (0.00) | | (0.00) | | (0.00) | |
| Experiencia2 | 0.00 | *** | 0.00 | *** | 0.00 | *** |
| | (0.00) | | (0.00) | | (0.00) | |
| Mujer | -0.11 | *** | -0.15 | *** | -0.12 | *** |
| | (0.02) | | (0.01) | | (0.01) | |
| Área urbana | 0.05 | *** | 0.18 | *** | 0.08 | *** |
| | (0.02) | | (0.01) | | (0.01) | |
| Grupo minoritario | -0.04 | | -0.06 | *** | -0.05 | *** |
| | (0.03) | | (0.02) | | (0.01) | |
| Sector público | 0.27 | *** | 0.46 | *** | 0.49 | *** |
| | (0.02) | | (0.02) | | (0.01) | |
| Lambda | -0.23 | *** | -0.09 | *** | -0.10 | *** |
| | (0.03) | | (0.02) | | (0.02) | |
| Constante | -0.91 | *** | -0.91 | *** | 0.11 | *** |
| | (0.06) | | (0.03) | | (0.02) | |

Nota: Los números dentro del paréntesis corresponden a los errores estándar.
Nivel de significancia: *** 0.01, ** 0.05, * 0.1.

4. CONCLUSIONES

El presente estudio pretende ser un aporte en tres aspectos principales. Primero, el análisis de la principal herramienta que se usa para estimar los retornos salariales mediante su evolución teórica y supuestos implícitos con la intención de transparentar la metodología y conocer sus limitaciones y bondades. Segundo, la estimación de tasas de retorno para el Ecuador durante el periodo 2003-2014 procura dar cuenta de la dinámica del mercado laboral y mediante la diferenciación por grupos se exhibe un panorama más completo para la sociedad ecuatoriana. Tercero, la estimación de las brechas salariales entre grupos de interés demuestra un mercado laboral en continuo ajuste y susceptible a las políticas públicas nacionales.

Los resultados del estudio muestran la conveniencia de usar formas funcionales más flexibles y desagregar en la modelación los distintos niveles de escolaridad. Asimismo indican la presencia de premios a la obtención de títulos (sheepskin effect) para todos los niveles de educación. De igual manera al tomar diferentes grupos se halla que los retornos varían por género, área de residencia, grupos étnicos, región y categoría de ocupación. En relación a las brechas salariales, la hipótesis del autor es que la reducción de brechas responde a las políticas implementadas en los últimos años hacia la mejora en la equidad social.

Finalmente es necesario indicar que la educación tiene un papel fundamental en el crecimiento y equidad de un país. Sin lugar a dudas una de las principales lecciones del estudio es que la política pública debe enfocarse en mejorar el acceso y cobertura de los servicios educativos para la sociedad ya que se observa un mercado laboral especializado.

Referencias Bibliográficas

- Ashenfelter, O. and Krueger, A. (1994). *Estimates of the economic return to schooling from a new sample of twins*. American Economic Review, p 1157-1173.
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2012). *Nuevo Siglo, Viejas Disparidades: Brechas de ingresos por género y etnicidad en América Latina y el Caribe*, p 1-12.
- Barco, D y Vargas, P. (2010). *El Perfil del Trabajador Informal y el Retorno de la Educación*. Banco Central de Reserva del Perú, p 1-27.
- Becker, G. (1962). *Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis*. Journal of Political Economy. University of Chicago Press, p 9-20.
- Becker, G. (1992). Nobel Lecture: The Economic Way of Looking at Behavior. The University of Chicago Press, p 38-58.
- Becker, G. (1994). *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education (3rd Edition)*. The University of Chicago Press p 15-28.
- Ben-Porath, Y. (1967). *The Production of Human Capital and the Life Cycle of Earnings*. The Journal of Political Economy, p 352-365.
- Blom, A. y Hansen T. (2003). *Economic Perspectives of Tertiary Education, The Case of Colombia*. The World Bank, p 1-28.
- Card, D. (2001). *Estimating the Return to Schooling: Progress on Some Persistent Econometric Problems*. Econometrica, p 1127-1160.
- Carrillo, P. (2004). *Las Diferencias Salariales entre el Sector Público y Privado en el Ecuador*. Dirección de Estudios del Banco Central del Ecuador, p 2-8.

- García, A., Guataquí, J., Guerra, J. y Maldonado, D. (2009). *Beyond the Mincer Equation: The Internal Rate of Return to Higher Education in Colombia*. Universidad del Rosario, p 1-19.
- García, J. y Cortez, P. (2012). *Análisis de la participación laboral de la mujer en el mercado ecuatoriano*. Revista de Análisis Estadístico Analítika, 4(1): 23-49.
- Griliches, Z. (1977). *Estimating the returns to schooling: some econometric problems*. Econometrica, p 1-22.
- Griliches, Z. (1979). *Sibling models and data in Economics: beginnings of a Survey*. Journal of Political Economy, p 37-64.
- Heckman, J., Lochner, L. and Todd, P. (2006). *Earnings Functions, Rates of Return and Treatment Effects: The Mincer Equation and Beyond*. Handbook of the Economics of Education, p 310-446.
- Hernández, G. (2010). *¿Cuán rentable es la educación superior en Colombia?*. Lecturas de Economía, p 181-214.
- Hernani, W. y Villarroel, P. (2011). *¿La Educación Todavía Paga?. La Disminución en los Retornos a la Educación en la Bolivia Urbana*, Fundación ARU, p 1-20.
- Mincer, J. (1958). *Investment in Human Capital and Personal Income Distribution*. Journal of Political Economy. University of Chicago Press, p 281-302.
- Mincer, J. (1974). *Schooling, Experience and Earnings*. Columbia University Press.
- Molina, O. (2013). *Comercio Internacional y Diferencias Salariales no Explicadas*. Universidad Privada Boliviana, p 1-37.

- Polachek S. (2007). *Earnings over the Lifecycle: The Mincer Earnings Function and Its Applications*. IZA Discussion Paper No. 3181, p 1-67.
- Psacharopoulos, G. (1994). *Returns to Investment in Education: A Global Update*. World Development 22(9):1325-43.
- Rivera, J. (2013). *Teoría y Práctica de la Discriminación en el Mercado Laboral Ecuatoriano (2007-2012)*. Revista de Análisis Estadístico Analítica, 5(1): 3-18.
- Taubman, P. (1976). *The Determinants of Earnings: Genetics, Family, and Other Environments; A Study of White Male Twins*. The American Economic Review, p 858-870.
- Vargas, B. (2013). *Retornos a la educación y migración rural-urbana en Colombia*. Revista Desarrollo y Sociedad, p 1-20.
- Yamada, G. (2007). *Retornos a la Educación Superior en el Mercado Laboral: ¿Vale la pena el esfuerzo?*. Universidad del Pacífico, p 1-66.
- Yamada, G. y Castro, J. (2010). *Educación superior e ingresos laborales: Estimaciones paramétricas y no paramétricas de la rentabilidad por niveles y carreras en el Perú*. Universidad del Pacífico, p 1-33.
- Yáñez, E., Escalante, S., Jiménez, W. y Arce, F. (2005). *Logros, Equidad y Retornos de la Educación Secundaria: El caso Boliviano*. Fundación Diálogo, p 1-85.
- Willis, R. (1986). *Wage determinants: a Survey and Reinterpretation of Human Capital Earnings Functions*. Handbook of Labor Economics, p 525-600.