ESTIMACIÓN DE LA TASA INTERNA DE RETORNO A LA EDUCACIÓN EN EL ECUADOR

Luis Barragán Vásquez[1]*, Jorge García Regalado*[2] *, Fausto García Balda*[3]

RESUMEN

En este estudio se muestra como estimar la tasa interna de retorno a la educación en el Ecuador, utilizando el modelo de Mincer además se intento evidenciar cuanto es el rendimiento marginal que se obtiene al obtener un año adicional de este recurso, corrigiendo para el caso de las mujeres el sesgo de selección utilizando el modelo propuesto por Heckman (1974), evidenciando que existe sesgo de selección. Utilizando como datos los pertenecientes a la ECV de 1998-1999. Con el fin de tener una regla de decisión y 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

INTRODUCCIÓN

La economía de la educación es un campo muy amplio de la economía, que se presta para el riguroso análisis desde cualquier punto de vista y que ha sido desarrollado fuertemente en años recientes, ya que esta actividad se ha convertido en el factor fundamental de crecimiento y desarrollo de las naciones, por lo tanto, se convierte en un componente independiente de crecimiento y que forma parte primordial en las políticas de Estado. En los últimos años, la importancia de la educación para el crecimiento económico así como para el ingreso de las personas, ha sido objeto de investigación.

La investigación propuesta busca mediante la aplicación de la teoría del capital humano y haciendo énfasis en el planteamiento de un modelo econométrico, encontrar una regla de decisión para determinar **cuánto es el retorno de la inversión de la educación del individuo al mediano y largo plazo.**

I. ECONOMÍA DE LA EDUCACIÓN

1.1 OFERTA DE LA EDUCACIÓN EN EL ECUADOR

En el Ecuador existe una diversidad de opciones o carreras que se deberían ofrecer en función de las necesidades que tenga ese campo laboral al cual se esta preparando el nuevo individuo; pero esto no se cumple ya no se ofrecen las carreras en función de las necesidades de ese campo sino por intereses comerciales descuidando la parte académica propia que debe tener una entidad educativa de orden Superior. Aquí tenemos las universidades con las respectivas carreras tradicionales e introduciendo al mercado las carreras tecnológicas y modulares las cuales tienen una menor carga académica pero más intensa y específica. También tenemos la Escuelas politécnicas destacándose las carreras de ingenierías con sus respectivas innovaciones, poniendo énfasis en la formación técnica y últimamente dándose una apertura a las ciencia humanísticas y empresariales para brindar una formación completa. También existen institutos particulares que brindan una capacitación profesional directa a bachilleres que complementan la educación con alguna actividad laboral. Con respecto a los

---

[1] Economista con Mención en Gestión Empresarial especialización Sector Publico
[2] Economista con Mención en Gestión Empresarial especialización Sector Publico
[3] Director de Tesis. Economista con Mención en Gestión Empresarial especialización Sector Publico, Escuela Superior Politécnica del Litoral 2001. Profesor de la ESPOL desde el 2002

post-grados aún no existen maestrías o doctorados dictados en su totalidad por catedráticos nacionales en las cuales se de un soporte de garantía académica y reconocimiento de nivel exterior, esta fase de profesionalización recién se encuentra en su etapa de gestación con diversos proyectos o convenios establecidos por parte de las universidades locales con las extranjeras, presentándose esta opción como una facilidad para la emigración o "fuga de cerebros".

1.2 DEMANDA EDUCATIVA

El Ecuador es un país que presenta unas bajas tasas de matriculación e instrucción y esto es un sinónimo de un país pobre y no existiendo una claridad en es supuesto de elevar el nivel de educación es elevar el nivel de capital humano haciendo innegable el impacto positivo que tiene este elemento en el crecimiento económico de los pueblos.

Existe una diversidad de causas por la cual ocurre la no-matriculación estos son por costos, falta de incentivos, inserción temprana en el mercado informal de trabajo, etc.

Entre la población masculina se presenta los indicadores más alarmantes 52% en el área urbana y 39% en área rural, que nos da el hecho de que los hombres insertan en mayoría mucho más temprano que las mujeres en el campo laboral. En el área rural, el país presenta las tasa más altas de no-matriculación, para el caso de las mujeres los porcentajes más elevados se dan por motivos del costo 30%, las labores domésticas 20% y la imperiosa necesidad de generar ingresos de manera inmediata el 16%, ocupaciones de baja rentabilidad en la mayoría , aumentando los costos de oportunidad , en los hombres la principal causa de la no matriculación es la temprana inserción en el mercado laboral 39% .

II. METODOLOGÍA

Para estimar el retorno de la educación en el Ecuador, se utilizará la ecuación de Mincer[4] , que expresa el salario en función del nivel educativo y de la experiencia del individuo, controlando por las características que los identifican. Así, se puede escribir en forma generalizada la ecuación a estimar por MCO:

$$(1) \quad lnY = \alpha + \beta S_i + \gamma_1 X_i + \gamma_2 X_i^2 + \sum_{n=1}^{m} \phi_n X_n + \varepsilon_i$$

Donde lnY_i, es el logaritmo del ingreso por hora, S_i son los años de educación de la persona i-esima, X_i son los años de experiencia y X_i^2 la experiencia al cuadrado, que recoge la concavidad que posee la ecuación de ingresos y lo que indica que en algún momento a mayor años de experiencia existirá un punto en donde los ingresos comenzaran a disminuir como por ejemplo cuando la persona se jubila en el Ecuador a los 65 años, $\sum_{n=1}^{m} \phi_n X_n$ que serian varias variables de control que representan características demográficas, sexo, estado civil, estrato, números de personas, numero de hijos, si posee seguro social varias características de los padre como la educación y el tipo de sector en donde trabajaba como el privado o el público, etc.

Cabe recalcar que la experiencia que utiliza Mincer es la experiencia potencial en la que supone que cuando una persona deje de educarse, esta persona ingresará al mercado laboral, y

[4] Jacob Mincer , 1974, "Schooling, Experience and Earnings", NBER.

que conocida como la experiencia potencial definida como: *Experiencia Potencial = (Edad-Escolaridad-6).*

Este modelo presenta dos ventajas: primero, por su especificación cuadrática se ajusta bien al comportamiento de ciclo de vida del ingreso[5] . Segundo, debido a que el ingreso es expresado en términos logarítmicos, el coeficiente β es interpretado como la tasa de retorno de una unidad adicional de escolaridad. Además se pueden introducir variables explicativas tanto dicotómicas como numéricas para así obtener mayor capacidad explicativa y una mejor especificación, así mismo también se le podrá hacer modificaciones tales como sustituir experiencia laboral por edad[6] .

La segunda variante del modelo estima la variable educación por tramos[7], lo que permite distinguir entre los efectos sobre el ingreso producidos por el año marginal de educación de la primaria de aquellos que son consecuencia del año marginal de la educación segundaria, la educación superior o la universitaria. Formalmente el modelo se expresa como sigue:

$$(2)\ \ln Y = \alpha + \beta_1 S + \beta_2 D_1 (S-6) + \beta_3 D_2 (S-12) + \gamma_1 X_i + \gamma_2 X_i^2 + \sum_{n=1}^{m} \phi_n X_n + \varepsilon_i$$

Donde D_1 es una variable dummy que toma el valor uno si el último año cursado corresponde a la secundaria y cero en caso contrario es decir que $D_1 = 1$ si $S \geq 6$; análogamente, D_2 toman el valor uno si el último año corresponde a la educación superior o universitaria y toman el valor cero en caso contrario es decir que $D_2 = 1$ si $S \geq 12$. Dada esta construcción, y con niveles consecutivos, la suma los coeficientes $\sum_{i=1}^{n} \beta_i$ daría el diferencial de ingreso provocado por un año de escolaridad marginal del nivel educativo t. Así el coeficiente β_1 indica el retorno de la educación primaria y la suma $\beta_1 + \beta_2$ el retorno a la educación secundaria. Como se produce una bifurcación después del nivel secundario, la interpretación queda como sigue: $\beta_1 + \beta_2 + \beta_3$ es el retorno a la educación superior o universitaria. Cabe recalcar que al hacer este tipo de regresiones se puede contrastar la hipótesis de que la pendiente de la función es constante, mediante el contraste conjunto de $\beta_1 = 0$, $\beta_2 = 0$ y $\beta_3 = 0$ o que el contraste individual de los coeficiente sea estadísticamente no significativos lo que implica que no existe un efecto positivo sobre el salario hasta que no se alcanza el año de educación *t*. Los demás términos de la ecuación se comportarían de manera similar a la formulación anterior.

III. PROBLEMAS Y SOLUCIONES QUE PRESENTA LA ECUACIÓN DE MINCER

[5] Algunos autores trabajan con especificaciones cúbicas y a potencias mas altas para tener especificación mas flexible

[6] Debido a la alta correlación que existe entre la experiencia potencial y los años de escolaridad; pero otros autores, prefieren utilizar la experiencia potencial que la edad debido a que si usamos la edad la tasa interna de retornos de la educación distan que si usamos experiencia . Como en la mayoría de las ocasiones no existe información sobre la experiencia "real", ha sido práctica común utilizar en su lugar la denominada experiencia "potencial". No obstante, este planteamiento genera un problema adicional: si la escolaridad se considera endógena, las otras dos variables de la ecuación de ingreso (la experiencia potencial y su cuadrado) lo serán igualmente. Una manera habitual de resolver este inconveniente ha consistido en sustituir a la experiencia potencial por la variable "edad". Sin embargo, esta alternativa provoca, a su vez, un problema de interpretación en el concepto de "tasa de rendimiento".

[7] Su estimación y su metodología se lo puede revisar en el libro de "Análisis Econométrico", William H. Greene

Existen tres argumentos bien conocidos que explican porqué las estimaciones **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 persona que se encuentran "trabajando". Supóngase, por ejemplo, que el término de perturbación en la ecuación de ingresos refleja, entre otros factores, la habilidad innata de los individuos, o sea, que 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 escolaridad) estarán correlacionados y, en consecuencia, la estimación será inconsistente.

Como posible solución para la endogeinidad de la educación se puede utilizar **Variables Instrumentales (VI)** que, como es conocido, actúa en dos etapas. Para evitar el sesgo por habilidad se han realizado trabajos utilizando **el método de "efectos fijos"**, un trabajo pionero sobre este tema fue el propuesto por Ashenfelter y Zimmerman en su trabajo "*Estimates of the economic Returns to schoolling from Sibling Data: Fathers, Sons and Brothers*" en donde toma una muestra de hermanos en la que por medio del método de efectos fijos utilizando datos de panel ellos eliminan características, como la habilidad y características de sus padres, asumiendo que como son hermanos la habilidad o Inteligencia es hereditaria y seria la misma para los dos, pero surge un problema ya que esas personas difieren en edad y poseen características que hacen que no siempre se cumpla este supuesto. En lo que respecta a la solución de **sesgo de selección** se tomará en cuenta la metodología que propone Heckman en dos etapas.

3.1 MODELO DE HECKMAN

Heckman considera un modelo de oferta laboral[8] , especificó una ecuación de salarios (representada por y_{1i}), donde:

$$(3) \qquad y_{1i} = x'_{1i}\beta_1 + \mu_{1i}$$

mientras que y_{2i} era una variable binaria que describía la decisión de participación en el mercado de trabajo especificada de la siguiente manera:

$$(4) \quad y_{2i} = x'_{2i}\beta_2 + \mu_{2i}$$

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 y propone un estimador bietápico (alternativo al estimador de máxima verosimilitud) que proporciona estimaciones consistentes del modelo. El procedimiento es como sigue:

1.Estimar $\left(\beta_2 / \sigma_{2i} \right)$ utilizando un probit para la ecuación (4) y calcular

$$\hat{\lambda} = \frac{\phi\left(x'_{2i}\left(\hat{\beta}_2 / \hat{\sigma}_{2i} \right)\right)}{1 - \Phi\left(x'_{2i}\left(\hat{\beta}_2 / \hat{\sigma}_{2i} \right)\right)}$$ o la "inversa del ratio de Mills"

2. Estimar β_{1i} por MCO en (3) con las observaciones para las que y_{1i} es observable pero introduciendo el término de corrección de selección $\hat{\lambda}$, es decir estimando

$$(5) \qquad y_{1i} = x'_{1i}\beta_1 + \gamma\hat{\lambda} + \mu_{1i},$$

[8] Ver en G. S. Maddala, "Limited-Dependent and Qualitative Variables in Econometrics" , 10ma edition, 1999

cabe recalcar que la ecuación de ingresos estimada en (5) será la propuesta por Mincer.
Así mismo dentro de este contexto de la corrección de sesgo de selección cabe mencionar algunos comentarios sobre esta metodología:

- El contraste de existencia de sesgo de selección puede hacerse mediante el contraste de la t de la hipótesis Ho: $\gamma=0$.
- El modelo es heterocedástico.
- Además, el estimador es ineficiente, dado que se utiliza $\hat{\lambda}$ en lugar del verdadero valor de λ.
- Puede obtenerse una estimación consistente de la matriz de varianzas y covarianzas del estimador bietápico de β_1 mediante el estimador "sándwich" de Huber-White, aunque su derivación es complicada.

IV. ESTIMACIONES PARA EL ECUADOR

Los datos utilizados para la estimación de la tasa interna de retornos pertenecen a la Encuesta de Condiciones de Vida (ECV) de 1998-1999 que corresponden a 12.681 personas entre 18 y 65 años, de las cuales 9.502 participan en el mercado laboral y 3.179 no, dentro de las que participan el 58.98% son hombres mientras que el 41.01% son mujeres.

En el cuadro N° 1 se muestran los resultados de la ecuación (1) por MCO[9] de la ecuación anteriormente mencionada

Cuadro N° 1

Variable dependiente: Logaritmo Natural del Ingreso por Hora

Variables	Muestra Total	hombres	mujeres	urbano	rural
S	0.0800409	0.0727375	0.0943247	0.0850036	0.0521555
	(20.15)	(15.2)	(13.48)	(19.73)	85.15
exp	0.0235432	0.017911	0.0302163	0.0302883	-0.0045712
	(6.04)	(3.94)	(4.22)	(7.42)	(-0.45)
exp2	-0.0002463	-0.0001654	-0.0003219	-0.0003543	0.0001519
	(-3.19)	(-1.86)	(-2.19)	(-4.2)	(0.85)
sexo	0.1759742			0.1381359	0.3249736
	(4.78)			(3.72)	(3.05)
emprivat	0.3653159	0.5422685	0.1791631	0.3637733	0.3324527
	(6.87)	(2.52)	(2.72)	(6.57)	(2.37)
empublic	0.5423919	0.7560959	0.3047308	0.5266674	0.5576447
	(8.59)	(3.43)	(3.57)	(7.89)	(3.39)
tamestab	0.2927989	0.2351739	0.4246914	0.2949993	0.2787941
	(9.24)	(6.22)	(7.31)	(8.48)	(3.93)
smadre	0.0109593	0.0087817	0.0197237	0.0143383	-0.0119083
	(2.24)	(1.35)	(2.6)	(2.7)	(-0.85)
spadre	0.0172913	0.0169013	0.0135721	0.0156778	0.0179572
	(4.41)	(2.97)	(2.51)	(4.03)	(1.19)
union	0.1613852	0.103436	0.2215887	0.1248336	0.4014443
	(4.45)	(2.14)	(4.1)	(3.21)	(3.94)
nhijos	-0.0078881	0.0291258	-0.0056273	-0.0175115	0.0227261
	(-0.6)	(0.54)	(-0.38)	(-1.27)	(0.64)
npers	-0.0243962	-0.0137697	-0.0384032	-0.0276264	-0.0130485
	(-4.4)	(-1.9)	(-4.49)	(-4.51)	(-1.02)
arear	0.0894314	0.0882002	0.0999868		
	(2.59)	(2.15)	(1.58)		
d_empupa	-0.0040215	-0.0048398	0.0214308	-0.0061356	0.0260888
	(-0.11)	(-0.11)	(0.38)	(-0.16)	(0.27)
d_jornpa	0.0286754	0.0355326	0.0219854	0.011177	0.0670799
	(0.7)	(0.73)	(0.29)	(0.24)	(0.89)
d_patpa	0.0971111	0.0379326	0.2641424	0.2083013	-0.1594021
	(0.89)	(0.32)	(1.25)	(1.68)	(-0.93)
d_cpropa	-0.0343668	-0.0640166	0.0046709	-0.0311581	-0.063903

[9] Todas las estimación de aquí en adelante se realizaran con el programa de STATA versión 7.0

	(-0.92)	(-1.37)	(0.08)	(-0.77)	(-0.71)
d_emplma	0.0135813	0.0669636	-0.0739217	-0.0126485	0.2975087
	(0.25)	(0.98)	(-0.85)	(-0.23)	(1.73)
d_jornma	-0.0053867	-0.0145473	0.0161116	-0.1053339	-0.0518004
	(-0.05)	(-0.13)	(0.08)	(-0.68)	(-0.39)
d_patma	-0.123408	0.1270493	-0.4812443	-0.1723319	
	(-0.5)	(0.45)	(-1.32)	(-0.71)	
d_cproma	-0.0590571	-0.1188617	-0.0091849	-0.0508528	-0.1221874
	(-1.29)	(-1.87)	(-0.15)	(-1.02)	(-1.09)
d_estma	0.1138532	0.0558312	0.2118823	0.1408718	-0.0122576
	(2.72)	(1.1)	(3.00)	(3.04)	(-0.13)
d_estpa	0.0388231	0.0148436	0.0760927	-0.035195	0.3106022
	(0.49)	(0.12)	(0.83)	(-0.51)	(1.09)
_cons	7.656735	7.806989	7.505623	7.669034	8.092218
	(100.12)	(33.92)	(63.74)	(98.08)	(43.16)
Number of obs	3783	2359	1424	2891	892
F(k,n-k)	117.11	48.53	82.68	108.84	15.74
Prob > F	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
R-squared	0.3828	0.2994	0.4978	0.4176	0.2225

Estadístico t entre paréntesis
Elaborado por los autores
Fuente Encuesta de Condiciones de Vida 1999, INEC

En las estimaciones anteriores se utilizaron los años de educación de los padres y además variables dummies que determinan que tipo de trabajo que tienen o tuvieron los padres, dichas variables serian para poder evitar problemas en lo que corresponde al sesgo de habilidad de las personas.

Las estimaciones para el primer modelo muestra como resultado que para la muestra total en general existe una tasa aproximada de retorno a la educación del 8%[10], no obstante existe una gran diferencia tomando el mismo modelo tanto para los hombres como para las mujeres, donde obtenemos un retorno a la educación aproximada del 7.2% y del 9.4% respectivamente, debido que al parecer las mujeres que participan en el mercado laboral se quedan estudiando mas tiempo que los hombres que obtienen una mayor experiencia debido a que ellos entran al mercado laboral mas temprano que las mujeres, no obstante al parecer existe cierto grado de discriminación a pesar de que ambos tienen el mismo capital humano.

Luego para determinar el efecto marginal de la educación sobre los salarios, se realizan estimaciones por tramos para la educación, para esto se utiliza la ecuación (2) mencionado en la metodología. Los resultados de la estimación de la regresión por tramos se presentan en el Cuadro N° 2.

Cuadro N° 2
Regresión por tramos
Variable dependiente: logaritmo natural del salario por hora

Variables	**total**	**mujeres**	**hombres**	**rural**	**urbano**
s1	0.034918	0.0531205	0.0251822	0.0619128	0.0091738
	(2.868)	(2.626)	(1.734)	(3.088)	(0.655)
s2	0.0362242	0.0529832	0.0289946	-0.0278319	0.0684509
	(2.464)	(2.16)	(1.624)	(-1.037)	(4.048)
s3	0.0363841	-0.0094847	0.0614033	0.070109	0.0253118
	(3.214)	(-0.511)	(4.237)	(1.803)	(2.096)
exp	0.022712	0.0311518	0.0144238	-0.0080082	0.0309444
	(5.662)	(4.284)	(2.984)	(-0.800)	(7.172)
exp2	-0.0002689	-0.0003621	-0.0001595	0.0002138	-0.0004155
	(-3.434)	(-2.455)	(-1.728)	(1.223)	(-4756)

[10] Se espera que los países menos desarrollados tengan tasas de retorno de la educación mayores que los países más desarrollados. Los resultados de Psacharoulos (1985) indican una tasa de retorno promedio de la educación del 14% para los países subdesarrollados, 10 % para los intermedios, y 8% para los avanzados, cabe recalcar que las estimaciones que se hicieron para calcular estas tasas de retornos fueron menos restrictivas que las que se realiza en el presente trabajo.

sexo	0.1520994			0.312117	0.116595
	(3.825)			(2.811)	(2.901)
eciv	0.1014278	0.1254099	0.1086797	0.2469718	0.0781268
	(3.049)	(2.351)	(1.873)	(3.166)	(2.132)
union	0.1573334	0.2164128	0.1028149	0.3788364	0.1251957
	(4.323)	(3.98)	(2.127)	(3.643)	(3.206)
nhijos	-0.0131141	-0.017233	0.0220497	0.0187934	-0.0251409
	(-0.989)	(-1.113)	(0.451)	(0.533)	(-1.802)
npers	-0.0272854	-0.0367403	-0.0169549	-0.0187693	-0.0284347
	(-4.878)	(-4.100)	(-2.256)	(-1.448)	(-4566)
empublic	0.5313104	0.2657457	0.7711349	0.5048128	0.53961
	(8.373)	(2.956)	(3.318)	(3.042)	(8.059)
emprivat	0.3656598	0.1537977	0.575358	0.3142521	0.3782829
	(6.87)	(2.196)	(2.528)	(2.233)	(6.826)
tamestab	0.2907999	0.4109831	0.2413444	0.2822363	0.2938895
	(9.217)	(7.123)	(6.385)	(3.997)	(8.487)
jefe	-0.0028173	0.0537491	0.0235241	-0.0697075	0.0019329
	(-0.081)	(0.831)	(0.394)	(-0.813)	(0.052)
smadre	0.0126136	0.0201675	0.0100932	-0.0133625	0.0157324
	(2.567)	(2.657)	(1.547)	(-0.96)	(2.955)
spadre	0.0173271	0.0148556	0.0161992	0.0194924	0.0155689
	(4.479)	(2.771)	(2.913)	(1.314)	(4.027)
d_estma	0.1724831	0.2605575	0.1386075	0.1117613	0.1900848
	(3.572)	(3.514)	(2.160)	(0.956)	(3.640)
d_estpa	0.0266945	0.0474768	0.011568	0.3099242	-0.0602812
	(0.338)	(0.51)	(0.094)	(1.084)	(-0.885)
d_cproma	-0.0604448	-0.0115721	-0.1213514	-0.1190573	-0.0495541
	(-1.314)	(-0.186)	(-1.905)	(-1.072)	(-0.994)
d_patma	-0.1313546	-0.4742812	0.0659388		-0.1855816
	(-0.535)	(-1.28)	(0.226)		(-0.775)
d_jornma	-0.069526	-0.0239362	-0.0803833	-0.0372701	-0.1517927
	(-0.697)	(-0.128)	(-0.708)	(-0.284)	(-0.981)
d_emplma	0.0008381	-0.0722147	0.0452491	0.2542083	-0.0236767
	(0.016)	(-0.823)	(0.66)	(1.525)	(-0.419)
d_cpropa	-0.0369986	-0.004571	-0.0601877	-0.082281	-0.0403575
	(-0.988)	(-0.074)	(-1.289)	(-0.920)	(-0.991)
d_patpa	0.0628936	0.2379463	-0.038072	-0.2378187	0.188324
	(0.576)	(1.117)	(-0.328)	(-1.377)	(1.538)
d_jornpa	-0.0085395	-0.0189835	0.003612	0.0355214	-0.0305866
	(-0.209)	(-0.252)	(0.0074)	(0.473)	(-0.651)
d_empupa	-0.0043173	0.0170991	-0.0032111	0.0017383	-0.0122568
	(-0.122)	(0.3)	(-0.071)	(0.018)	(-0.323)
_cons	7.968916	7.732328	8.097826	8.017857	8.079718
	87.735	(52.493)	(33.777)	(39.792)	(80.028)
Number of obs	3783	1424	2359	892	2891
F(23, 868)	106.85	73.53	43.82	14.67	96.25
Prob > F	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
R-squared	0.3876	0.5001	0.3088	0.232	0.4244
Root MSE	0.75094	0.73514	0.75442	0.86784	0.70679

Estadístico t entre paréntesis
Elaborado por los autores
Fuente Encuesta de Condiciones de Vida 1999, INEC

Debido a esta construcción, y 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 tenemos que el retorno de la educación en el nivel primario seria aproximadamente del 3.49 %, para el nivel secundario seria del 7.11% y para el nivel universitario o superior seria del 10.75%.

Retomando los problemas que presentan dichas estimaciones con la ecuación de Mincer, tal como el sesgo de selección, se procedió a estimar dicha ecuación corrigiendo el mismo tal como propuso Heckman para la muestra de las mujeres.

Para ello estimamos un modelo de participación mediante un modelo probit (4) cuyos resultados se muestran en el cuadro N° 3. Las variables de la ecuación de participación de las mujeres que tienen un efecto positivo, muestran que las mujeres que tienen un mayor nivel de educación tienen mayor probabilidad de participar en el mercado laboral, lo mismo que a mayor edad esta tiene mayor probabilidad de participar, lo mismo si es jefe de familia, pero es menos probable que una mujer participe en el mercado laboral si está casada, esto puede ser inicio de que existe cierto grado de machismo o por la costumbre latinoamericana de que las mujeres se quedan en el hogar cuidando a sus hijos, también es menos probable que una mujer con mayor cantidad de hijos participe en el mercado laboral, debido a que las mujeres se quedan en sus hogares cuidando de ellos y les impide ingresar al mismo, corroborando a la variable anterior y por ultimo las mujeres que pertenecen a la clase social alta tienen menor probabilidad de participar en el mercado laboral debido a que las mujeres que pertenecen a esta clase social no necesitan trabajar debido a su "estatus".

Cuadro N° 3

Ecuación de participación de las mujeres para toda la muestra

part	Coef.	Std. Err.	z	P>z	[95% Conf.	Interval]
s	0.0772082	0.0046682	16.54	0.00	0.0680587	0.0863576
edad	0.1076666	0.0122472	8.79	0.00	0.0836624	0.1316708
edad2	-0.0014771	0.0001603	-9.21	0.00	-0.0017913	-0.0011629
eciv	-0.4565581	0.0470661	-9.7	0.00	-0.548806	-0.3643101
nhijos	-0.0684754	0.0133798	-5.12	0.00	-0.0946993	-0.0422515
jefe	0.2471969	0.063206	3.91	0.00	0.1233154	0.3710784
estr1	-0.347178	0.1355282	-2.56	0.01	-0.6128084	-0.0815475
estr2	-0.1469472	0.1399119	-1.05	0.29	-0.4211695	0.1272752
estr3	-0.17018	0.1408662	-1.21	0.23	-0.4462726	0.1059127
_cons	-2.558456	0.2399395	-10.66	0.00	-3.028729	-2.088184
Number of obs	6500					
LR chi2(9)	1010.26					
Prob > chi2	0.00					
Pseudo R2	0.1478					

Elaborado por los autores
Fuente Encuesta de Condiciones de Vida 1999, INEC

Una vez obtenida la ecuación de participación se procede a obtener la inversa del ratio de mills ($\hat{\lambda}$), que luego es introducida en la ecuación de salarios. En el cuadro N° 4 se observan los resultados de los retornos de la educación tanto para la educación en forma global (modelo 1), como los retornos para la educación primaria, secundaria y superior[11] (modelo 2) para las mujeres. Dichas ecuaciones son mostradas tanto corregidas y no corregidas por el sesgo de selección

Cuadro N° 4

Ecuación de salarios corregidos por el sesgo de selección

Variable dependiente: logaritmo natural del salario por hora

Variables	Modelo 1 sin corrección	Modelo 1 con corrección	Modelo 2 sin corrección	Modelo 2 con corrección
s	0.1140381	0.1017149	0.076881	0.0668397
	(17.71)	(12.05)	(4.02)	(3.37)
s2			0.0484451	0.0455816
			(1.98)	(1.86)
s3			-0.0134025	-0.0114643
			(-0.72)	(-0.62)
exp	0.0304541	0.0286918	0.0318696	0.0300988
	(5.28)	(5.01)	(5.57)	(5.29)
exp2	-0.0003082	-0.0002599	-0.0003528	-0.0003046
	(-2.48)	(-2.10)	(-2.88)	(-2.50)
union	0.2327776	0.236932	0.2311109	0.2350551
	(4.24)	(4.32)	(4.2)	(4.27)
tamestab	0.4556352	0.4583188	0.4491254	0.4520282
	(7.71)	(7.78)	(7.65)	(7.72)
emprivat	0.1488279	0.1535165	0.1484603	0.1537938
	(2.23)	(2.29)	(2.15)	(2.22)

[11] Es decir realizando una regresión por tramos.

empublic	0.2034942 (2.32)	0.227406 (2.56)	0.2010924 (2.22)	0.2250577 (2.45)
mills		-0.1799919 (-2.14)		-0.1719494 (-2.03)
_cons	7.405417 (85.05)	7.742772 (44.71)	7.575173 (61.44)	7.8906 (41.00)
Number of obs	1424	1424	1424	1424
F	237.48	207.76	186.29	167.34
Prob > F	0.000	0.000	0.000	0.000
R-squared	0.4765	0.4781	0.4779	0.4793
Root MSE	0.74752	0.74663	0.74706	0.74627

Estadisticos t entre parentesis
Elaborado por los autores
Fuente Encuesta de Condiciones de vida 98

Aquí encontramos que los retornos de la educación en forma global (modelo 1) para las mujeres estaba sobreestimado debido a que este no era corregido por el problema del sesgo de selección, también podemos observar que el coeficiente en los dos modelos que acompaña a la inversa del ratio de mills ($\hat{\lambda}$) tiene signo negativo, lo que indica que las mujeres tienen un salario de reserva mayor que el de mercado. Analizando los retornos a la educación primaria, secundaria y superior (modelo 2), se observa que solo la educación primaria y secundaria tiene retornos positivos y significativos sobre los salarios de las mujeres[12] , pero corrigiendo este por el sesgo de selección, se encuentra que solo la educación primaria tiene retornos positivos sobre los salarios de las mujeres[13], es decir que para las mujeres solo bastaría que estudie la primaria, ya que estudiar la secundaria y la universidad no presenta beneficio alguno sobre sus salarios.

CONCLUSIONES

La Educación dentro de nuestro marco constitucional es un derecho; pero también es un insumo básico para el desarrollo económico y social. En este estudio se intentó 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.

Como se ha demostrado tener un retorno positivo en la educación es favorable para aumentar el ingreso por hora promedio de los individuos; como se observó para la muestra total se obtuvo un retorno aproximado del 8.01%.   .

Para el caso del retorno de la educación tanto en los hombres como para las mujeres se notó que la mujer tiene un mayor retorno que el hombre, por lo que es posible que en el Ecuador exista un gran problema de deserción entre los hombres, es decir que los hombres en el Ecuador no logran culminar sus estudios debido a diversos factores como el ingreso al mercado laboral tempranamente, lo que implica que analizar cuales son las causas de la deserción escolar entre los hombres podría ser objeto de otros estudios, no así en las mujeres, que en aquellas que se encuentran en el mercado laboral obtienen un mayor retorno siendo ellas en la muestra utilizada minoría. También analizando el efecto marginal de la educación se observó que para el caso de los hombres solo los que tienen estudios universitarios o superiores obtienen un retorno positivo sobre su salario, ya que para los que solo estudiaron la primaria y la secundaria no tienen un retorno significativo y que solo sus ingresos dependerán

[12] Un retorno a la educación primaria del 7.68% para la primaria y del 12.53% para la secundaria aproximadamente.
[13] Un retorno a la educación primaria del 6.683% aproximadamente

de la experiencia y de otros factores explicativos que ejercerán un impacto positivo sobre sus salarios. En este mismo análisis, se observo que para las mujeres lo que es preocupante ya que al quedarse ellas obtienen un retorno mayor en la educación que aumenta en promedio en un 6% por cada año de estudio primario, un 9% por cada año de estudio secundario y un 12 % por cada año de estudio universitario. Por lo tanto el gasto público en educación secundaria y terciaria puede ser una herramienta muy importante para una política de redistribución de los ingresos.

Otra aportación que llama la atención y debe constituirse en herramienta para hacer política, es la casi no representatividad en los retornos por parte de los empleados del sector primario de la economía que cuya instrucción llega a lo mucho ser primaria, constituyéndose para esas personas lo suficiente para generar retornos privados que en lo global no son significativos. Esto puede convertirse en algo que puede potenciar el desarrollo ya que el Ecuador por tradición es un país agrícola lo cual requiere de gente más instruida en esa rama.

REFERENCIAS

1. Di Paola, Berges, "Sesgo de selección y estimación de la brecha por genero para mar de plata", 2002
2. David Card, "Estimating the return to schooling: Progress on some persistent econometrics problems", 2000.
3. Yesid Arias y Hernando Cháves, "Calculo de la tasa interna de retorno de la educación en Colombia", 2002.
4. Maria Echan, Nuria Susmel y Juan Pantano, "Rentabilidad de la Educación", Septiembre 2001.
5. Pedro Toledo Pereira y Pedro Silva, "Returns to education and wage equations", June 2001.
6. Calderón, Maradona, " Estimación del sesgo de selección para el Mercado laboral de Mendoza", 2000.
7. Maria Luisa Granda, "Retorno Privado de la Educación en Ecuador", Diciembre 1998.
8. Fernando Barcienas Paredes, "Rendimientos de la educación y efecto tratamiento. El caso España. 2002.
9. Psacharopoulos, g., Woodhall, M. "Educación para el desarrollo: un análisis de opciones de inversión" Madrid, Ediciones Tecnos 1986 .
10. Bravo David, A. Marinovic " La educación en Chile: una mirada desde la economía, Instituto Latinoamericano de Doctrina y estudios sociales" 1997.
11. Rojas , Mariano, H. Angulo " Rentabilidad de la Inversión en el Capital Humano en México", Economía mexicana, vol. IX , número 2 , 2000.
12. Butelman, Andrea , P. Romanguera 1996 "Educación media general vs. técnica Retorno técnico y deserción", Economía del trabajo , colección Estudios Cieplan 1996.
13. Retorno técnico y deserción, Economía del trabajo , colección Estudios Cieplan.
14. Riveros, Luis " The economic return to schooling in Chile . An analysis of its long term fluctuations", Economics on education Review, 9(2), 1989.
15. Datos Primarios, "Encuesta de condiciones de vida de los años realizad por el INEC y el Banco Mundial en los años 1995 y 1998".
16. Barragan Luis, García Jorge , "Estimación de la tasa interna de retornos a la educación, una análisis empírico para el Ecuador" (Tesis de grado, Instituto de Ciencias Humanística y Económicas, Escuela Superior Politécnica del Litoral 2003)