

**¿La Educación Todavía Paga?  
La Disminución en los Retornos a la Educación  
en la Bolivia Urbana**

Paul Villarroel  
Werner L. Hernani-Limarino

# La Educación Todavía Paga? La Disminución en los *Retornos a la Educación* en la Bolivia Urbana

Werner L. Hernani-Limarino  
Paul Villaroel  
*Fundación ARU\**

Primer Borrador<sup>†</sup>

Diciembre, 2011

## Síntesis

Este documento usa información reciente de la Encuesta de Hogares para documentar la evolución de la relación educación-ingresos - "los retornos a la educación", en Bolivia durante la última década. Encontramos que el retorno a la educación ha disminuído significativamente durante la última década, e.g. de acuerdo a la especificación estándar de Mincer, el retorno promedio por un año adicional de educación en Bolivia ha disminuído de casi 10 por ciento a principios de los 2000 a 5 por ciento al final de la década.

---

\*Comentarios son bienvenidos a [whl@aru.org.bo](mailto:whl@aru.org.bo)

<sup>†</sup>FAVOR NO CITAR

# 1 Introducción

Desde el trabajo seminal de Mincer (1974), el coeficiente de la educación en las tan llamadas "ecuaciones de ganancias del capital humano" ha sido interpretado como una medida del retorno privado a la educación, i.e. la ganancia esperada en ingresos individuales de invertir en un año adicional de educación. Aunque, uno debe ser cuidadoso al dar coeficientes estimados con la calidad de *verdaderos* efectos causales debido a los problemas tan bien conocidos de variables omitidas, simultaneidad y errores de medición<sup>1</sup>; es siempre importante documentar y analizar los cambios en el tiempo en la relación entre educación individual e ingresos, i.e. documentar y analizar los cambios en "los retornos a la educación".

Por otra parte, la necesidad de observar retornos para cada nivel de educación considerando los diferentes costos en los que se incurre llevó al cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR), Heckman et al. (2008) considera uno de los modelos más completos incluyendo el efecto de impuestos sobre los ingresos esperados y el costo de matrícula en educación. Este nuevo enfoque para estimar los retornos a la educación es muy importante por la capacidad de comparar con la tasa de descuento de cada individuo y observar la verdadera rentabilidad de educarse.

En Bolivia, los retornos a la educación han sido estudiados durante los últimos años. Escalante(2003) encontró que los retornos a la educación eran realmente altos comparando con con otros países. Pudo determinar que el retorno a la inversión en capital humano en promedio pudo alcanzar 6.26%. Por nivel de educación, los resultados son claramente diferentes, la educación técnica y universitaria tuvieron retornos mayores con 5.31% y 8.17% respectivamente. Otra investigación en Bolivia, realizada por Lizarraga(2002) y enfocada en educación técnica identificó retornos a la educación de 7.14%, este modelo en particular tuvo controles de variables para identificar la educación profesional y las características individuales de cada uno.

El resto del documento está organizado de la siguiente manera. La Sección 2 presenta los métodos usados para estimar la relación entre la educación individual e ingresos. La sección 3 presenta la información y define la muestra y variables. La sección 4 presenta los resultados. La sección 5

---

<sup>1</sup>Ver [?] para mayores detalles de los problemas estimando el efecto causal de la educación en ingresos

concluye.

## 2 Métodos

### 2.1 La Especificación "Mincer"

Para estimar la relación entre ingresos  $y$ , educación  $S$  y experiencia  $E$ , comenzamos con la especificación log-lineal estándar Minceriana, i.e.

$$\ln(y_i) = \alpha + \gamma E_i + \delta E_i^2 + \beta S_i + \epsilon_i \quad (1)$$

donde el subíndice  $i$  se refiere a individuos y  $\epsilon$  representa el error aleatorio.

Para verificar si los años de educación tienen convexidad, introducimos una modificación a la especificación estándar de Mincer que pueda capturar este comportamiento, i.e.

$$\ln(y_i) = \alpha + \gamma E_i + \delta E_i^2 + \beta S_i + \epsilon S_i^2 + \phi_i \quad (2)$$

Note que la especificación log-lineal estándar Minceriana limita al coeficiente sobre educación a ser el mismo a través de los diferentes niveles de educación y también a través de los años dentro de un nivel dado.

Para probar la exactitud de este supuesto, seguimos Hungerford and Solon (1987), e investigamos la posibilidad de retornos diferentes en niveles de educación distintos y también en años diferentes dentro de un nivel dado.

### 2.2 La Especificación Hungerford y Solon

Para permitir al coeficiente de educación sobre ingresos variar en diferentes niveles de educación seguimos a Hungerford y Solon (1987) y estimamos la siguiente función spline discontinua:

$$\begin{aligned} \ln(y_i) = \alpha + \gamma E_i + \delta E_i^2 + \beta S_i + \theta[(S_i - 8) * I(S_i \geq 8)] \\ + \rho[(S_i - 12) * I(S_i \geq 12)] + \epsilon_i \end{aligned} \quad (3)$$

donde  $I(.)$  es el indicador de función que toma el valor de *uno* cuando la expresión dentro del paréntesis es verdadera y *cero* en otro caso. Note que el retorno promedio a la educación para aquellos con *educación primaria* (al menos 8 años de educación) es igual a  $\beta$ ; el retorno promedio a la educación para aquellos con *educación secundaria* (de 9 a 12 años de educación) es igual

a  $\beta + \theta$ ; y el retorno promedio de educación para aquellos con *educación más alta* (de 13 a 17 años de educación) es igual a  $\beta + \theta + \rho$ .

Una especificación aún más flexible que investiga la posibilidad de "sheep-skin effects" incluirá también dummies que capturen recompensas por niveles de educación completos, i.e.

$$\ln(y_i) = \alpha + \gamma E_i + \delta E_i^2 + \beta S_i + \eta I(S_i \geq 8) + \theta[(S_i - 8) * I(S_i \geq 8)] \quad (4) \\ + \vartheta I(S_i \geq 12) + \rho[(S_i - 12) * I(S_i \geq 12)] + \varrho I(S_i \geq 17) + \epsilon_i$$

Note que, en esta especificación, el retorno promedio a la educación para los primeros 7 años de educación es igual a  $\beta$ ; el retorno promedio a la educación para el último año de primaria es igual a  $\beta + \eta$ ; el retorno promedio a la educación para los primeros 3 años de educación secundaria es igual a  $\beta + \theta$ ; el retorno promedio a la educación para el último año de secundaria es igual a  $\beta + \theta + \vartheta$ ; el retorno promedio a la educación para los primeros cuatro años de educación más alta es igual a  $\beta + \theta + \rho$ ; y el retorno promedio a la educación para el último año de educación más avanzada es igual a  $\beta + \theta + \rho + \varrho$ .

Es importante notar que el sistema de educación boliviano ha cambiado continuamente el número de años de educación que definen los niveles primario y secundario. Previo a la Reforma Educativa de 1994 el sistema de educación boliviano se dividía en 4 niveles: Pre-básico (2 años), Básico (5 años), Intermedio (3 años) y Medio (4 años). Sin embargo a partir de las reformas realizadas se pasó a 3 niveles dentro del sistema: Inicial (3 años), Primaria (8 años) y Secundaria (4 años). La finalidad de dicho cambio era promover un mayor número de años como obligatorios para la educación de una persona, siendo primaria el nivel a cumplir. Para las especificaciones en las ecuaciones (2) y (3) definimos como educación primaria tanto los niveles de educación *básico* (los primeros 5 años de educación) como *intermedio* (los siguientes 3 años de educación). Una formulación alternativa sería definir la educación primaria como los primeros 6 años de educación y secundaria como los siguientes 6 años. En la sección empírica presentamos resultados para ambas especificaciones.

### 2.3 Especificaciones Semi-paramétricas

Consideramos dos especificaciones semi-paramétricas. En la primera, experiencia y experiencia al cuadrado son asumidas todavía para tener un efecto aditivo en los salarios, pero la educación es capturada por diecisiete dummies

de educación, i.e.

$$\ln(y_i) = \alpha + \gamma E_i + \delta E_i^2 + \sum_{j=1}^{17} \beta_j I(S_i = j) + \epsilon_i \quad (5)$$

En la segunda especificación semi-paramétrica, estimamos un modelo de regresión muy flexible en el cuál los log-salarios son regresionados en un set de diecisiete dummies de educación, 10 dummies de experiencia y 170 iteraciones entre educación y experiencia, i.e.

$$\begin{aligned} \ln(y_i) = & \alpha + \sum_{j=1}^{10} \gamma_j I(E_i = j) + \sum_{k=1}^{17} \beta_k I(S_i = k) \\ & + \sum_{l=1}^{10} \sum_{m=1}^{17} \delta_{lm} I(E_i = l) * (S_i = m) + \epsilon_i \end{aligned} \quad (6)$$

## 2.4 Tasa Interna de Retorno (TIR)

Finalmente, realizamos una aproximación de la TIR para cada nivel de educación. Planteamos una situación inicial para aproximarnos al valor más alto de la TIR (*upperbound*), con los siguientes supuestos: (1) educación completamente gratuita en todos los niveles, (2) ausencia de costos indirectos relacionados a la educación, (3) ingresos estimados directamente de la relación log-lineal de Mincer.

Partiendo de la Especificación Estándar Minceriana [1](#), calculamos los ingresos estimados a partir de los 7 años condicionado al nivel de educación de las personas<sup>2</sup> como un proxy de los ingresos percibidos por su nivel de educación. El cálculo del costo de educación se restringe al costo de oportunidad de no recibir un salario estimado en el mercado laboral sin ningún nivel de educación.

De esta forma, la TIR se puede expresar de la siguiente manera:

---

<sup>2</sup>Consideramos cuatro niveles educativos:

- Ninguno: 0 años de educación
- Primaria Completa: 8 años de educación
- Secundaria Completa: 12 años de educación
- Superior Completa: 17 años de educación.

$$\sum_{i=7}^{65} \frac{\widehat{Y}_{i|S}}{(1 + TIR)^{i-6}} = \sum_{i=7}^{65} \frac{\widehat{C}_{i|S=0}}{(1 + TIR)^{i-6}} \quad (7)$$

### 3 Información y Muestra

#### 3.1 Información

Para documentar la evolución de la relación ingresos-educación en Bolivia usamos todas las Encuestas Continua de Hogares disponibles (ECH)<sup>3</sup>. Todos los años se recolecta información sobre ingresos laborales mensuales<sup>4</sup> y asistencia escolar<sup>5</sup>, pero no por la experiencia laboral actual. Aproximamos la experiencia actual con "experiencia potencial", definida como  $E = Edad - S - 6$ . Esta formulación asume que todo niño empieza su educación a la edad de 6 y completa  $S$  años de educación en exactamente  $S$  años calendario, y empieza acumulando experiencia tan pronto como deja el colegio. Es importante notar que el uso de "experiencia potencial" en vez de experiencia actual introduce sesgos en la estimación de los efectos de la experiencia si los niños empiezan tarde el colegio o si las tasas de repetición son significativas. La experiencia potencial tenderá a sobreestimar la experiencia actual por lo que el coeficiente de experiencia puede estar sesgado a la baja.

#### 3.2 Muestra

Limitamos nuestra muestra sólo al área urbana de Bolivia - ya que al menos 40 por ciento de los empleados son trabajadores agrícolas familiares (para los cuáles no tenemos una medida de ingresos laborales), y al menos otro 40 por ciento son auto-empleados en áreas rurales (Hernani et. al. , 2010). Para minimizar las cuestiones de selección, también limitamos nuestra muestra a hombres - ya que es probable que la selección no aleatoria en el mercado

<sup>3</sup>Estimaciones para el 2008 y 2009 están basadas en una muestra proyectada

<sup>4</sup>Los ingresos laborales mensuales incluyen solamente los ingresos laborales de la ocupación principal. En el caso de trabajadores asalariados esos incluyen los salarios recibidos excluyendo los descuentos de ley e incluyendo bonos y transferencias monetarias, más transferencias en especies. En el caso de trabajadores no-salariados eso incluye sus ingresos netos después de pagar por materia prima, salarios de sus empleados, servicios, impuestos o aportes a la AFP.

<sup>5</sup>Todas las personas son preguntadas, *Cuál fue el nivel más alto y el año dentro del nivel que fué aprobado?*

laboral es más una preocupación para mujeres que para hombres. Por las mismas razones, también limitamos nuestra muestra para aquellos entre 25 y 65 años que trabajan tiempo completo (definido como las personas que trabajan al menos 36 horas a la semana). Finalmente, excluimos de nuestra muestra aquellos individuos con educación de post-grado (Masters o Ph.D.) por la muestra tan pequeña de los mismos.

## 4 Resultados

La Tabla 1 presenta las estimaciones de la especificación estándar log-lineal Minceriana. El retorno a la educación durante el período 1999-2005 presentaba un comportamiento relativamente constante, con valores que oscilaban entre 8 y 10 por ciento. Sin embargo, a partir del año 2006 se observa una caída en los retornos promedios a la educación llegando a un valor de 4.44% el año 2009.

La Figura 1 muestra la evolución del retorno promedio a la educación y experiencia durante el período de análisis, pudiéndose observar el comportamiento descrito.

El análisis de convexidad en los años de educación realizado mediante la modificación agregada al modelo estándar de Mincer se observa en los resultados de la Tabla 2. Las estimaciones de los retornos a la educación en este modelo permite observar un cambio en la convexidad de los años de educación durante este período, coincidiendo una caída en la curvatura a partir del año 2006. La Figura 3 muestra dicha evolución y el cambio en la curvatura descrito.

Las estimaciones realizadas para la especificación de Hungerford y Solon por nivel de educación son presentadas en la Tabla 3. La distinción de una fase inicial de educación "unskilled" -previa al bachillerato- y una fase de especialización "skilled" durante el estudio profesional, muestra un claro cambio en el retorno a la educación según el nivel de educación. La evolución del retorno a la educación "unskilled" muestra una caída a partir del año 2006, después de generar un comportamiento relativamente constante. Por otra parte, la caída a la educación "skilled" ha sido continua durante el período de análisis. La evolución muestra una disminución constante del retorno la educación profesional.

La Tabla 4 presenta las estimaciones de la función spline discontinua



aumentado con los efectos "sheepskin". Los resultados de dicha estimación muestran una ausencia de retorno o "recompensa" por la obtención del título de bachiller. La evolución del retorno muestra una disminución constante para la educación superior, sin embargo el retorno o "recompensa" por la obtención de un título de educación superior tuvo una caída abrupta el año 2006. De valores que oscilaban en el 50% en el período 1999-2005, se redujo a valores cercanos al 35% a partir del año 2006.

Finalmente, los resultados de las especificaciones semi-paramétricas pueden ser observados en las figuras 3 y 7. La estimación específica para el modelo de retornos por año de educación se observa en la tabla 5. Los resultados según período de tiempo analizado muestran una reducción considerable del retorno para el período 2006-2009. La figura 5 detalla la diferencia en los retornos de dicho período en relación al anterior, 2005-2009, corroborando la reducción en el retorno a la educación, especialmente para la educación superior.

## 5 Conclusiones

Este documento usa información reciente de Encuesta de Hogares para documentar la evolución de la relación educación-ingresos - "los retornos a la educación", en Bolivia durante la última década.

El documento utiliza una muestra de hombres entre 25 y 65 años de edad en el área urbana de Bolivia con datos de la serie armonizada de encuestas de la Fundación ARU.

Los resultados muestran una caída en el retorno promedio a la educación y en la curvatura de los años de educación a partir del año 2006. La distribución relativa de las personas por año de educación nos muestra que no ha existido un gran cambio en la distribución durante el período de análisis con un ligero aumento en personas con 12 y 17 años de educación. La figura 4 muestra que la distribución acumulada ha permanecido prácticamente constante en los tres períodos de tiempo y los cambios para cada año de educación en la distribución de personas muestra sólo leves cambios en los años de educación señalados, ver Figura 6.

Según los resultados obtenidos en el documento a partir de una especificación semi-paramétrica se puede concluir que la disminución en los retornos a la educación es una combinación de una caída constante durante el período analizado para la educación primaria y secundaria junto a una caída abrupta

del retorno a la educación superior a partir del año 2006.

Analizando los diversos resultados obtenidos para cada especificación realizada, queda clara la disminución de los retornos a la educación. Tomando en cuenta la evolución de la distribución en educación, la disminución observada en los retornos no puede ser atribuída a un aumento en la oferta de la educación, es por esto que el presente documento sirve como evidencia clara para trazar las bases de un estudio en las causas de la disminución en los retornos a la educación.

Tabla 1: Especificación estándar de Mincer

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
<i>phrs</i>	0.002 (0.002)	0.005** (0.002)	0.003 (0.001)	-0.000 (0.002)	-0.000 (0.001)	0.000 (0.001)	0.002 (0.001)	0.001 (0.001)	0.001 (0.001)	0.005*** (0.001)	0.001 (0.001)
<i>E</i>	0.027** (0.009)	0.044*** (0.008)	0.027*** (0.007)	0.025** (0.008)	0.031*** (0.006)	0.026*** (0.005)	0.040*** (0.007)	0.022*** (0.007)	0.025*** (0.006)	0.016* (0.007)	0.029*** (0.006)
<i>E</i> <sup>2</sup>	-0.000* (0.000)	-0.001*** (0.000)	-0.000* (0.000)	-0.000* (0.000)	-0.000*** (0.000)	-0.000** (0.000)	-0.001*** (0.000)	-0.000* (0.000)	-0.000*** (0.000)	-0.000 (0.000)	-0.001*** (0.000)
<i>S</i>	0.080*** (0.007)	0.088*** (0.006)	0.100*** (0.005)	0.085*** (0.006)	0.091*** (0.005)	0.090*** (0.004)	0.081*** (0.006)	0.060*** (0.005)	0.059*** (0.005)	0.044*** (0.006)	0.044*** (0.005)
<i>cons</i>	6.195*** (0.181)	5.572*** (0.159)	5.834*** (0.146)	6.189*** (0.164)	6.052*** (0.128)	6.049*** (0.112)	5.915*** (0.143)	6.393*** (0.134)	6.495*** (0.123)	6.536*** (0.153)	6.665*** (0.135)
<i>Obs.</i>	898	1357	1443	1608	1694	1869	1235	1478	1633	1286	1410
$\overline{phrs}$	56.0089	55.2483	55.8427	56.7643	56.0455	56.8341	57.5166	57.1827	55.8886	55.6843	56.1213
$\overline{E}$	23.6904	23.3618	23.9293	24.3483	23.5998	22.8802	23.9458	23.1901	23.2425	23.1726	23.2688
$\overline{S}$	10.0468	10.0707	9.5274	9.2854	9.6972	10.1102	9.6785	10.2564	10.3595	11.0918	10.6823
$\gamma + 2\delta\overline{E}$	0.0079	0.0125	0.0138	0.0076	0.0119	0.0128	0.0144	0.0094	0.0076	0.0074	0.0050
$\beta$	0.0799	0.0884	0.1002	0.0847	0.0914	0.0904	0.0811	0.0598	0.0591	0.0435	0.0436
						Medias					
							Derivadas				

Fuente: Cálculos del autor en base a la serie armonizada de la Fundación ARU

+Muestra: Hombre urbano de 25 a 65 años

Tabla 2: Especificación de Mincer con variable cuadrática de escolaridad

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
phrs	0.002 (0.002)	0.007*** (0.002)	0.004** (0.001)	0.001 (0.002)	0.001 (0.001)	0.001 (0.001)	0.003* (0.001)	0.003 (0.001)	0.002 (0.001)	0.006*** (0.001)	0.002 (0.001)
E	0.034*** (0.009)	0.057*** (0.008)	0.040*** (0.007)	0.037*** (0.008)	0.041*** (0.006)	0.035*** (0.006)	0.049*** (0.007)	0.034*** (0.007)	0.033*** (0.006)	0.022** (0.007)	0.038*** (0.007)
E <sup>2</sup>	-0.001** (0.000)	-0.001*** (0.000)	-0.001*** (0.000)	-0.001*** (0.000)	-0.001*** (0.000)	-0.000*** (0.000)	-0.001*** (0.000)	-0.001*** (0.000)	-0.001*** (0.000)	-0.000* (0.000)	-0.001*** (0.000)
S	-0.003 (0.025)	-0.112*** (0.022)	-0.077*** (0.021)	-0.068** (0.022)	-0.046** (0.017)	-0.038* (0.016)	-0.048* (0.020)	-0.063*** (0.019)	-0.059** (0.018)	-0.025 (0.021)	-0.046* (0.020)
S <sup>2</sup>	0.004*** (0.001)	0.010*** (0.001)	0.009*** (0.001)	0.008*** (0.001)	0.007*** (0.001)	0.006*** (0.001)	0.007*** (0.001)	0.006*** (0.001)	0.006*** (0.001)	0.003*** (0.001)	0.004*** (0.001)
cons	6.426*** (0.192)	6.187*** (0.168)	6.386*** (0.155)	6.601*** (0.171)	6.454*** (0.134)	6.455*** (0.121)	6.293*** (0.152)	6.708*** (0.139)	6.855*** (0.133)	6.722*** (0.162)	6.910*** (0.143)
Obs.	898	1357	1443	1608	1694	1869	1235	1478	1633	1286	1410
						Medias					
$\overline{phrs}$	56.00891	55.24834	55.84269	56.7643	56.04545	56.83414	57.5166	57.18268	55.88855	55.68429	56.12128
$\overline{E}$	23.69042	23.36183	23.92931	24.34826	23.59976	22.88015	23.94575	23.19012	23.2425	23.17263	23.26879
$\overline{S}$	10.04677	10.07074	9.527374	9.285448	9.697166	10.11022	9.678543	10.25643	10.35946	11.09176	10.68227
						Derivadas					
$\gamma + 2\delta\overline{E}$	0.0078	0.0090	0.0109	0.0066	0.0102	0.0120	0.0137	0.0091	0.0069	0.0072	0.0048
$\beta + 2\epsilon\overline{S}$	0.0808	0.0939	0.0989	0.0850	0.0915	0.0941	0.0847	0.0662	0.0639	0.0473	0.0499

Fuente: Cálculos del autor en base a la serie armonizada de la Fundación ARU

+Muestra: Hombre urbano de 25 a 65 años

Tabla 3: Especificación Hungerford y Solon

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
<i>phrs</i>	0.002 (0.002)	0.008*** (0.002)	0.004** (0.001)	0.001 (0.002)	0.001 (0.001)	0.001 (0.001)	0.003* (0.001)	0.003* (0.001)	0.002 (0.001)	0.006*** (0.001)	0.002 (0.001)
<i>E</i>	0.033*** (0.009)	0.049*** (0.008)	0.034*** (0.007)	0.033*** (0.008)	0.038*** (0.006)	0.033*** (0.005)	0.046*** (0.007)	0.032*** (0.007)	0.031*** (0.006)	0.021** (0.007)	0.037*** (0.007)
<i>E</i> <sup>2</sup>	-0.001** (0.000)	-0.001*** (0.000)	-0.001*** (0.000)	-0.001*** (0.000)	-0.001*** (0.000)	-0.000*** (0.000)	-0.001*** (0.000)	-0.001*** (0.000)	-0.001*** (0.000)	-0.000* (0.000)	-0.001*** (0.000)
<i>S</i>	0.056*** (0.010)	0.029*** (0.008)	0.045*** (0.008)	0.045*** (0.008)	0.048*** (0.006)	0.049*** (0.006)	0.043*** (0.008)	0.023** (0.007)	0.023*** (0.007)	0.025** (0.008)	0.015* (0.007)
<i>S</i> <sub>12</sub>	0.083*** (0.022)	0.189*** (0.019)	0.168*** (0.017)	0.139*** (0.019)	0.138*** (0.015)	0.129*** (0.013)	0.121*** (0.017)	0.120*** (0.016)	0.110*** (0.014)	0.058*** (0.017)	0.089*** (0.015)
<i>cons</i>	6.293*** (0.181)	5.877*** (0.157)	6.121*** (0.145)	6.337*** (0.162)	6.254*** (0.126)	6.249*** (0.111)	6.090*** (0.143)	6.512*** (0.132)	6.650*** (0.123)	6.598*** (0.153)	6.763*** (0.134)
<i>Obs.</i>	898	1357	1443	1608	1694	1869	1235	1478	1633	1286	1410
$\overline{phrs}$	56.00891	55.24834	55.84269	56.7643	56.04545	56.83414	57.5166	57.18268	55.88855	55.68429	56.12128
$\overline{E}$	23.69042	23.36183	23.92931	24.34826	23.59976	22.88015	23.94575	23.19012	23.2425	23.17263	23.26879
$\overline{S}$	10.04677	10.07074	9.527374	9.285448	9.697166	10.11022	9.678543	10.25643	10.35946	11.09176	10.68227
$\gamma + 2\delta\overline{E}$	0.0075	0.0084	0.0104	0.0063	0.0096	0.0115	0.0129	0.0088	0.0065	0.0070	0.0047
$1 \geq S \geq 12$											
$\beta$	0.0555	0.0286	0.0453	0.0450	0.0476	0.0490	0.0434	0.0227	0.0227	0.0250	0.0147
$S > 12$											
$\beta + \rho$	0.1389	0.2179	0.2129	0.1836	0.1861	0.1779	0.1646	0.1431	0.1329	0.0834	0.1035

Fuente: Cálculos del autor en base a la serie armonizada de la Fundación ARU

+Muestra: Hombre urbano de 25 a 65 años

Tabla 4: Efectos "Sheepskin"

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
phrs	0.002 (0.002)	0.007*** (0.002)	0.004** (0.001)	0.001 (0.002)	0.001 (0.001)	0.001 (0.001)	0.003* (0.001)	0.003* (0.001)	0.002 (0.001)	0.006*** (0.001)	0.003 (0.001)
E	0.033*** (0.009)	0.050*** (0.008)	0.034*** (0.007)	0.035*** (0.008)	0.038*** (0.006)	0.034*** (0.005)	0.046*** (0.007)	0.032*** (0.007)	0.030*** (0.006)	0.022** (0.007)	0.034*** (0.007)
E <sup>2</sup>	-0.001** (0.000)	-0.001*** (0.000)	-0.001*** (0.000)	-0.001*** (0.000)	-0.001*** (0.000)	-0.000*** (0.000)	-0.001*** (0.000)	-0.001*** (0.000)	-0.001*** (0.000)	-0.000* (0.000)	-0.001*** (0.000)
S	0.054*** (0.013)	0.010 (0.011)	0.037*** (0.010)	0.034** (0.011)	0.045*** (0.009)	0.052*** (0.008)	0.048*** (0.010)	0.018 (0.010)	0.027** (0.009)	0.026* (0.012)	0.032** (0.011)
D12	0.023 (0.091)	0.210** (0.078)	0.125 (0.071)	0.135 (0.079)	0.061 (0.063)	0.012 (0.055)	-0.015 (0.072)	0.059 (0.066)	-0.009 (0.062)	0.009 (0.078)	-0.135 (0.070)
S <sub>12</sub>	0.076* (0.032)	0.125*** (0.030)	0.079** (0.027)	0.096** (0.030)	0.059* (0.024)	0.051* (0.020)	0.037 (0.027)	0.079** (0.024)	0.035 (0.022)	0.007 (0.030)	0.032 (0.025)
D17	0.048 (0.146)	0.398** (0.138)	0.525*** (0.117)	0.273* (0.137)	0.460*** (0.105)	0.452*** (0.090)	0.482*** (0.123)	0.258* (0.109)	0.428*** (0.097)	0.290* (0.135)	0.273* (0.108)
cons	6.303*** (0.184)	5.996*** (0.160)	6.171*** (0.146)	6.379*** (0.164)	6.272*** (0.127)	6.231*** (0.113)	6.067*** (0.143)	6.527*** (0.134)	6.642*** (0.125)	6.582*** (0.156)	6.709*** (0.138)
Obs.	898	1357	1443	1608	1694	1869	1235	1478	1633	1286	1410
	Medias										
$\overline{phrs}$	56.00891	55.24834	55.84269	56.7643	56.04545	56.83414	57.5166	57.18268	55.88855	55.68429	56.12128
$\overline{E}$	23.69042	23.36183	23.92931	24.34826	23.59976	22.88015	23.94575	23.19012	23.2425	23.17263	23.26879
$\overline{S}$	10.04677	10.07074	9.527374	9.285448	9.697166	10.11022	9.678543	10.25643	10.35946	11.09176	10.68227
	Derivadas										
$\gamma + 2\delta\overline{E}$	0.0075	0.0076	0.0100	0.0064	0.0096	0.0118	0.0131	0.0088	0.0065	0.0073	0.0043
$1 \geq S \geq 11$											
$\beta$	0.0536	0.0097	0.0370	0.0338	0.0450	0.0516	0.0485	0.0184	0.0270	0.0260	0.0316
$S = 12$											
$\beta + \varrho$	0.0765	0.2200	0.1618	0.1690	0.1063	0.0637	0.0337	0.0771	0.0177	0.0346	-0.1039
$13 \geq S \geq 16$											
$\beta + \vartheta + \rho$	0.1297	0.1352	0.1155	0.1302	0.1036	0.1027	0.0854	0.0975	0.0624	0.0329	0.0636
$S = 17$											
$\beta + \vartheta + \rho + \varrho$	0.1780	0.5335	0.6404	0.4028	0.5637	0.5550	0.5676	0.3560	0.4904	0.3233	0.3369

Fuente: Cálculos del autor en base a la serie armonizada de la Fundación ARU

+Muestra: Hombre urbano de 25 a 65 años

**Tabla 5: Especificación Semi-paramétrica**

	1999 - 2002	2003-2005	2006 - 2009
phrs	0.004*** (0.001)	0.002** (0.001)	0.003*** (0.001)
E	0.038*** (0.004)	0.040*** (0.004)	0.029*** (0.003)
$E^2$	-0.001*** (0.000)	-0.001*** (0.000)	-0.000*** (0.000)
I(S==1)	0.204 (0.146)	0.074 (0.133)	0.191 (0.146)
I(S==2)	0.176 (0.110)	0.166 (0.107)	0.102 (0.106)
I(S==3)	0.284** (0.101)	0.202* (0.097)	0.167 (0.093)
I(S==4)	0.296** (0.101)	0.218* (0.098)	0.222* (0.098)
I(S==5)	0.265** (0.093)	0.278** (0.091)	0.231** (0.089)
I(S==6)	0.323*** (0.096)	0.329*** (0.096)	0.213* (0.095)
I(S==7)	0.309** (0.104)	0.407*** (0.101)	0.292** (0.102)
I(S==8)	0.340*** (0.098)	0.501*** (0.096)	0.287** (0.092)
I(S==9)	0.478*** (0.103)	0.507*** (0.099)	0.262** (0.097)
I(S==10)	0.453*** (0.101)	0.563*** (0.096)	0.361*** (0.094)
I(S==11)	0.480*** (0.099)	0.505*** (0.098)	0.357*** (0.095)
I(S==12)	0.623*** (0.092)	0.653*** (0.090)	0.381*** (0.086)
I(S==13)	0.830*** (0.114)	0.672*** (0.107)	0.364*** (0.107)
I(S==14)	1.027*** (0.107)	0.832*** (0.107)	0.492*** (0.104)
I(S==15)	1.015*** (0.107)	0.993*** (0.101)	0.651*** (0.098)
I(S==16)	1.093*** (0.109)	1.002*** (0.106)	0.568*** (0.101)
I(S==17)	1.603*** (0.095)	1.599*** (0.092)	1.000*** (0.089)
cons	6.095*** (0.107)	6.121*** (0.104)	6.543*** (0.100)
Obs.	5306	4798	5807

Fuente: Cálculos del autor en base a la serie armonizada de la Fundación ARU  
+Muestra: Hombre urbano de 25 a 65 años

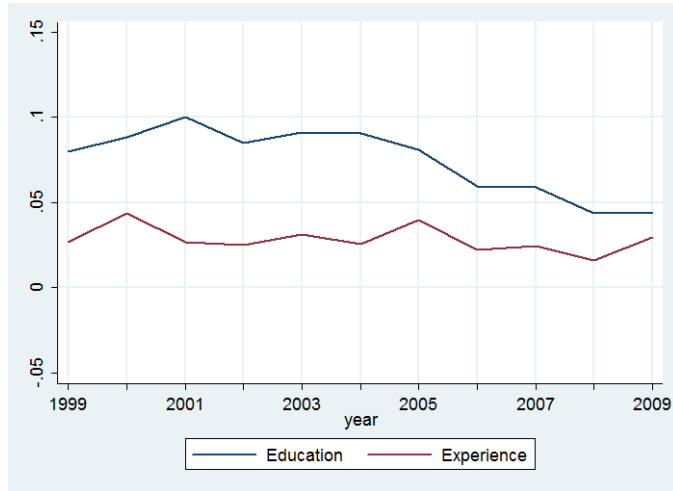
**Tabla 6: Especificación Semi-paramétrica**

	1999 - 2002	2003-2005	2006 - 2009
Medias			
$\overline{phrs}$	55.9616	56.5049	56.0015
$\overline{E}$	23.8403	23.3478	23.0726
$\overline{S}$	9.6504	9.8500	10.5685
Derivadas			
I(S==1)	0.2038	0.0737	0.1908
I(S==2)	-0.0280	0.0927	-0.0889
I(S==3)	0.1084	0.0353	0.0647
I(S==4)	0.0115	0.0159	0.0552
I(S==5)	-0.0307	0.0608	0.0092
I(S==6)	0.0583	0.0508	-0.0182
I(S==7)	-0.0138	0.0778	0.0795
I(S==8)	0.0301	0.0938	-0.0048
I(S==9)	0.1389	0.0067	-0.0250
I(S==10)	-0.0253	0.0558	0.0987
I(S==11)	0.0269	-0.0584	-0.0042
I(S==12)	0.1434	0.1486	0.0242
I(S==13)	0.2069	0.0182	-0.0176
I(S==14)	0.1963	0.1607	0.1279
I(S==15)	-0.0115	0.1603	0.1591
I(S==16)	0.0780	0.0094	-0.0831
I(S==17)	0.5097	0.5970	0.4322

Fuente: Cálculos del autor en base a la serie armonizada de la Fundación ARU

+Muestra: Hombre urbano de 25 a 65 años





**Figura 1: Returns to Education**

**Tabla 7: Evolución de la Tasa Interna de Retorno por Nivel de Educación**

<b>Nivel de educación</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>
Primaria completa	8.44%	9.76%	10.80%	8.71%	9.47%	9.39%	8.52%	6.00%	5.87%	4.38%	4.21%
Secundaria completa	8.37%	9.65%	10.70%	8.68%	9.45%	9.36%	8.46%	5.92%	5.80%	4.18%	4.09%
Superior completa	8.20%	9.30%	10.50%	8.66%	9.41%	9.30%	8.29%	5.74%	5.68%	3.72%	3.88%

Fuente: Elaboración propia en base a la serie de datos armonizada de la Fundación ARU

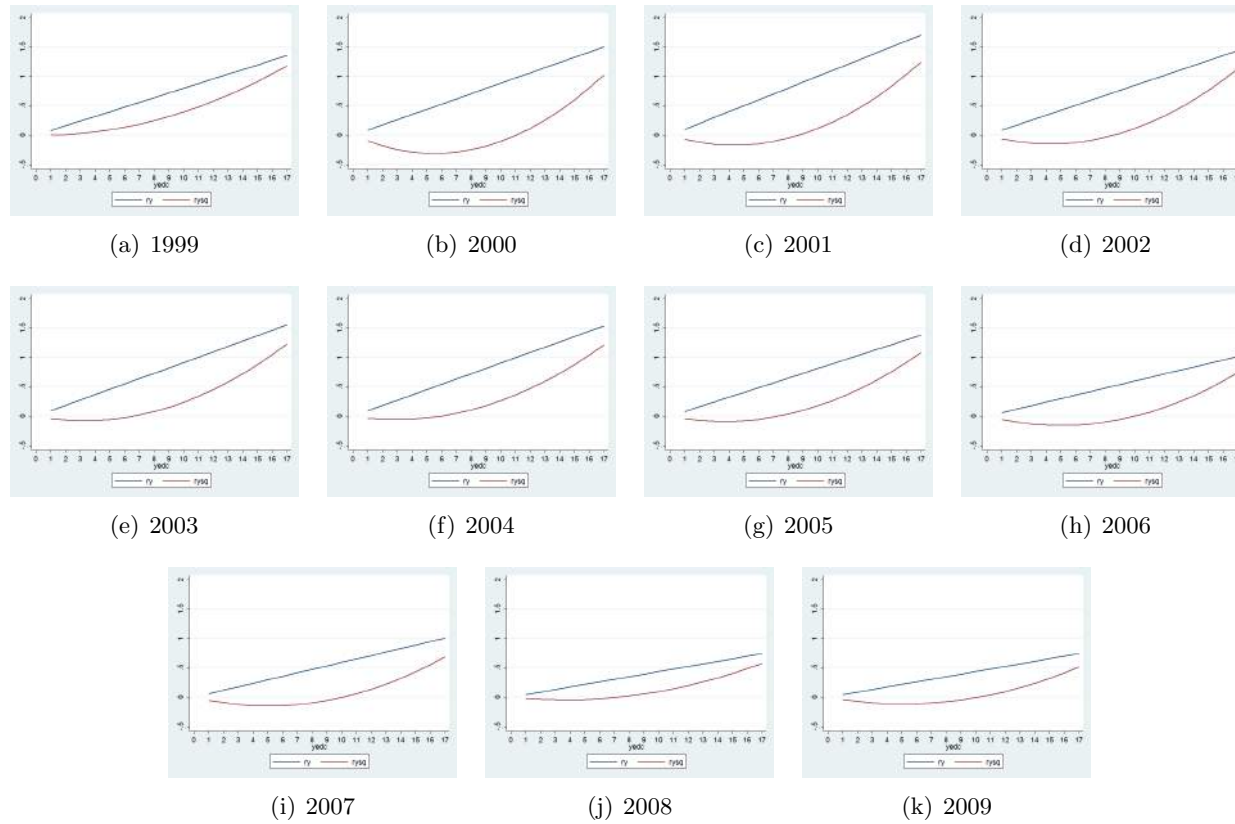
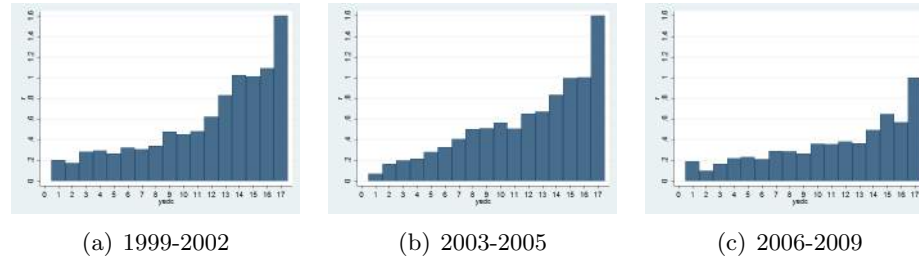
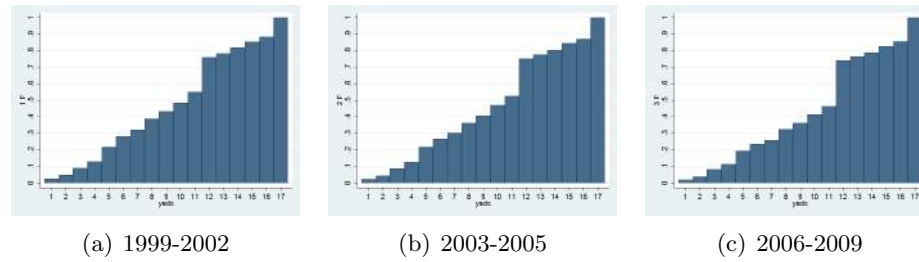


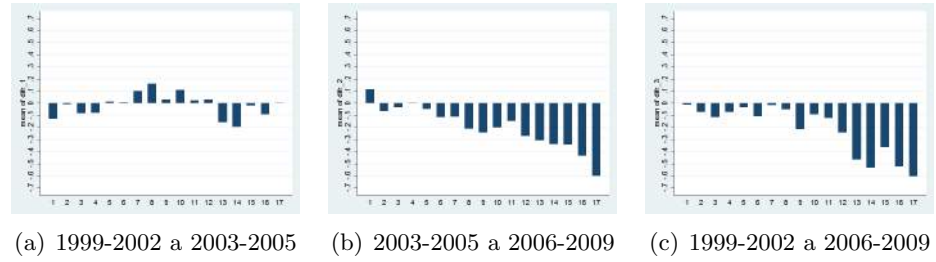
Figura 2: Retornos a la educación por año



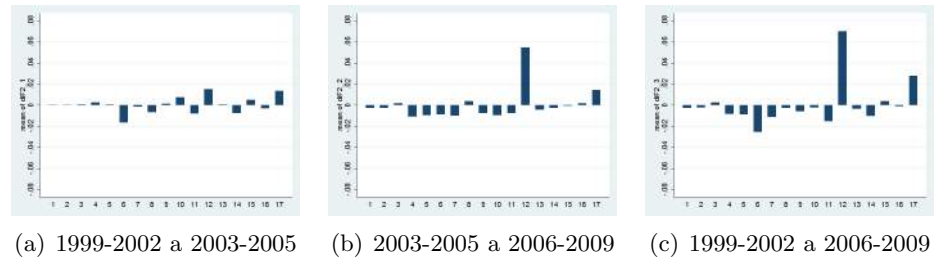
**Figura 3: Retornos a la Educación (Especificación Semi-paramétrica)**



**Figura 4: Distribución de la Educación por año**



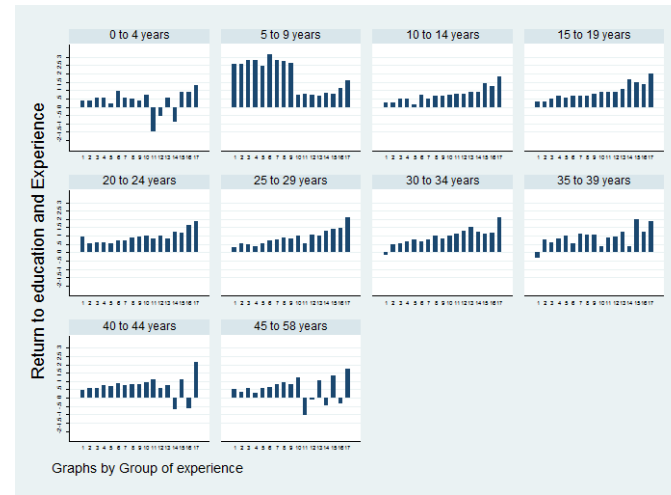
**Figura 5: Diferencias en los Retornos a la Educación (Especificación Semi-paramétrica)**



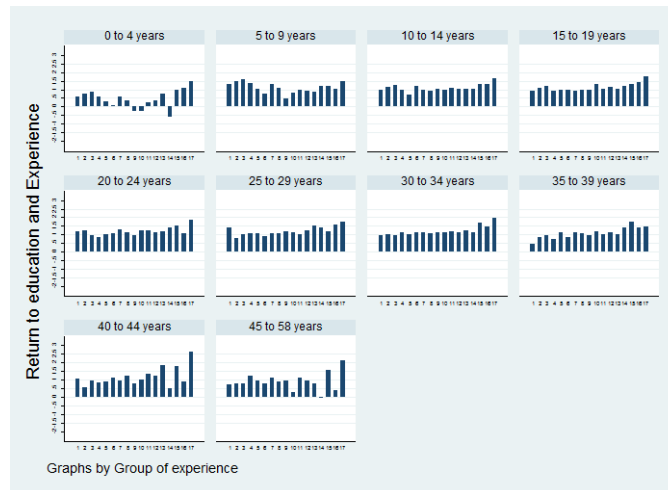
**Figura 6: Diferencias en la Distribución en la Educación**



(a) 1999-2002



(b) 2003-2005



(c) 2006-2009

Figura 7: Retornos a la Educación (Especificación Semi-paramétrica)

## Referencias

- [1] Scarlet Escalante. Los retornos de la inversión en capital humano en bolivia. 2003.
- [2] Lance; Heckman, James; Lochner and Petra Todd. Earnings functions and rates of return. 2008.
- [3] Thomas Hungerford and Gary Solon. Sheepskin effects in the returns to education. 1987.
- [4] Kathlen Lizárraga. Educación técnica en bolivia: Efectos sobre los ingresos. 2002.
- [5] Jacob Mincer. Schooling, experience, and earnings. human behavior and social institutions. 1974.