

**DIFERENCIAS TERRITORIALES EN EL RETORNO  
A LA EDUCACIÓN EN CHILE:  
EVIDENCIA PARA LAS REGIONES DEL BIOBÍO Y METROPOLITANA**

**TERRITORIAL DIFFERENCES IN THE RETURN TO EDUCATION  
IN CHILE:  
EVIDENCE FOR THE BIOBIO AND METROPOLITANA REGIONS**

**Genaro E. Candia<sup>5</sup>**

Grupo de Investigación 121517 GI/EF  
Universidad del Bío-Bío  
[gcandia@alumnos.ubiobio.cl](mailto:gcandia@alumnos.ubiobio.cl)

**Andrés A. Acuña<sup>67\*\*</sup>**

Grupo de Investigación 121517 GI/EF  
Departamento de Economía y Finanzas  
Universidad del Bío-Bío  
[aacunad@ubiobio.cl](mailto:aacunad@ubiobio.cl)

**Resumen**

El presente trabajo aborda las diferencias en el retorno de la educación entre dos de las regiones con mayor presencia de instituciones de educación superior en Chile, Biobío y Metropolitana. Diversas variantes de la ecuación de Mincer son estimadas mediante el método Heckit empleando datos provenientes de la encuesta CASEN de los años 2000 y 2011. Los resultados corroboran la existencia de diferencias territoriales en desmedro del Biobío, las que se observan en el retorno a la educación, a la experiencia y en el efecto título. Finalmente, la evidencia constata la presencia de discriminación laboral por género en ambas regiones y por etnia sólo en la región Metropolitana.

**Palabras clave:** Capital humano, retorno a la educación, spline, sheepskin, Heckit

**Clasificación JEL:** I26, J24

5 Ingeniero Comercial, Universidad del Bio-Bío, Chile

6 Ingeniero Comercial, Magíster en Economía

7 \*\* Autor para correspondencia.

### **Abstract**

This paper addresses the differences in the return to education between two regions with the greatest number of higher-education institutions in Chile, Biobio and Metropolitana. Several variants of the Mincer equation are estimated under the Heckit approach using data from the CASEN survey of 2000 and 2011. The results confirm the existence of territorial differences to the detriment of the Biobio region, which are observed in the returns to education, labor experience, and credential effect. Furthermore, the evidence supports the idea of a strong gender gap in earnings inside both regions and the presence of ethnic discrimination in the Metropolitana region.

**Keywords:** human capital, return to education, spline, sheepskin, Heckit

**JEL Classification:** I26, J24

## 1. Introducción.

Desde que Chile retornó a la democracia en 1988, los gobiernos han mostrado una preocupación constante por el sistema educativo, dado el fuerte estímulo al progreso económico, social y cultural que esta variable genera. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD) en diversos estudios y reportes ha revelado la importancia que constituye el impacto de la educación superior en el desarrollo local y regional. En este sentido, Sapelli (2011) analiza el porcentaje de adultos con veinte años de edad que en 2008 completaron la educación secundaria. En Chile este indicador alcanza el 76%, ocupando el primer lugar de América Latina por sobre México (46.7%), Uruguay (32.6%) y Brasil (46.9%).

Tales antecedentes indican que Chile, al parecer, exhibe avances notables en la inversión en capital humano. No obstante, la realidad parece ser otra debido a que la discusión actual está centrada en la distribución del ingreso. Beyer (2000) expone diversas razones que originan la desigualdad en Chile, entre las que destaca la elevada participación del 10% más rico de la población en el ingreso total. Adicionalmente, indica que la fuente directa de la desigualdad en los hogares son los ingresos provenientes del trabajo, cuya diferencia está marcada por los retornos de la educación. En su análisis, Beyer (2000) indica que el retorno generado por un año adicional de educación básica es 6%, en la educación media un 10% y en la universitaria un 22%. Por ende, la inversión de las personas en educación superior genera un impacto relevante en el ingreso, mientras que entre quienes poseen una escolaridad bajo los doce años tal retorno ha permanecido plano.

Respecto de la cobertura de educación superior alcanzada en Chile, la región del Biobío constituye un polo importante que ha contribuido notablemente al avance en tal materia, siendo pionera nacional en el desarrollo de políticas de innovación regional. El reporte elaborado por la OECD (2009) sobre la contribución de la educación superior en el desarrollo regional describe a esta región como una "fábrica de capital humano", superada sólo por la Región Metropolitana en términos de número de instituciones de educación superior, matrícula de estudiantes, profesores e investigadores.

En este sentido, la región del Biobío concentraba en 2007 el 11.9% de la oferta de programas de pre-grado, el 12.8% de las matrículas en educación superior a nivel nacional y un 12.7% de todas las casas centrales de las instituciones de educación superior en Chile. Entre los años 1983 y 2007 la matrícula en educación superior se expandió considerablemente en la región, creciendo desde 21000 a 94000 estudiantes. No obstante, la carencia de un mayor número de empresas líderes, la baja tasa de creación de empresas y la tasa de desempleo mayor al promedio nacional han generado las condiciones para que el capital humano formado en las instituciones educacionales regionales emigre hacia la Región Metropolitana y a las regiones del norte del país. Estos cambios han provocado diversos efectos en la rentabilidad y en el retorno a la educación en la región del Biobío, pero la literatura que aborda esta temática con enfoque regional es escasa.

El presente estudio estima las diferencias en el retorno de la educación entre dos de las regiones con mayor presencia de instituciones de educación superior en Chile, Metropolitana y Biobío. La metodología considera la estimación de ecuaciones de salarios siguiendo a Mincer (1958, 1962), Heckman et al. (2003) y Sapelli (2003). Dado que el conjunto de datos utilizado proviene de la Encuesta de Caracterización Socio Económica Nacional (CASEN), el enfoque econométrico aborda el potencial sesgo de selección mediante el método Heckit propuesto por Heckman (1979).

El artículo se organiza como sigue. La sección 2 realiza una revisión de la literatura. La sección 3 presenta la metodología empleada en la estimación del retorno a la educación para las regiones del Biobío y Metropolitana. La sección 4 discute las principales implicancias de los resultados obtenidos. La sección 5 concluye.

## 2. Revisión de la literatura

La primera aproximación al rol de la formación de los trabajadores sobre el proceso productivo fue desarrollada por Adam Smith, quien reconoce la importancia de las habilidades personales en

la generación de riqueza y, además, considera dos categorías de trabajadores, comunes y calificados, los cuales se diferencian por las habilidades y la formación en el desempeño de sus trabajos (Chiswick, 2003). No obstante, el concepto de capital humano se atribuye al economista Theodore Schultz en 1960, cuyas investigaciones relacionadas con la importancia de los recursos humanos en la agricultura lo llevaron a elaborar una teoría específica sobre el peso de las calificaciones en el desempeño laboral y en el crecimiento económico. El planteamiento de Schultz reconoció que los individuos invierten conscientemente en sí mismos para mejorar sus propios ingresos económicos personales (Gimenez, 2005). Similar conclusión obtuvo Becker (1983) al definir la inversión en capital humano como la suma de inversiones en educación formal, formación en el trabajo, migración y salud, elementos que en conjunto deben generar mejoras en la productividad de los individuos.

Gimenez (2005) tras analizar la historia de las definiciones concluye que "...el capital humano puede tener un origen innato o adquirido. El capital humano innato comprende aptitudes de tipo físico e intelectual, que pueden verse modificadas debido a las condiciones de alimentación y salud. El capital humano adquirido se irá constituyendo a lo largo de la vida de los sujetos, a través de la educación formal, de la educación informal y de la experiencia acumulada. Estos tres tipos de formación adquirida van a condicionar la instrucción laboral y el sistema de valores de los sujetos, que determinarán, junto a las aptitudes innatas, su rendimiento en el trabajo".

Por otra parte, la OECD sintetiza la definición de capital humano como "los conocimientos, habilidades, competencias y atributos incorporados en los individuos y que facilitan la creación de bienestar personal, social y económico" (Keeley, 2007). Sobre la base de las definiciones anteriores, la presente investigación abordará la inversión en capital humano adquirido, específicamente, a través de la educación formal del individuo.

Dentro de la literatura asociada al capital humano, se encuentra el estudio del retorno de la educación formal, cuyo desarrollo se remonta a la década de 1950s. Mincer (1958) es el responsable de iniciar estudios explícitos del efecto de la experiencia laboral y los años de educación formal en el ingreso personal. El modelo de Mincer está basado en la teoría del comportamiento económico racional de los individuos en el mercado laboral, el cual supone que todos los individuos tienen las mismas habilidades y oportunidades de ingresar al mercado laboral, pero las ocupaciones en el mercado difieren en la cantidad de formación. En su análisis, Mincer muestra teórica y empíricamente que la desigualdad del ingreso se incrementa con la edad, nivel de escolaridad y el rango ocupacional. Es decir, cuanto mayor sea la dotación de capital humano promedio al interior del grupo de control, mayor será la desigualdad en la distribución del ingreso. Adicionalmente, Mincer indica que los costos adicionales de formación son un factor relevante en la decisión racional de continuar estudios de educación superior, donde los costos son realmente considerables. Lo cual amplía las diferencias compensatorias en los ingresos.

Mincer (1962) presenta las implicaciones, costos y tasas de retorno de la experiencia o formación en el trabajo, señalando esta inversión como un componente relevante en la inversión total de la educación en la economía de Estados Unidos. En cuanto a los costos de esta inversión, Mincer recalca que son tan importantes como los costos de educación formal en hombres y mujeres, y equivale a más de la mitad del gasto total en la educación escolar. Los resultados obtenidos a partir del estudio de las tasas de retorno de la formación en el trabajo no eran diferentes de la tasa de retorno sobre la educación universitaria. Esto revela la importancia de la experiencia laboral, sin embargo, los retornos privados son mayores en la educación formal. De acuerdo a Mincer, la educación formal y la experiencia en el trabajo pueden ser alternativas diferentes de adquisición de habilidades, pero la evidencia obtenida demuestra que la inversión en educación y en formación laboral están correlacionadas positivamente.

Paralelamente a los estudios de Mincer, Becker (1983) analiza la inversión en capital humano tanto en educación formal como en la formación en el trabajo o migración.<sup>8</sup> Todas estas inversiones elevan las retribuciones a edades avanzadas y las reducen a edades tempranas por los costos involucrados en cada inversión. Becker obtiene resultados empíricos en las retribuciones y productividad en los Es-

<sup>8</sup> Cabe mencionar que aunque Gary Becker y Jacob Mincer no elaboraron publicaciones en conjunto, sus líneas de investigación fueron influenciadas mutuamente, y sus estudios han sido la base de un sinnúmero de artículos académicos con énfasis en el mercado laboral y el desarrollo en capital humano.

tados Unidos, estableciendo diferencias considerables en las tasas retornos a la educación, las cuales son más altas en licenciados varones blancos con residencia urbana, y menor en el caso de licenciados no blancos, mujeres, residentes rurales y quienes no completaron la educación universitaria.

Por otra parte, el modelo desarrollado por Mincer (1974) supone que la tasa de retorno a la educación es constante para todos los niveles de educación y que el individuo mientras está en formación académica no ingresa al mercado laboral. Este modelo está basado en el comportamiento económico racional de los individuos en el mercado laboral, por lo que ha sido la base para el desarrollo de diversas líneas de investigación en economía laboral y de la mayoría de los estudios sobre el retorno a la educación.

Dentro de las críticas planteadas al enfoque de Mincer se encuentra el hecho que los individuos se diferencian en dos aspectos importantes, como son las distintas habilidades y los accesos al crédito, lo que provoca problemas de estimación. Además, el suponer ingresos constantes durante el ciclo de la vida es una simplificación demasiado fuerte (Merlo, 2009), considerando que no existe un desarrollo teórico para sustentar la ecuación de salarios. Por tal razón, Willis (1986) otorga sustento teórico a la ecuación de Mincer a través de un modelo de equilibrio general basado en los siguientes supuestos: Los individuos parten teniendo tasas de descuento distintas, pero en el equilibrio los individuos tienen igualdad de oportunidades e igualdad de ventajas comparativas; cada ocupación requiere un nivel de educación distinto; la decisión de educarse es irreversible; los ingresos potenciales son del tipo pago-por-pieza (*piece rate payment*), por lo que dependen de la productividad, y; la tecnología y la inversión en capital se consideran exógenas.

A pesar de las críticas a la ecuación de Mincer, Chiswick (2003) sistematiza un conjunto de características atractivas que posee este modelo empírico que son importantes de mencionar. Entre éstas el autor señala que es una identidad basada en el comportamiento óptimo de los individuos. Por otra parte, la ecuación es fácilmente adaptable a la inclusión de otras variables que afectan el ingreso, que los coeficientes estimados poseen una interpretación económica y su error estándar puede estimarse. Esto permite comparaciones a través del tiempo, espacio y grupos demográficos. Finalmente, aunque las ganancias son positivamente sesgadas y la desigualdad de ingresos crece con el nivel de escolaridad, los residuos están más cercanos al cumplimiento de los supuestos de normalidad y homocedasticidad.

A través de las décadas se han formulado una serie de estudios que han contribuido a la discusión del modelo inicial de Mincer. En esta línea, Heckman et al. (2003) sostienen que a través de la ecuación de Mincer se obtienen dos conceptos económicos distintos. El primero es una ecuación de salarios que revela cuanto el mercado laboral está dispuesto a pagar teniendo ciertos atributos como educación y experiencia laboral. Y, segundo, la tasa de retorno a la educación determinada por la inversión en capital humano, la cual es contrastada con la tasa de interés. Entre las modificaciones al planteamiento original, se encuentran la utilización de formas funcionales flexibles de la ecuación de Mincer, el considerar determinantes adicionales como las tasas de impuestos o la incertidumbre acerca de los retornos futuros y el permitir que los perfiles de ingreso y educación/experiencia difieran a través de cohortes.

Respecto de la evidencia empírica en Chile, las primeras estimaciones del retorno a la educación se reportan en la década de 1980s. Utilizando la información proveniente de la Encuesta de Empleo en el Gran Santiago, Corbo y Stelcner (1980, 1983) concluyen que el retorno a la educación es cercano al 14% en trabajadores que se desempeñan en el sector privado, valor inferior al estimado para el sector público. De acuerdo a los autores, este retorno es similar a la evidencia reportada para Colombia y Marruecos durante dicha época. Adicionalmente, Corbo y Stelcner (1983) remarcan que el mercado laboral chileno sería competitivo dado que no existen diferencias estadísticas entre las ecuaciones de salarios estimadas para distintos sectores económicos.

Arellano y Braun (1999) indican que el hecho de vivir en ciudades implica ingresos entre un 11% y 14% mayores que los obtenidos en la zona rural. En este sentido, si la ciudad es Santiago, entonces la prima se incrementa entre 51% y 58% aproximadamente. Respecto del retorno a la educación, los autores señalan que un año de escolaridad genera un aumento del 12% en el ingreso laboral.

Beyer (2000) centra el análisis en la distribución de los ingresos en Chile durante la década de 1990s. El autor relaciona la desigualdad de los ingresos con los retornos generados en la educación. Para se-

parar los niveles de enseñanza, Beyer utiliza la técnica *spline* para seccionar la variable escolaridad en educación básica, media y universitaria. De acuerdo a sus estimaciones, el efecto del retorno es marginal en educación básica e igual a 6%, un 10% en la educación media, y 22% en la educación universitaria.

Sapelli (2003) estima el retorno a la educación entre los años 1990 y 1998, utilizando la encuesta CASEN aplicada en tal periodo. En primera instancia estima la regresión clásica de Mincer, obteniendo un retorno de la educación de 11.4% en 1990 y 13.2% en 1998. Sapelli también emplea la técnica *spline* para flexibilizar la clásica estimación de capital humano formulada por Mincer. Los resultados desagregados por nivel para el año 1990 sugieren un retorno del 5.9% para la educación primaria, 13.2% para la secundaria y 18.8% en la universitaria. Del mismo modo, los retornos estimados para 1998 en los niveles educacionales indicados son 7.1%, 13.9% y 22.8%, respectivamente.

Contreras et al. (2005) estiman la ecuación a la Mincer utilizando datos de panel y obtienen un retorno del 13%. Tras estimar el modelo controlando por género y sector económico, el retorno a la educación se mantiene constante, pero se confirma que el retorno del hombre es mayor al de la mujer.

Fuentes et al. (2005) utilizan la encuesta CASEN para abordar la discriminación salarial. Sus resultados, corregidos por sesgo de selección, indican que la discriminación por género ha disminuido durante el periodo 1990 a 2003, pero que ésta sigue siendo positiva, situándose en 27.5%.

Zurita y Dresdner (2009) abordan la discriminación étnica en los años 2000, 2003 y 2006, constituyendo el primer esfuerzo formal de explicar el fenómeno desde la perspectiva económica. El estudio, que estima regresiones por separado entre etnias y corrige por sesgo de selección, encuentra evidencia a favor de la discriminación étnica entre trabajadores varones mapuches, pero que ésta no ha aumentado significativamente en el periodo analizado. Por otra parte, el retorno a la educación estimado para mujeres mapuches es superior al reportado para aquellas que no pertenecen a este pueblo originario, no obstante, las primeras exhiben un premio menor a la experiencia laboral.

Jorquera y Mardones (2013) se valen de la Encuesta Panel CASEN 1996-2006 para evaluar el impacto de diversos métodos de estimación sobre la cuantificación del retorno a la educación en Chile. En este sentido, sus resultados son sensibles al enfoque econométrico empleado y dan cuenta de un premio al título universitario por sobre un retorno a cada uno de los niveles educativos vigentes.

Améstica et al. (2014) emplean el estimador “diferencias en diferencias” para evaluar potenciales cambios en la tasa de retorno de la educación superior en Chile. En el análisis de dos sub-periodos, 2003 a 2009 y 2006 a 2011, concluyen que durante el primer periodo la rentabilidad a la educación supera el 30%. No obstante, para el segundo periodo la evidencia no es robusta respecto de un cambio en el perfil de ingresos de los trabajadores, a pesar del aumento notable en cobertura experimentado por el Sistema de Educación Superior chileno durante el periodo examinado.

### 3. Materiales y métodos

La base de datos utilizada en la presente investigación proviene de la Encuesta de Caracterización Socio-Económica Nacional (CASEN) aplicada los años 2000 y 2011. En el estudio se consideraron las observaciones pertenecientes a las regiones del Biobío y Metropolitana y se excluyeron los menores de 15 años de edad y mayores de 65 años. De igual forma, se eliminaron las observaciones con información incompleta en educación e ingreso.

En una primera etapa, se estiman los retornos a la educación mediante la ecuación de ingresos propuesta por Mincer (1974). El modelo básico es representado por la siguiente ecuación:

$$(1) \ln(Y_i) = b_0 + b_1 \text{esc}_i + b_2 \text{exper}_i + b_3 \text{exper}_i^2 + e_i$$

Donde  $\ln(Y_i)$  es la variable dependiente en el modelo que corresponde al logaritmo natural del ingreso proveniente de la ocupación principal del individuo  $i$ , capturado por la varia-

ble YOPRAJ de la encuesta CASEN<sup>9</sup>,  $esc_i$  los años de escolaridad formal cursados por el individuo,  $exper_i$  los años de experiencia laboral calculados como la diferencia entre la edad y la escolaridad menos cinco años,  $exper^2_i$  el cuadrado de la experiencia y  $e_i$  el error de estimación.

Dado que la variable  $\ln(Y_i)$  no se observa si el individuo posee la calidad de desocupado o inactivo, entonces la estimación de la ecuación (1) por mínimos cuadrados ordinarios generaría parámetros inconsistentes. Para abordar esta problemática econométrica se utiliza el método Heckit propuesto por Heckman (1976, 1979). Para ello, la participación en el mercado laboral es modelada de manera sencilla por el siguiente modelo probit:<sup>10</sup>

$$1 \quad \text{Si } Zg = g_0 + g_1 \text{esc}_i + g_2 \text{hijosm5}_i + g_3 \text{genero}_i + h_i > 0$$

$$(2) \quad \text{particip}_i =$$

$$0 \quad \text{Si } Zg = g_0 + g_1 \text{esc}_i + g_2 \text{hijosm5}_i + g_3 \text{genero}_i + h_i \leq 0$$

Donde  $esc_i$  son los años de escolaridad alcanzados por el individuo  $i$ ,  $hijosm5$  el número de hijos menores de cinco años del individuo  $i$ ,  $genero_i$  variable dicotómica que toma el valor 1 si es mujer y 0 si es hombre y  $h_i$  el error de estimación, el cual se distribuye normal estándar y cumple el supuesto de exogeneidad.

Tras la estimación probit de la ecuación (2) se obtiene la razón inversa de Mills,  $l(Zg)$ , por lo que la versión Heckit de la ecuación de Mincer original está dada por la siguiente expresión:

$$(3) \quad \ln(Y_i) = b_0 + b_1 \text{esc}_i + b_2 \text{exper}_i + b_3 \text{exper}^2_i + b_4 l(Zg)_i + e_i$$

De acuerdo a esta nueva especificación empírica, la significancia estadística del parámetro  $b_4$  determinará la presencia de sesgo de selección en el modelo.

En una segunda etapa, el estudio aplica la metodología de Heckman et al. (2003), la que incorpora formas funcionales que permiten desagregar la variable escolaridad en los distintos niveles de educación (*spline*), desagregar el último año de cada nivel (efecto *sheepskin*) y la incorporación de variables dicotómicas de control asociadas al género, estado civil (*ecivil*), zona geográfica (*zona*) y pertenencia de los individuos a pueblos originarios (*etnia*).

Con lo anterior, el modelo empírico en la variante *spline* está dado por la siguiente expresión:

$$(4) \quad \ln(Y_i) = b_0 + b_1 \text{exper}_i + b_2 \text{exper}^2_i + b_3 \text{basica}_i + b_4 \text{media}_i + b_5 \text{tecnico}_i \\ + b_6 \text{universitario}_i + b_7 \text{postgrado}_i + b_8 \text{genero}_i + b_9 \text{ecivil}_i \\ + b_{10} \text{zona}_i + b_{11} \text{etnia}_i + b_{12} l(Zg)_i + e_i$$

Donde  $basica_i$ ,  $media_i$ ,  $tecnico_i$ ,  $universitario_i$  y  $postgrado_i$  son los años de escolaridad alcanzados por el individuo  $i$  en los distintos niveles de educación, por lo que los parámetros  $b_3$  a  $b_7$  capturan los retornos

9 Para un mayor detalle de las variables extraídas de la encuesta CASEN, véase Ministerio de Planificación (2000) y Ministerio de Desarrollo Social (2011).

10 La ecuación de participación es algo más simple que la utilizada por Fuentes et al. (2005) o Zurita y Dresdner (2009). La formulación propuesta trata de compartir la menor cantidad de regresores con la ecuación de salarios, esto en orden de evitar la presencia de colinealidad al momento de estimar esta última de acuerdo a lo sugerido por Wooldridge (2002, p. 564). Por otra parte, la variable  $hijosm5$  limita la cantidad de cargas familiares en función de si éstas se encuentran en edad pre-escolar con la finalidad de capturar cierta restricción asociada a la incorporación laboral de las mujeres por el ejercicio de la maternidad y crianza de los hijos.

generados por tales niveles.<sup>11</sup> Las variables dicotómicas de control son  $genero_i$  que toma el valor 1 si es mujer y 0 si es hombre,  $ecivil_i$  que asigna el valor 1 si el individuo  $i$  posee pareja legal o de hecho y 0 sin pareja,  $zona_i$  que toma el valor 1 por zona urbana y 0 rural,  $etnia_i$  que toma el valor 1 si pertenece a algún pueblo originario y 0 si no pertenece. Por su parte,  $\ln(Y)$ ,  $exper$ ,  $exper^2$  y  $l(Zg)$  mantienen sus definiciones previas.

Finalmente, se estima el efecto título (*sheepskin* o *credentials*) en los distintos niveles de educación, desagregando cada nivel de educación entre los años previos a la titulación y el último año de cada nivel siguiendo a Sapelli (2003). Dado esto, la ecuación a estimar para la variante *sheepskin* es la siguiente:

$$(5) \quad \ln(Y_i) = b_0 + b_1 exper_i + b_2 exper_i^2 + b_3 BI_i + b_4 BC_i + b_5 MI_i \\ + b_6 MC_i + b_7 TI_i + b_8 TC_i + b_9 UI_i + b_{10} UC_i + b_{11} l(Zg)_i + e_i$$

Donde  $BI_i$  corresponde a los años de educación básica incompleta,  $BC_i$  a básica completa si el octavo año fue aprobado,  $MI_i$  a los años de educación media incompleta,  $MC_i$  a educación media completa habiendo aprobado cuarto año medio, lo que corresponde a doce años de escolaridad. Asimismo, con el nivel técnico-profesional ( $TI_i$  y  $TC_i$ ) y universitario ( $UI_i$  y  $UC_i$ ) se separa el último año de aprobación.

Los resultados obtenidos para las regiones del Biobío y Metropolitana tras la estimación de la versión clásica de la ecuación de Mincer y las variantes *spline* y *sheepskin* se presentan y discuten en la siguiente sección.

## 4. Principales resultados y discusión

### 4.1 Resultados asociados a la ecuación clásica de Mincer

La tabla 1 reporta los resultados asociados a la estimación Heckit de la ecuación clásica de Mincer y los efectos marginales asociados a la ecuación de participación, a partir de los cuales es posible afirmar lo siguiente. Los parámetros estimados para ambas ecuaciones son estadísticamente significativos grupal e individualmente al 1% para ambas regiones durante el periodo analizado, salvo el grado de concavidad de la experiencia en los años 2000 y 2011.

Por otra parte, la tasa de retorno a la educación en el año 2000 es de 11.8% para el Biobío y 11.84% para la Región Metropolitana, resultados similares a los obtenidos para Chile por Contreras et al. (2005) en el periodo 1990-2001 y por Sapelli (2003) para 1998. De igual forma, los resultados concuerdan con los obtenidos para países como México, donde la rentabilidad de la inversión en educación varía entre un 10% a 13% entre el año 1994 al 2005 (Ordaz, 2008), y Panamá, donde el retorno educacional representaba un 13% en el año 1994 (Herrera y Madrid, 2000).

Tabla 1. Estimación Heckit de la ecuación de Mincer para las regiones Biobío y Metropolitana, años 2000 y 2011.

Variable dependiente:	Región del Biobío		Región Metropolitana	
	2000	2011	2000	2011
$\ln(Y_i)$	(1)	(2)	(3)	(4)
$b_0$	10.3652*** (0.0408)	11.3114*** (0.0544)	10.6198*** (0.0355)	11.1217*** (0.0436)
esc	0.1180*** (0.0021)	0.1063*** (0.0028)	0.1184*** (0.0018)	0.1340*** (0.0024)

11 La construcción de estas variables consideró la información presente en ESC y en las preguntas e9 de la encuesta CASEN 2000 y e6a de CASEN 2011.

<i>exper</i>	0.0283***	0.0090***	0.0327***	0.0144***
	(0.0016)	(0.0022)	(0.0017)	(0.0018)
<i>exper</i> <sup>2</sup>	-0.0002***	0.0001*	-0.0002***	0.00005
	(0.0000)	(0.00004)	(0.00003)	(0.00003)
<i>l</i>	-0.4632***	-0.5656***	-0.6281***	-0.6741***
	(0.0238)	(0.0345)	(0.0215)	(0.0322)
<i>g<sub>0</sub></i>	-0.1427***	-0.3518***	0.1154***	-0.2065***
<i>esc</i>	0.0461***	0.0505***	0.0434***	0.0538***
	[0.0177***]	[0.0202***]	[0.0171***]	[0.0205***]
<i>nhijos5</i>	0.1822***	0.2952***	0.1329***	0.2621***
	[0.0698***]	[0.1177***]	[0.0525***]	[0.0998***]
<i>genero</i>	-1.0736***	-0.8518***	-0.8556***	-0.6534***
	[-0.3964***]	[-0.3298***]	[-0.3275***]	[-0.2434***]
Obs. totales	27066	12974	32730	18399
Obs. modelo observado	10944	6341	18055	11173
Estadístico <i>c</i> <sup>2</sup>	4913.86	1533.51	4404.77	3226.59

*Nota: Errores bootstrap entre paréntesis y efectos marginales en corchetes. \*: Significativo al 10%; \*\*: Significativo al 5%; \*\*\*: Significativo al 1%.*

*Fuente: Elaboración propia*

Respecto de los resultados obtenidos para el año 2011, existe una dicotomía relevante entre las regiones en estudio donde la Región Metropolitana presenta un aumento en el retorno a la educación en un 1.56 puntos porcentuales respecto del año 2000, en cambio, en el Biobío dicho retorno disminuye en 1.17 puntos porcentuales, lo que explicaría la fuga de capital humano desde esta región hacia el resto del país.

Referente al premio por la experiencia, ambas regiones exhiben una caída significativa respecto de lo estimado para el año 2000. Incluso, la evidencia sugiere cierto patrón lineal y no cóncavo entre la experiencia laboral y el ingreso esperado, dada la menor significancia estadística del parámetro ligado a la variable *exper*<sup>2</sup>.

Asociado al sesgo de selección en la estimación de la ecuación clásica de Mincer, la evidencia es robusta al avalar la existencia de dicha problemática, dada la significancia estadística del parámetro que acompaña a *l*, lo que valida la utilización del método de estimación para evitar estimar retornos a la educación sesgados.<sup>12</sup> Por su parte, el signo negativo del parámetro que acompaña la razón inversa de Mills indica que quienes están fuera del mercado laboral y decidieran

<sup>12</sup> Los resultados de la ecuación de participación son omitidos en el reporte de los efectos *spline* y *sheepskin* por motivos de presentación. Sin embargo, éstos se encuentran disponibles para el lector interesado.

formar parte de éste obtendrían un retorno menor asociado a su dotación de capital humano.

Si bien el foco del presente artículo no es caracterizar la participación de la población en el mercado laboral, los resultados provenientes de la ecuación de participación son interesantes. En primer lugar, todas las variables consideradas para explicar el fenómeno son individual y grupalmente significativas al 1%. Segundo, el efecto parcial positivo de la escolaridad sobre la probabilidad de insertarse al mercado laboral es mayor para ambas regiones en 2011. Y tercero, el efecto marginal positivo del número de hijos menores a cinco años sobre la participación laboral es creciente durante el periodo de análisis, y mayor en la región del Biobío. No obstante, este efecto es contrareestado por la variable *genero*. Esto quiere decir que la probabilidad de inserción laboral de una mujer se reduce durante los primeros años de la infancia de sus hijos. Dicho impacto de la variable *genero* en la región del Biobío en 2011 es similar al estimado para la región Metropolitana en el año 2000.

#### 4.2 Resultados asociados a la variante spline

“Las tablas 2,3,4 y 5 (en Anexos) reportan los resultados de la estimación de la ecuación (4) para las regiones Biobío y Metropolitana en el periodo de análisis. La variante *spline* comprende la desagregación de la escolaridad en niveles, donde el nivel básico corresponde a 8 años de estudio, el nivel medio a 4 años y el nivel superior con carreras de tres años y más de duración. Este último nivel comprende educación técnica-profesional, donde se incorporan carreras de hasta 3 años de duración en centros de formación técnica (CFT) e institutos profesionales (IP), educación universitaria con una duración promedio de 5 años y, finalmente, postgrados con una escolaridad total por sobre los 18 años.

Los resultados de la descomposición de la educación superior, junto con los niveles anteriores, se reportan en las columnas o variantes (1) y (2) de las tablas indicadas. Por otra parte, las columnas (3) a (7) complementan la desagregación anterior con la inclusión de variables de control para el género, estado civil, zona geográfica y etnia.

Respecto de los resultados para la región del Biobío presentes en las tablas 2 y 3, es posible constatar lo siguiente. Todos los coeficientes estimados son individualmente significativos al 1% para ambos años bajo estudio en las variantes 1, 2, 4 y 5 del *spline*, mientras que la significancia grupal se cumple al 1% en la totalidad de las estimaciones. Por otra parte, el efecto sesgo de selección es significativo al 1% casi en la totalidad de las variantes, salvo en la última que incorpora todas las variables de control de interés.

En la variante (1), que desagrega los niveles en educación básica, media y superior, la totalidad de los coeficientes estimados poseen signos y magnitudes esperadas, tanto en el año 2000 como en 2011. Llama la atención que el retorno a la educación crece a medida que aumenta el nivel educacional, obteniendo una conclusión preliminar sobre la importancia de invertir en capital humano. En el año 2000 la educación básica presenta un retorno del 6%, en la educación secundaria el retorno prácticamente se duplica con un 12.6% y el nivel superior es cercano al 20%. Lo anterior demuestra las diferencias en los retornos a la educación al optar por la continuidad de estudios, resultados similares a los obtenidos por Beyer (2000).

Por otra parte, en el año 2011 el retorno a la educación básica y media exhiben una caída sustancial en el Biobío (ver tabla 3), a diferencia de la educación superior, lo que evidencia una reestructuración del mercado laboral respecto de las competencias y nivel de calificación que se demandan de los trabajadores. Al ser obligatorios los niveles básico y medio para la población chilena, el mercado laboral desfavorece a quienes tienen menos de doce años de escolaridad, contrario a esto, otorga recompensas a niveles posteriores como el universitario, generando diferencias abismales con respecto a la población que sólo mantiene niveles inferiores de escolaridad.

Al desagregar la educación superior en la columna (2) se destaca principalmente el mayor retorno de la educación universitaria y de postgrado por sobre la educación técnico-profesional en ambos periodos analizados. Es posible explicar este hecho en que el retorno educacional está directamente relacionado con el costo de la inversión en cada nivel.

Respecto de la incorporación de variables de control, se evidencia discriminación laboral en la región del Biobío durante el año 2011, efecto no significativo durante 2000. La variable estado civil incluida en la columna (4) exhibe un resultado positivo y significativo al 1%, el cual refleja que el estar casado o contar con pareja estable marca la diferencia en la remuneración en desmedro de los solteros o sin pareja.

Al incluir la variable *zona* en el modelo, se obtienen en el año 2011 diferencias en salario de un 8% favoreciendo a quienes habitan en zona urbana, cifra muy inferior a lo estimado para el año 2000.

Ligado a la variable *etnia*, no existe evidencia robusta asociada a la presencia de discriminación étnica en el mercado laboral del Biobío. Finalmente, la columna (7) incorpora todas las variables de control, no observándose diferencias importantes en los coeficientes anteriormente descritos.

Respecto de los resultados para la región Metropolitana presentes en las tablas 4 y 5, es posible destacar lo que sigue. La totalidad de los coeficientes estimados son individualmente significativos al 1% en las variantes 1, 2, 4, 5 y 6 del *spline* para el año 2000 y solo en la variante 3 para el año 2011. Sin embargo, al igual que en la región del Biobío, la significancia grupal se cumple al 1% en la totalidad de las estimaciones. Adicionalmente, el efecto sesgo de selección es significativo al 1% desde la primera a la sexta variante, salvo en la séptima que considera todas las variables de control de interés, situación similar a lo reportado para la región del Biobío.

Del análisis de la variante (1) de las tablas 4 y 5 se observa que el aumento en los años de educación formal otorga a los individuos retornos educacionales crecientes, pero menores a los estimados para la región del Biobío, a excepción de la educación superior que exhibe un premio de 3.8 puntos porcentuales mayor en la región Metropolitana.

Al desagregar la educación superior en la columna (2) de las tablas 4 y 5 se obtienen en 2011 un retorno del 17.2% para el nivel técnico-profesional y del 22% para la educación universitaria, lo que representa un aumento marginal de éstos desde el año 2000. Esto concuerda, en parte, con la evidencia reportada por Améstica et al. (2014) referida al nulo aumento de la rentabilidad de la educación superior durante el periodo 2006-2011. Adicionalmente, destaca el incremento del retorno a la educación de postgrado en la región Metropolitana, el que se ha casi duplicado desde el año 2000.

Cabe señalar que los retornos anteriores siguen siendo mayores a los reportados en el Biobío, lo que sin duda genera incentivos para la movilidad y fuga del capital humano desde el territorio en que fue formado. Por otra parte, un resultado relevante en 2011 es la no significancia estadística del retorno a la educación básica en la región Metropolitana para las variantes (1) y (2), lo que constituye una señal del grado de avance en la escolaridad promedio de la población chilena en las últimas dos décadas. Por consiguiente, el mercado laboral asume que los trabajadores cuentan con al menos ocho años de escolaridad, premiando únicamente niveles superiores de calificación.

Durante 2011, la variante (3) entrega evidencia de discriminación laboral en la región Metropolitana de alrededor de un 31% en desmedro de las mujeres, cifra inferior a lo estimado para la región del Biobío en el mismo año. Algo similar ocurre al incorporar la variable estado civil en la variante (4), donde claramente los individuos casados o convivientes obtienen un premio positivo y estadísticamente significativo, es decir, obtienen mayores remuneraciones que los individuos sin pareja.

El efecto *zona* geográfica, capturado en la variante (5) no es estadísticamente significativo en el año 2011 a diferencia de lo reportado por Arellano y Braun (1999), quienes evidenciaron que el hecho de vivir en ciudades implica ingresos de 11% y 14% mayores a los de zona rural.

Finalmente, la variante (6) sugiere que sí existen diferencias salariales explicadas por la pertenencia del trabajador a un pueblo originario. Del coeficiente negativo y estadísticamente significativo se puede deducir que existe una reducción del ingreso laboral cercana al 7% por factores étnicos. En este sentido, Zurita y Dresdner (2009) evalúan la presencia de discriminación étnica diferenciando el análisis entre la población mapuche y la no indígena. Sus resultados sugieren que existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos, principalmente ligadas a la escolaridad y a la experiencia laboral. En

particular, la evidencia indica que el diferencial de salario en desmedro de los hombres mapuches es igual a 5.5% por escolaridad y cercano al 2% por experiencia.

#### 4.3 Resultados asociados a la variante *sheepskin*

A continuación se analizan los resultados obtenidos tras estimar la ecuación (5) que realiza una desagregación detallada por nivel educativo, los que se compilan en la tabla 6. Siguiendo el enfoque de Sapelli (2003), la descomposición señalada propone separar en cada nivel de educación el último año de estudio, esto en orden de obtener el retorno a la educación del año de graduación junto con los años previos del nivel educativo. El efecto que se busca capturar es conocido en la literatura como *sheepskin* o *credentials* (efecto título). La evidencia empírica constata que al terminar el último año de cada nivel educativo el mercado laboral premia la obtención del título. Contrario a esto, cuando el individuo no finaliza el último año de un nivel de educación, el retorno es considerablemente menor.

Tabla 6. Estimación Heckit del efecto *sheepskin* para las regiones del Biobío y Metropolitana, años 2000 y 2011.

Variable dependiente:	Región del Biobío		Región Metropolitana	
	2000	2011	2000	2011
ln(Y)	(1)	(2)	(3)	(4)
$b_0$	10.9046***	12.0296***	11.4425***	12.2525***
	(0.0498)	(0.0760)	(0.0343)	(0.0589)
<i>exper</i>	0.0335***	0.0152***	0.0370***	0.0240***
	(0.0019)	(0.0028)	(0.0014)	(0.0018)
<i>exper</i> <sup>2</sup>	-0.0003***	-0.0001**	-0.0004***	-0.0003***
	(0.0000)	(0.0001)	(0.00003)	(0.00003)
<i>BI</i>	0.0229***	-0.0042	-0.0016	0.0050
	(0.0058)	(0.0109)	(0.0050)	(0.0093)
<i>BC</i>	0.1802***	0.1794***	0.1447***	0.0251
	(0.0225)	(0.0337)	(0.0212)	(0.0369)
<i>MI</i>	0.1021***	0.0542***	0.0567***	0.0253***
	(0.0113)	(0.0135)	(0.0076)	(0.0088)
<i>MC</i>	0.1991***	0.1409***	0.2319***	0.1631***
	(0.0291)	(0.0252)	(0.0183)	(0.0254)
<i>TI</i>	0.0907***	0.0432*	0.0611***	0.1133***
	(0.0218)	(0.0255)	(0.0124)	(0.0202)

<i>TC</i>	0.2543***	0.3763***	0.3446***	0.2888***
	(0.0463)	(0.0515)	(0.0281)	(0.0361)
<i>UI</i>	0.1602***	0.0955***	0.1604***	0.1580***
	(0.0177)	(0.0181)	(0.0094)	(0.0105)
<i>UC</i>	0.3148***	0.6477***	0.4272***	0.5180***
	(0.0705)	(0.0753)	(0.0437)	(0.0446)
<i>I</i>	-0.4929***	-0.5937	-0.6596***	-0.7084***
	(0.0229)	(0.0266)	(0.0244)	(0.0318)
Obs. totales	27066	12974	32730	18399
Obs. modelo observado	10944	6341	18055	11173
Estadístico $c^2$	4980.76	3760.50	6534.10	8181.55

*Nota: Errores bootstrap entre paréntesis. \*: Significativo al 10%; \*\*: Significativo al 5%; \*\*\*: Significativo al 1%.*

*Fuente: Elaboración propia*

Para llevar a cabo la estimación de la variante *sheepskin* del modelo se dividió el nivel básico en básica incompleta (*BI*) de 1° a 7° año y básica completa (*BC*) si el 8° año de educación ha sido aprobado. La educación media se divide en media incompleta (*MI*) de 1° a 3° medio y media completa (*MC*) si el 4° año medio es aprobado, lo que corresponde a doce años de educación obligatoria.

Por su parte, el nivel técnico-profesional se dividió en técnico incompleto (*TI*) y técnico completo (*TC*). Alternativamente, el nivel universitario contempla universitario incompleto (*UI*) y universitario completo (*UC*), donde la construcción de tales variables utilizó la información de escolaridad y de las variables e9 y e6a de las encuesta CASEN de los años 2000 y 2011, respectivamente.

Cabe mencionar como una dificultad para la desagregación, la detección de diferencias en la duración real de las carreras técnicas y universitarias existentes en ambas regiones. En el nivel técnico es posible encontrar carreras con obtención de título al segundo o tercer año académico y en la educación universitaria existen carreras de pre-grado con duración de cinco años hasta siete o incluso más años de duración real. El informe OECD (2009) sobre educación superior pone énfasis en la duración de carreras profesionales, indicando que sólo un 8.6% de los egresados logra obtener el título dentro de los cinco años teóricos de los programas académicos.

Al analizar la tabla 6 se aprecia que gran parte de los coeficientes obtenidos arrojan magnitudes esperadas y significativas al 1%. La significancia grupal de los parámetros estimados y la evidencia de presencia de sesgo de selección sigue siendo robusta para ambas regiones.

Respecto de la región del Biobío, en la educación básica es notorio el efecto *sheepskin*, siendo el coeficiente de la variable *BC* muy superior al de *BI*, que aparece como no significativo en el año 2011. El retorno nulo (o no significativo) de la educación básica incompleta en el Biobío refuerza lo evidenciado para la región Metropolitana en la variante *spline* del modelo.

La educación media, por su parte, presenta una caída estadísticamente significativa tanto para la variable *MI* como para *MC*, incluso el retorno por graduarse en la educación media es menor al estimado

en 2011 para la educación básica en el Biobío. Cabe indicar que el presente estudio no hace distinción si la educación media cursada por los individuos corresponde a científico-humanista o técnica-profesional.

Asociado a la educación superior, se evidencia en el Biobío una reducción de al menos cinco puntos porcentuales en el retorno por no completar dicho nivel. Situación opuesta ocurre para el retorno de *TC* y *UC*, los que han aumentado considerablemente en 2011 respecto de lo estimado para el año 2000.

Respecto de la región Metropolitana, se confirma el retorno nulo de la educación básica, el que es no estadísticamente distinto de cero tanto para aquellos que no completaron el nivel como para quienes sí lo hicieron. El premio al diploma de educación media exhibe en la región Metropolitana una abrupta reducción que bordea los siete puntos porcentuales considerando el año 2000 como referencia. No obstante, dicho premio es mayor al estimado para la región del Biobío.

En la educación superior, el retorno a la educación técnica completa (*TC*) presenta una reducción de 5.6 puntos porcentuales, mientras que la educación universitaria completa (*UC*) incrementó el retorno desde 42.7% en el año 2000 a 51.8% en 2011. Esto sin duda ha promovido la fuga de capital humano avanzado desde otras regiones hacia la capital del país. Junto a esto, algunos territorios han perdido los incentivos para retener o atraer a jóvenes profesionales formados en regiones, lo que ha acentuado el fenómeno.

Finalmente, cabe agregar que en la región Metropolitana el retorno a la educación superior incompleta, ya sea técnica o universitaria, supera en seis puntos porcentuales el estimado para el Biobío en 2011. Conjuntamente, el diferencial del retorno a la experiencia laboral entre ambas regiones estimado para el año 2011 es cercano al 1% en desmedro del Biobío.

## 5. Conclusiones

El presente estudio proporciona evidencia empírica acerca del retorno a la inversión en capital humano adquirido, específicamente, en la región del Biobío junto con un análisis comparativo con la región Metropolitana para los años 2000 y 2011. Tras haber aplicado el enfoque metodológico señalado, es posible arribar a las siguientes conclusiones.

En términos generales, la evidencia es robusta para ambas regiones tanto para las estimaciones de la ecuación de Mincer en sus diversas variantes como en la ecuación de participación. Los resultados confirman además la presencia de sesgo de selección en todas las variantes estimadas, salvo cuando se incorpora la totalidad de las variables de control empleadas en el estudio.

Respecto de la ecuación clásica de Mincer, los retornos de la educación estimados claramente son mayores en la región Metropolitana respecto de los registrados en la región del Biobío, los que incluso exhiben una disminución. Esta evidencia explicaría la fuga de capital humano desde esta última región. Referente al premio por la experiencia, ambas regiones exhiben una caída significativa respecto de lo estimado para el año 2000. A pesar de este descenso, el premio sigue siendo mayor en la región Metropolitana, resultado que se confirma en las variantes *spline* y *sheepskin*.

Respecto de la variante *spline*, el retorno a la educación básica y media exhiben una caída sustancial en el Biobío durante 2011, mientras que en la región Metropolitana el retorno a la educación básica no es estadísticamente significativo. Lo anterior es una clara señal que el mercado laboral chileno ha experimentado durante el periodo de análisis un cambio estructural respecto del grado de complejidad de las competencias y nivel de calificación que se demandan de los trabajadores. Conjuntamente, los avances logrados en Chile en materia de escolaridad promedio han generado que el mercado laboral premie niveles superiores de calificación.

A diferencia de los niveles inferiores, la educación técnica mantiene un retorno cercano al 17% en la región Metropolitana y 15% en el Biobío, mientras que la educación universitaria presenta retornos por sobre el 20% para ambas regiones. Esto demuestra lo rentable de la inversión en capital humano en Chile, por esta razón, las futuras políticas públicas en educación deben po-

tenciar programas que eviten la deserción escolar e incentiven la continuidad de estudios técnicos o superiores en los quintiles de menor ingreso para reducir los niveles de desigualdad.

Adicionalmente, se observa que las mayores diferencias entre ambas regiones se presentan en los retornos de los niveles técnico, universitario y de postgrado en el año 2011, siendo favorecida la región Metropolitana. Tales diferencias pueden ser explicadas por la aglomeración de empresas y población en la Región Metropolitana en desmedro del resto de las regiones del país. En efecto, la región Metropolitana registraba en 2013 un total de 420.197 empresas, que correspondían al 42.5% del total del país, en cambio, la región del Biobío aglutinaba 99.121 empresas en dicho periodo, de acuerdo a las cifras registradas en el Servicio de Impuestos Internos.

Por otra parte, la inclusión de variables de control en la variante *spline* arroja conclusiones interesantes de destacar. En primer lugar, se valida un creciente componente de discriminación laboral por género en ambas regiones, lo que contradice lo remarcado por Fuentes et al. (2005). Adicionalmente, en la región Metropolitana se evidencia discriminación significativa por etnia la que es cercana al 7%. En segundo lugar, ambas regiones exhiben un premio positivo asociado al estado civil del trabajador. Finalmente, el efecto zona únicamente es significativo en la región del Biobío para el año 2011, similar a lo reportado por Arellano y Braun (1999).

Respecto de la variante *sheepskin*, en ambas regiones aparece como no significativo el retorno de la educación básica incompleta en 2011, lo que refuerza lo evidenciado para la región Metropolitana en la variante *spline* del modelo .

El premio al diploma en la educación secundaria exhibe una fuerte caída en ambas regiones respecto de lo estimado para el año 2000 si no se hace distinción entre educación media científico-humanista o técnica-profesional. En la región Metropolitana dicha reducción es abrupta, sin embargo, el premio sigue siendo mayor al estimado para la región del Biobío.

Asociado a la educación superior, la región del Biobío presenta una reducción del retorno de al menos cinco puntos porcentuales por no completar dicho nivel, a diferencia de la región Metropolitana que muestra un aumento en el retorno de igual magnitud en 2011 superando al Biobío en seis puntos porcentuales tanto en educación técnica como universitaria incompleta. Por otra parte, se reporta para la región Metropolitana una considerable alza en el premio al título universitario, lo que constata la presencia de incentivos que fomentan la fuga de capital humano avanzado desde otras regiones hacia la capital del país.

A partir de la evidencia presentada es posible proponer, en términos generales, ciertas recomendaciones de política. La región del Biobío requiere evidentemente un mayor esfuerzo en potenciar el acceso a niveles superiores de educación a individuos activos de la fuerza laboral, dado que en 2011 un 78% de la población económicamente activa se mantiene entre la educación básica y media, donde los retornos con el paso de los años han disminuido o casi desaparecido.

Con respecto a la fuga de profesionales hacia la región Metropolitana, son necesarias políticas públicas laborales que aumenten los retornos educacionales a profesionales que trabajan en zonas lejanas a la urbe metropolitana. Por ejemplo, subsidios a las firmas para la contratación de jóvenes profesionales formados en regiones. La descentralización juega un papel relevante en esta materia, la mayor autonomía regional en materia política y empresarial generaría un impacto relevante en los retornos de los profesionales regionales.

En la misma línea, la creación de títulos o salidas intermedias en las carreras profesionales de larga duración, en conjunto con programas de apoyo a los estudiantes de primer año que reduzcan la deserción universitaria, puede contribuir a solucionar, en parte, el menor retorno de la escolaridad incompleta en la educación terciaria.

Finalmente, la consolidación de un sistema de articulación curricular desde la educación media hasta la educación superior son estrategias relevantes a evaluar y aplicar para contribuir a la disminución de la desigualdad en Chile.

## Referencias

- Améstica, L. R., Llinas-Audet, X., y Sánchez, I. R. (2014). Retorno de la educación superior en Chile. Efecto en la movilidad social a través del estimador de diferencias en diferencias. *Formación Universitaria*, 7(3), 23-32.
- Arellano, M. S. y Braun, M. (1999). Rentabilidad de la educación formal en Chile. *Cuadernos de Economía*, 36(107), 685-724.
- Becker, G. S. (1983). *El capital humano: Un análisis teórico y empírico referido fundamentalmente a la educación*. España: Alianza Editorial.
- Beyer, H. (2000). Educación y desigualdad de ingresos: Una nueva mirada. *Estudios Públicos*, 77, 97-130.
- Chiswick, B. R. (2003). Jacob Mincer, experience and the distribution of earnings. *Review of Economics of the Household*, 1, 343-361.
- Contreras, D., Melo, E., y Ojeda, S. (2005). Estimando el retorno a la educación o a los no observables?: Evidencia de datos de panel. *Estudios de Economía*, 32(2), 187-199.
- Corbo, V. y Stelcner, M. (1980). La segmentación del mercado laboral reconsiderada: El caso de los asalariados. Gran Santiago 1978. *Estudios de Economía*, 7(1), 1-20.
- Corbo, V. y Stelcner, M. (1983). Earnings determination and labour markets: Gran Santiago, Chile - 1978. *Journal of Development Economics*, 12(1-2), 251-266.
- Fuentes, J., Montero, R., y Palma, A. (2005). Discriminación salarial por género en Chile: Una mirada global. *Estudios de Economía*, 32(2), 133-157.
- Giménez, G. (2005). La dotación de capital humano de América Latina y el Caribe. *Revista CEPAL*, 86, 103-122.
- Heckman, J. J. (1976). The common structure of statistical models of truncation, sample selection and limited dependent variables and a simple estimator for such models. *Annals of Economic and Social Measurement*, 5(4), 475-492.
- Heckman, J. J. (1979). Sample selection bias as a specification error. *Econometrica*, 47(1), 153-161.
- Heckman, J. J., Lochner, L. J., y Todd, P. E. (2003). Fifty years of Mincer earnings regressions. Working Paper Series No. 9732, National Bureau of Economic Research.
- Herrera, V. H. y Madrid, M. (2000). *Perfiles de ingresos y retornos de la educación en Panamá*. Comisión de Libre Competencia y Asuntos del Consumidor (CLICAC), Panamá.
- Jorquera, F. y Mardones, C. (2013). ¿Retorno a la educación o premio al título universitario? *Horizontes Empresariales*, 12(2), 45-62.
- Keeley, B. (2007). *Capital humano Como influye en su vida lo que usted sabe*. Mexico: Ediciones Castillo.
- Merlo, J. J. (2009). Retornos a la educación durante una depresión económica. Evidencia empírica para la Argentina. Master's thesis, Magister en Economía, Instituto de Economía, Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Mincer, J. (1958). Investment in human capital and personal income distribution. *Journal of Political Economy*, 66(4), 281-302.
- Mincer, J. (1962). On-the-job training: Costs, returns, and some implications. *Journal of Political Economy*, 70(5), 50-79.
- Mincer, J. (1974). *Schooling, Experience, and Earnings*. New York: Columbia University Press.
- Ministerio de Desarrollo Social (2011). *Libro de Códigos Encuesta CASEN 2011: Base de datos tradicional*. Gobierno de Chile, Santiago. Serie Documentos Metodológicos No.3.

Ministerio de Planificación (2000). *Manual de usuario Encuesta CASEN 2000*. Gobierno de Chile, Santiago.

OECD (2009). *Reviews of Higher Education in Regional and City Development: The Biobio Region, Chile (Self-evaluation Report)*. OECD Higher Education Programme.

Ordaz, J. L. (2008). Rentabilidad económica de la educación en México: Comparación entre el sector urbano y el rural. *Revista CEPAL*, 96, 263-280.

Sapelli, C. (2003). Ecuaciones de Mincer y las tasas de retorno a la educación en Chile: 1990-1998. Documento de trabajo No. 254, Instituto de Economía, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago.

Sapelli, C. (2011). La educación en Chile y la evolución de los indicadores sociales. *Administración y Economía UC*, 71, 20-23.

Willis, R. J. (1986). Wage determinants: A survey and reinterpretation of human capital earnings functions. En O. C. Ashenfelter y R. Layard (Eds.), *Handbook of Labor Economics, Vol. 1* (pp. 525-602). Elsevier Science Publishers.

Wooldridge, J. M. (2002). *Econometric analysis of cross section and panel data*. Cambridge, USA: The MIT Press.

Zurita, G. y Dresdner, J. (2009). Diferenciales y discriminación de salarios contra la etnia mapuche en Chile. *El Trimestre Económico*, 76(4), 965-989.

### Anexos

Tabla 2. Estimación Heckit del efecto spline para la Región del Biobío, año 2000.

Var. dependiente	Variantes del spline						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
ln(Y)							
b <sub>0</sub>	10.7030*** (0.0374)	10.7150*** (0.0422)	10.6638*** (0.1242)	10.6874*** (0.0406)	10.7247*** (0.0438)	10.7128*** (0.0465)	10.4364*** (0.1162)
exper	0.0322*** (0.0017)	0.0317*** (0.0017)	0.0317*** (0.0021)	0.0271*** (0.0019)	0.0297*** (0.0016)	0.0317*** (0.0018)	0.0254*** (0.0020)
exper <sup>2</sup>	-0.0003*** (0.0000)	-0.0003*** (0.0000)	-0.0003*** (0.0000)	-0.0002*** (0.0000)	-0.0003*** (0.0000)	-0.0003*** (0.0000)	-0.0002*** (0.0000)
basica	0.0640*** (0.0044)	0.0631*** (0.0046)	0.0648*** (0.0053)	0.0629*** (0.0045)	0.0562*** (0.0041)	0.0632*** (0.0044)	0.0648*** (0.0059)
media	0.1264*** (0.0040)	0.1313*** (0.0049)	0.1331*** (0.0067)	0.1296*** (0.0044)	0.1120*** (0.0047)	0.1315*** (0.0042)	0.1198*** (0.0056)
superior	0.1908***						

	(0.0061)						
tecnico		0.1573***	0.1595***	0.1551***	0.1522***	0.1574***	0.1612***
		(0.0107)	(0.0109)	(0.0095)	(0.0088)	(0.0116)	(0.0116)
univer- sitario		0.1946***	0.1963***	0.1937***	0.1926***	0.1946***	0.2008***
		(0.0071)	(0.0071)	(0.0060)	(0.0063)	(0.0064)	(0.0076)
p o s t - grado		0.2154***	0.2173***	0.2096***	0.2137***	0.2157***	0.2179***
		(0.0664)	(0.0583)	(0.0713)	(0.0590)	(0.0686)	(0.0732)
genero			-0.0451				-0.2268**
			(0.1033)				(0.0913)
ecivil				0.1030***			0.1016***
				(0.0160)			(0.0190)
zona					0.2069***		0.2029***
					(0.0118)		(0.0133)
etnia						0.0357	0.0576*
						(0.0347)	(0.0311)
l	-0.4632***	-0.4834***	-0.4232***	-0.4433***	-0.5147***	-0.4835***	-0.1720
	(0.0227)	(0.0228)	(0.1428)	(0.0193)	(0.0183)	(0.0217)	(0.1248)
Obs. to- tales	27066	27066	27066	27066	27066	27066	27066
O b s . modelo obser- vado	10944	10944	10944	10944	10944	10944	10944
E s t a - dístico c <sup>2</sup>	5120.85	4864.57	4215.74	4593.8	6118.24	4000.86	7326.40

Nota: Errores bootstrap entre paréntesis. \*: Significativo al 10%; \*\*: Significativo al 5%; \*\*\*: Significativo al 1%.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3. Estimación Heckit del efecto *spline* para la Región del Biobío, año 2011.

V a r . depen- diente	Variantes del spline						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
ln(Y)							
b <sub>0</sub>	11.9033***	11.8964***	11.39239***	11.8347***	11.8696***	11.8957***	11.1747***
	(0.0881)	(0.0642)	(0.0836)	(0.0798)	(0.0681)	(0.0534)	(0.0838)
exper	0.0177***	0.0179***	0.0281***	0.0162***	0.0174***	0.0179***	0.0261***
	(0.0028)	(0.0028)	(0.0025)	(0.0021)	(0.0023)	(0.0026)	(0.0030)
exper <sup>2</sup>	-0.0002***	-0.0002***	-0.0003***	-0.0001***	-0.0001***	-0.0002***	-0.0003***
	(0.0001)	(0.0001)	(0.00005)	(0.00004)	(0.00004)	(0.0001)	(0.0001)
basica	0.0247***	0.0244***	0.0390***	0.0246***	0.0230***	0.0245***	0.0399***
	(0.0084)	(0.0072)	(0.0075)	(0.0085)	(0.0070)	(0.0058)	(0.0074)
media	0.0828***	0.0870***	0.1045***	0.0883***	0.0821***	0.0870***	0.1032***
	(0.0059)	(0.0059)	(0.0051)	(0.0065)	(0.0061)	(0.0062)	(0.0070)
superior	0.1962***						
	(0.0058)						
tecnico		0.1500***	0.1671***	0.1504***	0.1475***	0.1500***	0.1674***
		(0.0111)	(0.0119)	(0.0111)	(0.0124)	(0.0141)	(0.0121)
universitario		0.1973***	0.2142***	0.1969***	0.1961***	0.1974***	0.2145***
		(0.0071)	(0.0079)	(0.0083)	(0.0063)	(0.0078)	(0.0078)
postgrado		0.1863***	0.2034***	0.1834***	0.1857***	0.1863***	0.2003***
		(0.0429)	(0.0495)	(0.0406)	(0.0520)	(0.0498)	(0.0518)
genero			-0.3834***				-0.4417***
			(0.0370)				(0.0374)
ecivil				0.0819***			0.1386***
				(0.0214)			(0.0192)

zona					0.0800***		0.1001***
					(0.0232)		(0.0249)
etnia						0.0042	0.0185
						(0.0357)	(0.0298)
l	-0.5947***	-0.5889***	-0.0612	-0.5390***	-0.5927***	-0.5889***	0.0991*
	(0.0369)	(0.0318)	(0.0526)	(0.0410)	(0.0323)	(0.0263)	(0.0589)
O b s . totales	12974	12974	12974	12974	12974	12974	12974
O b s . mode- lo ob- serva- do	6341	6341	6341	6341	6341	6341	6341
Esta- dístico c <sup>2</sup>	1571.60	1566.99	1894.41	1643.72	2169.85	2162.78	2377.81

Nota: Errores bootstrap entre paréntesis. \*: Significativo al 10%; \*\*: Significativo al 5%; \*\*\*: Significativo al 1%.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4. Estimación Heckit del efecto *spline* para la Región Metropolitana, año 2000.

V a r . depen- diente	Variantes del spline						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
ln(Y)							
b <sub>0</sub>	11.2333***	11.2604***	11.1451***	11.2221***	11.2055***	11.2627***	10.7981***
	(0.0371)	(0.0398)	(0.0789)	(0.0398)	(0.0388)	(0.0372)	(0.1036)
exper	0.0386***	0.0370***	0.0370***	0.0328***	0.0368***	0.0370***	0.0321***
	(0.0015)	(0.0014)	(0.0013)	(0.0013)	(0.0013)	(0.0012)	(0.0016)
exper <sup>2</sup>	-0.0004***	-0.0004***	-0.0004***	-0.0004***	-0.0004***	-0.0004***	-0.0004***
	(0.00003)	(0.00003)	(0.00003)	(0.00003)	(0.00002)	(0.00002)	(0.00003)
basica	0.0334***	0.0320***	0.0361***	0.0315***	0.0288***	0.0321***	0.0415***
	(0.0036)	(0.0040)	(0.0053)	(0.0037)	(0.0035)	(0.0039)	(0.0052)
media	0.0999***	0.1056***	0.1096***	0.1056***	0.0999***	0.1054***	0.1124***
	(0.0039)	(0.0034)	(0.0039)	(0.0034)	(0.0028)	(0.0032)	(0.0042)
superior	0.2128***						
	(0.0045)						
tecnico		0.1625***	0.1669***	0.1620***	0.1613***	0.1622***	0.1746***
		(0.0084)	(0.0091)	(0.0082)	(0.0073)	(0.0089)	(0.0109)
universitario		0.2224***	0.2264***	0.2217***	0.2220***	0.2222***	0.2336***
		(0.0050)	(0.0053)	(0.0039)	(0.0049)	(0.0045)	(0.0056)
postgrado		0.1141***	0.1167***	0.1146***	0.1113***	0.1139***	0.1199***
		(0.0266)	(0.0307)	(0.0312)	(0.0258)	(0.0333)	(0.0275)
genero			-0.0858*				-0.2740***
			(0.0496)				(0.0666)
ecivil				0.1066***			0.1181***
				(0.0101)			(0.0145)

zona					0.1263***		0.1241***
					(0.0127)		(0.0148)
etnia						-0.0708***	-0.0763***
						(0.0261)	(0.0289)
l	-0.6491***	-0.6421***	-0.4776***	-0.5978***	-0.6552***	-0.6422***	-0.0806
	(0.0208)	(0.0209)	(0.0969)	(0.0218)	(0.0212)	(0.0233)	(0.1322)
O b s . totales	32730	32730	32730	32730	32730	32730	32730
O b s . modelo obser- vado	18055	18055	18055	18055	18055	18055	18055
E s t a - dístico c <sup>2</sup>	7181.24	6091.11	8750.55	6707.36	5407.16	6402.49	8493.25

*Nota: Errores bootstrap entre paréntesis. \*: Significativo al 10%; \*\*: Significativo al 5%; \*\*\*: Significativo al 1%.*

*Fuente: Elaboración propia*

Tabla 5. Estimación Heckit del efecto spline para la Región Metropolitana, año 2011.

V a r . depen- diente	Variantes del spline						
	ln(Y)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
b <sub>0</sub>	12.2231***	12.1946***	11.7192***	12.0831***	12.1709***	12.2032***	11.4859***
	(0.0648)	(0.0687)	(0.0694)	(0.0739)	(0.0721)	(0.0789)	(0.0644)
exper	0.0260***	0.0266***	0.0356***	0.0242***	0.0266***	0.0266***	0.0334***
	(0.0021)	(0.0021)	(0.0021)	(0.0018)	(0.0016)	(0.0018)	(0.0019)
exper <sup>2</sup>	-0.0003***	-0.0003***	-0.0005***	-0.0003***	-0.0003***	-0.0003***	-0.0004***
	(0.00004)	(0.00004)	(0.00004)	(0.00004)	(0.00003)	(0.00004)	(0.00004)
basica	0.0070	0.0069	0.0239***	0.0090	0.0066	0.0068	0.0283***
	(0.0070)	(0.0087)	(0.0068)	(0.0081)	(0.0067)	(0.0090)	(0.0065)
media	0.0568***	0.0641***	0.0808***	0.0665***	0.0635***	0.0635***	0.0846***
	(0.0052)	(0.0054)	(0.0055)	(0.0054)	(0.0052)	(0.0053)	(0.0057)
superior	0.2344***						
	(0.0038)						
tecnico		0.1716***	0.1876***	0.1731***	0.1715***	0.1709***	0.1908***
		(0.0089)	(0.0097)	(0.0088)	(0.0074)	(0.0108)	(0.0082)
universitario		0.2284***	0.2451***	0.2288***	0.2283***	0.2279***	0.2470***
		(0.0046)	(0.0042)	(0.0042)	(0.0037)	(0.0051)	(0.0041)
postgrado		0.2120***	0.2240***	0.2118***	0.2117***	0.2121***	0.2251***
		(0.0220)	(0.0230)	(0.0177)	(0.0232)	(0.0232)	(0.0199)
genero			-0.3092***				-0.3473***
			(0.0197)				(0.0218)
ecivil				0.1211***			0.1631***
				(0.0123)			(0.0136)

zona					0.0314		0.0431
					(0.0198)		(0.0277)
etnia						-0.0771***	-0.0679***
						(0.0242)	(0.0214)
l	-0.7316***	-0.7066***	-0.1506***	-0.6093***	-0.7085***	-0.7061***	0.0467
	(0.0333)	(0.0328)	(0.0433)	(0.0328)	(0.0325)	(0.0318)	(0.0478)
O b s . totales	18399	18399	18399	18399	18399	18399	18399
O b s . m o - d e l o obser- vado	11173	11173	11173	11173	11173	11173	11173
Esta- dístico c <sup>2</sup>	4535.50	4648.41	4938.60	4032.85	5580.47	3531.98	6563.82

*Nota: Errores bootstrap entre paréntesis. \*: Significativo al 10%; \*\*: Significativo al 5%; \*\*\*: Significativo al 1%.*

*Fuente: Elaboración propia*