

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/5128364>

Rentabilidad de la Educación Formal en Chile

Article · February 1999

Source: RePEc

CITATIONS

13

READS

80

3 authors, including:



Matías Braun

Universidad Adolfo Ibáñez

30 PUBLICATIONS 712 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



International View project

RENTABILIDAD DE LA EDUCACION FORMAL EN CHILE*

M. SOLEDAD ARELLANO S.**

MATÍAS BRAUN LL.***

ABSTRACT

In this paper the economic return to formal education in Chile is estimated. The construction of an earnings-profile for each education level is a basic ingredient in the computation of the rate of return. The paper uses a much larger sample than previous studies both in terms of the number of observations and its geographic representation. Moreover, the method allows the return of the marginal schooling year to be different among each educational level, resulting in more accurate estimates and better policy recommendations. The earnings-profiles also provide basic information to the computation of human capital stock in the country.

One additional schooling year is associated with an average increase in labor earnings of 12%, although the effect is very different on each level (bigger in higher levels and lower in preparatory). A positive relationship between educational attainment and the probability of being employed is found.

* Los autores agradecen los valiosos comentarios y sugerencias de Juan Braun Ll., Dominique Hachette, Luis Riveros, Claudio Sapelli y Arístides Torche, así como también de los asistentes a los Seminarios realizados en el Instituto de Economía de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Se agradece también el apoyo proporcionado por Empresas CB y la Fundación Mellon durante la realización de esta investigación. Los errores son de nuestra exclusiva responsabilidad.

** Economista y Magister en Macroeconomía Aplicada, Pontificia Universidad Católica de Chile. Actualmente se encuentra cursando estudios de doctorado en Economía en el Massachusetts Institute of Technology, Estados Unidos. E-mail: sarellan@mit.edu

*** Economista Pontificia Universidad Católica de Chile. Profesor del Instituto de Economía Pontificia Universidad Católica de Chile y Economista Jefe CB Capitales S.A. E-mail: mbraun@cb.cl.

Key words: Returns to education, Unemployment, Cross-Sectional data, Earnings profiles.

JEL classification: J3, I21.

Considering both the effects on earnings and employment, from a private point of view, we obtain a rate of return of 16.2% to preparatory schooling, 12.2% to general high school, 13.6% to vocational high school, 17.7% to college and 14.7% to technical education. The existence of subsidies and income taxes decreases both the rates of return figures and the difference among them. The social rates of returns result in 10% (preparatory), 11.2% (general high school), 11.8% (vocational high school), 15.4% (college) and 14.9% (technical).

Exogenous increases in real wages change the absolute rates of return but not the relative figures. A real growth of 2% a year in wages results in rates of return between 15% and 25% higher to each educational level. Failure to complete each level on the official number of years lowers the rates of return significantly. The option to proceed to higher levels of education that lower levels provide, implies a big increase in the rate of return to preparatory and high school.

1. INTRODUCCIÓN

La educación es un tema recurrente en estos días. Se reconoce su importante influencia en materias de crecimiento económico, superación de la pobreza, desempleo y distribución del ingreso, entre muchas otras.

Desde el momento en que el conjunto de habilidades y conocimientos de las personas comienza a ser considerado como capital humano y la educación es identificada como el principal mecanismo de inversión en éste¹, surge el natural cuestionamiento sobre su rentabilidad. El conocimiento de ésta es fundamental para la asignación de recursos, tanto a nivel privado como público.

En el presente estudio se estima la rentabilidad privada y social de invertir en los proyectos de educación formal. La construcción de un perfil temporal de ingresos según diferentes niveles de educación constituye un ingrediente básico para el cálculo de la mencionada rentabilidad. Este perfil entrega información sobre el aumento en los ingresos esperados, producto de la decisión de educarse, así como también de parte importante de los respectivos costos (los relacionados con el ingreso sacrificado). En este aspecto, el presente trabajo hace una importante contribución al emplear una muestra de trabajadores mucho más amplia que las utilizadas anteriormente para el caso chileno, tanto en cuanto al número de encuestados (aproximadamente 180.000 personas) como a su cobertura geográfica.

Por otro lado, la metodología, en base a "funciones de ingresos expandida" y no a una simple función de ingresos minceriana, permite que la contribución a los salarios de un año adicional de educación sea distinta a través de los diferentes niveles educacionales, resultando en estimaciones más precisas de la rentabi-

¹ Ver Becker (1964).

lidad de cada uno de ellos. La importancia de esto es evidente al considerar que tal información constituye un ingrediente fundamental para el diseño de políticas educacionales, así como también para la cuantificación del *stock* de capital humano en el país².

Finalmente, y a diferencia de anteriores investigaciones, se explora también el impacto de la educación en el desempleo, y de éste y otras variables (repetencia, crecimiento real de los salarios y trabajo infantil, entre otras) en la rentabilidad del proyecto educativo.

La siguiente sección presenta la metodología utilizada para la estimación de la rentabilidad de la educación formal, la que es seguida por una descripción de las fuentes de información utilizadas. La cuarta sección presenta los resultados de las estimaciones y los ejercicios realizados. Finalmente, en el quinto punto se entregan las principales conclusiones.

2. METODOLOGÍA

2.1. Conceptos Básicos

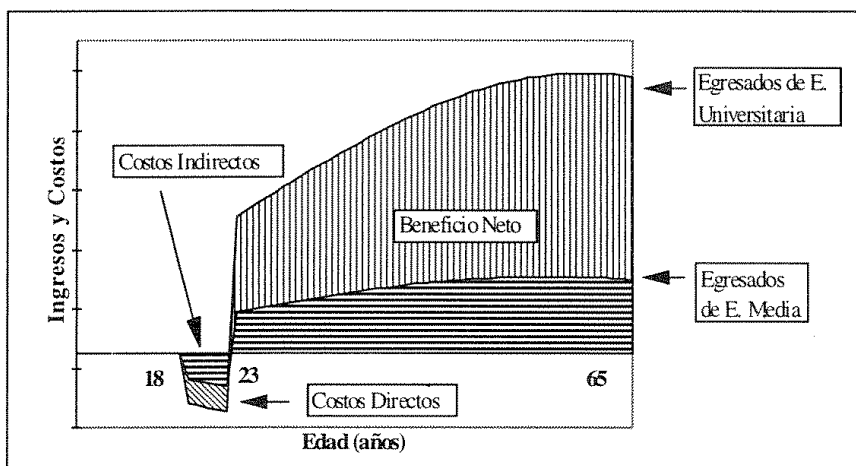
Los costos y beneficios del proyecto educativo pueden ser analizados de la misma manera como son calculados en otros tipos de inversiones. En efecto, la educación implica incurrir en una serie de gastos durante el período en que se estudia, los que se espera recuperar en forma de mayores ingresos una vez finalizados éstos. Para establecer el atractivo relativo del proyecto se puede calcular el valor presente neto o la tasa interna de retorno (TIR) de los flujos asociados.

Los costos en que incurre un individuo que se educa están compuestos por todos los pagos monetarios marginales que realiza por el hecho de ser estudiante (los costos directos) y por los ingresos que deja de percibir mientras estudia (los costos indirectos o alternativos). Dentro de los primeros sólo deben considerarse los costos marginales que genera la educación, como la matrícula y los materiales. Se excluye, por ejemplo, el gasto en alimentación, vestuario o transporte, a menos que el monto gastado sea mayor al que se incurriría bajo otras circunstancias. Los segundos equivalen a los flujos que se hubiesen generado si el tiempo dedicado a estudiar se hubiera utilizado en la mejor alternativa posible. Dado que generalmente la actividad alternativa a estudiar es trabajar, este costo se mide en términos del salario sacrificado. Los beneficios netos de la inversión corresponden a la diferencia entre el probable mayor ingreso que se obtendrá y el ingreso que se hubiese logrado de no haberse embarcado en el proyecto educativo. Es decir, el valor esperado de la diferencial de salarios.

A modo de ejemplo, en el siguiente gráfico se resumen los costos y beneficios monetarios estilizados de la educación universitaria durante la vida de la persona.

² Ver Arellano y Braun (1999) en este número.

GRAFICO N° 1
COSTOS Y BENEFICIOS NETOS DE LA EDUCACION UNIVERSITARIA
(Patrones Estilizados)



Como se deriva del gráfico, el individuo incurre en costos durante los años en que se encuentra estudiando (en el gráfico, entre los 18 y 22) y obtiene beneficios netos desde el momento en que egresa (23 años) y hasta que abandona la fuerza laboral (65 años). Los costos incluyen tanto los directos como el ingreso que hubiese obtenido en el período de estudios si una vez egresado de la educación media, en vez de ingresar a la universidad, se hubiera ocupado en el mercado laboral. Los ingresos netos, por su parte, se calculan como la diferencia entre el salario que recibirá como egresado universitario y el que hubiese logrado a partir de los 23 años como egresado de la enseñanza media, si trabajó desde los 18. La tasa interna de retorno de un determinado nivel educacional se puede calcular encontrando la tasa de descuento r que permite igualar el valor presente de los flujos de costos e ingresos. Afortunadamente, la forma temporal de los patrones de ingreso y gasto generan típicamente un solo valor para la TIR. Para el caso de la educación universitaria, por ejemplo, la fórmula sería la siguiente:

$$(1) \quad \sum_{t=1}^5 \frac{(Wem_t + cd_t)}{(1+r)^t} = \sum_{t=6}^{42} \frac{Wu_t - Wem_t}{(1+r)^t}$$

con Wem el salario de un egresado de educación media, Wu el de un universitario, cd los costos directos de la enseñanza universitaria, $t=1$ el momento en que se finaliza la educación media y se inicia la universitaria, y r la tasa de descuento.

Un cálculo similar se efectúa para los demás niveles educacionales. En el caso de la educación básica, sin embargo, debe tomarse en consideración que los niños que asisten a ella, típicamente en edades entre los 6 y 13 años, no necesariamente sacrifican ingresos durante la duración completa de sus estudios.

2.2. Rentabilidad Privada / Rentabilidad Social y Otras Consideraciones

Según lo expuesto anteriormente, podemos calcular tanto la rentabilidad privada como la social de cada nivel educativo. En cuanto a los costos directos, para la rentabilidad privada consideramos sólo los pagos que efectivamente realiza el educando, en tanto que para el retorno social tomamos en cuenta la totalidad de los costos directos en que debe incurrir la sociedad, incluyendo la proporción que es asumida por otros (generalmente el Estado). Por su parte, los beneficios netos relevantes para el cálculo de la rentabilidad privada y social difieren en que para la primera se utilizan los ingresos líquidos, en tanto que en la segunda se consideran los ingresos brutos (antes del impuesto a la renta) como aproximación del valor social del producto marginal del trabajo.

La metodología expuesta para calcular la rentabilidad de la educación sólo considera los costos y beneficios monetarios, en la forma de diferencias salariales y pagos directos a los establecimientos educacionales. Sin embargo, del proyecto se derivan otros flujos no monetarios. En particular, podemos identificar dos tipos de beneficios adicionales: los privados no-monetarios del consumo y los externos. Los primeros se refieren a las ganancias percibidas por la unidad de decisión (la persona o su familia) adicionales a los pagos del mercado laboral derivados del mayor nivel educativo. La educación realiza contribuciones positivas a muchas actividades no relacionadas directamente con el trabajo como, por ejemplo, influye positivamente en el cuidado de la salud de los miembros de la familia, aumenta la eficiencia en las compras de los hogares y mejora el desempeño escolar de los niños, entre otros beneficios. En el plano social, los efectos externos o externalidades se refieren a todos aquellos beneficios que no son percibidos directamente por quienes toman la decisión, pero que sí son recogidos por la sociedad como un todo. Se presentan diversas externalidades positivas tales como la mayor inserción cívica de los más educados, la eficiencia de los mercados y los cambios tecnológicos, menor criminalidad y reducción de los gastos en el sistema judicial, menores costos de programas de previsión, salud y desempleo financiados por el Estado, y aumento en los impuestos pagados, entre muchos otros³.

Algunos beneficios no-monetarios privados pueden también extenderse al ámbito social y constituir externalidades, especialmente en el caso que el Estado financie, al menos parcialmente, ciertos servicios utilizados en mayor magnitud por quienes tienen menor educación. Por ejemplo, una mayor educación permite disminuir la probabilidad de estar desempleado involuntariamente, lo cual genera beneficios privados, pero también permite reducir las transferencias por desempleo y la delincuencia, generando beneficios externos o a nivel social.

³

Un buen resumen del tratamiento teórico y empírico de los beneficios no-monetarios de la educación se puede encontrar en Psacharopoulos (1987), parte III.

Respecto de los beneficios privados no-monetarios, el presente trabajo no los considera debido a la dificultad que presenta su medición, y en especial su valoración. Sólo se toman en cuenta los beneficios esperados de las cotizaciones previsionales y de salud que, si bien no constituyen ingresos monetarios en el presente, sí son beneficios futuros privados. En cuanto a los ingresos sociales, se considera adicionalmente el efecto de los mayores impuestos pagados. Dado que los efectos excluidos del cálculo son mayoritariamente positivos, las rentabilidades calculadas constituyen un piso o nivel mínimo para los valores totales⁴.

Finalmente, es importante notar que la tasa de rentabilidad social estimada sólo servirá como una herramienta válida para la asignación de los recursos del Estado en la medida que tanto los perfiles de ingreso como los costos directos hayan sido estimados en un contexto no distorsionado o de equilibrio. Por una parte, un supuesto básico en el cálculo de esta rentabilidad es que los salarios brutos observados constituyen una buena *proxy* del valor social del producto marginal del trabajo. Si el mercado laboral presenta distorsiones importantes, no podremos asegurar que estos ingresos equivalgan exactamente al beneficio que la sociedad deriva de contar con personas más educadas. Respecto de los costos directos, la suma del gasto privado y el gasto estatal podría no reflejar fielmente los costos sociales de equilibrio (es decir, el derivado del uso alternativo de los recursos) de la educación debido a que, por lo general, el Estado participa activamente en la producción de los servicios educacionales. Esto, normalmente, se encuentra asociado a que la infraestructura de los establecimientos no obtienen el retorno social exigido a los recursos comprometidos, una estructura de mercado monopsonica respecto de los profesores, y la ineficiencia tradicional del Estado en la producción. No es posible determinar *a priori* si los desembolsos efectivos del sistema educacional son mayores o menores que el costo de equilibrio, pero sí se pueden realizar estimaciones (ver más adelante).

2.3. Los Perfiles Temporales de Ingreso

Como se discutió, el cálculo de la rentabilidad de un determinado nivel educacional requiere estimar tanto los ingresos que el individuo generará una vez finalizados sus estudios, como los que hubiese generado de mantener un nivel inferior de educación. Más aún, ambos deben estimarse para toda la vida laboral del sujeto. En definitiva, se requiere construir un perfil temporal de ingreso para cada nivel educacional y uno para quienes no cuentan con ninguna educación formal (grupo de control).

⁴ Evidentemente se puede argumentar que también existen costos no monetarios de la decisión educacional. Sin embargo, hay consenso en la literatura en cuanto a que los beneficios excluidos serían mucho mayores que estos costos.

Es un hecho bien establecido que los trabajadores con mayor educación reciben mayores salarios o ingresos laborales que los analfabetos o aquellos que tienen menor nivel educativo. Existen datos sobre ingresos y nivel educacional para muestras de trabajadores en un centenar de países⁵ —economías desarrolladas, en vías de desarrollo, subdesarrolladas, capitalistas, de planificación central y en transición— encontrándose en todos los casos una estrecha relación positiva entre nivel educacional e ingresos.

Para estimar el efecto individual de la educación en los salarios normalmente se recurre a métodos econométricos que, utilizando información de personas que difieren en muchos aspectos relevantes distintos del nivel educacional, controlan por las características personales⁶. De manera que se ajusta una determinada “función de ingresos” a una muestra de trabajadores. Al respecto, una primera aproximación la constituye la función de ingresos básica o minceriana⁷ que relaciona el ingreso con los años de estudio, la experiencia y la duración de la jornada laboral utilizando datos de corte transversal. En general esta relación toma la siguiente forma:

$$(2) \quad \ln(Y) = \alpha_0 + \alpha_1 ESC + \alpha_2 EXP + \alpha_3 EXP^2 + \alpha_4 \ln(Horas)$$

donde:

Y = ingreso del trabajo que recibe la persona en un mes

ESC = escolaridad formal (medida como años de estudio)

EXP = experiencia laboral (medida en años)

$Horas$ = horas promedio trabajadas en un mes.

Esta forma funcional controla por la experiencia y las horas trabajadas en el mes⁸. De este modo se puede estimar el impacto de la educación sobre los

⁵ Para países latinoamericanos, véase Psacharopoulos y Ng (1992). En Chile Riveros (1983), Riveros (1990) y Corbo (1974).

⁶ Alternativamente se puede recurrir a trabajadores que no difieran significativamente en características distintas del grado de educación que afectan los niveles de ingresos. Tal es el caso de estudios que utilizan muestras de gemelos idénticos o monocigóticos. Al respecto ver Miller et al. (1995), Ashenfelter y Krueger (1994) y Ashenfelter y Rouse (1997).

⁷ La versión simple de la ecuación de ingresos y escolaridad fue presentada originalmente por Becker y Chiswick (1966) “Education and the Distribution of Earnings”, *American Economic Review*, Vol. 56, mayo 1966. Esta es extendida por Mincer (1974) para incluir el entrenamiento en el trabajo.

⁸ La especificación cuadrática de la experiencia es aceptada casi universalmente en los estudios de rentabilidad de la educación. A pesar de ello, no sería una muy buena aproximación a la verdadera relación empírica entre ingresos y experiencia. De hecho, Murphy y Welch (1990) comprueban que la formulación subestimaría los ingresos en los primeros años de trabajo y sobrestimaría a mediados de la carrera laboral. Las formulaciones alternativas no son de mucha ayuda. Por ello y su simplicidad, se acepta la forma funcional. El efecto probable es que nuestra metodología estaría subestimando en algún grado la rentabilidad de la educación por cuanto otorga mayor importancia a los flujos más cercanos.

ingresos, dejando de lado la influencia que estas variables puedan tener. El coeficiente α_1 que acompaña a la variable de escolaridad se interpreta como el efecto marginal de un año adicional de educación en los salarios. Aun cuando normalmente así se asume, este coeficiente no coincide exactamente con la rentabilidad de la educación por tres motivos principales. Primero, tal estimación supone que no existen costos directos lo que, especialmente en el caso de la rentabilidad social, es bastante inadecuado. En segundo lugar, considera que el costo alternativo anual equivale al que se hubiera recibido trabajando a tiempo completo durante todo el año. En tercer lugar, no considera el distinto valor que los flujos tienen en el tiempo. En efecto, el coeficiente señala la diferencia promedio en los ingresos a distintos niveles de educación (en términos de años de escolaridad, en este caso), sin entregar información sobre la oportunidad en que éstos se verifican.

Adicionalmente, dado que no se distinguen los distintos niveles educacionales sino que sólo se considera el número de años que el individuo ha estudiado, no es posible analizar por separado cuál es el impacto que cada nivel tiene sobre las remuneraciones. El efecto marginal de la educación en los salarios estimada de esta forma es sólo un promedio del efecto de los distintos niveles. En la práctica esto implica una sobreestimación de la rentabilidad de la enseñanza básica y una subestimación de la de la universitaria, si es que el “verdadero” efecto en los salarios de la primera es inferior al de la segunda. Esta situación limita de forma importante la utilización de las estimaciones en la decisión de asignación de recursos públicos y privados a distintos niveles. A pesar de las deficiencias comentadas, el método es usado con bastante frecuencia en la literatura debido a la menor cantidad de datos requeridos, puesto que no necesita construir perfiles de ingresos bien comportados (que no se crucen para distintos niveles educacionales) así como tampoco estimar los costos directos de cada nivel educacional.

Para distinguir el impacto de los distintos niveles educacionales en las remuneraciones se puede estimar una “función de ingresos extendida”:

$$(3) \quad \ln(Y) = \alpha_0 + \alpha_1 \text{EXP} + \alpha_2 \text{EXP}^2 + \alpha_3 \ln(\text{Horas}) + \sum \beta_i D_i$$

Las variables D para cada nivel son dicotómicas (*dummies*) y toman el valor uno si el mayor nivel educacional alcanzado es i , y cero en caso contrario. Cada una de las personas incluidas en la muestra toma solamente una vez valor 1 entre todas las *dummies* educacionales; por ejemplo, las *dummies* de una persona que completó la universidad tiene valor uno para la *dummy* de enseñanza universitaria completa y cero para todas las anteriores, incluyendo las correspondientes a los niveles básico y medio. Los coeficientes β_i nos permiten estimar cuál es en promedio el efecto marginal de la educación en los ingresos.

Ahora bien, la especificación del modelo no es en absoluto irrelevante. En particular, la exclusión de variables que incidan en la determinación de las

diferencias salariales origina que los coeficientes estimados resulten sesgados si las variables incluidas no son ortogonales a las omitidas. Por este motivo, se estimará también una ecuación que considera ciertas variables que *a priori* aparecen como relevantes para explicar las diferencias en el ingreso. Específicamente hemos incorporado, por medio de variables de caracterización dicotómicas, el hecho de residir en la capital, la ubicación urbana o rural y el género de los individuos:

$$(4) \quad \ln(Y) = \alpha_0 + \alpha_1 \text{EXP} + \alpha_2 \text{EXP}^2 + \alpha_3 \ln(\text{Horas}) + \sum \beta_i D_i + \alpha_4 \text{STGO} + \alpha_5 \text{URBANO} + \alpha_6 \text{HOMBRE}$$

donde:

STGO = variable dicotómica que toma valor 1 en caso de residir en la provincia de Santiago y 0 en caso contrario.

URBANO = variable dicotómica que toma valor 1 en caso de residir en áreas urbanas y 0 en caso contrario.

HOMBRE = variable dicotómica que toma valor 1 en caso de sexo masculino y 0 para el sexo femenino.

Otras variables personales como algún indicador de estado de salud, características familiares relevantes y la asistencia a programas de capacitación no estaban disponibles en la encuesta CASEN 94, por lo que no pudieron ser incluidas en las regresiones⁹. Del mismo modo habría sido muy interesante diferenciar el impacto de la educación por tipo de establecimiento (municipalizado, particular subvencionado, particular pagado), situación imposible debido a la inexistencia de tal información en la mencionada encuesta.

En base a los coeficientes estimados se puede calcular la remuneración que un individuo de cada nivel educacional obtiene en todo momento de su vida activa, es decir, los patrones temporales de ingreso. Para ello modificamos el valor de las variables de experiencia, utilizando un promedio para las de caracterización. Al considerar el promedio de toda la muestra, calculamos el patrón que podría obtener una persona representativa de la población general si decidiera cursar un determinado nivel de educación. Ahora bien, ésta no podrá ser interpretada como el flujo que efectivamente están obteniendo quienes han cursado los diferentes niveles, puesto que las variables de caracterización son diferentes para cada grupo educacional¹⁰.

⁹ La encuesta CASEN contiene una pregunta relacionada con la capacitación; sin embargo, ésta se refiere exclusivamente a los cursos realizados en el año en curso de la encuesta. No hay información en torno a cursos previos a los que la persona haya asistido. Por otro lado, la falta de homogeneidad entre los cursos de capacitación impide obtener conclusiones generales.

¹⁰ Algunas de ellas, por ejemplo, el residir en la capital o trabajar en las ciudades pueden ser modificadas por los agentes, pero otras, como el sexo, en general no.

Se han estimado en numerosas ocasiones, distintas versiones de las ecuaciones de ingresos presentadas más arriba, obteniéndose en general los mismos resultados básicos: los ingresos laborales se relacionan positivamente con el nivel educativo y positivamente, pero en forma decreciente, con la experiencia laboral¹¹. Sin embargo, respecto de la razón por la cual se verifica dicha regularidad empírica, existen varias teorías diferentes. Dos son las principales: la del capital humano y la de filtro o credencialismo. En la primera, los conocimientos y habilidades obtenidos por medio de la educación (y el entrenamiento en el trabajo) aumentan la productividad laboral de los agentes, lo que se traduce en mayores remuneraciones en el mercado del trabajo. Si aceptamos el supuesto básico de la teoría del capital humano, es decir que los salarios efectivamente reflejan diferencias de productividad, podremos utilizar los salarios como una medida de los beneficios económicos de la educación en los cálculos de su rentabilidad social¹². Quienes apoyan la teoría de filtro argumentan que la educación simplemente sirve como un mecanismo de diferenciación, permitiendo a los empleadores (en un mundo con información costosa) identificar a los individuos que tienen una habilidad innata superior o cualidades personales que los hacen ser más productivos. En este sentido, las mayores remuneraciones a los más educados demuestran que la educación actúa como un sistema de filtro, no que ella hace a los trabajadores más productivos. Dicho de otro modo, el paso por el sistema educacional formal permite obtener a los más hábiles una credencial que certifica ciertas cualidades valoradas¹³. Aun cuando el sistema educacional tenga un valor positivo en términos de información, es evidente que no es el mecanismo de mínimo costo para acceder a ella y su existencia implicaría un enorme derroche de recursos escasos. El hecho de que los empleadores no hayan sido capaces de desarrollar métodos más baratos y rápidos de identificar a los trabajadores, y que continúen pagando más a los más educados a medida que pasan los años, y pueden establecer directamente su productividad, son dos argumentos que minan significativamente el argumento. Con todo, es evidente que ambas teorías no son excluyentes sino complementarias.

En la perspectiva de la rentabilidad privada de la educación, la pregunta sobre el origen de las diferencias salariales es irrelevante para la interpretación de los resultados. Independientemente de la razón, el paso por el sistema educacional implica mayores remuneraciones, obteniéndose así un beneficio económico. Sin embargo, desde el punto de vista social la distinción es importante. Si la educación actúa solamente como filtro, la diferencia en salarios brutos no corresponderá a los beneficios sociales de la educación. En lo que sigue supondremos que la magnitud del efecto filtro es pequeña e interpretare-

11 A niveles altos de experiencia (aproximadamente entre los 35 y 45 años) la relación con los ingresos se vuelve negativa.

12 Evidentemente que no se requiere que el mercado laboral sea perfecto, pero sí que las fuerzas del mercado operen, aunque imperfectamente, de manera que los precios (salarios) reflejen la escasez relativa de los distintos tipos de capital humano.

13 Para una exposición formal de la teoría de la educación como filtro, véase Arrow (1973).

mos las diferencias salariales en términos de diferencias en la productividad de los trabajadores con distinta educación.

2.4. Método de Estimación de las Ecuaciones de Ingreso

Dos son los principales problemas que se presentan a la hora de estimar las ecuaciones de ingresos: la posible existencia de problemas de medición en la variable de educación, y la existencia de variables excluidas en la especificación. Dado que las muestras de trabajadores utilizadas derivan el grado de educación de las respuestas de los propios encuestados, dicho nivel estaría siendo sobreestimado, produciendo un sesgo a la baja en los cálculos de rentabilidad. Respecto del problema de especificación, debe notarse que evidentemente la educación y la experiencia no son las únicas responsables de las diferencias salariales. En particular, la habilidad laboral y las características familiares de las personas probablemente jueguen un papel muy importante en la determinación de los salarios. Si esto es efectivo, los coeficientes estimados regresionando las ecuaciones de ingresos por mínimos cuadrados ordinarios (MCO) estarían sesgados¹⁴. Específicamente, si la escolaridad o el máximo nivel educativo se encuentran correlacionados positivamente con la habilidad y si ésta sólo entra en la ecuación de salarios a través de un error aditivo, los coeficientes MCO sobrestimarán a los verdaderos.

Existe una gran cantidad de estudios que intentan lidiar con estos problemas y cuantificar sus efectos sobre los coeficientes de la educación en las ecuaciones de ingresos. Se han incorporado variables *proxy* de la habilidad a los modelos de salarios (coeficiente intelectual¹⁵ y variables familiares¹⁶ principalmente), se han estimado los coeficientes por medio de variables instrumentales¹⁷ (incluso realizando experimentos con gemelos) y se ha utilizado información de panel (asumiendo que la habilidad es un efecto fijo en el tiempo y específico a cada individuo)¹⁸. En un principio se pensó que los coeficientes MCO sobreestimaban en gran magnitud los efectos de la educación en los salarios, aproximadamente dos tercios de éste se debían a la omisión de la habilidad y variables del medio ambiente familiar¹⁹. Sin embargo, una nueva

¹⁴ Ashenfelter y Krueger (1994), Griliches (1977).

¹⁵ Blackburn y Neumark (1993), Griliches (1977).

¹⁶ Lam y Schoeni (1993).

¹⁷ Harmon y Walker (1995), Ashenfelter y Krueger (1994), Ashenfelter y Rouse (1997).

¹⁸ Hansen y Wahlberg (1997), Kalwij (1996).

¹⁹ Por ejemplo, Lam y Schoeni (1993) encuentran que la rentabilidad de la educación en Brasil cae en un tercio cuando se considera la educación de los padres en las ecuaciones de ingreso. Como demuestra Griliches (1977), a medida que más variables son adicionadas a las ecuaciones de ingresos, el coeficiente de la educación tiende a cero: "Claramente, mientras más variables que estén relacionadas a los componentes sistémicos de la educación, y nos protejamos de mejor manera contra los posibles sesgos, aumentamos el problema de error de medición".

serie de estudios basados en muestras de gemelos idénticos ha devuelto validez a los estimadores MCO. En efecto, los trabajos de Ashenfelter y Krueger (1994), Miller *et al.* (1995) y Ashenfelter y Rouse (1997) indican que, considerando conjuntamente el error de medición en la variable educativa y la omisión de características familiares y habilidad, el sesgo de los estimadores MCO tiende a ser despreciable. En todo caso, la discusión sigue en pie.

En razón de lo anterior y la disponibilidad de información, en este trabajo se estimarán las ecuaciones de ingresos por MCO. No debe exacerbarse la importancia de los mencionados problemas. En definitiva, la rentabilidad de la educación calculada aquí no sólo depende del efecto de la educación en los ingresos, sino que además de otros varios factores, y especialmente de los costos directos.

La exclusión de los desocupados en la ecuación de ingresos puede dar origen a un problema de selección muestral, situación que nuevamente introduce la posibilidad de sesgo en los coeficientes estimados. En la medida que la desocupación afecte en forma desigual a los distintos niveles educacionales y, en particular, que el impacto sea mayor en los niveles inferiores, deberíamos esperar una sobreestimación de la rentabilidad de la enseñanza básica y una subestimación de la superior. Este problema se corrige en alguna medida a través de la estimación de una ecuación de desempleo, donde las variables educacionales se incluyen dentro del grupo de las variables explicativas.

2.5. Ajustes

Para hacer más realista la estimación de los patrones de ingreso se introducirán una serie de ajustes.

En primer lugar, y como ya lo anunciábamos, estimaremos dos ecuaciones de ingresos: una basada en el ingreso relevante bajo una perspectiva privada, y uno social. En cuanto al primero utilizaremos el ingreso líquido del trabajo, el que será aumentado en las cotizaciones obligatorias a la seguridad social. Esta corrección se justifica en que tales recursos se traducen en beneficios que afectan directamente a la persona (seguro de salud y ahorro previsional) aun cuando éstos puedan materializarse en un período posterior. No se incluyó el pago de impuestos, pues el beneficio de éstos no necesariamente es percibido por el individuo (o al menos no de un modo tan directo). Estos fueron agregados al ingreso líquido considerando las cotizaciones para determinar el ingreso antes de impuestos o social.

Un ajuste adicional consideró tomar en cuenta la mortalidad. En efecto, existe una probabilidad de que los flujos del proyecto educativo no se materialicen por muerte del individuo. Para cada momento de la vida del proyecto se calculó la probabilidad de no sobrevivencia, ajustándose los flujos en consecuencia:

$$(8) \quad E(\text{Flujos}_t) = \gamma_t \cdot \text{Flujos}_t$$

con γ_t la probabilidad de supervivencia en el momento t .

Se explora, también, la posibilidad de inactividad involuntaria. Utilizar el perfil de ingreso de los ocupados como aproximación a las remuneraciones que se obtendrían si se contara con mayor educación implicaría suponer que no existe desempleo involuntario, lo cual sería poco realista. La incorporación de los desocupados al modelo responde entonces a la necesidad de explicitar que existe una probabilidad distinta de cero de no encontrar trabajo, por lo que el perfil de ingreso monetario esperado está por debajo del observado. Una forma de lograr este objetivo es aplicar la tasa de desocupación promedio (total o por años de experiencia) a todos los patrones de ingreso¹⁹; sin embargo, esta alternativa se rechazó pues impide analizar las diferencias por nivel educacional, aspecto de suma importancia para determinar el verdadero impacto que tiene la educación en el nivel de ingresos. Se optó, en consecuencia, por estimar la probabilidad de estar ocupado a través de un modelo logístico que considerara los distintos niveles educacionales. La ecuación explicativa de la ocupación consideró las mismas variables que la de ingresos (salvo, evidentemente, las horas trabajadas):

$$(5) \quad \begin{aligned} \text{Ocupado} = & \alpha_0 + \alpha_1 \text{EXP} + \alpha_2 \text{EXP}^2 + \sum \beta_i D_i + \alpha_3 \text{STGO} + \alpha_4 \text{URBANO} \\ & + \alpha_5 \text{HOMBRE} \end{aligned}$$

donde *Ocupado* es una variable dicotómica que toma el valor de uno si se está empleado y cero, en caso contrario. El modelo aquí considerado es sin lugar a dudas bastante simple. En particular, sólo incluye elementos de demanda de trabajo dejando de lado elementos de oferta. Desgraciadamente, éstos no pudieron ser incorporados por carecer de tal información²⁰.

En base a este modelo, y aplicando el valor promedio de la muestra de ocupados y desocupados para las variables de caracterización personal, se estimó para cada nivel educacional la probabilidad de estar ocupado. El valor esperado del ingreso se obtuvo aplicando la siguiente ecuación a cada nivel:

$$(6) \quad E(Y_t) = \alpha_t \cdot Y_{oc_t} + (1 - \alpha_t) \cdot Y_{desoc_t}$$

donde α_t es la probabilidad de ocupación estimada por el modelo en cada mo-

¹⁹ Esta técnica es utilizada, por ejemplo, en Riveros (1990).

²⁰ Esperamos que en el futuro este modelo sea enriquecido no sólo por una ecuación de ocupación sino también por una de participación en la fuerza laboral.

mento del tiempo, Y_{oc} , el ingreso que obtienen los ocupados, e Y_{desoc} , el de los desocupados. Dado que los desempleados no reciben ingresos del trabajo, la expresión anterior se reduce a:

$$(7) \quad E(Y_t) = \alpha_t \cdot Y_{oc_t}$$

Las tasas de rentabilidad calculadas consideran que los distintos niveles educacionales se logran en el tiempo teórico de duración de éstos (por ejemplo, 8 años para la enseñanza básica). Sin embargo, esto no es enteramente correcto. De hecho, según el Ministerio de Educación, sólo un 41% de los estudiantes completan la enseñanza básica en 8 años, en tanto que un 43,6% finaliza la media científico-humanista en 4. En promedio, la primera se completa en 10,09 años, mientras que la segunda lo hace en 5,44 años. Como una forma de incorporar esta situación al análisis, se calculó la rentabilidad de cada categoría de educación suponiendo distintos períodos de permanencia en cada ciclo. Considerar un número de años de atraso implicó extender el período en que se incurre en costos directos e indirectos y reducir el de recepción de beneficios netos.

Los sistemas educacionales comparten la característica de secuencialidad; es decir, que para tener acceso a niveles superiores de educación es necesario haber cursado y aprobado los niveles inferiores o básicos. Esto implica que la educación entrega una opción cuyo valor va más allá que la mera diferencia de ingresos que genera el haber alcanzado un nivel adicional. Este valor se relaciona con la posibilidad de obtener mayores niveles educativos, y la consiguiente rentabilidad esperada que ellos implican. Más aún, permite acceder a una cobertura en términos de disminuir los costos y aumentar la velocidad de adaptación a los cambios en el mercado²¹.

Para aproximarnos al valor de esta opción, se calcularon las rentabilidades de los niveles inferiores, considerando además la probabilidad de acceder a los siguientes niveles y obtener un retorno adicional²². Para el caso de la enseñanza media científico-humanista, por ejemplo, el cálculo es el siguiente:

$$(8) \quad E(r_{emch}) = r_{emch} + \alpha_1 \cdot r_{eu} + \alpha_2 \cdot r_{eipcft}$$

con r es la rentabilidad de cada nivel considerado por separado (el subíndice

²¹ El "valor de la habilidad para manejar los desequilibrios", en palabras de Schulz.

²² El resultado no es exactamente igual al valor de una opción financiera no-transable, puesto que la probabilidad de ejecutar la opción se supone fija y no dependiente del valor que tenga el activo subyacente en cada momento. El valor de una opción financiera descansa básicamente en la variabilidad del activo subyacente. Lamentablemente, no se cuenta con información suficiente sobre la varianza de los retornos de la educación como para aplicar metodologías estándar de valoración de opciones.

indica el nivel), α_1 la probabilidad de que un egresado de la enseñanza media científico-humanista inicie estudios universitarios y α_2 la probabilidad que continúe en un instituto profesional o centro de formación técnica.

Normalmente se observa que los salarios reales aumentan en el tiempo. Este crecimiento no es relevante para el cálculo de la rentabilidad cuando proviene de un cambio en la composición de la fuerza de trabajo, en particular cuando se debe a un aumento en la proporción de los más educados. Sin embargo, si se debe a elementos exógenos, tales como un aumento del *stock* de capital físico per cápita, dicho aumento impacta en forma importante a la rentabilidad de la educación. Las regresiones, sin embargo, no incorporan este factor puesto que se basan en información de corte transversal. Con el objeto de considerar este elemento, se calcularon los patrones de ingreso bajo tres escenarios distintos de crecimiento anual en los salarios reales: 0%, 2% y 4%²³. No se contó con información suficiente para estimar tasas de crecimiento en los salarios para cada nivel por separado.

3. DATOS

3.1. Perfiles de Ingreso

La información para el cálculo de los perfiles temporales de ingreso proviene básicamente de la encuesta CASEN realizada en noviembre de 1994, diseñada y procesada por el Departamento de Planificación y Estudios Sociales del Ministerio de Planificación Nacional (MIDEPLAN)²⁴. La encuesta incluye aproximadamente a 180 mil personas distribuidas a lo largo del territorio y es representativa de la población nacional. Algunas de las variables utilizadas se tomaron directamente de la encuesta, mientras que otras tuvieron que ser construidas en base a la información ahí contenida. El Anexo 1 presenta la definición y construcción de cada una de ellas. Todas las estimaciones econométricas se realizaron con el programa estadístico SPSS para Windows, versión 6.1.2.

Para las estimaciones de los patrones de ingreso sólo se utilizó la información correspondiente a las personas activas entre los 15 años y con experiencia laboral inferior a 45 años. El omitir a los inactivos no constituye un problema grave en las estimaciones. Ahora bien, si suponemos que quienes deciden voluntariamente no entrar al mercado laboral lo hacen porque obtienen iguales o mayores beneficios fuera de éste, las rentabilidades obtenidas deberán interpretarse como el piso inferior de las verdaderas. La exclusión de los traba-

²³ Dichas tasas se refieren al crecimiento de los salarios que no se debe a cambios en la composición de la fuerza laboral, por lo que no son comparables con las mediciones estadísticas que se publican que incluyen todos los efectos.

²⁴ Ninguna de las inferencias que en este estudio se extraen a partir de la encuesta son responsabilidad de MIDEPLAN.

jadores con experiencia laboral mayor a 45 años se debe exclusivamente a cuestiones muestrales. En el cálculo de los ingresos de los ocupados sólo se consideró la información relativa a ellos.

Los niveles educacionales considerados en las regresiones de ingresos y ocupación fueron las siguientes: EBI (enseñanza básica incompleta), EBC (básica completa), EMCHI (media científico-humanista incompleta), EMCHC (media científico-humanista completa), EMTPI (media técnico-profesional incompleta), EMTPC (media técnico-profesional completa), EUI (universitaria incompleta), EUC (universitaria completa), EIPCFTI (instituto profesional y centro de formación técnica incompleta), EIPCFTC (instituto profesional y centro de formación técnica completa), EUP (enseñanza universitaria de postgrado). El grupo de control está conformado por todas las personas que no poseen dichos niveles, fundamentalmente quienes no alcanzan la categoría de educación básica incompleta, los que no cuentan con educación formal y los analfabetos.

3.2. Costos

Costos Indirectos

Para cada nivel educacional, los costos indirectos se calculan como el perfil de ingresos de un individuo de las mismas características, pero que ha alcanzado solamente el nivel inmediatamente anterior. Por ejemplo, el costo indirecto de la educación media equivale a los ingresos obtenidos por un individuo que ha completado sólo la enseñanza básica. Se consideraron únicamente los ingresos dejados de percibir durante los 10 meses que aproximadamente duran los estudios en cada año. Debido a que existen dos programas de educación media, para el caso de la enseñanza superior contamos con dos ingresos alternativos. Hemos supuesto que el costo alternativo relevante es el patrón de ingresos correspondiente a la educación media científica-humanista y no a la técnica profesional, puesto que esta última otorga mayor énfasis a la inserción laboral que la primera, enfocada en mayor medida a la continuación de los estudios. No obstante que a medida que se avanza en los estudios se va adquiriendo la categoría incompleta del nivel en cuestión, no se consideró como costo indirecto el patrón de ingreso correspondiente a estos niveles incompletos. En este sentido, la rentabilidad calculada debe interpretarse como aquella derivada de una decisión que no incorpora la posibilidad de no completar el nivel educativo.

Los niños que asisten a la educación básica, típicamente en edades entre los 6 y 13 años, no sacrifican ingresos durante la duración completa de sus estudios. La legislación laboral en Chile, en tanto, prohíbe trabajar a los menores de 14 años, edad teórica de término de la enseñanza básica, mientras que permite que las personas de 14 y 15 años sólo puedan desempeñar determinados trabajos si demuestran el cumplimiento de las obligaciones escolares y son au-

torizados por su apoderado. Debido a que es común que la ley no se cumpla en este sentido, y tomando en consideración la usanza en la literatura, supondremos que durante los últimos dos años de educación básica efectivamente se sacrifican ingresos. Estos corresponderán al patrón de ingresos de un individuo que no ha alcanzado el nivel de educación básica incompleta. Con el objeto de mostrar el impacto de la legislación relativa al trabajo de menores en la rentabilidad de la enseñanza básica, se considerará también el caso en que no se sacrifican ingresos ni siquiera en los dos últimos años.

Costos Directos

Los costos directos corresponden a todos los pagos marginales directos que deben realizarse con el objeto de alcanzar un determinado nivel educacional. Ellos incluyen básicamente los costos de proveer los servicios educativos por parte de los establecimientos (infraestructura, salarios de profesores, auxiliares, administrativos, etc.) y todos los pagos marginales efectuados por el hecho de ser estudiante (materiales, cuotas de centros de padres, textos, etc.). Estos costos pueden clasificarse en privados, si son financiados por quien se educa, o en públicos, si son efectuados a nivel estatal.

Para la estimación de los costos privados de la educación en los niveles básico y medio (técnico-profesional y científico-humanista) se realizó una encuesta telefónica a una muestra de 30 establecimientos, ubicados en Santiago y regiones, incluyendo todas las modalidades existentes en la actualidad (fiscal-municipal, particular subvencionada, financiamiento compartido, particular pagado y corporaciones). En ella se encuestaron todos los pagos que cada institución requería a los alumnos (tales como matrícula, colegiatura, cuota de incorporación y cuota para los centros de padres). El costo promedio que asume cada estudiante se obtuvo ponderando los resultados del muestreo por el número de matriculados en cada tipo de establecimiento publicada por MINEDUC.

En el caso de las Universidades e Institutos Profesionales se recurrió a INDICES 96, que publica el costo arancelario total (cuota anual y mensualidades) y número de matriculados por carreras en prácticamente la totalidad de los establecimientos que funcionan en el país. Debido a la existencia de becas estatales, cierta parte de los alumnos no financia completamente los costos de su educación superior. Por ello, se dedujeron del costo arancelario calculado las transferencias por alumno que por este concepto realiza el Estado. Los montos relacionados con el crédito universitario no fueron restados puesto que, al menos teóricamente, debieran ser reembolsados al finalizar los estudios. El costo de la matrícula en los Centros de Formación Técnica se estimó a partir de la información disponible sobre los Institutos Profesionales.

La estimación del costo directo público (gasto por estudiante en cada nivel) se realizó principalmente en base a información de gasto y matrícula proporcionada por MINEDUC. Se consideraron todos los gastos en que incurre el Ministerio, incluso aquellos no relacionados directamente con los servicios educativos, pero que sí son necesarios para el funcionamiento del sistema edu-

cacional²⁵. Se supuso que la totalidad del gasto destinado a la educación superior se dirige a las universidades, con excepción del aporte fiscal indirecto AFI que se distribuyó de acuerdo a la información proporcionada por el propio MINEDUC²⁶. Finalmente, se dedujeron del gasto público las transferencias realizadas por el mecanismo de crédito universitario²⁷.

El cuadro siguiente resume los resultados:

CUADRO N° 1
COSTO DIRECTO ANUAL DE LA EDUCACION POR
ESTUDIANTE SEGUN NIVEL
(Expresado en pesos de noviembre de 1994)

	Privado	Público	Social	Subsidio ⁽¹⁾
Enseñanza Básica	89.450	156.313	245.762	63,6%
E. Media Científico-Humanista	208.340	116.661	325.002	35,9%
E. Media Técnico-Profesional	90.667	169.790	260.457	65,2%
E. Universitaria	821.187	509.458	1.330.645	38,3%
Institutos Profesionales	609.201	13.574	622.775	2,2%
Centros de Formación Técnica	550.369	935	551.305	0,2%
I. Profesionales/C. de Formación Técnica ⁽²⁾	569.023	4.304	573.327	0,8%

Fuente: Cálculos del autor, ver texto.

⁽¹⁾Calculado como el costo público en proporción al social.

⁽²⁾Ponderado por matrícula efectiva del año 1993.

Como se comentó en la sección metodológica, existen ciertas distorsiones relacionadas con la provisión de los servicios educacionales que se derivan de la importancia del Estado en la materia. De esta manera el costo social exhibido en el cuadro anterior no es necesariamente el de equilibrio, especialmente en el caso de la educación media y básica, no así en los niveles superiores en que la producción estatal no es tan relevante. Ello dificulta las conclusiones de política por cuanto, por ejemplo, una alta rentabilidad de la educación básica podría deberse a las bajas remuneraciones de los profesores provocadas por la estructura monopsónica de ese mercado.

²⁵ Por ejemplo, los costos de administración de los subsidios, los aportes a la Dirección de Bibliotecas, CONYCIT y Consejo de Rectores.

²⁶ El Estado contribuye al financiamiento de la educación superior a través del Aporte Fiscal Directo (AFD) e Indirecto (AFI), Crédito Universitario, financiamiento a proyectos de investigación y desde hace algunos años, aportes extraordinarios. En 1992 sólo dos institutos profesionales, de un total de 76, recibían AFD. El destinatario del resto de los recursos entregados por esta vía eran las universidades tradicionales. Ninguno de los 143 Centros de Formación Técnica recibió recursos por este concepto. En relación al crédito universitario, sólo tienen acceso a él los estudiantes que asisten a las universidades tradicionales. Los tres tipos de instituciones de educación superior pueden acceder al AFI.

²⁷ Todos los valores referidos en esta sección fueron expresados en moneda de noviembre de 1994 por medio de la variación del IPC.

CB Planificación y Estudios (1996) estima los costos de equilibrio del sistema educacional en base al cálculo de los gastos en que incurriría un “colegio modelo” que entregara una educación de calidad similar a los establecimientos particulares-subvencionados²⁸. Los costos anuales por alumno son bastante similares a los efectivos para la educación básica (un 4,5% inferiores), pero algo inferiores para la educación media (cerca de un 25%). Su composición (gastos de administración, remuneraciones docentes y rentabilidad exigida al capital) es, sin embargo, muy diferente. Dado que estos valores son lo suficientemente similares a los que efectivamente se gastan²⁹, aceptamos interpretar los costos sociales del Cuadro 1 como los “verdaderos” y en consecuencia, la rentabilidad social calculada como el valor mínimo de la rentabilidad social de equilibrio³⁰.

Se consideró que los costos del proyecto educacional se producen durante el número de años que teóricamente dura cada nivel y programa educativo, es decir:

CUADRO N° 2
DURACION DE LOS ESTUDIOS POR NIVEL Y PROGRAMA

Nivel Educacional	Duración (años)
E. Básica	8
E. Media Científico-Humanista	4
E. Media Técnico-Profesional	5
E. Universitaria	5
Inst. Profesional/C. Form. T.	3

3.3. Otras Fuentes de Datos

La probabilidad de que un estudiante continúe a los niveles superiores de educación corresponde a estimaciones propias de los autores. Estas fueron basa-

²⁸ Todos los costos fueron estimados en una situación de equilibrio. Se supuso que la rentabilidad exigida era de 8% sobre el capital y que las remuneraciones de los docentes les permiten obtener un 14% de retorno a su educación universitaria. (Esta última tasa equivale a la TIR social de la educación superior estimada por Pscharopoulos y Ng (1993)).

²⁹ De hecho, el efecto de considerar unos u otros en el cálculo de la rentabilidad es cercano a solamente 0,75 puntos porcentuales en el caso de la enseñanza media.

³⁰ La interpretamos como el piso de la verdadera debido a la omisión de las externalidades positivas derivadas de la inversión en educación.

das en la misma encuesta CASEN y en información entregada directamente por las instituciones de educación superior (principalmente universidades tradicionales, INACAP y algunos Centros de Formación Técnica). El siguiente cuadro resume los resultados:

CUADRO N° 3
PROBABILIDAD DE CONTINUAR ESTUDIANDO EN EL SIGUIENTE NIVEL

Nivel previo	Nivel siguiente	Probabilidad
E. Media Científico-Humanista	E. Universitaria	10.8%
E. Media Científico-Humanista	Inst. Prof./Ctro. Form Técnica	11.2%
E. Media Técnico-Profesional	E. Universitaria	2.7%
E. Media Técnico-Profesional	Inst. Prof./Ctro. Form. Técnica	9.0%
E. Básica	E. Media Científico-Humanista	35.0%
E. Básica	E. Media Técnico-Profesional	14.2%

Fuente: Cálculos de los autores.

La probabilidad de supervivencia para cada edad de las personas se obtuvo a partir de las tablas de mortalidad elaboradas por el Departamento de Demografía del Instituto Nacional de Estadísticas (INE) para el período 1990-2000.

4. RESULTADOS

4.1. Rentabilidad Privada

En el Cuadro 4 se resumen los resultados de las estimaciones de los modelos alternativos de ingresos laborales privados (ingreso líquido más cotizaciones a la seguridad social). La primera columna corresponde a la regresión de la ecuación minceriana básica (ecuación 2), la segunda incorpora además las variables de caracterización personal (ecuación 3), mientras que en la tercera columna se estima la función extendida de ingresos (ecuación 4).

En cada caso el ajuste conjunto de los modelos es bastante bueno, considerando su simplicidad y que éste es un análisis de corte transversal. Todas las variables resultaron ser significativas³¹ y el signo de sus coeficientes concuerda con lo esperado. Más aún, para prácticamente todas las variables, el valor de éstas no sufre alteraciones importantes en relación a las distintas especificaciones.

El ingreso mensual se relaciona en forma positiva pero decreciente con la experiencia laboral de los individuos. La elasticidad del ingreso respecto de las

³¹ Para todos los cálculos se considera una significancia del 95%.

horas trabajadas es menor que uno (cerca a 0,4), lo que implica que el salario por hora disminuye a medida que la jornada laboral se extiende³². Las variables de caracterización personal también resultan ser significativas. Su incorporación disminuye el coeficiente de las horas trabajadas, pero mantiene prácticamente inalterados los de las variables de educación y experiencia. El coeficiente que acompaña a la variable dicotómica *URBANO* indica que el hecho de vivir en ciudades implica obtener ingresos laborales de entre un 11% y 14% mayores a los que se obtendrían viviendo en zonas rurales. Ahora bien, si la ciudad es Santiago, la prima se incrementa a entre 51% y 58% aproximadamente. Esto puede ser explicado en dos formas. Por un lado, un equilibrio regional en el mercado del trabajo requiere que las remuneraciones sean mayores en megaciudades como la capital, puesto que en éstas la calidad de vida es probablemente menor (congestión, contaminación, etc.). Por otro lado, los mayores ingresos que se reciben en las ciudades estarían dando cuenta de las externalidades positivas urbanas y de políticas económicas pro ciudad que aumentan el producto marginal del trabajo.

CUADRO N° 4
RESUMEN DE RESULTADOS DE LAS REGRESIONES DE INGRESOS PRIVADOS

Variable Dependiente: LNYPRIVSS

	1		2		3	
	Coefficiente	Test t	Coefficiente	Test t	Coefficiente	Test t
EXP	0.036606	36.13	0.035609	36.39	0.036127	36.83
EXP ²	-0.000312	-13.99	-0.000312	-14.49	-0.000466	-21.79
LNHORAS	0.411267	47.89	0.367826	43.92	0.392044	47.35
ESC	0.119422	142.66	0.114527	132.72	-	-
EBC	-	-	-	-	0.231744	10.87
EMCHI	-	-	-	-	0.402671	18.40
EMCHC	-	-	-	-	0.567905	25.73
EMTPI	-	-	-	-	0.867069	39.01
EMTPC	-	-	-	-	0.709569	23.66
EUI	-	-	-	-	0.978525	39.44
EUC	-	-	-	-	1.360826	46.74
EIPCFTI	-	-	-	-	1.816577	76.00
EIPCFTC	-	-	-	-	1.120396	32.33
EUP	-	-	-	-	1.306098	48.38
STGO	-	-	0.309048	36.74	1.751667	30.39
URBANO	-	-	0.105947	15.37	0.311364	37.53
HOMBRE	-	-	0.311263	46.74	0.130892	18.99
Constante	7.770007	165.27	7.721159	169.89	0.328107	49.78
R ² ajustado	30.33%		35.10%		36.92%	
Test F	5.790		4.110		1.832	
Desv. Std. Error	0.7036		0.6791		0.6694	
Número obs.	53.173		53.173		53.173	

32 Elasticidades ingreso-horas trabajadas menores a 1 se obtienen también en Riveros (1990) para Chile y en Psacharopoulos (1992) para la mayoría de los países latinoamericanos.

Como habríamos de esperar, a medida que aumenta la educación se incrementa el salario promedio que reciben las personas. La semielasticidad de la escolaridad nos indica que un año adicional de escolaridad genera un aumento promedio en los ingresos laborales cercano al 12%. Este resultado es bastante similar al obtenido por Psacharopoulos y Ng (1992), si bien algo menor que el 15% estimado por Riveros (1990). En base a los resultados del modelo expandido, podemos afirmar que el efecto marginal de un año adicional de educación en el ingreso es bastante distinto para cada nivel. En particular, los niveles superiores tienden a tener un impacto bastante mayor. Al respecto ver el siguiente cuadro:

CUADRO N° 5
EFECTO MARGINAL EN EL INGRESO PRIVADO DE UNAÑO
ADICIONAL DE EDUCACION SEGUN NIVEL

E. Básica ¹	5.2%
E. Media Científico-Humanista ²	12.3%
E. Media Técnico-Profesional ²	12.2%
E. Universitaria ³	20.9%
Inst. Profesional/C. Form. T. ³	15.8%

- (1) respecto del ingreso de personas sin educación formal.
 (2) en relación a los graduados de e. básica.
 (3) sobre los graduados de e. media científico-humanista. Se utiliza la duración de cada nivel presentada en el Cuadro N° 2.

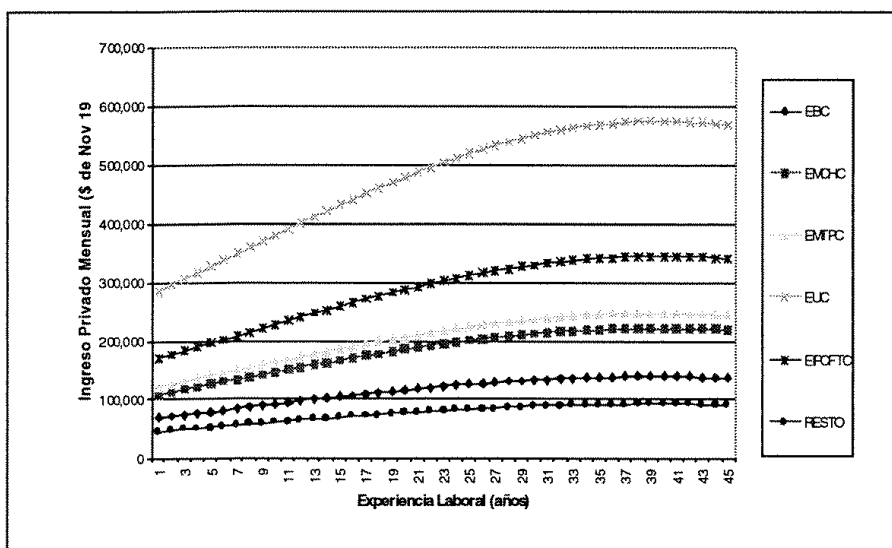
Podemos afirmar, entonces, que las estimaciones de rentabilidad basadas en el modelo minceriano básico, es decir, utilizando el número de años de escolaridad en vez de separar por niveles de educación, resultará en una subestimación de la rentabilidad de la educación universitaria.

Cabe notar que los coeficientes estimados implican que los estudios de postgrado impactan negativamente a las remuneraciones. En efecto, un graduado universitario que continuara estudiando vería disminuidos sus ingresos laborales en 6,3%. Este resultado puede explicarse en base a que la mayor parte de quienes acceden a este tipo de estudios suele dedicarse posteriormente a la actividad académica, con salarios relativamente bajos³³.

En base a la estimación de la ecuación expandida de salarios (columna 3), se calculan los perfiles temporales estilizados de ingresos para cada nivel educacional completo (se excluye el nivel de postgrado). A continuación se presentan en forma gráfica los resultados, utilizando el promedio general de la muestra de ocupados para las variables de caracterización:

33 El que las personas continúen matriculándose en este tipo de programas a pesar del efecto negativo en los salarios y la inexistencia de un nivel superior al que acceder (argumento aplicables a la enseñanza básica y media), implicaría que hay problemas de información o bien que los individuos le dan mayor preponderancia a consideraciones no monetarias ofrecidas por estas actividades.

GRAFICO N° 2
PERFILES TEMPORALES DE INGRESOS PRIVADOS SEGUN NIVEL EDUCACIONAL



Nota: RESTO equivale al perfil de ingresos del grupo de control, básicamente aquellos que no poseen siquiera el nivel de educación básica incompleta.

Nótese cómo la educación universitaria genera la mayor diferencial de ingresos respecto del nivel inferior (enseñanza media científico-humanista), situación que contrasta con el reducido incremento salarial de la enseñanza básica respecto de quienes no cuentan con educación formal³⁴. Los perfiles de ingresos son crecientes a medida que pasa el tiempo debido a que se adquiere mayor capital humano a través de la experiencia laboral. Sin embargo, la tasa de aumento va disminuyendo a medida que se envejece y, cerca de los 40 años de experiencia, el efecto comienza a ser negativo³⁵.

Introduciendo los conceptos de costos, tanto directos como indirectos o alternativos, y la probabilidad de supervivencia en cada año podemos calcular la tasa interna de retorno para los distintos proyectos educativos:

34 Ello respondería a que la cobertura básica es prácticamente completa, mientras que la universitaria es relativamente baja. De hecho, la diferencia en el efecto en los salarios en países como Estados Unidos, donde la cobertura de la educación universitaria es mucho más alta, es bastante menor.

35 Ninguno de los modelos de ingresos laborales presentados permite diferenciar cómo influye la experiencia en cada nivel educacional. Esto es especialmente interesante para comparar los distintos programas de la enseñanza media. Uno podría suponer que, en un comienzo, la educación técnico-profesional se remuneraría mejor por la mayor productividad laboral que otorga su orientación. Sin embargo, a medida que pasa el tiempo, el mercado valoraría en más a los egresados del programa científico-humanista, puesto que su formación más general les permite ir aprendiendo y desenvolviéndose en diversas áreas. Con objeto de testear esta hipótesis se estimó una regresión que incluía, además de las variables consideradas en la ecuación extendida, la experiencia y su cuadrado multiplicando a cada una de las variables educacionales. El fenómeno descrito efectivamente se produce y es significativo, sin embargo, la mayor remuneración que van recibiendo los graduados del programa científico-humanista no alcanza a compensar el mayor nivel inicial de la enseñanza técnica.

CUADRO N° 6
 RENTABILIDAD PRIVADA DE LA EDUCACION SEGUN NIVELES
 (no considera la existencia de desempleo)

E. Básica ¹ sin costo indirecto en 7° y 8°	19.6%
E. Básica ¹ con costo indirecto en 7° y 8	13.9%
E. Media Científico-Humanista ²	11.5%
E. Media Técnico-Profesional ²	12.3%
E. Universitaria ³	16.5%
Inst. Profesional/C. Form. T. ³	13.9%

- (1) respecto del grupo de control sin educación formal.
 (2) en relación a los graduados de e. básica. (3) sobre los graduados de e. media científico-humanista.

La estructura de rentabilidad tiene forma de U, con valores altos para la educación básica y la universitaria, y más bajos para los niveles intermedios. Este resultado es típico de los estudios que utilizan funciones de ingresos expandidas³⁶, no así en aquellos que se derivan de las ecuaciones básicas. El alto retorno de esta última contrasta con el bajo efecto que tiene sobre los salarios. Esto se debe por un lado a que, a diferencia del resto de los niveles, los estudiantes de este nivel no sacrifican ingresos laborales durante la duración completa de sus estudios. Al respecto nótese solamente el efecto sobre la rentabilidad que tiene considerar que existe este costo alternativo durante los dos últimos años. Por otro lado, recordemos que cerca del 60% de los estudiantes de enseñanza básica asiste a establecimientos municipales que proveen el servicio en forma prácticamente gratuita, por lo que los costos directos privados son también bastante bajos en comparación con el resto de los niveles.

Un aspecto que debe tenerse en cuenta al momento de analizar las estimaciones de rentabilidad de la educación aquí presentadas, es que se están contrastando los costos de educarse hoy con flujos generados por individuos que se educaron en el pasado. Luego, implícitamente se está asumiendo que la educación que reciben los estudiantes de hoy es equivalente (en términos de calidad y contenidos) a la que recibieron en el período correspondiente los actuales adultos. Dados los cambios que actualmente se están llevando a cabo en el sistema educacional, éste no necesariamente es el mejor supuesto. En particular, si es que se ha producido un incremento en la calidad, los resultados aquí presentados subestimarían la verdadera rentabilidad.

³⁶ Véase, por ejemplo, Psacharopoulos (1992) para países latinoamericanos y Moock *et al.* (1998) para el caso de Vietnam.

La Probabilidad de Desempleo

En el cálculo de la rentabilidad monetaria de la educación, no considerar la posibilidad de desempleo implica sobreestimar los perfiles de ingreso para cada nivel. La omisión cobra mayor importancia en el evento que el desempleo exhiba alguna correlación con el nivel educacional. El cuadro y gráfico que siguen presentan los resultados de la estimación del modelo para la ocupación (ecuación 5):

CUADRO N° 7
RESULTADOS REGRESION DEL MODELO DE OCUPACION

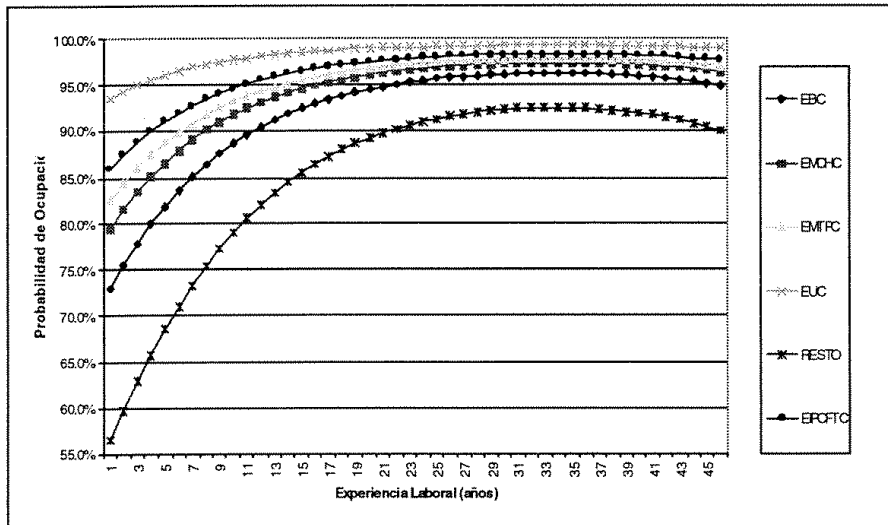
Método de Estimación: LOGIT

	Coefficiente	S.E.	Test Wald	df	Signif.	R	Exp (coef.)
EXP	0.1377	0.0053	681.34	1.00	0.0000	0.153	1.1477
EXP ²	-0.0021	0.0021	285.99	1.00	0.0000	-0.099	0.9979
EBI	0.5163	0.1161	19.77	1.00	0.0000	0.025	1.6578
EBC	0.7320	0.1198	37.34	1.00	0.0000	0.035	2.0793
EMCHI	0.8260	0.1203	47.11	1.00	0.0000	0.039	2.2841
EMCHC	1.0917	0.1217	80.50	1.00	0.0000	0.052	2.9792
EMTPI	0.8563	0.1584	29.22	1.00	0.0000	0.031	2.3544
EMTPC	1.2933	0.1366	89.67	1.00	0.0000	0.055	3.6447
EUI	1.3281	0.1680	62.47	1.00	0.0000	0.046	3.7740
EUC	2.4148	0.1667	209.90	1.00	0.0000	0.085	11.1876
EIPCFTI	1.6697	0.1928	75.03	1.00	0.0000	0.050	5.3108
EIPCFTC	1.5458	0.1508	105.07	1.00	0.0000	0.060	4.6915
EUP	4.4531	1.7230	6.68	1.00	0.0098	0.013	85.8918
STGO	0.1665	0.0493	11.41	1.00	0.0007	0.018	1.1811
URBANO	-0.3018	0.0399	57.31	1.00	0.0000	-0.044	0.7395
HOMBRE	0.4857	0.0351	191.31	1.00	0.0000	0.081	1.6253
Constante	0.1416	0.1251	1.28	1.00	0.2577	-	-
-2 Log Likelihood			27.718				
Goodness of Fit			59.391				
Model Chi-Square (df)	2.059					(16)	
Improvement (dt)	2.059					(16)	

El ajuste del modelo es bueno y todos los coeficientes resultaron significativos. Como era de esperar, los coeficientes que acompañan a las variables educacionales indican que mayores niveles de educación se asocian positivamente con la probabilidad de estar ocupado. Asimismo, la experiencia tiene un efecto positivo pero decreciente en la tasa de ocupación. Con el paso de los años, el capital humano adquirido por experiencia laboral influye en que las diferencias en la tasa de desocupación disminuyan.

En base a la proyección del desempleo según años de experiencia y nivel educacional, podemos calcular los perfiles de ingreso esperado para cada uno de ellos (ver Anexo 2) y la rentabilidad corregida por desempleo.

GRAFICO N° 3
PROYECCION TASA DE OCUPACION SEGUN NIVELES



Nota: utiliza el promedio general de ocupados y desocupados para las variables de caracterización personal.

CUADRO N° 8
RENTABILIDAD PRIVADA DE LA EDUCACION SEGUN NIVELES
(considera la existencia de desempleo)

E. Básica ¹ sin costo indirecto en 7° y 8°	19.9%
E. Básica ¹ con costo indirecto en 7° y 8°	16.2%
E. Media Científico-Humanista ²	12.2%
E. Media Técnico-Profesional ²	13.6%
E. Universitaria ³	17.7%
Inst. Profesional/C. Form. T. ³	14.7%

¹ respecto del grupo de control sin educación formal.

² en relación a los graduados de e. básica.

³ sobre los graduados de e. media científico-humanista.

Las conclusiones generales no se ven afectas por la inclusión del ajuste por desempleo. Los niveles con mayor rentabilidad siguen siendo el básico y el universitario, mientras que para los restantes, la rentabilidad es más alta a medida que aumentan los niveles educativos. Los resultados relativos, en cambio, sí presentan variaciones. Especialmente interesante es el hecho que la diferencia entre la rentabilidad del programa técnico-profesional y el científico-humanista se duplica respecto de la situación que no considera desempleo, lo que se explica por las mejores perspectivas laborales que entrega el primero. En este sentido, se puede afirmar que la educación técnica estaría efectivamente logrando los resultados que se derivan de su enfoque hacia la inserción laboral.

Es interesante observar que tal como ya se había adelantado, se habrían obtenido conclusiones muy distintas si se hubiera utilizado la función de ingresos minceriana para hacer estas estimaciones. En particular, las rentabilidades estimadas para la enseñanza básica (con costo alternativo), media científico humanista y universitaria, utilizando exactamente los mismos supuestos e información de costos descritos anteriormente, son 24.05%, 12.14% y 8.78% respectivamente. En este caso, se observa una tendencia decreciente en la rentabilidad a medida que aumenta el nivel educacional, resultado al que también llega Riveros (1990) usando la técnica minceriana. El uso de tal método produce, pues, una sobreestimación de la rentabilidad de la enseñanza básica y una subestimación de la universitaria.

4.2. Rentabilidad Social

Los resultados de las regresiones sobre los ingresos sociales del trabajo no presentan variaciones significativas respecto de las de ingresos privados (ver Cuadro N° 9). Sin embargo, en materia de rentabilidad, las diferencias son relevantes (ver cuadros N° 10 y N° 11).

CUADRO N° 9
RESUMEN DE RESULTADOS DE LAS REGRESIONES DE INGRESOS SOCIALES

Variable Dependiente: LNYSOCIAL

	4		5		6	
	Coefficiente	Test t	Coefficiente	Test t	Coefficiente	Test t
EXP	0.037185	36.02	0.036184	36.28	0.036571	36.59
EXP ²	-0.000316	-13.93	-0.000316	-14.42	-0.000471	-21.61
LNHORAS	0.413305	47.23	0.369234	43.25	0.394312	46.73
ESC	0.121257	142.12	0.116393	132.33	-	-
EBI	-	-	-	-	0.234024	10.74
EBC	-	-	-	-	0.405690	18.20
EMCHI	-	-	-	-	0.572590	25.46
EMCHC	-	-	-	-	0.875144	38.63
EMTPI	-	-	-	-	0.715544	23.41
EMTPC	-	-	-	-	0.986483	39.01
EUI	-	-	-	-	1.377641	46.44
EUC	-	-	-	-	1.849565	75.94
EIPCFTI	-	-	-	-	1.128527	31.96
EIPCFTC	-	-	-	-	1.318862	47.94
EUP	-	-	-	-	1.780438	30.31
STGO	-	-	0.31662	36.93	0.318876	37.72
URBANO	-	-	0.103791	14.77	0.120185	18.54
HOMBRE	-	-	0.315596	46.49	0.332668	49.53
Constante	7.738005	161.52	7.689348	165.99	8.013753	162.75
R ² ajustado	30.14%		34.88%		36.74%	
Test F	5.739		4.072		1.818	
Desv. Std. Error	0.717		0.6922		0.6822	
Número obs.	53.173		53.173		53.191	

CUADRO N° 10
EFECTO MARGINAL EN EL INGRESO SOCIAL
(No considera existencia de desempleo)

E. Básica ¹	5.2%
E. Media Científico-Humanista ²	12.5%
E. Media Técnico-Profesional ²	12.3%
E. Universitaria ³	21.5%
Inst. Profesional/C. Form. T. ³	15.9%

CUADRO N° 11
RENTABILIDAD SOCIAL SEGUN NIVEL
(Considera existencia de desempleo)

E. Básica ¹ sin costo indirecto en 7° y 8°	11.2%
E. Básica ¹ con costo indirecto en 7° y 8	10.0%
E. Media Científico-Humanista ²	11.2%
E. Media Técnico-Profesional ²	11.8%
E. Universitaria ³	15.4%
Inst. Profesional/C. Form. T. ³	14.9%

¹ respecto del grupo de control sin educación formal.

² en relación a los graduados de e. básica.

³ sobre los graduados de e. media científico-humanista.

El impacto marginal sobre los ingresos sociales es prácticamente el mismo en cada nivel respecto de los privados, salvo en el caso de los universitarios en que el efecto es 5 puntos porcentuales mayor. Ello se debe a que sólo estos últimos, en promedio, tienen ingresos afectos a impuestos relevantes. Por su parte, el escenario que describe la rentabilidad social difiere significativamente al de la rentabilidad privada. En concreto, la social es bastante menor que la privada³⁷. Este resultado es consecuencia, básicamente, del mayor costo directo que implican los subsidios públicos a la educación en todos los niveles. La situación es especialmente importante en el caso de la educación básica y superior, en que se subsidia una proporción mayor de los costos totales. La educación básica pasa de tener las más altas rentabilidades a tener la menor, en tanto que la universitaria, a pesar del mayor efecto en los salarios, ve disminuida su tasa de retorno en más de un 12%.

³⁷ Con la excepción de la de los Institutos Profesionales y Centros de Formación Técnica (IPCFT), en que la rentabilidad social es muy similar a la privada.

4.3. El Crecimiento de los Salarios

Los cálculos anteriores suponen que los ingresos laborales (tanto sociales como privados) se mantienen constantes en términos reales en el tiempo. El siguiente cuadro explora la posibilidad de que, como normalmente sucede, éstos vayan aumentando³⁸:

CUADRO N° 12
 RENTABILIDAD PRIVADA Y SOCIAL DE LA EDUCACION SEGUN NIVELES
 Y TASA DE CRECIMIENTO DE LOS SALARIOS REALES
 (considera la existencia de desempleo)

Crecimiento Salarios Reales	Privado			Social		
	0%	2%	4%	0%	2%	4%
E. Básica ¹ sin costo indirecto en 7° y 8°	19.9%	22.8%	25.7%	11.2%	13.9%	16.5%
E. Básica ¹ con costo indirecto en 7° y 8	16.2%	18.9%	21.6%	10.0%	12.5%	15.0%
E. Media Científico-Humanista ²	12.2%	14.5%	16.9%	11.2%	13.5%	15.9%
E. Media Técnico-Profesional ²	13.6%	15.9%	18.2%	11.8%	14.1%	16.4%
E. Universitaria ³	17.7%	20.2%	22.7%	15.4%	18.0%	20.5%
Inst. Profesional/C. Form. T. ³	14.7%	17.1%	19.5%	14.9%	17.3%	19.7%

¹ respecto del grupo de control sin educación formal.

² en relación a los graduados de e. básica.

³ sobre los graduados de e. media científico-humanista.

Como se ve, a mayor tasa de crecimiento en los salarios reales, mayor es la rentabilidad de la educación para cada uno de los niveles, tanto en el caso de la rentabilidad social como en la privada. Por su parte, los retornos relativos no se ven afectados. Este resultado, sin embargo, responde a dos supuestos que no necesariamente son realistas: el crecimiento de las remuneraciones afecta por igual a todos, con independencia del nivel educacional, y los costos directos se mantienen en términos reales. En definitiva, lo que suceda con las rentabilidades relativas dependerá de la evolución de los salarios entre las distintas categorías educacionales y de su efecto en los costos directos de la educación. De lo que sí podemos estar seguros es que, si la relación entre los salarios no cambia mucho en el tiempo y la elasticidad de los costos directos respecto de los salarios es menor a uno, el aumento real en los ingresos laborales producirá mayores rentabilidades en todos los niveles.

³⁸ Se ha supuesto que los tramos de ingresos afectos a impuestos se van modificando de manera que, en cada momento, la proporción de los trabajadores que se encuentra en cada uno sea similar a la existente hacia noviembre de 1994 (fecha de la encuesta).

4.4. Impacto de la Repitencia Escolar en la Rentabilidad

La repitencia escolar afecta a la rentabilidad de la educación a través de dos vías principales: porque aumenta el período en que debe incurrirse en costos tanto directos como indirectos, y porque se posterga la obtención de los ingresos netos de la inversión³⁹.

CUADRO N° 13
RENTABILIDAD PRIVADA Y SOCIAL DE LA EDUCACION SEGUN NIVELES
CONSIDERANDO REPITENCIA
(considera la existencia de desempleo)

Años de atraso	Privada				Social			
	0	1	2	3	0	1	2	3
E. Básica ¹ sin costo indirecto en 7° y 8°	19.9%	16.1%	13.4%	11.4%	11.2%	9.6%	8.3%	7.3%
E. Básica ¹ con costo indirecto en 7° y 8°	16.2%	13.4%	11.3%	9.8%	10.0%	8.6%	7.5%	6.6%
E. Media Científico-Humanista ²	12.2%	10.1%	8.6%	7.4%	11.2%	9.3%	7.9%	6.8%
E. Media Técnico-Profesional ²	13.6%	11.5%	10.0%	8.8%	11.8%	10.1%	8.8%	7.7%
E. Universitaria ³	17.7%	14.9%	12.9%	11.3%	15.4%	13.1%	11.3%	10.0%
Inst. Profesional/C. Form. T. ³	14.7%	11.2%	9.0%	7.5%	14.9%	11.4%	9.2%	7.6%

¹ respecto del grupo de control sin educación formal.

² en relación a los graduados de e. básica.

³ sobre los graduados de e. media científico-humanista. Considera un crecimiento real de los salarios de 0%.

Como se ve, la existencia de repitencia escolar afecta la rentabilidad de todos los niveles en proporción similar y su efecto es de magnitud considerable. Por ejemplo, si consideramos el tiempo que efectivamente toma en promedio completar la enseñanza básica (10,09 años), obtenemos que su tasa de retorno privada es aproximadamente un 30% inferior que si se completara en el tiempo teórico (un 25% inferior para el caso social). Lo mismo sucede con la enseñanza media científico-humanista, aunque en magnitudes levemente menores (un 25% para la rentabilidad privada y 24% para la social).

4.5 La Opción de Educarse y la Rentabilidad

El siguiente cuadro presenta las rentabilidades corregidas por la potencial ganancia que otorgan los niveles inferiores de educación de poder acceder a los superiores:

³⁹ En rigor también se acorta el período en que se reciben los ingresos netos; sin embargo, dado que ello se produce al final de la vida activa, el efecto es despreciable.

CUADRO N° 14
 RENTABILIDAD PRIVADA Y SOCIAL DE LA EDUCACION SEGUN NIVELES
 CONSIDERANDO LA OPCIÓN DE CONTINUAR LOS ESTUDIOS
 (considera la existencia de desempleo)

Crecimiento Salarios Reales	Privado			Social		
	0%	2%	4%	0%	2%	4%
E. Básica ¹ sin costo indirecto en 7° y 8°	27.6%	31.9%	36.1%	18.3%	22.3%	26.3%
E. Básica ¹ con costo indirecto en 7° y 8	23.9%	27.9%	32.0%	17.0%	20.9%	24.8%
E. Media Científico-Humanista ²	15.8%	18.6%	21.5%	14.6%	17.4%	20.3%
E. Media Técnico-Profesional ²	15.4%	18.0%	20.5%	13.6%	16.2%	18.8%
E. Universitaria ³	17.7%	20.2%	22.7%	15.4%	18.0%	20.5%
Inst. Profesional/C. Form. T. ³	14.7%	17.1%	19.5%	14.9%	17.3%	19.7%

¹ respecto del grupo de control sin educación formal.

² en relación a los graduados de e. básica.

³ sobre los graduados de e. media científico-humanista.

Tal como se esperaba, se observa un notorio incremento de la rentabilidad de la enseñanza básica y media, siendo especialmente importante en el caso de la primera. Los niveles superiores, en cambio, se mantienen constantes dado que no hay un nivel posterior al cual acceder. En este nuevo escenario, la enseñanza básica se convierte en aquel nivel que indiscutiblemente produce la mayor rentabilidad, superando en todos los escenarios con creces la de los restantes, incluyendo a la educación universitaria. Por otro lado, es interesante notar que a diferencia de lo observado en las estimaciones anteriores, esta vez se obtuvo que el programa científico-humanista produce mayor beneficio neto que el técnico-profesional. De hecho, el matricularse en el programa científico-humanista y no continuar los estudios superiores implica perder gran parte de los beneficios asociados.

4.6 Diferencias en las Características de cada Grupo Educacional

Los resultados presentados hasta el momento toman en cuenta los efectos que una mayor educación traería al promedio de los integrantes de la fuerza de trabajo. Sin embargo, dado que los individuos que participan en cada proyecto educacional no necesariamente constituyen segmentos homogéneos de la población, ésta puede no reflejar adecuadamente la rentabilidad que efectivamente están obteniendo. El siguiente cuadro expone los resultados de calcular los perfiles temporales de ingresos utilizando como valor de las variables de caracterización los promedios de cada grupo educacional:

CUADRO N° 15
 RENTABILIDAD PRIVADA Y SOCIAL DE LA EDUCACION SEGUN NIVELES
 PARA EL INDIVIDUO PROMEDIO DE CADA GRUPO
 (considera la existencia de desempleo)

Crecimiento Salarios Reales	Sin opción de acceso a niveles siguientes						Considera opción de acceso a niveles siguientes					
	Privada			Social			Privada			Social		
	0%	2%	4%	0%	2%	4%	0%	2%	4%	0%	2%	4%
E. Básica ¹ sin costo indirecto en 7° y 8°	20.8%	23.7%	26.7%	11.9%	14.6%	17.2%	28.5%	32.8%	37.1%	18.9%	22.9%	26.9%
E. Básica ¹ con costo indirecto en 7° y 8°	17.2%	19.9%	22.6%	10.7%	13.2%	15.8%	24.9%	28.9%	33.0%	17.7%	21.6%	25.5%
E. Media Científico-Humanista ²	12.8%	15.1%	17.4%	11.8%	14.1%	16.4%	15.9%	18.8%	21.6%	14.7%	17.6%	20.4%
E. Media Técnico-Profesional ²	13.2%	15.5%	17.8%	11.5%	13.8%	16.1%	14.7%	17.3%	19.8%	13.0%	15.6%	18.1%
E. Universitaria ³	16.9%	19.4%	21.9%	14.8%	17.3%	19.8%	16.9%	19.4%	21.9%	14.8%	17.3%	19.8%
Inst. Profesional/C. Form. T. ³	12.0%	14.3%	16.6%	12.1%	14.4%	16.7%	12.0%	14.3%	16.6%	12.1%	14.4%	16.7%

¹ respecto del grupo de control sin educación formal.

² en relación a los graduados de e. básica.

³ sobre los graduados de e. media científico-humanista.

La rentabilidad (tanto social como privada) que efectivamente obtienen los individuos por el hecho de invertir en educación es mayor a la que obtendría una persona promedio (o representativa de la población general) en el caso de la enseñanza básica y media científico-humanista, pero menor en los restantes niveles. Esta situación no es más que el reflejo de que quienes acceden a los niveles superiores hubiesen tenido menores ingresos que quienes no lo hacen en virtud de sus características personales no-educacionales.

5. CONCLUSIONES

En esta investigación se estimó la rentabilidad privada y social de los distintos niveles educacionales que actualmente se imparten en el país. Se observó que la enseñanza básica y la superior presentan los mayores retornos privados a la educación, aumentando el beneficio de la primera si se considera que ésta permite acceder a niveles superiores y a consiguientes aumentos en el ingreso. Las estimaciones de rentabilidad social muestran un escenario similar, pero con una primacía bastante menos notoria para la enseñanza básica debido a los fuertes subsidios presentes.

La alta rentabilidad privada de la educación universitaria debe ser considerada en las discusiones que actualmente se están llevando a cabo para solucionar la crisis por la cual atraviesa la educación superior. Específicamente, este indicador sugiere que los cambios necesarios no se relacionan precisamente con un aumento en los recursos que el Estado debe transferir sino que probablemente con el perfeccionamiento del mecanismo de crédito universitario.

Las estimaciones indican que, tanto en términos privados como sociales, el programa técnico-profesional de enseñanza media es más rentable que el

científico-humanista, resultado que se revierte si se considera el hecho de que este último da mayor acceso a los niveles superiores.

Al utilizar el perfil de ingreso del individuo promedio de cada nivel educacional, en lugar del promedio de los trabajadores, se observó que los patrones de rentabilidad cambiaban. Esto reflejaría el hecho de que los individuos que participan en cada proyecto educacional constituyen segmentos heterogéneos entre sí.

Aun cuando el supuesto de crecimiento de los salarios reales no afecta la rentabilidad relativa de cada nivel educacional, sí resultó ser muy relevante para determinar el nivel de la respectiva tasa. Se hace necesaria una definición más acuciosa de dicho supuesto. La solución a este punto debería provenir de la estimación de un modelo de crecimiento para la economía chilena. Los resultados de este modelo también son de gran utilidad para estimar el valor del capital humano con que cuenta la economía.

Las estimaciones aquí realizadas deben ser consideradas al momento de diseñar políticas educacionales. Sin embargo, también se debe tener en cuenta que aumentar el nivel educacional a un individuo probablemente producirá una rentabilidad distinta a la que resultaría de aumentar el nivel educacional de toda la población o de una parte importante de ella.

REFERENCIAS

- Arellano, M.S y Braun, M. (1999): "Stock de Recursos de la Economía Chilena". *Cuadernos de Economía*, Vol. 36, N° 107, pp. 639-684.
- Arrow, K. (1973). "Higher Education as a Filter", *Journal of Public Economics* 2, pp.193-216.
- Ashenfelter O. y Krueger (1994). "Estimates of the Economic Return to Schooling from a New Sample of Twins", *The American Economic Review*, diciembre 1994, Vol. 84, N° 5, pp 1157-1173
- Ashenfelter, O. y Rouse, C. (1997). "Income, Schooling, and Ability: Evidence from a New Sample of Identical Twins", NBER Working Paper Series # 6106, julio 1997.
- Becker, G. (1964). "Human Capital". The University of Chicago Press, 2nd edition, Midway Reprint 1983.
- Blackburn, M. y Neumark, D. (1993). "Omitted-Ability Bias and the Increase in the Return to Schooling", *Journal of Labor Economics*, 1993, Vol. 11, N° 3, pp. 521-544.
- Boissiere, M., Knight, J. B. y Sabot, R. H. (1985). "Earnings, Schooling, Ability, and Cognitive Skills", *The American Economic Review*, diciembre 1985, Vol. 75, N° 5, pp. 1016-1030.
- Cáceres, C. y Bobenrieth, E. (1993). "Determinantes del Salario de los Egresados de la Enseñanza Media Técnico Profesional en Chile", *Cuadernos de Economía*, P. Universidad Católica de Chile, abril 1993, Año 30, N° 89, pp. 111-129.

- CB Planificación y Estudios (1996). "Reforma al Sistema Educacional Chileno", mimeo, junio.
- Chiswick, B. (1997), "Interpreting the Coefficient of Schooling in the Human Capital Earnings Function", Education Group, Human Development Department, World Bank.
- Consejo Superior de Educación (1996), "I.N.D.I.C.E.S. Indicadores, Números y Datos sobre Instituciones y Carreras de Educación Superior". Impreso en los talleres de La Nación. Santiago, enero de 1996.
- Corbo, M. (1974), "Educación, Experiencia y Remuneraciones en Santiago de Chile", *Cuadernos de Economía*, P. Universidad Católica de Chile, diciembre 1974, Año 11, N° 34, pp. 44-77.
- Greene, W. (1990) "Econometric Analysis". Macmillan Publishing Company, N.Y.
- Griliches, Z. (1977), "Estimating the Returns to Schooling: Some Econometric Problems", *Econometrica*, enero 1977, Vol. 45, N° 1, pp. 1-22.
- Hansen, J. y Wahlberg R. (1997). "The return to education and the gender wage gap: Results from Swedish panel data", Université de Montreal, Development Economique Working Paper.
- Harmon C. y Walker I. (1995), "Estimates of the Economic Return to Schooling for the United Kingdom", *The American Economic Review*, 1995, Vol. 85, N°5, pp. 1278-1286.
- Instituto Nacional de Estadísticas (1996), "Compendio Estadístico 1996".
- Kalwij, A. (1996), "Estimating the Economic Return to Schooling on the Basis of Panel Data", Tilburg University, junio 1996.
- Lam, D. y Schoeni, R. (1993), "Effects of Family Background on Earnings and Returns to Schooling: Evidence from Brazil", *Journal of Political Economy*, 1993, Vol. 101, N° 4, pp. 710-740.
- Maani, S. (1983), "El Desempleo en Chile: Una Estimación de la Probabilidad de Empleo para Varones", *Cuadernos de Economía*, P. Universidad Católica de Chile, agosto 1983, Año 20, N° 60, pp. 229-241.
- Maddala, G.S. (1983), "Limited-dependent qualitative variables in econometrics". *Econometric Society Monographs* N° 3, 1983.
- Mellander, E. (1998), "On Omitted Variable Bias and Measurement Error in Returns to Schooling Estimates", The Research Institute of Industrial Economics IUI, Working Paper Series N° 494.
- Miller, P., Mulvey, C. y Martin, N. (1995), "What Do Twins Studies Reveal About the Economic Returns to Education? A Comparison of Australian and U.S. Findings", *The American Economic Review*, junio 1995, Vol. 85, N° 3, pp. 586-599.
- Mincer, J. (1974), "Schooling, Experience and Earnings". New York: National Bureau of Economic Research.
- MINEDUC (1995), Compendio de Información Estadística 1995, Ministerio de Educación.
- Moock, P., Patrinos, H. A. y Venkataraman M. (1998), "Education and Earnings in a Transition Economy: The Case of Vietnam", Trabajo escrito como base para la publicación del Banco Mundial. "Vietnam Education Financing Sector Study", enero.
- Murphy, K. y Welch, F. (1990), "Empirical Age-Earnings Profiles", *Journal of Labor Economics*, Vol. 8, N° 2, pp. 202-229.

- Newell, A. y Reilly, B. (1997), "Rates of Return to Educational Qualifications in the Transitional Economies", University of Sussex, Discussion Papers N° 03/97, noviembre.
- Psacharopoulos, G. y Ng, Y. C. (1992), "Earnings and Education in Latin America: Assessing Priorities for Schooling Investments", Policy Research, World Bank Working Paper WPS 1056, diciembre.
- Psacharopoulos, G. (1987), "Economics of Education Research and Studies". The World Bank, Washington, D.C., USA. Pergamon Press.
- Psacharopoulos, G. (1993), "Returns to Investment in Education: A global Update". World Bank Working Paper WPS 1067, enero.
- Psacharopoulos, G. (1995), "The Profitability of Investment in Education: Concepts and Methods". Human Capital Development and Operations Policy Working Papers, World Bank, diciembre.
- Quiroz, J. y Chumacero, R. (1997), "El Costo de la Educación Particular Subvencionada en Chile", *Estudios Públicos*, Invierno 1997, N° 67, pp. 227-251.
- Revenga, A. y Riboud, M. (1993), "Unemployment in Mexico: An Analysis of its Characteristics and Determinants", World Bank, Policy Research Working Paper N° 1230.
- Riveros, L. (1983), "El Retorno Privado y Social de la Educación en Chile", *Cuadernos de Economía*, P. Universidad Católica de Chile, agosto 1983, Año 20, N° 60, pp. 191-210.
- Riveros, L. (1990), "The Economic Return to Schooling in Chile. An Analysis of its long term fluctuations", *Economics of Education Review*, Vol. 9, N° 2, Gran Bretaña, pp. 111-121.
- Willis, R. y Rosen, S. (1979), "Education and Self-Selection", *Journal of Political Economy*, Vol. 87, N° 5, pp. S7-S36.

ANEXO 1 DEFINICION Y CONSTRUCCION DE LAS VARIABLES

Indicadores de Capital Humano

Escolaridad (ESC): Corresponde al número de años que el individuo asistió a la educación formal en cualquiera de sus niveles. Es calculada por MIDEPLAN en base a la respuesta sobre el máximo nivel educacional alcanzado (variables e8 y e9) y la duración teórica de cada nivel. No equivale necesariamente al tiempo que efectivamente se ha dedicado a estudiar en el sistema formal, sino al que teóricamente hubiese sido necesario. Esto permite que la variable sea una mejor aproximación a las habilidades y conocimientos adquiridos por medio de la educación formal.

Variables Dicotómicas del Nivel Educacional: Estas variables toman el valor 1 si se ha alcanzado un determinado nivel educacional y 0 en caso contrario. Se construyó una variable para cada nivel (completo e incompleto) en base a las respuestas sobre el máximo nivel alcanzado (e9) presentadas en la encuesta CASEN. Se consideraron los siguientes niveles: EBI (enseñanza básica incompleta), EBC (básica completa), EMCHI (media científico-humanista incompleta), EMCHC (media científico-humanista completa), EMTPPI (media técnico-profesional incompleta), EMTPC (media técnico-profesional completa), EUI (universitaria incompleta), EUC (universitaria completa), EIPCFTI (instituto profesional y centro de formación técnica incompleta), EIPCFTC (instituto profesional y centro de formación técnica completa), EUP (enseñanza universitaria de postgrado).

Experiencia (EXP y EXP2): Corresponde a los años de experiencia laboral (y su cuadrado) que el individuo posee. Dado que la encuesta no incluye una pregunta al respecto, hubo de ser estimada como la edad (edad) menos los años de escolaridad (esc) menos 6 (edad estimada de ingreso a primer año básico). Esta no es igual a la experiencia efectiva, porque supone que los años de escolaridad son iguales al tiempo teórico que toma alcanzar un determinado nivel educacional y que, desde el momento de egresar del sistema educacional, la persona mantiene permanentemente su calidad de ocupado a tiempo completo. Dados estos supuestos es casi cierto que, en general, la variable sobrerrepresenta la verdadera experiencia laboral.

Indicadores de Ingresos y Ocupación

Ingreso Privado Líquido del Trabajo (YPRIVSS y su logaritmo natural LYPRIVSS): Corresponde a los ingresos líquidos del trabajo que reciben las

personas, aumentados en las cotizaciones correspondientes a la salud y previsión. El ingreso líquido del trabajo (ytrabaj) es calculado por MIDEPLAN, en base a las respuestas de la encuesta, como la suma del ingreso de la ocupación principal, las bonificaciones y gratificaciones, las remuneraciones en especies, el retiro de productos, los ingresos por otros trabajos, el consumo de productos agrícolas, otros ingresos asalariados, y otros ingresos no asalariados. Las cotizaciones a la seguridad social corresponden a cálculos propios. Al respecto se supone que todos los trabajadores ocupados cotizan el 20% (7% para salud, 10% para previsión y un 3% en comisiones de administración del fondo de pensiones) de su ingreso imponible antes de impuestos.

Ingreso Social del Trabajo (YSOCIAL y su logaritmo natural LYSOCIAL): Constituye el ingreso bruto del trabajo o el costo laboral para el empleador, considerando además del ingreso líquido, las cotizaciones para la seguridad social y los impuestos. La variable no se incluye en la encuesta CAsEN, por lo que se estimó en base al ingreso líquido del trabajo. En primer lugar se calculó en ingreso bruto después de cotizaciones utilizando la tabla de impuesto de segunda categoría vigente al momento de realizarse la encuesta. A partir de éste, se calculó el monto de las cotizaciones para la seguridad social.

Podemos mencionar al menos dos elementos que estarían generando errores en la medición de los ingresos laborales y que podrían producir efectos no deseados en los coeficientes estimados. En primer lugar, no todos los trabajadores ocupados realizan efectivamente cotizaciones para la seguridad social (ya sea porque la ley no los obliga como a los independientes o porque simplemente no la acatan) o pagan sus impuestos. En segundo lugar, si bien se intenta considerar los ingresos en bienes o especies libres de pago, probablemente dichos cálculos sean bastante aproximados.

Horas Trabajadas (HORAS y su logaritmo natural LHORAS): El número de horas de trabajo a que corresponden los ingresos obtenidos por el individuo son calculados por MIDEPLAN en base a las respuestas de éste a varias preguntas relacionadas.

Categoría Ocupacional (OCUPADO): Variable dicotómica que toma el valor de 1 si el individuo se encuentra actualmente ocupado y 0 en caso contrario. Se construye en base a la variable de condición de actividad (o21) calculada por MIDEPLAN en base a las respuestas a varias preguntas sobre ocupación.

Variables de Caracterización Personal

Habitante de Santiago (STGO): Variable dicotómica que toma el valor de 1 si la persona vive en la provincia de Santiago y 0 en caso contrario, calcu-

lada en base a la caracterización de los hogares que realiza MIDEPLAN al realizar la encuesta (variable comuna).

Habitante Urbano (URBANO): Variable dicotómica que toma el valor de 1 si la persona vive en zonas clasificadas como urbanas y 0 en caso contrario (variable zona).

Sexo (HOMBRE): Variable dicotómica que toma el valor de 1 en el caso de personas de sexo masculino y 0 en caso contrario (variable sexo).

ANEXO 2
 PERFILES TEMPORALES DE INGRESOS ESPERADOS
 (Incluye la Probabilidad de Desempleo)

Ingresos Laborales Privados Incluyendo Seguridad Social al Mes (\$ de Noviembre 1994)

EXP	EBI	EBG	EMCHI	EMCHC	EMTPI	EMTPC	ELI	ELC	EPCFTI	EPCFTC	ELP	RESTO
0	40085	50654	61241	87765	71096	101940	150306	267115	124285	147186	265198	26211
1	43269	54357	65562	93386	76057	108032	159187	279094	130901	155309	275137	28750
2	46437	58026	69837	98932	80961	114039	167943	290991	137431	163321	285133	31318
3	49576	61649	74054	104394	85799	119957	176569	302806	143875	171221	295175	33897
4	52675	65218	78206	109770	90561	125782	185061	314539	150232	179008	305249	36473
5	55728	68728	82288	115054	95242	131513	193418	326187	156503	186682	315342	39034
6	58728	72174	86295	120245	99838	137149	201639	337745	162688	194243	325437	41568
7	61671	75554	90226	125342	104346	142690	209722	349204	168785	201690	335519	44065
8	64554	78864	94077	130343	108763	148133	217666	360557	174794	209021	345570	46520
9	67373	82104	97847	135246	113089	153478	225468	371791	180710	216233	355572	48927
10	70126	85271	101534	140050	117320	158723	233125	382894	186532	223322	365507	51279
11	72813	88364	105138	144752	121455	163864	240633	393853	192253	230284	375356	53574
12	75431	91381	108654	149350	125492	168897	247986	404651	197869	237112	385098	55809
13	77979	94321	112083	153840	129428	173820	255179	415272	203374	243801	394715	57981
14	80454	97181	115421	158219	133262	178627	262204	425699	208761	250342	404184	60087
15	82856	99960	118666	162483	136988	183314	269054	435914	214024	256728	413488	62126
16	85182	102654	121814	166627	140605	187874	275720	445899	219154	262949	422603	64096
17	87430	105262	124863	170647	144108	192301	282194	455634	224145	268997	431510	65994
18	89599	107781	127809	174536	147493	196589	288466	465100	228986	274862	440189	67820
19	91685	110206	130648	178289	150756	200732	294525	474277	233670	280534	448618	69572
20	93686	112536	133376	181901	153892	204723	300363	483146	238189	286003	456778	71247
21	95599	114767	135990	185366	156897	208554	305969	491687	242532	291259	464649	72844
22	97422	116895	138484	188678	159766	212218	311331	499881	246693	296290	472211	74361
23	99152	118918	140856	191829	162493	215709	316440	507709	250661	301088	479445	75795
24	100787	120830	143100	194816	165074	219019	321285	515153	254429	305641	486334	77146
25	102323	122630	145212	197631	167505	222142	325857	522195	257987	309940	492858	78410
26	103757	124312	147189	200268	169779	225070	330144	528817	261329	313975	499002	79586
27	105087	125875	149025	202722	171893	227798	334138	535003	264445	317736	504749	80672
28	106310	127315	150718	204987	173841	230318	337828	540737	267328	321215	510084	81666
29	107424	128627	152263	207058	175620	232625	341207	546005	269972	324403	514993	82565
30	108425	129810	153656	208930	177224	234712	344266	550792	272369	327292	519463	83369
31	109311	130861	154895	210598	178651	236575	346996	555086	274513	329875	523481	84074
32	110080	131775	155975	212058	179896	238209	349390	558875	276398	332144	527036	84678
33	110730	132552	156893	213305	180955	239608	351443	562148	278020	334094	530119	85181
34	111259	133188	157648	214336	181826	240769	353146	564897	279373	335718	532722	85580
35	111664	133681	158235	215147	182505	241688	354496	567113	280453	337011	534836	85874
36	111944	134030	158654	215735	182989	242362	355488	568790	281256	337969	536455	86061
37	112097	134231	158901	216097	183277	242788	356117	569922	281781	338589	537577	86139
38	112121	134285	158974	216232	183366	242963	356379	570504	282023	338866	538196	86107
39	112016	134188	158873	216138	183254	242886	356273	570536	281982	338800	538311	85963
40	111780	133940	158596	215812	182939	242555	355795	570013	281656	338388	537923	85706
41	111411	133540	158141	215253	182421	241969	354945	568938	281044	337629	537030	85335
42	110909	132987	157507	214461	181698	241127	353721	567310	280147	336523	535637	84848
43	110273	132280	156694	213436	180768	240030	352123	565133	278964	335070	533746	84244
44	109502	131417	155701	212175	179633	238676	350152	562409	277496	333270	531362	83521
45	108594	130399	154527	210680	178289	237067	347807	559143	275744	331124	528492	82679

Continuación Anexo 2

Ingresos Laborales Sociales al Mes (\$ de Noviembre 1994)

EXP	EBI	EBC	EMCHI	EMCHC	EMPII	EMIPC	EUI	EUC	EIPCFTI	EIPCFTC	EUP	RESTO
0	40.228	50.872	61.607	88.588	71.614	102.886	153.050	276.427	125.460	149.267	273.289	26.245
1	43.442	54.615	66.983	94.302	76.644	109.083	162.165	288.951	132.197	157.575	283.655	28.800
2	46.643	58.326	70.316	99.945	81.622	115.198	171.158	301.397	138.851	165.775	294.087	31.385
3	49.816	61.994	74.593	105.508	86.535	121.226	180.024	313.766	145.422	173.866	304.571	33.984
4	52.953	65.610	78.807	110.986	91.375	127.165	188.760	326.057	151.910	181.848	315.095	36.582
5	56.044	69.169	82.954	116.376	96.137	133.012	197.363	338.267	158.314	189.719	325.643	39.166
6	59.084	72.666	87.027	121.674	100.815	138.766	205.832	350.389	164.635	197.480	336.195	41.724
7	62.066	76.097	91.026	126.879	105.407	144.427	214.164	362.414	170.870	205.125	346.746	44.248
8	64.993	79.461	94.946	131.990	109.910	149.992	222.358	374.334	177.018	212.663	357.265	46.731
9	67.856	82.754	98.786	137.004	114.322	155.460	230.411	386.136	183.075	220.080	367.737	49.165
10	70.654	85.976	102.545	141.920	118.640	160.828	238.319	397.807	189.038	227.374	378.144	51.547
11	73.386	89.125	106.220	146.734	122.864	166.093	246.077	409.330	194.903	234.542	388.465	53.873
12	76.050	92.199	109.809	151.445	126.985	171.252	253.680	420.691	200.662	241.576	398.678	56.138
13	78.643	95.195	113.310	156.048	131.014	176.295	261.121	431.871	206.310	248.469	408.764	58.341
14	81.165	98.112	116.721	160.539	134.936	181.231	268.392	442.851	211.841	255.215	418.700	60.479
15	83.613	100.947	120.038	164.915	138.751	186.041	275.486	453.614	217.246	261.803	428.465	62.530
16	85.985	103.698	123.258	169.170	142.455	190.724	282.393	464.137	222.518	268.225	438.037	64.552
17	88.275	106.363	126.379	173.299	146.045	195.273	289.104	474.402	227.648	274.471	447.395	66.483
18	90.493	108.936	129.395	177.296	149.516	199.681	295.609	484.388	232.627	280.530	456.515	68.341
19	92.623	111.417	132.303	181.156	152.863	203.942	301.897	494.073	237.448	286.393	465.377	70.124
20	94.668	113.801	135.100	184.872	156.083	208.048	307.957	503.437	242.095	292.045	473.960	71.830
21	96.625	116.084	137.780	188.438	159.168	211.991	313.779	512.459	246.573	297.486	482.241	73.458
22	98.490	118.264	140.339	191.848	162.115	215.766	319.351	521.118	250.860	302.694	490.201	75.004
23	100.261	120.336	142.773	195.096	164.918	219.363	324.663	529.395	254.951	307.662	497.820	76.468
24	101.935	122.297	145.078	198.174	167.573	222.775	329.702	537.269	258.837	312.380	505.077	77.847
25	103.509	124.143	147.249	201.077	170.073	225.996	334.460	544.721	262.505	316.836	511.955	79.138
26	104.979	125.870	149.281	203.799	172.415	229.019	338.924	551.732	265.959	321.021	518.434	80.340
27	106.344	127.475	151.171	206.333	174.593	231.835	343.085	558.285	269.178	324.925	524.499	81.451
28	107.600	128.954	152.914	208.673	176.601	234.439	346.933	564.364	272.155	328.538	530.132	82.468
29	108.744	130.304	154.505	210.815	178.436	236.825	350.458	569.952	274.893	331.851	535.318	83.390
30	109.773	131.522	155.942	212.753	180.093	238.985	353.651	575.034	277.375	334.856	540.044	84.214
31	110.686	132.605	157.221	214.481	181.568	240.915	356.505	579.596	279.597	337.545	544.296	84.937
32	111.479	133.549	158.337	215.995	182.857	242.610	359.011	583.627	281.553	339.911	548.063	85.559
33	112.151	134.352	159.289	217.290	183.955	244.064	361.163	587.115	283.235	341.946	551.334	86.078
34	112.698	135.011	160.072	218.364	184.860	245.273	362.953	590.049	284.648	343.645	554.100	86.490
35	113.119	135.524	160.684	219.211	185.568	246.233	364.376	592.422	285.776	345.002	556.353	86.796
36	113.413	135.889	161.123	219.830	186.077	246.942	365.427	594.225	286.620	346.014	558.087	86.992
37	113.577	136.104	161.386	220.217	186.384	247.395	366.102	595.454	287.177	346.675	559.297	87.078
38	113.603	136.168	161.472	220.369	186.487	247.590	366.396	596.103	287.443	346.983	559.975	87.051
39	113.509	136.078	161.379	220.285	186.384	247.526	366.308	596.170	287.418	346.935	560.131	86.911
40	113.275	135.833	161.105	219.963	186.073	247.200	365.834	595.653	287.099	346.529	559.753	86.655
41	112.906	135.432	160.648	219.402	185.553	246.612	364.974	594.551	286.487	345.765	558.846	86.283
42	112.401	134.875	160.009	218.601	184.822	245.761	363.725	592.867	285.575	344.642	557.411	85.793
43	111.758	134.160	159.186	217.560	183.880	244.646	362.089	590.601	284.378	343.159	555.452	85.183
44	110.977	133.286	158.178	216.277	182.726	243.268	360.064	587.759	282.884	341.318	552.976	84.453
45	110.066	132.253	156.985	214.752	181.359	241.627	357.652	584.345	281.097	339.120	549.988	83.601