

UNA ESTIMACION DEL CAPITAL HUMANO FORMADO POR LA EDUCACION EN CHILE*

Mercedes Rivera
Departamento de Economía
Universidad de Chile

*Este artículo es una versión revisada de la memoria realizada por la autora para obtener el título de Ingeniero Comercial. En la presentación de este artículo se agradecen los comentarios y sugerencias de los profesores Vittorio Corbo y Günther Held. Obviamente, los antecedentes y conceptos vertidos son de responsabilidad de la autora.

UNA ESTIMACION DEL CAPITAL HUMANO FORMADO POR LA EDUCACION EN CHILE

Marcelita Rivera

EXTRACTO

El trabajo recurre al valor actual neto de los ingresos atribuibles a distintos niveles de educación con el objeto de efectuar una estimación del capital humano formado por la educación en Chile. Se encuentra que en 1975 este stock de capital es del orden de tres a cuatro veces el Producto Geográfico según sea la tasa de crecimiento de la productividad del trabajo que se admita.

METODOLOGIA

La teoría del capital humano señala que la inversión en el hombre crea sus capacidades como productor y como consumidor. Muchas de estas capacidades del ser humano se desarrollan a través de ciertas actividades que tienen características de inversión. Entre estas actividades figura en forma prominente la inversión en educación. Otras actividades del mismo

UNA ESTIMACION DEL CAPITAL HUMANO FORMADO POR LA EDUCACION EN CHILE

Mercedes Rivera

INTRODUCCION

El propósito de este trabajo es efectuar una estimación del *stock* de capital humano existente en Chile. El conocimiento de esta estimación es, al igual que la determinación del *stock* de capital físico, una magnitud importante en la formulación de políticas de desarrollo. En efecto, la investigación empírica ha puesto en evidencia la gran importancia del capital humano como fuente de crecimiento.¹

Este artículo se divide en dos secciones. La primera presenta la metodología de cálculo. Esta se asienta en la teoría del capital humano y requiere, para los efectos de ser llevada a la práctica, de una serie de supuestos simplificadores. La segunda sección señala los principales pasos que se efectuaron en el cálculo, presentando estimaciones alternativas del capital humano en 1975 formado por la educación y apreciando la validez de las cifras obtenidas.

1. METODOLOGIA

La teoría del capital humano señala que la inversión en el hombre mejora sus capacidades como productor y como consumidor. Muchas de las aptitudes del ser humano se desarrollan a través de ciertas actividades que tienen características de inversión. Entre estas actividades figura en forma prominente la inversión en educación. Otras actividades del mismo

¹Véase, por ejemplo, D.W. Jorgenson y Z. Griliches: "The Explanation of Productivity Change", *The Review of Economic Studies*, julio 1967; Santiago Pérez: *Una cuantificación del progreso tecnológico chileno, 1940-1968*, Documento de trabajo N° 13, Instituto de Economía de la Universidad Católica, 1972.

tipo son salud y entrenamiento en el trabajo. La inversión en estas actividades afecta los ingresos futuros de los individuos, por medio de la adquisición y/o mejoramiento de su productividad. Ello, naturalmente, rendirá un flujo de ingresos durante períodos venideros por lo que se postula que su fuente es una forma de capital.²

Para valorar un *stock* de capital se tienen básicamente dos alternativas:

- Descontar el ingreso futuro para obtener el *stock* equivalente al valor agregado de ese flujo, y
- medir el valor del *stock* a su costo de reposición.

En este artículo se recurrirá al primer procedimiento, ya que el tipo y la calidad de la información disponible no permitió usar el segundo método.³ En definitiva, se trata de estimar el capital humano formado por la educación a través de los ingresos que obtienen los individuos según el nivel educacional alcanzado.

El procedimiento en referencia plantea la existencia de una relación directa entre los años de educación formal y los ingresos personales. El argumento subyacente es que en una economía competitiva, la mayor productividad asociada a los años de educación adicional se manifiesta a través de un mayor ingreso (sueldo, salario u otras remuneraciones) que perciben las personas. Los diferentes niveles de ingreso asociados a una mayor educación se constituyen así en un indicador de los beneficios atribuibles a esos años de educación. Sin embargo, hay otros factores adicionales a la educación que afectan los ingresos individuales tales como inteligencia, habilidad y situación socioeconómica. Estos factores deberían controlarse o permanecer constantes en los cálculos a fin de obtener la influencia neta de la educación sobre los ingresos. Para los efectos de estimar los ingresos provenientes de la educación, se recurrió a un modelo econométrico ajustado por Luis Riveros que se señala posteriormente.

La estimación del *stock* de capital humano se basó además en los siguientes supuestos:

² Para una exposición de la teoría de la inversión en capital humano véase, T. Schultz, "Investment in human capital", *AER*, marzo 1961; T. Schultz "Capital formation by education", *JPE*, diciembre 1960; G. Becker, "Human Capital", A theoretical and empirical analysis, with special reference to education. National Bureau of Economic Research, New York, 1964; W.L. Hansen, ed. "Education, Income and Human Capital", National Bureau of Economic Research, 1970.

³ Tanto la carencia de información para todos los años requeridos como la falta de homogeneidad en los datos para los años en que existía información, impidió utilizar la alternativa de medir el *stock* a su costo de reposición.

- Se admitió que el capital humano obtiene ingresos durante una vida de trabajo de 40 años.⁴ Como la estimación del *stock* se efectúa para 1975, se tomaron todos los individuos con algún grado de educación entre los años 1936 y 1975. El cálculo debe iniciarse dicho año puesto que el capital humano que poseen los individuos que dieron término a su educación formal en 1936, es equivalente a sus ingresos atribuibles a la educación en 1976 (su último año de trabajo) debidamente actualizados al año 1975. Del mismo modo, los individuos que terminaron sus estudios en 1975, completando la educación formal o no, tienen un capital que rendirá ingresos por cuarenta años.

De aquí se deduce que, para la estimación del *stock*, deben actualizarse los ingresos provenientes de la educación que se recibieron con posterioridad al año 1975, transformando un flujo en un *stock*.

- Los ingresos asignados fueron corregidos anualmente por el crecimiento de la productividad de la fuerza de trabajo. El crecimiento histórico de ésta, desde 1940 a 1978 fue de 2,1 por ciento en promedio. Sin embargo, de acuerdo a proyecciones del Gasto Producto Geográfico Bruto (GPGB) efectuados por Odeplán⁵ y de la fuerza de trabajo,⁶ se estima un crecimiento de la productividad de 5,1 por ciento anual entre 1979 y 2015. Como tasa alternativa intermedia se usó un 4,0 por ciento, considerando que 2,1 y 5,1 por ciento se pueden tomar como el límite inferior y superior, respectivamente, siendo la primera algo baja al incluir el quiebre en el PGB que se produjo en 1975.
- La estructura de ingresos (la diferencia de ingresos entre cada nivel educacional) se mantuvo constante para todos los años que cubre el cálculo.⁷

⁴ Este supuesto tiene su fundamento en los siguientes datos:

Número de años de vida activa
(sexo masculino)

1952	49,9
1960	47,5
1970	41,9

Estas cifras se obtuvieron sobre la base de las tasas de actividad de la población según grupos de edades (población económicamente activa, dividida por la población total). Se tomó sólo el sexo masculino, puesto que el femenino distorsiona los resultados al tener una tasa de actividad muy baja.

⁵ Odeplán, "Plan Nacional Indicativo de Desarrollo, 1978-1983", p.75. Para esos años se estima el crecimiento del Producto en 7 por ciento.

⁶ K.Schmidt-Hebbel, "Análisis del crecimiento económico chileno en el período 1960-79 y proyecciones para 1980-2000", Banco BHC, Departamento Estudios, Doc. N° 140, Santiago, junio de 1980. Véase cuadro 3 del Anexo. El autor anticipa una tasa de crecimiento de la fuerza de trabajo entre 1980 y 2000, de 1,8 por ciento

⁷ Luis Riveros encontró una relativa constancia en la estructura de ingresos atribuible a la educación en los años 1960, 1968 y 1976. Sin embargo, aquí se utilizó sólo la información de 1968 por ser éste un año *normal* en nuestra economía. "Rentabilidad de la educación formal: una estimación de sus fluctuaciones en el caso chileno", *Estudios de Economía*, N° 13, Santiago 1980 pp. 35-82, Departamento de Economía, Universidad de Chile.

— La estimación del capital humano se efectuó para toda la población que ha recibido educación formal, forme parte o no de la fuerza de trabajo. Esto significa, asignar a los individuos que no pertenecen a la fuerza de trabajo y a los que están desocupados, el ingreso que obtendrían si trabajaran, con el nivel educacional alcanzado, puesto que el capital humano existe y debe valorarse.

En el siguiente cuadro, se muestran las implicaciones numéricas de los principales supuestos en relación al ciclo de vida de la fuerza de trabajo en los que se basa la estimación de capital humano.

CUADRO 1
PRINCIPALES SUPUESTOS EN RELACION AL CICLO
DE LA FUERZA DE TRABAJO

Nivel educacional	Edad de ingreso al sistema educacional	Años de educación completos	Edad de retiro del sistema educacional	Edad de ingreso a la fuerza de trabajo	Edad de retiro de la fuerza de trabajo
Básica incompleta	6	5	11	12	52
Básica completa	6	8	14	15	55
Media incompleta	6	11	17	18	58
Media completa	6	12	18	19	59
Universitaria incompleta	6	15	21	22	62
Universitaria completa	6	17	23	24	64

Deben destacarse las limitaciones que encierra esta metodología. El nivel educacional alcanzado no se modificó a lo largo de los años, descartando así la posibilidad de estudios de perfeccionamiento o que desertores se reincorporen al sistema educativo, alterando su flujo de ingresos. Así mismo, no se incluyó ningún estudio fuera del sistema educativo formal. En este mismo sentido, no se incluyeron los individuos que terminaron sus estudios universitarios y no obtuvieron un título.

2. ESTIMACION DE CAPITAL HUMANO

El cálculo se efectuará en tres pasos. El primero consiste en catalogar a los individuos según los años de educación completos. La población estudia-

da se dividió entre individuos con educación primaria (básica)⁸ completa e incompleta, individuos con educación secundaria (media) completa e incompleta, modalidad científico—humanista, técnico—profesional y educación normal.⁹ Por último se tomó a los individuos con educación universitaria completa e incompleta. El segundo paso consiste en la asignación de un nivel de ingreso a cada nivel educacional.

El tercer paso corresponde a la valorización del capital humano que poseen los individuos. A cada una de las series obtenidas en el paso inicial, se asocia el ingreso posible de obtenerse, trabajen los individuos o no, dado el nivel educacional alcanzado, ya sea completo o incompleto, corregidos a través de una tabla de esperanza de vida. Por último, se presentarán cálculos alternativos para el *stock* de capital humano formado por la educación.

1) Series de individuos según años de educación¹⁰

Todas las series de matrícula que sirvieron para calcular los individuos con educación completa e incompleta corresponden al sector fiscal y particular, y se presentan en los cuadros 1 y 2 del Anexo.

- i) Primaria completa. Se incluye en la categoría primaria completa a los individuos que terminaron la educación primaria, pero que no siguieron estudiando en el sistema formal. Esto es, individuos que cursaron hasta sexta preparatoria entre 1936 y 1965, hasta séptimo año básico en 1966 y hasta octavo año básico, desde 1967 a 1975.

Esta serie se obtuvo aplicando la tasa de deserción entre el curso terminal de la enseñanza básica e inicial de la media, a la matrícula del curso terminal de la educación básica, es decir a la matrícula de sexto año primario, séptimo básico u octavo básico según los años correspondientes.¹¹ Esta serie indica el número de alumnos con sólo la educación primaria completa (véase cuadro 3 del Anexo).

- ii) Primaria incompleta. Para obtener la serie que indicara el número de individuos con educación primaria incompleta, a la matrícula total de en-

⁸Para los fines del presente trabajo, es indiferente hablar de educación básica o primaria y educación media o secundaria. Lo que sí es importante distinguir, es el número de cursos que componen cada nivel, en los años pre y post reforma educacional.

⁹Las series que presentan la educación normal finalizan el año 1972, ya que con posterioridad, ésta fue traspasada a las Universidades.

¹⁰Las series obtenidas en cada nivel muestran el número de alumnos que completaron o no un cierto nivel en cada año, esto es, el número de individuos no se acumula de un año para otro.

¹¹Debido a la reforma educacional del año 1966, el sexto año primario en 1965 y séptimo año básico en 1966 no eran años terminales de la educación primaria, pero para los efectos del ejercicio a realizarse supondrá que sí lo son. Las tasas de deserción y repitencia usadas fueron obtenidas de la Superintendencia de Educación o estimadas directamente de los Anuarios Estadísticos del INE.

enseñanza primaria en cada año, se le aplicó la tasa de deserción promedio de este nivel, obteniéndose así el número de individuos con educación primaria incompleta para cada año, sin distinguir el nivel específico de educación alcanzado.^{1 2} (Véase cuadro 3 del Anexo.)

- iii) Secundaria completa modalidad técnico—profesional. Los individuos con enseñanza secundaria, modalidad técnico—profesional completa, corresponden a los egresados. Para obtener esta información se tomó a los matriculados en el último curso de dicho nivel. Puesto que no todos los matriculados en el último curso egresan, se corrigió esa serie por una tasa de deserción. Se supuso además, que los repitientes del último curso egresaban todos, en años siguientes, con lo cual no fue necesario hacer ningún ajuste por este concepto. (Véase cuadro 4 del Anexo.)
- iv) Secundaria completa, educación normal. Los individuos con enseñanza normal completa corresponden también a los egresados, y se procedió de forma análoga a la modalidad anteriormente señalada. (Véase cuadro 4 del Anexo.)
- v) Secundaria completa, modalidad científico—humanista. Finalmente, debe incluirse a los individuos que dieron término a la educación secundaria, modalidad científico—humanista y no continuaron sus estudios en la Universidad.^{1 3}

Para esto, se usó una tasa que indicaba la deserción entre el año terminal de la enseñanza secundaria y el primer año de universidad, para aplicar a la matrícula del año terminal de la enseñanza secundaria.^{1 4} (Véase cuadro 4 del Anexo.)

- vi) Secundaria incompleta, modalidad técnico—profesional. Para obtener la serie que muestra a los alumnos con enseñanza secundaria, modalidad técnico—profesional incompleta, se aplicó la tasa de deserción promedio de dicho nivel, al total de alumnos matriculados en ese nivel, para cada año del estudio. (Véase cuadro 5 del Anexo.)
- vii) Secundaria incompleta, educación normal. La serie que presenta a los individuos con educación normal incompleta se obtuvo aplicando la tasa de deserción promedio de la educación secundaria modalidad científico—humanista, a la matrícula total de educación normal. Se usó dicha

^{1 2} Lo que interesa, obviamente es el número de desertores y no los que quedaron en el sistema.

^{1 3} Como ya se dijo, este estudio no incorpora a los individuos cuya formación no continúa en la educación formal.

^{1 4} Esta tasa fue obtenida de "Metodología para la evaluación de proyectos en el sector educacional", ODEPLAN, Santiago, 1976.

tasa ya que no existe información sobre la deserción en la educación normal. (Véase cuadro 5 del Anexo.)

- viii) Secundaria incompleta, modalidad científico—humanista. Finalmente para obtener esta serie se siguió el mismo procedimiento anterior. A la matrícula total de la enseñanza secundaria modalidad científico—humanista se le aplicó la tasa de deserción promedio de dicho nivel. (Véase cuadro 5 del Anexo.)
- ix) Universitaria completa. El número de individuos con educación universitaria completa, corresponde a los titulados de las universidades chilenas. (Véase cuadro 6 del Anexo.)
- x) Universitaria incompleta. Para obtener esta serie se aplicó la tasa de deserción promedio de la enseñanza universitaria a la matrícula de dicho nivel.¹⁵ Esta matrícula comprende a las ocho universidades sólo hasta el quinto año de educación, como año promedio de todas las carreras. Tomando la matrícula total, incluyendo a carreras de 6 y 7 años de duración, la serie estaría sobrestimada ya que incluiría individuos que terminan sus estudios en forma normal al quinto año.¹⁶ (Véase cuadro 6 del Anexo.)

2.2. Asignación de un nivel de ingreso a cada nivel educacional

El perfil de ingresos para los diferentes niveles educacionales alcanzados por los individuos se calculó recurriendo a un modelo econométrico ajustado por L. Riveros.¹⁷ La función que ajustó este autor fue la siguiente:

$$\ln y = B_0 + B_1 \text{educ.} + B_2 \text{edad} + B_3 \text{PROPUN} + B_4 \text{PROPDO} + B_5 \ln \text{JORN} + B_6 \text{ESCIV} + B_7 \text{DEM} + u$$

Text F significativo al 95% : 285,9

\bar{R} (corregido) = 0,49

en que:

$\ln y$ = logaritmo natural de los ingresos, que al estar éstos en escudos de 1968, fueron deflactados por el IPC, corregido por el Departamento de Economía.

¹⁵ Estas tasas fueron obtenidas de diversos estudios realizados por la Universidad de Chile.

¹⁶ Al hacer esto, sin embargo, se está sobrestimando el número de alumnos con enseñanza universitaria incompleta, puesto que hay carreras con 3 y 4 años de duración.

¹⁷ Luis Riveros, "Rentabilidad de la educación formal: una estimación de sus fluctuaciones en el caso chileno", op. cit.

Educ.	=	educación (años de estudios cursados)
Edad	=	años cumplidos
Propun	=	variable <i>dummy</i> que toma valor 1 si el individuo trabaja en el sector público y 0 de otro modo
Propdo	=	variable <i>dummy</i> que toma valor 1 si el individuo trabaja en el sector privado y 0 de otro modo
Ljorn	=	logaritmo natural de las horas mensuales de trabajo
Esciv	=	estado civil, con valor 1 si el individuo vive con esposa y tiene uno o más hijos y 0 de otro modo.
Dem	=	variable de demanda por trabajo, toma valor 1 si el individuo pertenece a los sectores construcción o manufactura y 0 de otro modo.

El nivel de ingresos que es atribuible a la educación puede conocerse variando el nivel educacional y controlando por las demás variables independientes. En este caso se tomó la media muestral de las variables que indican si el individuo trabaja en el sector público o privado, largo de la jornada, estado civil y la variable demanda por trabajo. Con respecto a las variables edad y educación se hicieron variar en forma conjunta para obtener el nivel de ingresos correspondiente a cada nivel educacional. Estos variaron según lo muestra el siguiente cuadro.

CUADRO 2

Nivel educacional	Educación ^a	Edad ^b
Básica incompleta	5	21
Básica completa	8	24
Media incompleta	11	26
Media completa	12	28
Universitaria incompleta	15	31
Universitaria completa	17	33

^aAños de educación completos.

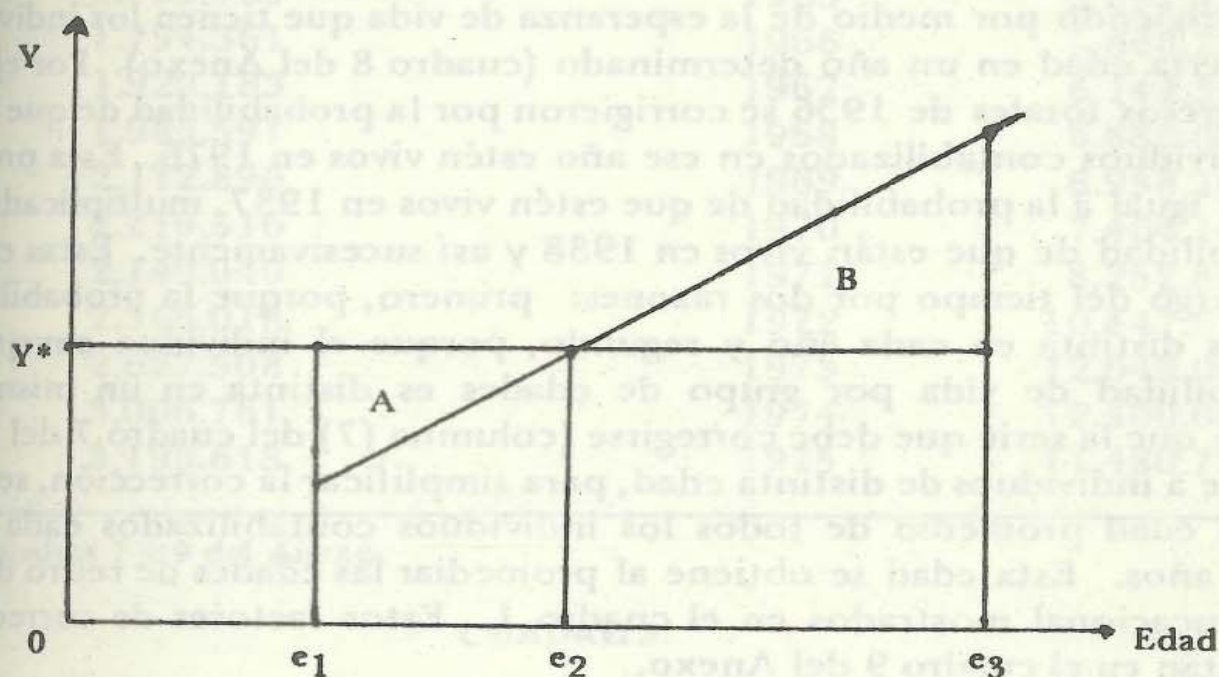
^bEdad de ingreso a la fuerza de trabajo más nueve años.

A continuación se detalla el procedimiento seguido para determinar la edad que se asignó a cada nivel educacional según lo presentado en el cuadro anterior. Como la relación entre ingreso, edad y educación en la

función es simple creciente, al asignar un ingreso constante a lo largo de toda la vida de trabajo, se sobrestiman los ingresos en los primeros años de vida de trabajo (área A en el gráfico, al tomar la edad e_2 por ejemplo), y luego se subestiman los ingresos (área B del mismo gráfico). Utilizando una tasa del 12 por ciento (tasa que se justifica más adelante), se determinó a qué edad el valor presente de los ingresos subestimados era igual al valor presente de los ingresos sobrestimados. Esta edad, denominada e_2 en el gráfico, permitió identificar la edad que debía considerarse para estimar los ingresos de cada categoría educacional. Se encontró que en todas las categorías dicha edad está ubicada nueve años después de la incorporación a la fuerza de trabajo.¹⁸

GRAFICO

INGRESO MEDIO DE UN NIVEL EDUCACIONAL



- e_1 = edad de ingreso al trabajo
- e_2 = edad al que se obtiene el ingreso promedio actualizado
- e_3 = edad de retiro del trabajo

El cuadro 3 muestra los ingresos asignados a cada serie de individuos según su nivel de educación. Estos ingresos excluyen aquellos que recibieron los analfabetos (con cero años de educación) y que no son atribuibles a la educación formal.

¹⁸ Los años de trabajo son sensibles a la tasa de descuento. Por ejemplo, con una tasa de 7 por ciento son 13, y no 9 años de trabajo.

CUADRO 3

INGRESOS ANUALES (pesos de diciembre 1977)

Básica incompleta	13.912
Básica completa	28.801
Media incompleta	51.826
Media completa	62.240
Universitaria incompleta	103.598
Universitaria completa	142.949

El cuadro 7 del Anexo muestra los ingresos para cada serie y el total de ingresos sumados por año.

Se evitó la sobrestimación de la serie de ingresos totales que resulta de la inclusión de aquellos que murieron durante los años que cubre el presente cálculo, como también a aquellos que morirán al proyectar su vida de trabajo, corrigiendo por medio de la esperanza de vida que tienen los individuos a una cierta edad en un año determinado (cuadro 8 del Anexo). Por ejemplo, los ingresos totales de 1936 se corrigieron por la probabilidad de que el total de individuos contabilizados en ese año estén vivos en 1976. Esta probabilidad es igual a la probabilidad de que estén vivos en 1937, multiplicada por la probabilidad de que estén vivos en 1938 y así sucesivamente. Estas cambian a lo largo del tiempo por dos razones: primero, porque la probabilidad de vida es distinta en cada año y segundo, porque el individuo envejece y la probabilidad de vida por grupo de edades es distinta en un mismo año. Puesto que la serie que debe corregirse (columna (7) del cuadro 7 del Anexo) incluye a individuos de distinta edad, para simplificar la corrección, se supuso que la edad promedio de todos los individuos contabilizados cada año, es de 17 años. Esta edad se obtiene al promediar las edades de retiro del sistema educacional mostrados en el cuadro 1. Estos factores de corrección se presentan en el cuadro 9 del Anexo.

El cuadro 4 señala los totales de ingresos para cada año, así corregidos por la esperanza de vida.

3. VALORES DE STOCK DE CAPITAL HUMANO

El cálculo del *stock* de capital descanza en la serie del total de ingresos corregida por la esperanza de vida. Los individuos que se incorporaron a la fuerza de trabajo en 1936 tienen en 1975, fecha de estimación del *stock*, un año de trabajo por delante (a raíz del supuesto de cuarenta años de vida de trabajo). El aporte de esta generación al *stock* de capital es, en consecuencia, el ingreso que esta generación obtiene en 1976 debidamente actualizado a 1975, utilizando una tasa de descuento. Este mismo procedimiento se apli-

CUADRO 4

TOTAL DE INGRESOS CORREGIDOS POR LA ESPERANZA DE VIDA
(miles de pesos de diciembre de 1977)

Año	Ingresos corregidos	Año	Ingresos corregidos
1936	1.144.848	1956	2.988.242
1937	1.212.481	1957	3.084.305
1938	1.249.971	1958	4.160.480
1939	1.217.243	1959	4.436.859
1940	1.319.348	1960	4.396.564
1941	1.413.655	1961	4.409.210
1942	1.477.634	1962	4.318.911
1943	1.577.613	1963	4.896.144
1944	1.666.492	1964	5.172.345
1945	1.709.965	1965	5.891.428
1946	1.794.361	1966	5.866.279
1947	1.920.183	1967	6.142.329
1948	1.983.591	1968	6.886.097
1949	2.112.896	1969	6.938.169
1950	2.219.516	1970	7.404.147
1951	2.149.940	1971	8.252.863
1952	2.366.018	1972	10.447.075
1953	2.627.508	1973	12.049.008
1954	3.006.761	1974	12.400.082
1955	3.195.618	1975	11.480.734

Fuente: Cuadros 7 y 9 del Anexo.

CUADRO 5

ESTIMACIONES DE CAPITAL HUMANO EN 1975
FORMADO POR LA EDUCACION
(millones de pesos de diciembre 1977)
(tasa de descuento: 12 por ciento)

Crecimiento de la productividad de la fuerza de trabajo	Stock de capital humano
2,1	1.524.444
4,0	1.817.421
5,1	2.028.794

ca a las generaciones siguientes. Así, los individuos que se incorporaron a la fuerza de trabajo en 1937, generarán ingresos en dos años después de 1975, los que deberán actualizarse a esa fecha y así sucesivamente. El *stock* de capital humano en 1975 formado por la educación es la suma de los valores actualizados en 1975 del flujo de ingresos que generan todas las generaciones comprendidas entre 1936 y 1975. Para los efectos del descuento, se usó una tasa del 12 por ciento, que corresponde a la tasa social de descuento propuesta por ODEPLAN para proyectos que darán beneficio en 1982.¹⁹

El cuadro 5 presenta estimaciones alternativas del *stock* de capital, utilizando esta tasa de descuento y las tasas de crecimiento de la productividad de la economía enunciadas anteriormente.

Para apreciar el orden de magnitud del capital humano atribuible a la educación, puede recurrirse a una comparación con estimaciones del *stock* de capital físico y del GPGB. El *stock* de capital humano en 1975 es 2,97 veces el GPGB potencial de 1975²⁰ sobre la base de una tasa de crecimiento de la productividad de la economía equivalente a la tasa histórica de un 2,1 por ciento anual. En cambio, si se utiliza como hipótesis alternativa una tasa de crecimiento de la productividad de un 4,0 por ciento anual, el capital humano es equivalente a 3,52 veces el GPGB potencial y 3,95 veces con la tasa de 5,1 por ciento. Por otra parte, el capital humano resulta ser, un 49, un 78 y 99 por ciento más alto que el *stock* de capital físico para 1975,²¹ con el 2,1, 4,0 y 5,1 por ciento de crecimiento de la productividad, respectivamente.

A modo de ejemplo, comparaciones similares se pueden hacer con estimaciones efectuadas para Estados Unidos para 1957.²² Schultz encontró que la relación entre el *stock* de capital humano formado por la educación en toda la población y el Producto Nacional es de 2,3 veces; la suma del capital humano y el capital físico en relación al producto ascendió 5,9 veces, siendo para Chile entre 4,9 y 5,9 veces dependiendo de la tasa de crecimiento de la productividad que se considere. A la luz de estas comparaciones, se puede concluir que las magnitudes chilenas caen dentro de lo esperado. Sin embargo, debe enfatizarse que la base de datos estadísticos es, más bien incompleta, haciéndose necesario hacer supuestos plausibles y ciertas aproximaciones; al interpretar el resultado estas limitaciones deben tenerse en cuenta.

¹⁹Oficio interno, abril 22, 1980. En realidad esta tasa es alta para evaluar proyectos que generan un flujo de ingresos por 40 años, ya que se espera que a largo plazo la tasa sea muy inferior al 12 por ciento. Sin embargo, como cualquier tasa que se eligiera sería arbitraria, se optó por usar ésta teniendo presente que afecta los resultados obtenidos.

²⁰El GPGB potencial en 1975, estimado por Schmidt-Hebbel, op.cit., es de 513.446 millones de pesos de diciembre de 1977. Se usó el GPGB potencial para realizar la comparación, puesto que en 1975 el GPGB cayó en 11,3 por ciento. Esto puede observarse en el cuadro 1 del Anexo.

²¹El *stock* de capital físico estimado para 1975, es de 1.016.394 millones de pesos de diciembre de 1977. Véase Schmidt-Hebbel, op.cit. Anexo., cuadro 9.

²²T. Schultz, "Reflexiones on Investment in Man" *JPE*, Vol. 70, Supplement, octubre 1962, p. 6.

CUADRO 1

ESTADÍSTICA DE LA EDUCACIÓN BÁSICA, MEDIA (COMPLETO-INCOMPLETO),
 MEDIA (TECNICO-PROFESIONAL) NORMAL Y UNIVERSITARIA
 FISCAL Y PARTICULAR

	1950 ^a	1951 ^b	1952 ^c	1953 ^d	1954 ^e
1944	473,368	43,561	16,974	4,567	3,199
1945	592,814	44,192	17,920	2,826	4,264
1946	614,167	46,711	19,095	3,094	5,361
1947	603,901	44,404	19,763	1,764	5,913
1948	661,155	49,339	18,478	2,175	4,375
1949	695,654	50,236	19,487	2,458	5,756
1950	678,720	54,985	20,461	2,692	4,850
1951	678,404	59,211	24,346	2,438	5,292
1952	691,832	61,603	23,378	3,867	6,198
1953	707,679	64,039	27,876	3,067	8,477
1954	705,639	67,271	31,979	3,298	6,251
1955	723,206	71,291	31,969	3,472	7,679
1956	754,754	74,731	31,095	3,819	7,774 ^c
1957	782,329	77,452	31,293	3,941	7,432 ^c
1958	813,632	80,937	31,164	4,185	10,558
1959	828,815	86,364	33,496	4,464	10,716
1960	855,054	93,434	32,847	4,267	10,252
1961	922,428	103,649	35,791	4,883	10,409 ^d
1962	961,903	110,489	37,911	6,371	12,923
1963	995,060	125,726	37,911	6,729	16,194
1964	1,029,260	159,293	37,839	6,852	15,621
1965	1,074,613	161,346	42,367	7,316	16,627 ^e
1966	1,139,290	167,166	62,292	6,938	21,381
1967	1,159,629	179,402	68,940	6,518	23,314
1968	1,205,798	185,984	76,633	7,139	26,268
1969	1,263,290	189,272	85,731	7,812	28,307
1970	1,324,279	198,135	87,654	8,092	30,618
1971	1,386,076	208,271	88,401	11,885	31,606
1972	1,435,987	218,661	76,388	9,386	35,437
1973	1,679,344	290,517	116,146	7,671	36,154
1974	1,624,574	186,453	87,142	7,711	36,334
1975	1,874,414	169,971	92,454	7,534	38,797
1976	1,968,145	175,831	82,679	7,035	33,687
1977	2,006,127	208,726	102,411	7,068	38,573
1978	2,076,874	201,477	108,979	6,129	42,316
1979	2,241,070	279,516	144,665	6,569	44,664
1980	2,370,507	304,013	160,289	7,854	106,062
1981	2,575,214	326,306	186,666	7,100	109,671
1982	2,483,248	345,873	186,479	7,100	171,292
1983	2,589,268	344,908	190,577	7,100	112,979

ANEXO

Fuente: Inv. Anuarios Estadísticos.

El año 1946 incluye 7 cursos de educación básica y 5 de educación media. El año 1967 y sucesivos se incluyen 8 cursos de educación básica y 4 de educación media.

El año 1945 incluye 6 cursos de educación básica.

El año 1944 incluye 5 cursos de educación básica.

CUADRO 1

MATRICULA DE LA EDUCACION BASICA, MEDIA (CIENTIFICO-HUMANISTA),
MEDIA (TECNICO-PROFESIONAL) NORMAL Y UNIVERSITARIA
FISCAL Y PARTICULAR

	Básica ^a	Media (C.-H.) ^a	Media (T.-P.)	Normal	Universitaria ^b
1936	573.269	43.381	16.974	1.597	5.139
1937	592.814	44.199	17.926	1.526	5.809
1938	618.168	45.711	19.095	1.504	5.853
1939	603.901	44.404	19.703	1.764	6.015
1940	661.125	49.389	18.428	2.175	5.875
1941	669.654	50.296	19.452	2.458	5.729
1942	678.780	54.983	20.461	2.608	5.860
1943	676.464	58.911	24.346	2.616	5.762
1944	691.852	61.803	27.378	2.952	6.170
1945	687.679	64.039	27.876	3.067	6.417
1946	705.639	67.271	31.929	3.298	6.351
1947	723.808	71.201	31.969	3.472	7.679
1948	754.784	74.721	31.065	3.819	7.774 ^c
1949	782.920	77.482	31.295	3.941	9.432 ^c
1950	813.688	80.937	31.164	4.186	10.358
1951	818.818	86.584	33.496	4.464	10.734
1952	865.054	93.453	32.877	4.867	10.202
1953	922.428	103.649	33.743	5.880	10.409 ^d
1954	961.903	115.488	34.671	6.373	12.625
1955	995.962	126.716	32.073	6.720	16.164
1956	1.029.200	138.193	35.572	6.852	15.631
1957	1.074.033	151.446	42.507	7.116	10.667 ^e
1958	1.139.209	169.350	62.292	6.998	23.383
1959	1.199.035	179.402	69.949	6.538	25.514
1960	1.205.788	183.984	70.633	7.119	26.908
1961	1.268.260	189.972	85.781	8.412	28.307
1962	1.324.279	198.135	81.654	9.082	30.018
1963	1.386.079	208.271	89.401	11.085	31.606
1964	1.435.807	218.661	96.388	9.586	35.487
1965	1.579.364	250.037	110.146	7.671	35.154
1966	1.624.374	189.452	87.282	7.211	36.334
1967	1.874.414	160.921	92.454	7.534	38.797
1968	1.968.145	178.531	82.670	7.035	59.437
1969	2.000.123	208.226	102.412	7.088	60.523
1970	2.078.874	203.477	105.899	5.330	72.314
1971	2.242.070	279.516	145.665	6.568	84.604
1972	2.310.307	304.013	160.286	7.864	106.842
1973	2.375.214	326.305	185.666	—	109.471
1974	2.403.248	346.823	185.429	—	121.422
1975	2.389.269	344.908	190.517	—	110.943

Fuente: Inc, Anuarios Estadísticos.

^aEl año 1966 incluye 7 cursos de educación básica y 5 de educación media. El año 1967 y en adelante se incluyen 8 cursos de educación básica y 4 de educación media.

^bIncluye sólo hasta quinto año.

^cNo incluye Universidad Católica de Valparaíso.

^dNo incluye Universidad Católica de Santiago.

^eSólo Universidad de Chile y Universidad Católica de Valparaíso.

CUADRO 2

MATRICULA EN EL ULTIMO CURSO DE LA EDUCACION BASICA, MEDIA
AMBAS MENCIONES Y EDUCACION NORMAL

	Básica	Media (C.—H.)	Media (T.—P.)	Normal
1936	26.161	2.905	1.023	186
1937	26.581	2.584	1.115	183
1938	25.983	2.881	1.077	187
1939	20.088	2.663	950	228
1940	26.356	2.816	822	283
1941	28.252	2.719	1.014	349
1942	29.982	3.030	1.167	390
1943	31.682	3.145	1.347	411
1944	33.228	3.536	1.417	406
1945	35.387	3.756	1.431	474
1946	35.883	4.030	1.557	539
1947	36.624	4.750	2.097	538
1948	38.255	4.421	2.249	639
1949	40.814	5.136	2.350	648
1950	43.028	5.422	2.278	680
1951	44.925	5.810	2.577	792
1952	48.370	6.257	2.538	818
1953	53.242	6.622	2.660	1.133
1954	57.534	7.381	2.478	1.576
1955	61.700	7.954	2.437	1.344
1956	66.561	8.280	3.266	1.582
1957	72.763	9.180	2.896	1.366
1958	76.066	10.256	1.965	1.732
1959	92.212	11.067	1.721	1.422
1960	95.253	12.902	2.013	1.531
1961	94.917	12.226	3.091	1.518
1962	101.139	13.493	3.351	1.426
1963	127.395	15.386	4.890	1.510
1964	133.821	16.880	4.791	853
1965	134.984	17.598	5.939	721
1966	120.149 ^a	20.036	6.617	465
1967	111.589 ^b	23.065	7.459	863
1968	121.502	25.580	4.749	1.422
1969	114.682	26.327	4.896	1.335
1970	129.166	29.149	8.590	1.359
1971	145.648	40.941	15.466	1.624
1972	159.603	44.244	17.249	2.109
1973	170.057	45.584	19.196	—
1974	175.893	30.259	23.057	—
1975	176.499	44.832	20.212	—

Fuente: INE, Anuarios Estadísticos.

^a7° básico.^b8° básico.

CUADRO 3

NUMERO DE ALUMNOS CON EDUCACION PRIMARIA
COMPLETA E INCOMPLETA

Año	Completa	Incompleta
1936	10.675	43.568
1937	10.871	45.053
1938	10.627	46.980
1939	8.215	45.896
1940	10.779	50.245
1941	11.555	50.893
1942	12.262	51.587
1943	12.957	51.411
1944	13.590	52.580
1945	14.473	52.263
1946	14.676	53.628
1947	14.979	55.009
1948	15.646	57.363
1949	16.692	59.501
1950	17.598	61.840
1951	17.835	48.310
1952	18.670	55.363
1953	20.817	63.647
1954	21.747	76.952
1955	23.260	69.717
1956	24.494	44.255
1957	27.649	56.923
1958	27.916	79.744
1959	42.325	53.956
1960	31.433	57.877
1961	47.268	54.535
1962	42.174	60.916
1963	59.493	49.898
1964	62.494	51.689
1965	63.037	94.761
1966	45.656	136.447
1967	58.026	108.716
1968	53.460	122.024
1969	44.725	124.007
1970	50.374	128.890
1971	52.433	91.924
1972	54.265	131.687
1973	51.017	145.244
1974	57.869	166.768
1975	63.539	151.492

CUADRO 4

NUMERO DE ALUMNOS CON EDUCACION MEDIA MENCION
TECNICO PROFESIONAL – CIENTIFICO HUMANISTA
Y EDUCACION NORMAL COMPLETA

Año	Técnica Profesional	Normal	Científica Humanista
1936	787	176	1.118
1937	858	173	994
1938	829	177	1.108
1939	731	216	1.024
1940	632	268	1.083
1941	811	331	1.046
1942	933	370	1.166
1943	1.077	390	1.210
1944	1.133	385	1.361
1945	1.144	450	1.445
1946	1.245	512	1.551
1947	1.677	511	1.828
1948	1.799	607	1.701
1949	1.880	615	1.976
1950	1.822	646	2.086
1951	2.113	752	2.236
1952	2.081	777	2.408
1953	2.181	1.076	2.548
1954	2.031	1.497	2.840
1955	2.818	1.276	3.061
1956	2.678	1.502	3.186
1957	2.374	1.297	3.533
1958	1.611	1.645	3.947
1959	1.411	1.350	4.259
1960	1.650	1.454	4.965
1961	2.627	1.442	4.705
1962	2.848	1.354	5.193
1963	4.156	1.434	5.922
1964	4.072	810	6.497
1965	5.048	684	6.773
1966	5.624	446	7.711
1967	6.340	828	8.877
1968	4.739	1.365	9.845
1969	4.161	1.281	10.133
1970	8.332	1.318	11.219
1971	15.002	1.591	15.758
1972	15.006	2.024	17.029
1973	15.164	—	17.545
1974	18.445	—	11.646
1975	17.180	—	17.255

CUADRO 5

**NUMERO DE ALUMNOS CON EDUCACION MEDIA MENCION
TECNICO PROFESIONAL – CIENTIFICO HUMANISTA
Y EDUCACION NORMAL INCOMPLETA**

Año	Técnica Profesional	Normal	Científica Humanista
1936	3.904	102	2.776
1937	4.122	97	2.828
1938	4.391	96	2.925
1939	4.531	112	2.841
1940	4.238	139	3.160
1941	3.890	157	3.218
1942	4.092	166	3.518
1943	4.869	167	3.770
1944	5.475	188	3.955
1945	5.575	196	4.098
1946	6.385	211	4.305
1947	6.393	222	4.556
1948	6.213	244	4.782
1949	6.259	252	4.958
1950	6.232	267	5.179
1951	6.029	285	5.541
1952	5.917	311	5.980
1953	6.073	376	6.633
1954	6.240	407	7.391
1955	5.773	430	8.109
1956	6.402	438	8.844
1957	7.651	455	9.692
1958	11.212	447	10.838
1959	12.590	418	11.481
1960	12.713	455	11.774
1961	12.867	410	12.158
1962	12.248	581	12.680
1963	13.410	709	13.329
1964	14.458	613	13.994
1965	16.521	490	16.002
1966	13.092	492	10.040
1967	13.868	399	8.528
1968	12.400	372	9.462
1969	15.361	375	11.035
1970	5.294	223	8.542
1971	10.487	341	14.534
1972	16.349	676	26.145
1973	26.007	—	28.388
1974	30.781	—	33.295
1975	20.956	—	21.729

CUADRO 6

NUMERO DE ALUMNOS CON EDUCACION UNIVERSITARIA
COMPLETA E INCOMPLETA

Año	Completa	Incompleta
1936	614	2.168
1937	591	2.451
1938	484	2.469
1939	556	2.538
1940	604	2.479
1941	614	2.417
1942	674	2.472
1943	757	2.444
1944	745	2.603
1945	684	2.707
1946	709	2.680
1947	743	3.240
1948	756	3.280
1949	768	3.980
1950	773	4.371
1951	884	4.529
1952	843	5.600
1953	1.136	5.714
1954	1.357	6.931
1955	1.416	8.874
1956	1.371	8.581
1957	1.514	5.856
1958	1.553	12.837
1959	1.844	14.007
1960	2.053	14.772
1961	2.256	9.879
1962	2.398	8.675
1963	2.766	9.134
1964	2.906	10.149
1965	2.664	10.054
1966	4.409	10.391
1967	4.595	12.570
1968	5.749	19.257
1969	6.010	19.609
1970	7.732	23.429
1971	5.894	27.411
1972	7.346	34.616
1973	7.876	35.468
1974	10.474	39.340
1975	11.366	35.945

CUADRO 7

INGRESOS ANUALES RECIBIDOS POR LOS INDIVIDUOS
CON EDUCACION COMPLETA E INCOMPLETA

(miles de pesos de diciembre de 1977)

	(1) Básica Incompleta	(2) Básica completa	(3) Media Incompleta	(4) Media completa	(5) Universitaria Incompleta	(6) Universitaria completa	(7) Total de Ingresos
1936	606.118	307.451	351.484	129.521	224.600	87.771	1.706.945
1937	626.777	313.096	365.218	126.036	253.919	84.483	1.769.529
1938	653.586	306.068	384.134	131.575	255.783	69.187	1.800.333
1939	638.505	236.600	387.866	122.675	262.931	79.480	1.728.057
1940	699.008	310.446	390.613	123.422	256.819	86.341	1.866.649
1941	708.023	332.796	376.516	136.181	250.396	87.771	1.891.683
1942	717.678	353.158	402.999	153.670	256.094	96.348	1.979.947
1943	715.230	373.175	456.380	166.616	253.194	108.212	2.072.807
1944	731.493	391.406	498.462	179.189	269.666	106.497	2.176.713
1945	727.083	416.837	511.471	189.147	280.440	97.777	2.222.755
1946	746.073	422.683	564.955	205.890	277.643	101.351	2.318.595
1947	765.285	431.410	578.948	249.956	335.657	106.211	2.467.467
1948	798.034	450.620	582.472	255.620	339.801	108.069	2.534.616
1949	827.778	480.746	594.392	278.273	412.320	109.785	2.703.296
1950	860.318	506.840	605.224	283.441	452.827	110.499	2.819.149
1951	672.089	513.666	614.397	317.486	469.195	126.367	2.713.200
1952	770.210	537.715	632.692	327.756	580.149	120.506	2.969.028
1953	885.457	599.550	677.988	361.303	591.959	162.390	3.278.647
1954	1.070.556	626.335	727.533	396.344	718.038	193.982	3.732.788
1955	969.903	669.911	741.734	445.327	919.329	202.416	3.948.620
1956	615.676	705.452	812.839	458.460	888.974	195.983	3.677.384
1957	791.913	796.319	922.399	448.377	606.670	216.425	3.782.103
1958	1.109.398	804.009	1.165.722	448.315	1.329.887	222.000	5.079.331
1959	750.636	1.219.002	1.269.167	436.925	1.451.097	263.598	5.390.425
1960	805.185	905.302	1.292.644	502.215	1.530.349	293.474	5.329.169
1961	758.691	1.361.366	1.318.194	546.094	1.023.445	322.493	5.330.283
1962	847.463	1.214.653	1.322.029	582.877	898.713	342.792	5.208.527
1963	694.181	1.713.458	1.422.520	716.507	946.264	395.397	5.888.327
1964	719.097	1.799.890	1.506.323	708.229	1.051.416	415.410	6.200.365
1965	1.318.315	1.815.529	1.710.932	778.311	1.041.574	380.816	7.045.477
1966	1.898.251	1.314.938	1.224.337	857.729	1.076.487	630.262	7.002.004
1967	1.512.457	1.671.207	1.181.374	998.641	1.302.227	656.851	7.322.757
1968	1.697.598	1.539.701	1.152.299	993.288	1.994.987	821.814	8.199.687
1969	1.725.185	1.288.125	1.387.434	969.388	2.031.453	859.123	8.260.708
1970	1.793.118	1.450.822	728.674	1.298.887	2.427.197	1.105.282	8.803.980
1971	1.278.847	1.510.123	1.314.411	2.013.526	2.839.725	842.541	9.799.173
1972	1.832.029	1.562.886	2.237.328	2.119.832	3.586.148	1.050.103	12.388.326
1973	2.020.634	1.469.340	2.819.075	2.035.808	3.674.414	1.125.866	14.271.003
1974	2.320.076	1.666.685	3.320.803	1.872.864	4.075.545	1.497.248	14.753.221
1975	2.107.556	1.829.986	2.212.193	2.143.234	3.723.830	1.624.758	13.641.557

*Incluye menciones técnico profesional y científico humanista y educación normal.

CUADRO 8

PROBABILIDAD DE VIDA
(por mil y por grupo de edades)

	15-24	25-34	35-44	45-54	55-64	65 y más
1946	993,7	991,7	989,9	985,1	971,6	921,8
1947	993,9	993,7	991,1	986,4	973,1	924,0
1948	993,9	992,2	990,4	985,5	971,1	918,2
1949	994,7	992,7	990,0	984,6	969,7	912,3
1950	995,5	993,7	991,2	986,3	973,4	925,2
1951	995,8	993,8	991,4	986,1	972,4	918,8
1952	996,5	995,0	993,0	988,4	976,6	930,1
1953	997,2	995,6	993,6	989,0	975,0	926,9
1954	997,3	995,5	993,6	987,8	976,4	925,5
1955	997,5	995,4	993,1	988,1	975,2	921,6
1956	997,8	995,7	993,8	988,7	976,5	927,7
1957	997,5	995,7	993,8	988,8	975,9	921,1
1958	997,9	996,0	994,4	989,5	977,9	932,3
1959	997,9	995,9	994,0	988,4	975,9	922,2
1960	997,7	996,0	993,9	989,8	979,2	935,6
1961	997,8	996,0	994,1	989,9	978,5	932,3
1962	997,9	996,0	993,6	989,0	978,7	936,5
1963	997,9	995,9	993,0	987,5	975,4	927,0
1964	998,0	996,3	993,8	989,2	978,7	935,3
1965	998,1	996,6	994,2	989,9	978,8	930,5
1966	998,2	996,8	994,1	989,8	980,0	932,9
1967	998,3	997,0	994,2	990,1	979,7	936,9
1968	998,4	997,2	994,5	990,1	979,5	935,9
1969	998,3	997,2	994,6	990,6	979,6	933,3
1970	998,4	997,4	995,2	991,3	980,5	935,4
1971	998,5	997,4	994,3	991,2	980,6	933,8
1972	998,3	997,2	994,1	990,4	980,6	934,3
1973	998,2	997,3	994,9	991,6	982,5	936,6
1974	998,2	998,0	995,7	992,2	983,6	938,3
1975	998,2	998,0	996,0	992,4	984,1	941,8
1975-1980	998,6	997,7	995,7	991,1	981,6	935,8
1980-1985	998,8	997,9	996,0	991,6	982,3	937,0
1985-1990	999,0	998,2	996,3	992,1	983,1	938,3
1990-1995	999,1	998,4	996,6	992,6	983,8	939,6
1995-2000	999,2	998,5	996,9	993,1	984,6	941,1

Fuente: 1946-1975, estimada en base a las defunciones y población por grupo de edades; 1975-2000, CELADE, oficio interno.

CUADRO 9

FACTOR DE CORRECCION

1936	0,6707
1937	0,6852
1938	0,6943
1939	0,7044
1940	0,7068
1941	0,7473
1942	0,7463
1943	0,7611
1944	0,7657
1945	0,7693
1946	0,7739
1947	0,7782
1948	0,7826
1949	0,7816
1950	0,7873
1951	0,7924
1952	0,7969
1953	0,8014
1954	0,8055
1955	0,8093
1956	0,8126
1957	0,8155
1958	0,8198
1959	0,8231
1960	0,8250
1961	0,8272
1962	0,8292
1963	0,8315
1964	0,8342
1965	0,8362
1966	0,8378
1967	0,8388
1968	0,8398
1969	0,8399
1970	0,8410
1971	0,8422
1972	0,8433
1973	0,8443
1974	0,8405
1975	0,8416

Este artículo es una versión ampliada del estudio que sobre este materia se hizo en el trabajo "Situación demográfica de seguridad social: un análisis de la experiencia chilena". Colección Estadísticas ISTAT-AN 4. Este trabajo forma parte del Programa de Investigaciones conjuntas con el Programa Regional del Empleo para América Latina y el Caribe (PREALC) de la OIT.
Damos gracias los comentarios recibidos de José Cortés y del Comité Editorial de la revista. Además, expresa que los conceptos vertidos en este artículo son de su exclusiva responsabilidad.