



Pontificia Universidad Católica de Chile
Instituto de Economía
Comisión Evaluadora:
Profesor José Miguel Sánchez
Profesor Gert Wagner

Agosto de 2008

Tesis de Grado

**“La evolución del Premio a la
Educación en Chile en un
Contexto de Oferta y Demanda:
¿Ha Influido el Crecimiento del
Acceso a la Educación Sobre el
Premio?”¹**

María Luisa Vergara Andueza

¹Agradezco especialmente a Rodrigo Troncoso, por toda su ayuda en el trabajo econométrico.

Resumen Ejecutivo

El presente trabajo estudia empíricamente la evolución, durante los últimos 50 años, del premio a la educación en Chile, en un contexto de oferta y demanda relativa por trabajo calificado. Se concluye que el premio a la educación superior habría aumentado en el período de estudio, mientras que el premio a la educación media habría disminuido. Por otro lado, se observa que tanto la demanda como la oferta relativa de personas con educación superior habrían crecido en el período de estudio, al igual que la demanda y la oferta por trabajo con educación media. Se analiza además el vínculo entre el crecimiento del acceso a la educación superior y media en Chile y la oferta relativa de trabajo con dichas calificaciones; concluyendo que los movimientos de ambas variables se encuentran estrechamente relacionados. También se observa que aumentos en el premio a la educación superior generarían un incentivo económico para el aumento de las matrículas en educación. Finalmente, se argumenta que para el caso de la educación superior el premio habría aumentado, a pesar de la relación negativa entre éste y el crecimiento de la oferta de trabajo calificado, producto de una fuerte expansión en la demanda por dicho tipo de trabajo.

El acceso a la educación media y superior en Chile ha experimentado un impresionante crecimiento desde mediados de la década de los 50 y 60, respectivamente. Más aún, después de la Ley de Educación Superior de 1980², la oferta de instituciones que brindan dicho tipo de educación y así mismo, el número de personas que la adquieren han vivido una expansión cada vez más pronunciada, llegando a ser hoy en día cerca de un 40% de la población en edad respectiva la que ingresa a establecimientos de educación superior³. Expansión que también ha experimentado la Educación Media, donde el nivel de matrícula de la población en edad respectiva pasó de ser un 21% en 1957 a un 98,5% en 2006.

Por lo mismo cabe preguntarse qué repercusiones han tenido estos eventos expansivos de la educación en el mercado laboral y específicamente, en el salario de los trabajadores.

Si miramos desde una perspectiva de oferta y demanda, es de esperar que, manteniendo la demanda por trabajadores con distinto tipo de calificación constante, la incorporación a la fuerza laboral de un mayor número de personas con estudios superiores, haga que este recurso sea relativamente más abundante y que por lo tanto su remuneración tienda a caer. Al mismo tiempo, la existencia de personal más educado, hace que existan menos personas con menor educación, con lo que dicho recurso (trabajadores poco calificados) se va volviendo cada vez más escaso y con ello su remuneración tendería al alza. Estos efectos deberían eventualmente producir que la brecha que existe entre los salarios de personas con una mayor educación y aquellas con menor educación, tienda a disminuir y que así, ambos salarios tiendan a converger en el tiempo. Por otro lado, en un contexto donde la oferta permanece constante, los movimientos de la demanda por distinto tipo de trabajo repercutirán sobre la remuneración que dicho trabajo reciba. Será entonces la interacción entre los movimientos de la oferta y la demanda lo que determine la remuneración final al trabajo con mayor o menos calificación.

El estudio a continuación analiza la evolución del premio a la educación, medido como la *razón entre el salario de los trabajadores calificados*⁴ (con educación

² En 1980 se crea la ley de Reforma Universitaria, donde se da el acceso a la existencia y creación de establecimientos técnicos y universitarios privados.

³ Fuente: División de Educación Superior, Ministerio de Educación".

⁴ El *premio* a la educación no es exactamente igual al *retorno* (o a la tasa de retorno) de la educación. El primero es simplemente cuánto mejor es un salario por el hecho de que la persona que lo recibe tiene más educación que otra. El segundo se refiere a cuánto recibe a futuro una persona que invirtió en educación, es decir cuál será el retorno a la inversión (costosa) de educarse. A pesar de que ambos conceptos están estrechamente relacionados (a mayor premio probablemente mayor retorno), no son lo mismo.

superior o media, según corresponda) y no calificados (sin ella) para una gran parte del siglo XX, en un contexto de oferta y demanda relativa por trabajadores calificados. En particular se estudia cuál ha sido la causante de los movimientos del premio en el tiempo: si bien la oferta relativa, la demanda relativa, o ambas.

Dada las características históricas de la oferta educacional en Chile, se estudiará cuáles han sido los efectos sobre el premio de la (relativamente) reciente expansión de la educación universitaria y media en el país. Es decir, *se intentará verificar la hipótesis de que la expansión de los niveles de matrícula en educación media y superior, vivida por Chile durante los últimos 50 años, habría influido negativamente sobre el premio a estos tipos de educación, haciendo que éste disminuyera en la medida que hubiera más personas que acceden educarse y que, por lo tanto, aumentan la oferta de personal calificado.*

I. Marco Conceptual y Revisión de la Literatura

Existen diversos factores que determinan los ingresos por trabajo de las personas a lo largo de sus vidas. Dentro de dichos factores podemos encontrar las capacidades propias de las personas, su experiencia, el entorno cultural de donde vienen, su sexo y muy especialmente, la *educación* que los individuos hayan recibido en los años previos a su desarrollo laboral.

Numerosos autores han hablado de la importancia que la educación de las personas tiene tanto en su desempeño laboral como en los ingresos que éstas percibirán por su trabajo. De hecho, varios de ellos afirman que la educación sería el factor más preponderante en la desigualdad de los ingresos por trabajo en una sociedad. De acuerdo a Sapelli (2003) un estudio hecho por el Banco Mundial para Chile entre 1987 y 1995⁵ *"concluiría que la educación es el factor que por lejos más explica la desigualdad en los ingresos."* A su vez Beyer (2000) *"presenta datos en forma muy clara, e introduce y desarrolla la hipótesis, de que hay una íntima relación entre desigualdad de ingresos y retornos a la educación"*.

Así, el hecho de haber o no recibido educación en las distintas etapas de la juventud, constituye un factor clave a la hora de determinar las razones de los diferentes salarios que presentan los individuos de una sociedad.

⁵ Ver "Chile: Poverty and Income Distribution in a High Growth Economy: 1987- 1995 (in two volumes), Document of the World Bank, Noviembre 1997.

Desde la década de los 90 hasta hoy en día, ha existido una motivación creciente a nivel mundial por intentar medir los efectos de la educación en el ingreso por trabajo de las personas. Más aún porque en algunos países desarrollados, tales como Estados Unidos e Inglaterra, ha aumentado la desigualdad de los ingresos por trabajo durante las últimas décadas. Según Mizala y Romaguera (2003): *“El aumento de la dispersión salarial ha sido catalogado como uno de los cambios sociales más importantes de la historia económica moderna.”* De acuerdo a las autoras este fenómeno parecería a primera vista paradójico, puesto que en forma paralela se ha producido un significativo aumento de los niveles educacionales de la población.

Existe una vasta literatura para Chile acerca de la tasa de retorno a la educación y los movimientos del premio a la misma.

Mizala y Romaguera (2003), analizan la evolución del premio a la educación superior entre los años 1990 y 2000. El estudio separa por grupos con distintos niveles educacionales. En él se concluye que la remuneración promedio de profesionales⁶ universitarios aumentó significativamente y también la dispersión de ingresos en ese sector. Plantean que a su vez ha aumentado el diferencial que premia al trabajador calificado. Por lo tanto crece la remuneración relativa del trabajo con educación superior y cae la remuneración al trabajo con educación media. Los autores ocupan datos de la Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN) y de la Encuesta de Remuneraciones del INE. Y como metodología ocupan ecuaciones de Mincer del tipo: $\ln(W/hr) = X\beta + \beta_p P + v$. Donde: $\ln(W/hr)$ es el logaritmo del ingreso por hora de la ocupación principal; X una matriz de características personales de los individuos; P es una variable dummy igual a uno si el individuo es profesional universitario y v un término de error aleatorio.

Sapelli (2003), también realiza un estudio para la década de los '90 (entre los años 1990 y 1999), sacando conclusiones semejantes a las de Mizala y Romaguera. Ocupando datos de las Encuestas CASEN, encuentra que la tasa de retorno a la educación es creciente con el nivel alcanzado, habiendo premios notorios a la completación de ciclos y obtención de títulos. Ocupa a su vez ecuaciones de Mincer, sin embargo hace dos críticas a los supuestos ocupados para dicha metodología. Plantea que las ecuaciones deberían flexibilizarse en su forma log-lineal y propone la conveniencia de modelar en forma más desagregada el nivel de escolaridad alcanzado por los miembros de la población analizada.

⁶ Según el INE, los profesionales se definen como: “Profesionales: los que realizan las funciones de: aplicar en la práctica conceptos y teorías científicas o artísticas; y, aumentar el acervo de conocimientos por medio de investigaciones y actividades creadoras. El grado de calificación se adquiere en la universidad y se representa a través de un título universitario, post universitario o equivalente

Contreras et al (1999), realiza un estudio acerca de la tasa de retorno a la Educación en Chile entre los años 1957 y 1997. Concluye, ocupando diversas especificaciones, que el retorno a la educación media decrece, mientras que el retorno a los estudios superiores aumenta en dicho período. Para su análisis controla por ciertas variables tales como la educación de los padres, experiencia efectiva, índice de biomasa, calidad de la educación, repetición de años escolares, entre otras. Para el trabajo ocupa la Encuesta de Empleo de la Universidad de Chile y la encuesta Internacional Adult Literacy Survey (IALS) para 1998.

Riveros (1990), ocupa un estándar costo-beneficio para estudiar la tasa de retorno a la educación en Chile para el período 1960-1982. Según sus estimaciones, el retorno a la educación básica habría permanecido constante a partir del año 72, mientras que el retorno a la educación media y universitaria habría aumentado.

Por último Gallego (2006) estudia la evolución del premio a lo largo de una parte importante del siglo XX en Chile, ocupando la Encuesta de Empleo de la Universidad de Chile entre los años 57 y 2002. Separa a los trabajadores en dos grupos principales, calificados y no calificados, los que se diferencian por tener o no educación superior. Ocupando un enfoque de oferta y demanda, que al igual que este trabajo, parte de una función de producción CES, obtiene que el premio habría aumentado bastante durante un tiempo, para luego mantenerse en niveles altos pero estables. En un contexto donde la oferta por trabajo calificado es creciente, Gallego centra su análisis en los determinantes de la demanda relativa por trabajadores calificados. Se hará referencia a este estudio más adelante en el trabajo.

II. Metodología y Datos en Chile

En el presente trabajo se quiere estudiar una vez más la evolución del premio por educación, ocupando en esta ocasión un enfoque estructural del mercado laboral. Es decir se analizará los movimientos del premio desde un punto de vista de oferta y demanda relativa por trabajo con distinto tipo de calificación.

Si suponemos que los trabajadores calificados y no calificados no son sustitutos perfectos, entonces podemos ocupar el marco tradicional de oferta y demanda relativa por mano de obra para estudiar los cambios en las remuneraciones de los mismos.⁷ De esta manera los movimientos de los salarios relativos dependerán de cómo evolucionen la oferta y demanda relativa por trabajadores calificados.

⁷ Ver Autor, Katz y Krueger (1998), Mizala y Romaguera (2003), Goldin y Katz (2007.a), entre otros

Para el desarrollo de este trabajo, en particular para el estudio de la evolución del premio a la educación, la demanda y la oferta relativa, se seguirá el modelo propuesto por Autor, Katz y Krueger (1998) y posteriormente por Goldin y Katz (2007.a)

De esta manera, partiremos de una función de producción CES, bien comportada y relativamente sencilla que contiene únicamente dos insumos (que no son sustitutos perfectos): unidades de capital humano con educación superior y unidades de capital humano sin educación superior. Si bien tomar esta función con solo dos insumos puede resultar un tanto simplista, se ha comprobado en otros trabajos que esta modalidad permite llegar a conclusiones muy similares a las que se obtienen por medio de otras especificaciones con mayor descomposición⁸, y además se cuenta con el beneficio de poder trabajar con un marco más sencillo. En este enfoque de oferta y demanda asumimos una curva de oferta relativa de corto plazo inelástica y una curva de demanda con pendiente negativa.

Para hacer un análisis más profundo se separará el grupo de los “sin educación superior”, en dos subgrupos: con educación media completa y sin ella. Donde el conjunto de individuos “sin educación superior” será el resultante de la interacción de los dos subgrupos en una función de producción del mismo tipo que la antes mencionada.

De esta manera tenemos las siguientes dos ecuaciones:

$$(1) \quad Q_t = A_t [\lambda S_t^\rho + (1 - \lambda) U_t^\rho]^{1/\rho}$$

$$(2) \quad U_t = [\delta M_t^\eta + (1 - \delta) N_t^\eta]^{1/\eta}$$

Donde:

- Q_t : producto en t
- S_t : Unidades de trabajo con educación superior en el año t.
- U_t : Unidades de trabajo sin educación superior en el año t.
- M_t : Unidades de trabajo con educación media en el año t.
- N_t : Unidades de trabajo sin educación media en el año t.
- λ : Corresponde a la participación en Q, del trabajo con educación superior.
- δ : Corresponde a la participación en U de los trabajadores con educación media
- ρ y η : Son parámetros vinculados a la elasticidad de sustitución entre trabajadores calificados y no calificados, la que se define de la siguiente

⁸ Ver Autor, Katz y Krueger (1998) página 1175

manera: $\sigma_{su} = 1 / (1-\rho)$ para los con educación superior y sin ella; y $\sigma_{mn} = 1 / (1-\eta)$ para el grupo con educación media y sin ella

- A_t : Corresponde a la productividad total de factores.

En el análisis, λ incluye cambios no neutrales en tecnología⁹. Cualquier cambio tecnológico que favorezca la demanda por trabajo calificado aumentará A_t . Si mismo, λ incorpora cualquier cambio en precios o cantidades de otros insumos que no son trabajo, como por ejemplo capital. Análogamente para δ . Por otro lado, el parámetro A_t implícitamente incluye acumulación de capital físico y progreso tecnológico neutral a S, a U, y a los sectores productivos con distinta intensidad de uso de insumos.

Una vez establecidas las funciones iniciales proponemos un escenario de equilibrio competitivo, donde el *salario* pagado a cada tipo de trabajador es igual a la *productividad* marginal de los mismos. Así, derivando la ecuación (1) con respecto a S y a U, e igualando a los respectivos salarios de cada tipo de trabajo obtenemos

$$(3) \quad W_s = \delta Q_t / \delta S_t = (1/\rho) * A_t ([\lambda S_t^\rho + (1-\lambda) U_t^\rho]^{1/\rho-1}) * (\rho \lambda S_t^{\rho-1})$$

$$(4) \quad W_u = \delta Q_t / \delta U_t = (1/\rho) * A_t ([\lambda S_t^\rho + (1-\lambda) U_t^\rho]^{1/\rho-1}) * (\rho (1-\lambda) U_t^{\rho-1})$$

Ahora para obtener el premio a la educación superior dividimos W_s por W_u , con lo que obtenemos:

$$(5) \quad (W_s / W_u) = (\rho \lambda S^{\rho-1}) / (\rho (1-\lambda) U^{\rho-1})$$

Sacamos logaritmo:

$$(6) \quad \log (W_s / W_u) = \log (\lambda / (1-\lambda)) + (\rho - 1) \log (S / U)$$

Y como $\sigma_{su} = 1 / (1-\rho)$, luego $(\rho - 1) = - 1 / \sigma_{su}$

Reemplazo y obtengo:

$$(7) \quad \log (W_s / W_u) = \log (\lambda / (1-\lambda)) - (1 / \sigma_{su}) \log (S / U)$$

⁹ Dentro de este término se incluye también cualquier cambio (aún neutral) que aumente o disminuya la producción, en un determinado sector productivo que posea una *intensidad de uso* particular de los insumos. Es decir, cambios que por ejemplo aumenten la demanda de los bienes producidos por el sector más intensivo en el uso de S, y que por ende se quiera aumentar su producción. Un caso así podría darse por la apertura comercial, por ejemplo.

Factorizando por la elasticidad de sustitución, finalmente obtengo:

$$(8) \quad \log (W_s / W_u)_t = (1 / \sigma_{su}) * [\sigma_{su} \log (\lambda / (1 - \lambda)) - \log (S / U)]_t$$

Ocupando la misma lógica y procedimiento para la ecuación (2) nos queda:

$$(9) \quad \log (W_m / W_n)_t = (1 / \sigma_{mn}) * [\sigma_{mn} \log (\delta / (1 - \delta)) - \log (M / N)]_t$$

Donde $\log (W_s / W_u)$ y $\log (W_m / W_n)$ corresponden a los premios a los respectivos niveles educacionales.

Dado que la **demanda relativa** por trabajadores con educación superior está determinada por los cambios tecnológicos a favor o en contra de dichos trabajadores, los cambios en precios y cantidades de los otros insumos excepto el trabajo (todo ello contenido en λ), y la elasticidad de sustitución entre S y U, escribiremos entonces logaritmo de la demanda relativa por trabajadores con educación superior como:

$$D_{su} = \sigma \log (\lambda / (1 - \lambda))$$

$$\text{O bien } D_{su} = \log (\lambda / (1 - \lambda))^\sigma$$

Por otro lado el logaritmo de la **oferta** relativa de trabajo calificado será:

$$O_{su} = \log(S/U).$$

Así la ecuación (8) queda:

$$(8)' \quad \log (W_s / W_u)_t = (1 / \sigma_{su}) [(D_{su})_t - (O_{su})_t]$$

Nuevamente, ocupando de manera análoga los mismos supuestos y procedimientos M y N, podemos escribir (9) como:

$$(9)' \quad \log (W_m / W_n)_t = (1 / \sigma_{mn}) [(D_{su})_t - (O_{su})_t]$$

Vemos así que los movimientos en el premio por educación dependerán de los **cambios de la oferta** y la **demanda relativa**. Si los cambios en la demanda son mayores que los cambios de la oferta, el premio a la educación debería aumentar. Si ellos son menores que los de la oferta, el premio por educación tendería a disminuir. También se observa en (8)' (9)' que la acumulación de capital físico (implícito en A_t),

no produciría ningún efecto a favor o en contra de los trabajadores calificados, sino que afecta por igual a ambos grupos (y por eso no se encuentra en ninguna de las ecuaciones).

Lo que se quiere estudiar entonces es cómo han variado a lo largo de tiempo los siguientes tres elementos: La oferta relativa, la demanda relativa, y el premio o salario relativo de los trabajadores con los niveles educativos antes mencionados.

Para llevar a cabo el análisis se ocupará la Encuesta de Empleo de la Universidad de Chile¹⁰ entre 1957 y 2007. Dicha encuesta se realiza cada trimestre para el Gran Santiago (Región Metropolitana) que representa aproximadamente al 39% de la población chilena.¹¹

Para poder obtener los **premios** a los dos tipos de calificación anteriormente mencionados, se realizará una estimación anual de los mismos.

Tanto en Goldin y Katz (2007) como en Autor, Katz y Krueger (1998), para obtener dichos valores se realiza una regresión cross-section del logaritmo de los salarios por hora en función de algunas variables dentro de las que se incluye nivel educacional, para cada muestra. Las variables ocupadas son: dummies para los distintos niveles educativos alcanzados, la experiencia de los trabajadores, 1 dummy por sexo femenino, dummies regionales, 1 dummy para trabajo part-time, 1 dummy por si la persona es o no de color y 1 dummy de interacción de experiencia potencial y sexo femenino y color de la persona.

Para el caso de Chile, Mizala y Romaguera (2003), realizan una regresión semejante a la de Goldin y Katz y Autor, Katz y Krueger, en la que ocupan como variable dependiente el logaritmo de los salarios por hora de los trabajadores y como variables explicativas: los años de escolaridad, 1 dummy para sexo femenino, 1 dummy para estado civil, dummies regionales, la experiencia potencial y su cuadrado, variables de interacción de sexo por experiencia y experiencia al cuadrado, y una dummy por si la persona es profesional o no. Posteriormente realizan nuevas estimaciones ocupando dos ecuaciones separadas: una para la categoría profesional y otra para aquellas personas que no lo son; esto por si llegaran a haber distintas características personales entre ambos grupos. Sapelli (2003) aconseja incorporar los niveles educativos alcanzados (educación básica, media o superior) a la hora de estimar el *salario educacional* de las personas. Verifica así que existen marcados premios a la obtención de títulos y cumplimientos de ciclos, en Chile. Gallego (2006)

¹⁰ Dicha encuesta se realiza trimestralmente desde 1957 hasta hoy en día. Para efectos de éste estudio, se ocuparán los datos pertenecientes al mes de Junio de cada año.

¹¹ En las estimaciones y cálculos, se omitieron los datos de 1959, 1963, 1964 y 1970 puesto que ellos no estaban completos. En particular faltaba el dato del nivel educacional alcanzado por los encuestados.

realiza una regresión del logaritmo de los salarios mensuales de trabajadores hombres, en función de diferentes categorías educacionales y de un polinomio de experiencia para cada tipo de categoría educacional.

Considerando estos estudios, el hecho que en Chile existen marcados premios a la obtención de títulos y completación de estudios, y la disponibilidad de los datos, se correrá en este caso una regresión para cada año de los salarios mensuales de hombres y mujeres entre 18 y 65 años de edad y habitantes de la Región Metropolitana, en función¹² de siete categorías educacionales¹³: educación básica incompleta, educación básica completa, educación media incompleta, educación media completa, educación superior incompleta, educación superior completa y educación mayor a superior. Además se controlará por las siguientes variables: experiencia, experiencia al cuadrado, sexo (Dummy con valor 1 si la persona es de sexo femenino) y variables de interacción entre experiencia y experiencia al cuadrado con sexo.

De esta forma, la regresión¹⁴ queda descrita por:

$$\ln (W/hr) = \beta_0 + \beta_1 \text{exp} + \beta_2 \text{exp}^2 + \beta_3 \text{Dem.} + \beta_4 \text{exp} * \text{Dem.} + \beta_5 \text{exp}^2 * \text{Dem.} + \beta_6 \text{Dbas_inc} + \beta_7 \text{Dbas_comp} + \beta_8 \text{Dmed_inc} + \beta_9 \text{Dmed_comp} + \beta_{10} \text{D_sup_inc} + \beta_{11} \text{Dsup_com} + \beta_{12} \text{Dsup_mas.}$$

De aquí podemos obtener entonces ambos premios educacionales: $\log(W_s/W_u)$ y $\log(W_m/W_n)$. El premio a la educación superior lo sacamos de la comparación de los salarios de trabajadores que alcanzaron a tener exactamente educación superior completa¹⁵, versus el de los que tienen media completa; y se obtiene directamente de los coeficientes de dichos niveles educacionales en la regresión.¹⁶ El premio a la

¹² Por medio de Dummies para cada categoría

¹³ No se tomarán en cuenta aquellas personas cuya educación haya sido calificada como “otra” o “especial” en la encuesta. No hay definición acerca de exactamente a qué corresponde dicho tipo de educación, y el grupo no es homogéneo.

¹⁴ Todas las regresiones corridas anualmente dan significativas en su conjunto: (Prob >F=0) y con un R2 superior a 0,55. Así mismo, todas las variables relacionadas con educación y la variable experiencia y experiencia al cuadrado poseen para todos los años (P>t) = 0. Solo en algunos años las variables de interacción y la dummy de sexo femenino pierden significancia. Los signos de los coeficientes son también los esperados.

¹⁵ Los resultados prácticamente no varían si se considera un promedio ponderado entre el grupo de los con más años estudio que “universitaria completa” y con exactamente universitaria completa.

¹⁶ De esta manera $\ln (W_s/W_u) = \beta_{11} - \beta_9$. Esta aproximación se sustenta en los siguiente:

El logaritmo del salario de un individuo con educación media completa lo podemos escribir de la siguiente manera: $\ln (W_u) = X\beta + \beta_9$, donde $X\beta$ corresponde a una serie de características personales y β_9 a su nivel educacional alcanzado. Mientras que el de una persona con calificación superior corresponde

educación media se obtiene de la comparación de los salarios de personas con educación media completa versus los de personas con educación básica completa.¹⁷

Para calcular la **oferta**, lo hacemos directo de los datos (siempre para el grupo de personas entre 18 y 65 años). Dijimos que las ofertas se definen como $\log(S/U)$ y $\log(M/N)$, donde S, U, M y N serán *unidades equivalentes* de los individuos con cada tipo de educación.

S corresponderá entonces a unidades equivalentes de personas con educación superior. Para calcularlo sumamos para cada año la cantidad de hombres y mujeres que tienen al menos educación superior universitaria completa (es decir 5 o más años de educación universitaria) más la mitad de los que tienen educación superior incompleta (menos de 5 años). Para el cálculo de **U**, se incluyen todos los trabajadores que tienen hasta educación media completa, el 55%¹⁸ de los con educación media incompleta, el 38% de los con hasta educación básica completa, el 15% de los con educación básica incompleta y el 7,5% de los sin ninguna educación. Estos porcentajes se obtuvieron del promedio (para todos los años en cuestión) de la participación en el premio a la educación media completa de cada uno de los respectivos niveles educacionales¹⁹.

En cuanto a **M**, se calculará anualmente como la suma de todos los individuos con educación media completa más la mitad de los con educación media incompleta. Y finalmente **N** se calcula como todos aquellos con educación básica completa más la mitad de los con básica incompleta y un cuarto de los sin ningún tipo de educación²⁰.

a $\ln(Ws) = X\beta + \beta_{11}$. Así $\ln(Ws/Wu) = \ln(Ws) - \ln(Wu) = \beta_{11} - \beta_9$. Otros estudios ocupan también esta aproximación al premio (ver Beyer et al. (1999)).

¹⁷ Vale destacar que los premios medidos de esta manera, es decir obteniéndolos de una regresión que controla por determinadas variables, están altísimamente correlacionados con la evolución de los premios brutos a la educación. Donde el premio a la educación universitaria presenta una correlación de **0,87** con respecto a su valor bruto, y el premio a la enseñanza media una correlación de **0,91** con su equivalente bruto.

¹⁸ Las ponderaciones respectivas equivalen al promedio para todos los años de la proporción que del premio a la *educación media completa* ocupan cada una de las calificaciones respectivas. Por ejemplo, en el año 1957, el premio a la educación media incompleta correspondía en logaritmos a 1,07 y el de la educación media completa a 1,48. Por lo tanto la educación media incompleta aporta un 72% a la educación media completa. Si tomamos dicho porcentaje para todos los años y calculamos el promedio, podríamos decir que en promedio el tener educación media incompleta aporta un 55% al sueldo que recibe una persona con educación media completa.

¹⁹ Para el caso de los trabajadores sin educación alguna, se calcula como si aportarían el 50% de los con educación básica incompleta.

²⁰ Los resultados obtenidos son muy similares a si se ocupan otras especificaciones como por ejemplo incluir en U y en N a la mitad de las personas con educación superior incompleta y media incompleta respectivamente.

Por último, la **demanda** por cada tipo de calificación la mediremos por medio de una *aproximación* que desprendemos de las ecuaciones (8)' y (9)'. Despejando de dichas ecuaciones obtenemos:

$$(10) \quad D_{su} = \sigma_{su} \log (W_s/W_u) + \log (S/U)$$

$$(11) \quad D_{mn} = \sigma_{mn} \log (W_m/W_n) + \log (M/N)$$

Para realizar el estudio se necesita conocer dos elasticidades de sustitución: σ_{su} y σ_{mn} . En cuanto a la elasticidad de sustitución entre trabajadores con educación superior y sin ella, Mizala y Romaguera (2003) afirman que "se considera que un valor razonable para esta elasticidad de sustitución entre trabajo calificado y no calificado es entre 1,0 y 2,0 (Freeman, 1986²¹). Se estima además que la elasticidad es más baja para los países en desarrollo (Psacharopoulos y Hinchliffe, 1972²²)." Goldin y Katz, realizan su estudio para 3 distintas elasticidades de sustitución, donde su valor preferido es $\sigma_{su} = 1,64$. El valor que se ocupará para la elasticidad de sustitución será de $\sigma_{su} = 1,5$. Este valor fue estimado por Gallego en 2006 para el mismo período en cuestión. Dicha estimación se obtuvo ocupando técnicas de cointegración, y corresponde al valor promedio entre sus estimaciones y las ocupadas por estudios anteriores. Para darle más amplitud a los resultados, sensibilizaremos con tres escenarios distintos.

Las nociones acerca de σ_{mn} son más imprecisas. Goldin y Katz (2007) utilizan valores de 2, 3 y 5 para Estados Unidos. En su paper mencionan que es probable que dicha elasticidad haya variado a lo largo del período de estudio, puesto que los trabajadores con educación media y sin ella son sustitutos mejores hoy que en tiempos anteriores. Es de esperar que dicho fenómeno (aumento de la elasticidad en el tiempo) haya ocurrido, en cierta medida, también en Chile. Sin embargo no se cuenta con documentación acerca de cuánto podría haber variado la elasticidad, ni de cuáles son los valores que podría tomar. Por lo tanto, para objeto de este trabajo, nos concentraremos en el **premio** a la educación media y en la **oferta relativa** de trabajadores con ella. En cuanto a la demanda obtendremos valores sólo de **referencia** sensibilizando con tres elasticidades de sustitución que se elegirán de acuerdo a los (poco precisos) conocimientos que se tienen sobre σ_{mn} : que debiera ser

²¹ Freeman, R. (1986), "Demand for education", en O. Ashenfelter y R. Layard, Handbook of labor Economics, vol. 1, North-Holland, Netherlands

²² Psacharopoulos, G. y K. Hinchliffe (1972), "Further evidence on the elasticity of substitution among different types of educated labor", Journal of Political Economy, 80 (4).

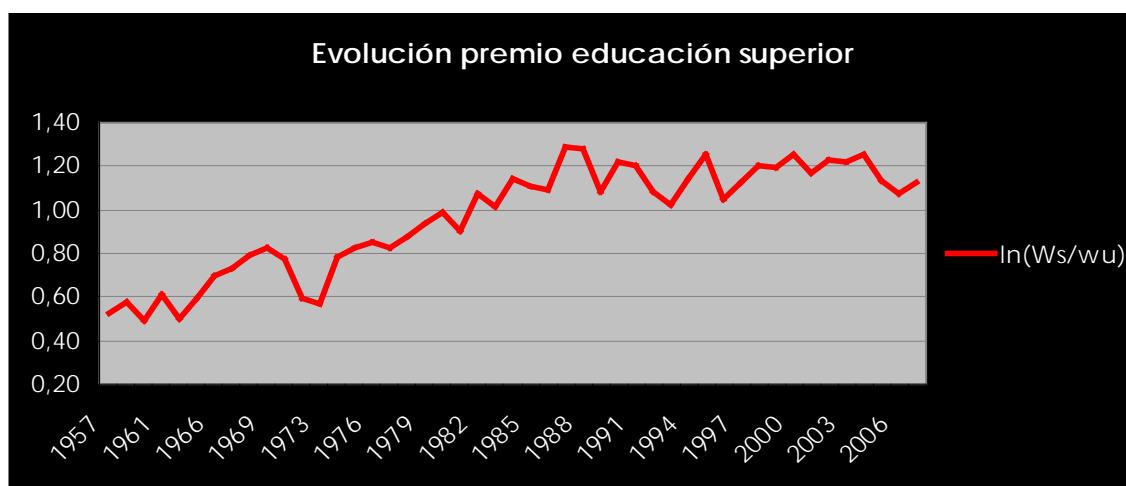
mayor a σ_{su} ; que de acuerdo a Psacharopoulos y Hinchliffe, su valor es mas bajo para los países en desarrollo que para los desarrollados; y que por lo tanto, debe fluctuar entre 1,5 y 5 (valor elegido para σ_{su} y valor máximo que toma en EEUU).

III. Principales Resultados

Premio a la Educación Universitaria

En el **gráfico 1** se muestra la evolución del premio a la educación superior universitaria entre los años 1957 y 2007. Tal como se puede apreciar, el premio a la educación superior habría aumentado bastante en el período de estudio, pasando de 52 puntos logarítmicos en 1957 a 115 puntos en 2007. Podemos notar que luego de un aumento entre 1962 y 1969, y de un turbulento período en los años 70, el premio experimenta su mayor y más sostenido crecimiento entre los años 1974 y 1987. En los siguientes veinte años el premio permanece mayormente estable en valores que bordean los 120 puntos. Salta rápidamente a la vista la abrupta disminución en el premio entre los años 1971 y 1974. Durante dicha época sucedieron en Chile dos acontecimientos importantes: 1) La crisis del petróleo y 2) Un turbulento panorama político y económico, que terminó con el colapso del sistema de gobierno en 1973. Como se aprecia en el gráfico, transcurrido esos años, el premio vuelve a sus valores normales de finales de los '60.

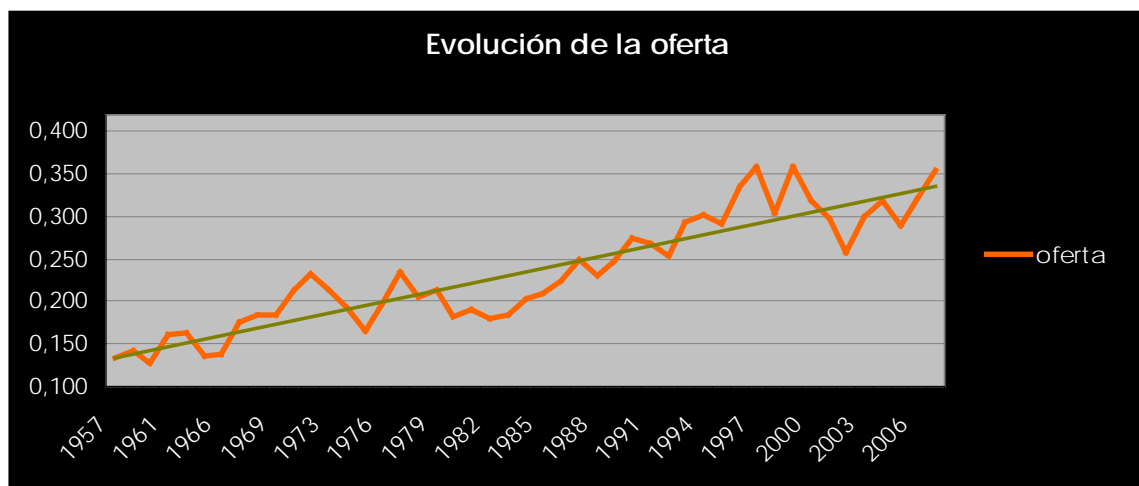
Gráfico 1



La oferta relativa también ha experimentado un sostenido aumento a lo largo del tiempo, pasando de -205 puntos logarítmicos a finales de la década de los 50 a

aproximadamente -105 puntos en 2007, lo que implicaría un crecimiento global de 165% en todo el período. Es decir, la proporción de unidades equivalentes de S sobre unidades equivalentes de U en 2007 es 265 veces la de 1957. El **gráfico 2** ilustra la evolución de la oferta en el tiempo. Vemos que el período de crecimiento más estable y mayor es entre principios de los 80 y finales de los 90. Período que es precedido y sucedido por etapas más inestables, aunque tendientes al alza.

Gráfico 2



Nota: para la representación gráfica de la oferta se ocuparon los valores sin logaritmo con el fin de ilustrarla de manera positiva.

Por último y como es de esperar, la aproximación calculada (con $\sigma_{su} = 1,5$) para la demanda relativa, nos muestra que ella también ha crecido marcadamente entre períodos, pasando de -150 puntos logarítmicos en 1957 a 0,65 puntos en 2007, con una tendencia a la estabilización desde mitad de los '90 en adelante. Es interesante notar que la demanda parte siendo negativa (lo que al estar en logaritmos implica que se demandaban más unidades de trabajo sin educación superior que con ella) mientras que a principio de los '80 pasa a ser positiva (es decir la proporción se invierte).

Gráfico 3



Sin embargo, en vez de comparar niveles, resulta más interesante estudiar cómo han sido los cambios en los distintos períodos tanto del premio, como de la oferta y la demanda; y verificar cuál ha sido en cada etapa, la causante de los movimientos del premio. Si consideramos el largo plazo, podríamos decir que la “demanda le ha ganado a la oferta”, es decir que los desplazamientos positivos de la demanda han más que compensado los aumentos de la oferta. De hecho, a lo largo de todo el período la demanda ha experimentado un crecimiento anual promedio de 4,2%, mientras que la oferta sólo uno de 2,1%. Esto explicaría que, a pesar de que ambas han crecido en el tiempo, el premio también lo haya hecho, puesto que en promedio, la demanda ha crecido más que la oferta.

Pero podemos hacer también un análisis separando el lapso de tiempo total en sub-períodos. En particular, si miramos el premio podemos notar (tal como antes se mencionó) que éste experimenta un largo y sostenido período de crecimiento, y luego una etapa de relativa estabilidad. Considerando que el premio crece si la demanda crece más que la oferta y decrece en caso contrario, podríamos decir que en el tiempo que el premio creció, la demanda “le ganó” a la oferta. Mientras que en el período de estabilidad, probablemente los movimientos de ambas se habrían neteado. Efectivamente, al calcular los movimientos tanto de la oferta, como de la demanda y del premio para los sub-períodos antes mencionados, verificamos que así ocurre. El **gráfico 4** nos muestra como fueron los crecimientos promedios de demanda y oferta para los años 1957-1974, 1974-1987, y 1987-2007; y la consecuente evolución del premio. Vemos así que el crecimiento anual del premio fue de aproximadamente un 2% entre 1957 y 1974, de un 5% en la siguiente etapa y de un 0,2% en la etapa final.

Las **Tablas 1 y 2**, presentan de manera más detalladas los resultados obtenidos para el premio, la oferta y la demanda relativa trabajadores con educación superior. Se realizan sensibilizaciones para distintos valores de la elasticidad de sustitución σ_{su} .

Gráfico 4

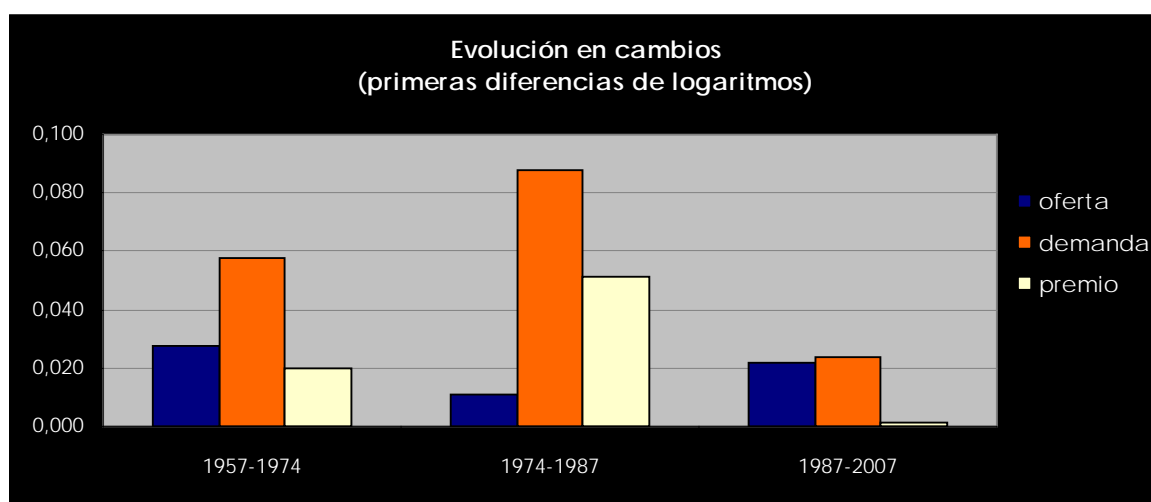


Tabla 1: Premio Educación Superior

La Tabla muestra los valores de la oferta relativa, demanda relativa y el premio por educación superior, junto con los cambios anuales de cada uno de ellos

					$\sigma = 1$		$\sigma = 1,3$		$\sigma = 1,5$	
	$\ln(S/U)$	$\Delta \log (S/U)$	$\ln(Ws/Wu)$	$\Delta \log (Ws/Wu)$	$\log (D)$	$\Delta \log (D)$	$\log (D)$	$\Delta \log (D)$	$\log (D)$	$\Delta \log (D)$
1957	-2,009		0,523		-1,486		-1,329		-1,225	
1958	-1,950	0,059	0,573	0,050	-1,377	0,110	-1,205	0,125	-1,090	0,135
1960	-2,060	-0,110	0,488	-0,085	-1,572	-0,196	-1,426	-0,221	-1,328	-0,238
1961	-1,832	0,228	0,613	0,125	-1,220	0,353	-1,036	0,390	-0,913	0,415
1962	-1,819	0,013	0,503	-0,110	-1,316	-0,097	-1,165	-0,130	-1,065	-0,152
1965	-2,000	-0,180	0,591	0,068	-1,409	-0,092	-1,231	-0,066	-1,113	-0,048
1966	-1,974	0,026	0,694	0,103	-1,279	0,129	-1,071	0,160	-0,932	0,181
1967	-1,738	0,236	0,731	0,037	-1,007	0,273	-0,787	0,284	-0,641	0,291
1968	-1,687	0,051	0,791	0,059	-0,896	0,110	-0,659	0,128	-0,501	0,140
1969	-1,691	-0,004	0,829	0,038	-0,862	0,034	-0,613	0,046	-0,448	0,054
1971	-1,542	0,148	0,772	-0,056	-0,770	0,092	-0,538	0,075	-0,384	0,064
1972	-1,460	0,083	0,594	-0,179	-0,866	-0,096	-0,688	-0,149	-0,569	-0,185
1973	-1,545	-0,086	0,568	-0,026	-0,977	-0,111	-0,807	-0,119	-0,693	-0,124
1974	-1,652	-0,106	0,782	0,214	-0,869	0,108	-0,635	0,172	-0,478	0,215
1975	-1,800	-0,149	0,825	0,043	-0,975	-0,106	-0,727	-0,093	-0,562	-0,084
1976	-1,624	0,176	0,855	0,030	-0,769	0,205	-0,513	0,214	-0,342	0,220
1977	-1,450	0,174	0,828	-0,026	-0,622	0,148	-0,373	0,140	-0,208	0,134
1978	-1,586	-0,136	0,875	0,047	-0,711	-0,089	-0,448	-0,075	-0,273	-0,065
1979	-1,541	0,045	0,940	0,064	-0,601	0,109	-0,319	0,128	-0,132	0,141
1980	-1,698	-0,157	0,985	0,045	-0,713	-0,112	-0,418	-0,098	-0,221	-0,089
1981	-1,689	0,039	0,907	-0,078	-0,752	-0,039	-0,480	-0,062	-0,299	-0,078
1982	-1,712	-0,054	1,075	0,168	-0,638	0,114	-0,315	0,165	-0,100	0,198
1983	-1,692	0,021	1,010	-0,064	-0,681	-0,044	-0,378	-0,063	-0,176	-0,076
1984	-1,591	0,101	1,144	0,134	-0,447	0,235	-0,103	0,275	0,125	0,302
1985	-1,564	0,026	1,111	-0,033	-0,453	-0,006	-0,120	-0,016	0,103	-0,023
1986	-1,491	0,074	1,092	-0,020	-0,399	0,054	-0,072	0,048	0,147	0,044
1987	-1,391	0,100	1,285	0,193	-0,106	0,293	0,280	0,351	0,537	0,390
1988	-1,464	-0,074	1,280	-0,005	-0,185	-0,079	0,199	-0,081	0,455	-0,082
1989	-1,398	0,066	1,065	-0,195	-0,314	-0,129	0,012	-0,187	0,229	-0,226
1990	-1,291	0,107	1,218	0,134	-0,073	0,241	0,293	0,281	0,537	0,308
1991	-1,313	-0,022	1,200	-0,019	-0,113	-0,041	0,246	-0,046	0,486	-0,050
1992	-1,374	-0,061	1,080	-0,120	-0,295	-0,181	0,029	-0,217	0,245	-0,241
1993	-1,224	0,150	1,024	-0,056	-0,200	0,094	0,107	0,078	0,312	0,066
1994	-1,198	0,027	1,140	0,116	-0,058	0,143	0,284	0,177	0,512	0,201
1995	-1,232	-0,034	1,252	0,112	0,020	0,077	0,395	0,111	0,645	0,133
1996	-1,090	0,142	1,045	-0,206	-0,045	-0,064	0,269	-0,126	0,478	-0,167
1997	-1,026	0,064	1,123	0,077	0,097	0,141	0,433	0,164	0,658	0,180
1998	-1,190	-0,165	1,206	0,083	0,015	-0,082	0,377	-0,057	0,618	-0,040
1999	-1,022	0,168	1,198	-0,008	0,176	0,161	0,535	0,158	0,775	0,157
2000	-1,140	-0,118	1,258	0,060	0,118	-0,058	0,495	-0,040	0,747	-0,028
2001	-1,210	-0,070	1,167	-0,091	-0,043	-0,161	0,307	-0,188	0,541	-0,206
2002	-1,356	-0,146	1,230	0,062	-0,126	-0,083	0,243	-0,065	0,488	-0,052
2003	-1,205	0,151	1,221	-0,008	0,017	0,143	0,383	0,140	0,627	0,139
2004	-1,142	0,062	1,254	0,033	0,112	0,095	0,488	0,105	0,739	0,112
2005	-1,239	-0,096	1,135	-0,120	-0,104	-0,216	0,236	-0,252	0,463	-0,276
2006	-1,137	0,102	1,071	-0,064	-0,066	0,038	0,255	0,019	0,470	0,006
2007	-1,037	0,100	1,124	0,053	0,087	0,153	0,424	0,169	0,649	0,179

Nota: los cambios anuales corresponden a la resta entre los valores de un año y otro. Por Expansión de Taylor, dichos cambios corresponderían a una aproximación de la tasa de crecimiento anual de los parámetros correspondientes.

Tabla 2: Tasa de crecimiento para los distintos períodos

I. Promedio de crecimiento anual del premio, la oferta y la demanda relativa, durante los subperíodos señalados

	Oferta	Demanda	Premio
1957-1974	0,027	0,057	0,020
1974-1987	0,011	0,088	0,051
1987-2007	0,022	0,024	0,002
1957-2007	0,021	0,042	0,013

II. Crecimiento total

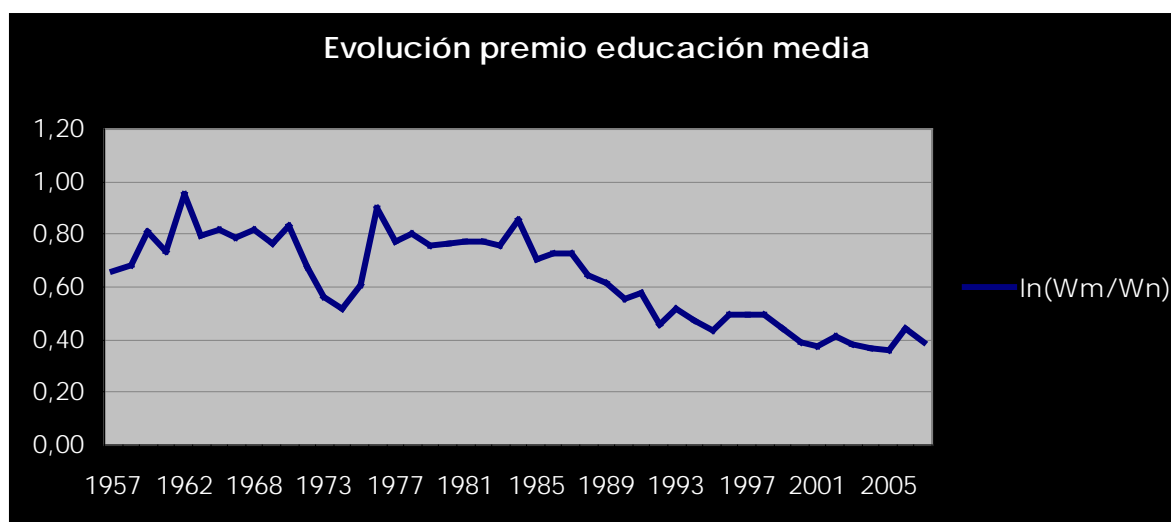
	Oferta	Demanda	Premio
1957-2007	1,645	5,514	0,824

Nota: El crecimiento total corresponde al cambio experimentado por la oferta, la demanda y el premio sin logaritmos. Es decir, la oferta relativa creció en un 165% entre 1957 y 2007, por ejemplo.

Premio a la Educación Media

El **gráfico 5** muestra la evolución en el tiempo del premio a la educación media. En términos generales notamos que el premio ha descendido a lo largo del tiempo, pasando de valores que bordeaban los 80 puntos logarítmicos a finales de los '50 y durante los '60, a 39 puntos logarítmicos en 2007. Lo que implica que si el salario de un trabajador con enseñanza básica completa en 1960 era de 100, el de uno con enseñanza media completa era de 223. Mientras que hoy en día si el salario del trabajador con enseñanza básica es de 100, el de uno con media es de 148. Tal como en el caso del premio a la educación superior, el gráfico muestra un pronunciadísimo descenso entre los años 1971 y 1974. Lo que refleja que la crisis del petróleo y la crítica situación política y económica, afectaron generalizadamente a la economía.

Gráfico 5



La oferta relativa por mano de obra con educación media (**gráfico 6**) ha presentado, por su parte, un pronunciado crecimiento en el tiempo; pasando de 27 puntos en 1957 a 2,86 en 2007, lo que representa un crecimiento en 259 puntos logarítmicos a lo largo de todo el período. Lo que implica que la proporción de personas equivalentes con educación media completa sobre las personas sin ella, es 13,27 veces mayor en 2007 que en 1957. Crecimiento que supera por mucho al experimentado por la oferta relativa por trabajo con educación superior en el mismo lapso de tiempo.

Gráfico 6



La **Tabla 3** muestra los valores, en niveles y cambios, anuales para el premio, la oferta y la demanda para tres valores de σ_{mn} . Para cada uno de los valores, la demanda es creciente en el tiempo.

Nuevamente podemos hacer una separación en distintos sub-períodos de acuerdo a los movimientos que ha experimentado el premio a la enseñanza media. Al observar su trayectoria podemos ver que este permaneció relativamente constante (obviando los años entre 1971 y 1974) entre 1957 y 1984, para luego decaer entre dicho año y el año 2000, y suavizarse hasta 2007. De acuerdo al escenario propuesto, cabría esperar que en el primer sub-período los movimientos de la demanda se hayan compensado con los de la oferta y que luego los de la oferta hayan superado a los de la demanda, haciendo bajar el premio.

Tabla 3: Premio Educación Media

La Tabla muestra los valores de la oferta relativa, demanda relativa y el premio por educación media, junto con los cambios anuales de cada uno de ellos

					$\sigma = 2$		$\sigma = 2,5$		$\sigma = 3$	
	$\ln(M/N)$	$\Delta \log (M/N)$	$\ln(Wm/Wn)$	$\Delta \log (Wm/Wn)$	$\log (D)$	$\Delta \log (D)$	$\log (D)$	$\Delta \log (D)$	$\log (D)$	$\Delta \log (D)$
1957	0,274		0,664		1,601		1,933		2,265	
1958	0,292	0,017	0,686	0,022	1,663	0,062	2,006	0,073	2,348	0,084
1960	0,302	0,010	0,813	0,128	1,929	0,266	2,335	0,330	2,742	0,393
1961	0,438	0,136	0,735	-0,079	1,907	-0,021	2,274	-0,061	2,642	-0,100
1962	0,410	-0,028	0,953	0,219	2,316	0,409	2,793	0,519	3,270	0,628
1965	0,376	-0,034	0,795	-0,158	1,966	-0,350	2,364	-0,430	2,761	-0,509
1966	0,401	0,025	0,820	0,025	2,041	0,075	2,451	0,088	2,861	0,100
1967	0,408	0,007	0,786	-0,034	1,980	-0,061	2,373	-0,078	2,766	-0,095
1968	0,447	0,039	0,815	0,029	2,076	0,096	2,484	0,111	2,891	0,125
1969	0,444	-0,002	0,765	-0,049	1,975	-0,101	2,358	-0,126	2,740	-0,151
1971	0,637	0,192	0,835	0,070	2,307	0,332	2,725	0,367	3,142	0,402
1972	0,639	0,002	0,676	-0,159	1,991	-0,316	2,329	-0,396	2,667	-0,476
1973	0,706	0,067	0,565	-0,111	1,837	-0,154	2,119	-0,210	2,402	-0,265
1974	0,504	-0,203	0,515	-0,050	1,534	-0,303	1,791	-0,328	2,049	-0,353
1975	0,690	0,186	0,605	0,090	1,899	0,366	2,202	0,411	2,504	0,455
1976	0,691	0,001	0,902	0,297	2,494	0,595	2,945	0,744	3,396	0,892
1977	0,741	0,050	0,772	-0,129	2,286	-0,209	2,672	-0,273	3,058	-0,338
1978	0,858	0,117	0,803	0,030	2,464	0,178	2,865	0,193	3,267	0,209
1979	0,907	0,048	0,759	-0,044	2,425	-0,039	2,804	-0,061	3,184	-0,083
1980	0,978	0,071	0,765	0,006	2,507	0,083	2,890	0,085	3,272	0,088
1981	1,049	0,071	0,776	0,011	2,601	0,093	2,989	0,099	3,377	0,105
1982	1,053	0,004	0,775	-0,001	2,604	0,003	2,991	0,003	3,379	0,002
1983	1,157	0,104	0,756	-0,019	2,670	0,066	3,048	0,057	3,426	0,047
1984	1,183	0,026	0,856	0,099	2,895	0,225	3,323	0,275	3,750	0,324
1985	1,291	0,108	0,708	-0,148	2,707	-0,188	3,061	-0,262	3,415	-0,335
1986	1,268	-0,023	0,725	0,017	2,719	0,012	3,081	0,020	3,444	0,029
1987	1,250	-0,018	0,727	0,002	2,704	-0,015	3,067	-0,014	3,431	-0,013
1988	1,347	0,098	0,645	-0,082	2,637	-0,067	2,959	-0,108	3,281	-0,150
1989	1,557	0,209	0,618	-0,027	2,793	0,156	3,102	0,143	3,411	0,129
1990	1,713	0,156	0,557	-0,061	2,826	0,033	3,104	0,003	3,383	-0,028
1991	1,736	0,023	0,576	0,019	2,887	0,061	3,175	0,071	3,463	0,080
1992	1,699	-0,036	0,455	-0,121	2,609	-0,278	2,836	-0,339	3,063	-0,399
1993	1,857	0,157	0,517	0,062	2,891	0,282	3,149	0,313	3,408	0,344
1994	2,007	0,150	0,475	-0,041	2,958	0,067	3,196	0,046	3,433	0,026
1995	1,970	-0,037	0,437	-0,038	2,845	-0,113	3,063	-0,132	3,282	-0,151
1996	2,009	0,039	0,492	0,055	2,994	0,149	3,240	0,177	3,486	0,204
1997	1,705	-0,305	0,498	0,005	2,700	-0,294	2,948	-0,292	3,197	-0,289
1998	2,052	0,348	0,494	-0,003	3,041	0,341	3,288	0,340	3,535	0,338
1999	1,817	-0,236	0,442	-0,052	2,701	-0,340	2,922	-0,366	3,143	-0,392
2000	2,076	0,259	0,388	-0,055	2,851	0,150	3,045	0,123	3,238	0,095
2001	2,262	0,186	0,378	-0,009	3,018	0,168	3,208	0,163	3,397	0,158
2002	2,140	-0,122	0,411	0,033	2,961	-0,057	3,167	-0,041	3,372	-0,025
2003	2,255	0,115	0,382	-0,029	3,019	0,058	3,210	0,043	3,401	0,029
2004	2,264	0,009	0,366	-0,016	2,996	-0,023	3,179	-0,031	3,362	-0,040
2005	2,553	0,289	0,362	-0,004	3,277	0,281	3,458	0,279	3,639	0,277
2006	2,683	0,130	0,441	0,079	3,566	0,289	3,786	0,328	4,007	0,368
2007	2,859	0,176	0,392	-0,049	3,644	0,078	3,840	0,053	4,036	0,029

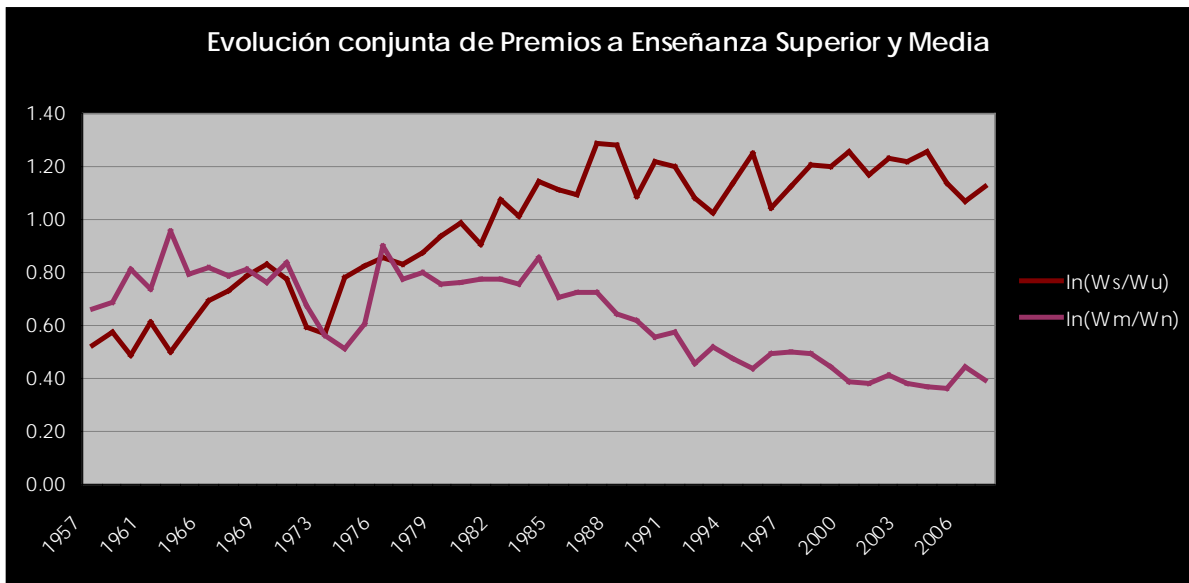
Nota: los cambios anuales corresponden a la resta entre los valores de un año y otro. Por Expansión de Taylor, dichos cambios corresponderían a una aproximación de la tasa de crecimiento anual de los parámetros correspondientes.

Análisis Comparativo

Habiendo obtenido los resultados anteriores acerca del premio a la educación superior y media, podemos ahora llegar a algunas conclusiones que resuman lo que ha acontecido en Chile durante los últimos 50 años.

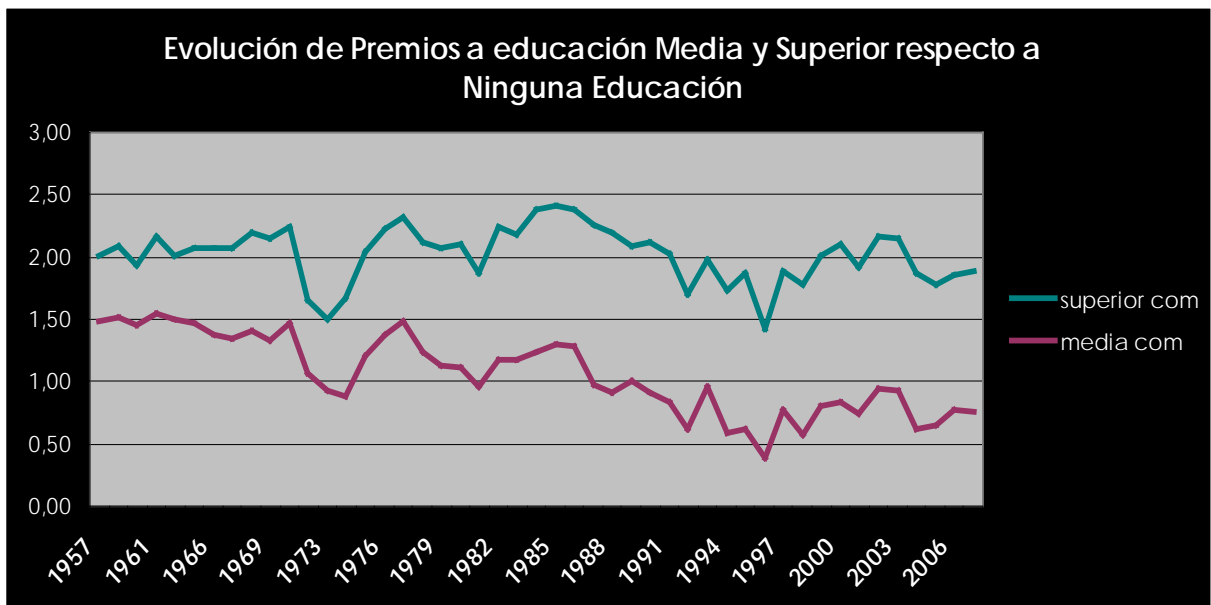
Primero que nada, vemos que el premio a la educación superior ha marcadamente aumentado en el tiempo (+82,4%), mientras que el premio a la educación media ha disminuido (-34%). El **gráfico 7** muestra la evolución conjunta de ambos premios, lo que permite observar con más facilidad sus diferencias.

Gráfico 7



Los **gráficos 8 y 9** complementan lo ilustrado en el **gráfico 7**, mostrando en mayor detalle los movimientos de los premios para distintos niveles educacionales. El premio a la educación superior correspondería a la distancia entre las 2 curvas presentadas en el **gráfico 8**. Vemos así que dicha distancia ha ido aumentando con el correr de los años.

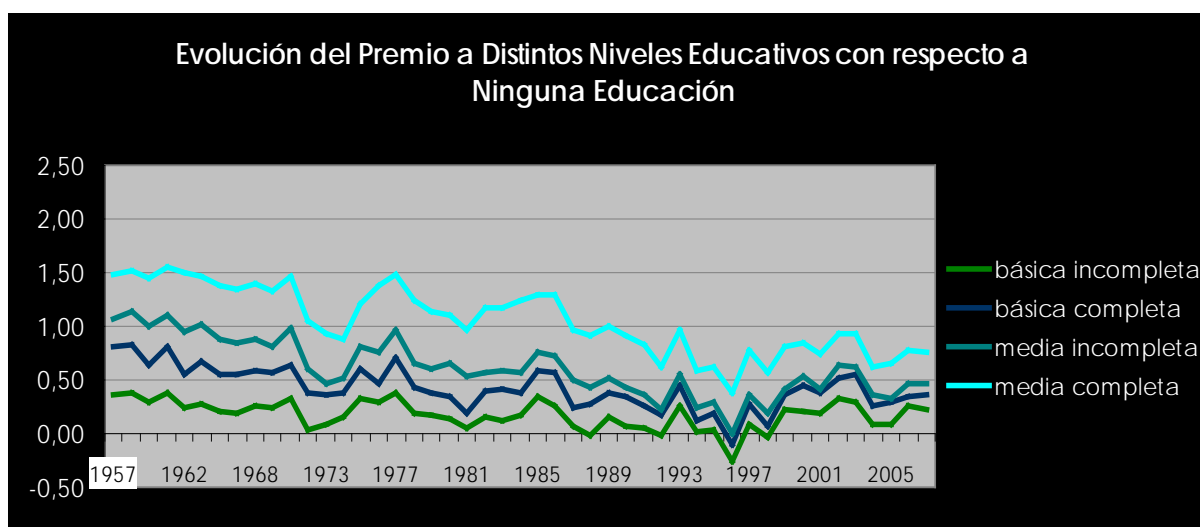
Gráfico 8



Nota: Las curvas en el gráfico corresponden a la evolución de los coeficientes de las Dummies para cada nivel educativo en las regresiones anuales realizadas

El **gráfico 9** muestra la evolución del premio a cuatro categorías educacionales: básica incompleta, básica completa, media incompleta y media completa²³. Vemos como las curvas van cayendo y convergiendo en el tiempo, especialmente para los tres primeros niveles educativos mencionados. El premio a la educación media correspondería a la distancia entre la curva "media completa" y "básica completa". Si bien dicha distancia continúa existiendo, vemos cómo con el correr de los años, ella va disminuyendo.

Gráfico 9



Nota: Las curvas en el gráfico corresponden a la evolución de los coeficientes de las Dummies para cada nivel educativo en las regresiones anuales realizadas

Al observar los gráficos vemos cómo el premio se ha desplazado a lo largo de tiempo hacia la adquisición de conocimientos mayores, mientras que los niveles educativos más básicos se premian cada vez menos y sus salarios tienden a homogeneizarse. Se comprueba entonces para el premio a la educación media, que efectivamente la mayor abundancia relativa habría provocado que el salario relativo de dicho recurso cayera en el tiempo y la brecha entre su remuneración y la de recursos menos calificados tendiera a desaparecer.

Comparación de resultados con otros estudios

A continuación compararemos los resultados de este trabajo con los obtenidos en estudios similares. En primer lugar lo haremos con el estudio realizado en 2006 por F. Gallego, mencionado anteriormente. Ocupando un contexto de oferta y demanda,

²³ Todos ellos comparan los salarios de personas con educación hasta el nivel mencionado, sobre personas sin ningún tipo de educación. Y se encuentran en logaritmos.

Gallego estudia la evolución del premio a la educación superior, la oferta y la demanda relativa por trabajadores (sólo hombres) que la poseen, entre los años 1957y 2002. Gallego obtiene un premio a la educación superior creciente en el tiempo, que pasa de 80 puntos logarítmicos en los años sesenta, a 123 en los años noventa, lo cual (aunque mayor en los primeros años) concuerda con los cálculos realizados en este estudio. Al igual que aquí, luego de un período turbulento, el premio experimenta un crecimiento pronunciado entre los años 70 y 90, y posteriormente se establece entorno a 120 puntos. La oferta relativa también es creciente durante todo el período, con un crecimiento más lento hasta finales de la década de los 80, que luego remonta rápidamente hasta principios del siglo XXI. Por medio del premio y la oferta relativa obtiene una demanda creciente, que aumenta mas rápido que la oferta durante la gran mayoría del los años evaluados. Gallego no realiza estimaciones para el premio a la educación media.

Para Estados Unidos, las estimaciones más recientes, realizadas por Goldin y Katz (2007.a), muestran un premio a la educación superior que toma forma de U, es decir que decae al principio (1915- 1950) y que remonta durante los últimos 50 años evaluados (1950-2006). Goldin y Katz proponen que el premio habría disminuido durante la primera mitad del siglo XX debido a una reducción de la inmigración, a una demanda favorecedora de la contratación de trabajo menos calificado²⁴ y a un gran aumento del acceso y nivel de educación de la población. Posteriormente, el premio habría aumentado producto del uso de nuevas tecnologías demandantes de personal más calificado, de un aumento de la inmigración de personas provenientes de países con menor nivel educativo que el estadounidense (latino-americanos y asiáticos), y a una disminución del ritmo de crecimiento de la oferta de personal calificado. De todos estos determinantes, el principal sería el movimiento de la oferta de trabajo calificado.

Por otro lado, sus cálculos acerca del premio a la educación media, muestran un premio que cae fuertemente hasta los años cincuenta, que luego permanece relativamente plano hasta 1980 y que finalmente remonta suavemente. Pero este último crecimiento es insignificante en comparación al experimentado por el premio a la educación superior. El premio a la enseñanza media, movido por una oferta de rápido crecimiento en el tiempo y una demanda que no alcanza a compensarla, cae para los años evaluados en Estados Unidos, tal como ha ocurrido en Chile desde finales de los años 50 hasta hoy en día.

²⁴ Sustitución de trabajadores que hacían múltiples tareas, por trabajadores menos educados que realizaban procesos básicos y automatizados.

IV. Los Movimientos de la Oferta y la Educación

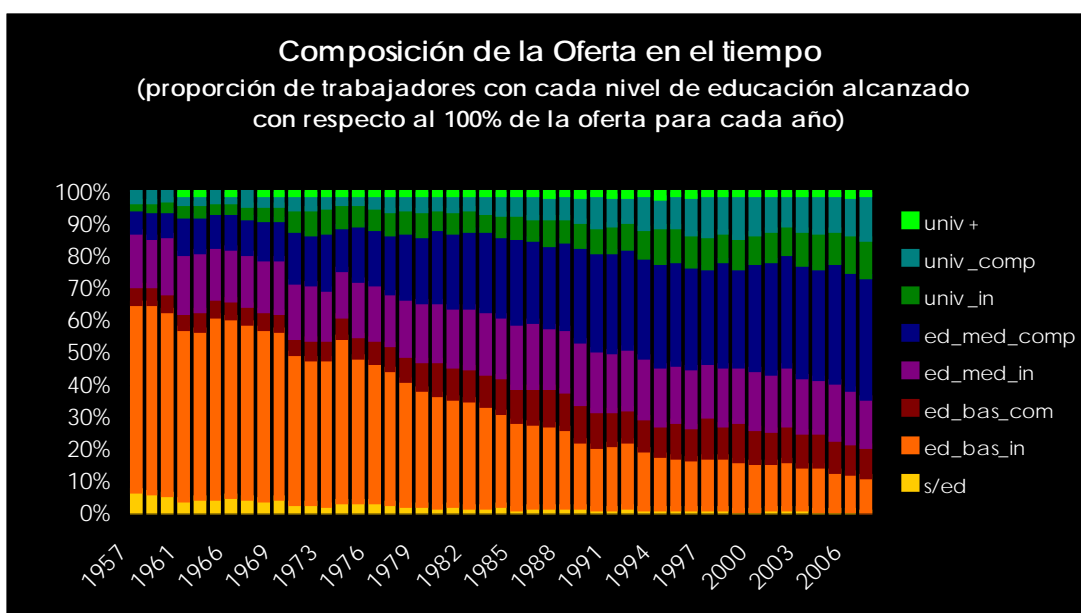
Cambios en la oferta

Queremos ahora profundizar en los cambios ocurridos, durante la segunda mitad del siglo XX y gran parte de la primera década del XXI, en la *oferta* relativa por trabajadores calificados.

Como ya se mencionó anteriormente, observamos un permanente crecimiento de la oferta relativa de mano de obra calificada con educación superior y con educación media, durante todo el período evaluado.

El **gráfico 10**, la **tabla 5** y la **tabla 6**, muestran la evolución de la oferta laboral en Chile de manera más desgregada. Vemos así como ésta se ha ido *desplazando hacia una mayor calificación*: si a principios del período evaluado, los trabajadores con educación básica (completa + incompleta) eran el grupo más fuerte dentro de la oferta laboral (65% de la misma), hoy en día, dicho grupo corresponde a los trabajadores con educación media. Llamamos particularmente la atención en el **gráfico 10**, los movimientos que ha experimentado la participación en la oferta de los trabajadores con educación *básica incompleta* y de los con educación *media completa*. A mediados del siglo XX los trabajadores con educación básica incompleta constituían la mayor proporción de la oferta de trabajadores en el país. Sin embargo, hoy en día sólo constituyen un 11% de la misma. Mientras que los trabajadores con educación media completa pasaron de ocupar el 7% en 1957, al 39% en 2007.

Gráfico 10



Fuente: Encuesta de Empleo de la Universidad de Chile

Tabla 5: Composición de la oferta laboral

La Tabla muestra la proporción con que cada categoría educacional aporta a la Oferta Laboral total para cada año. Corresponde al número de personas que han alcanzado como máximo dicho nivel educativo sobre el total de personas encuestadas cada año.

	s/educ	bas-inc	bas-com	med-inc	med-com	univ-inc	univ-com	univ+
1957	0,072	0,584	0,056	0,164	0,072	0,026	0,024	0,002
1958	0,065	0,592	0,056	0,151	0,079	0,031	0,024	0,002
1960	0,060	0,571	0,057	0,180	0,079	0,028	0,023	0,001
1961	0,046	0,529	0,052	0,182	0,118	0,037	0,033	0,003
1962	0,048	0,525	0,062	0,184	0,107	0,040	0,031	0,003
1965	0,048	0,569	0,055	0,164	0,105	0,033	0,025	0,002
1966	0,053	0,555	0,056	0,163	0,111	0,032	0,026	0,003
1967	0,048	0,544	0,059	0,162	0,111	0,039	0,035	0,003
1968	0,045	0,533	0,054	0,164	0,121	0,043	0,035	0,006
1969	0,049	0,523	0,057	0,167	0,119	0,045	0,036	0,004
1971	0,035	0,463	0,055	0,172	0,160	0,067	0,044	0,004
1972	0,031	0,450	0,063	0,171	0,157	0,077	0,047	0,004
1973	0,030	0,454	0,058	0,159	0,178	0,074	0,044	0,004
1974	0,041	0,508	0,065	0,149	0,133	0,071	0,029	0,004
1975	0,041	0,446	0,071	0,170	0,174	0,067	0,029	0,003
1976	0,040	0,434	0,072	0,170	0,171	0,072	0,039	0,003
1977	0,035	0,415	0,079	0,163	0,179	0,072	0,052	0,006
1978	0,028	0,391	0,075	0,181	0,201	0,074	0,044	0,007
1979	0,026	0,360	0,089	0,188	0,205	0,076	0,050	0,005
1980	0,025	0,348	0,103	0,185	0,225	0,062	0,047	0,005
1981	0,028	0,334	0,096	0,186	0,235	0,066	0,050	0,005
1982	0,025	0,332	0,101	0,188	0,237	0,068	0,046	0,004
1983	0,023	0,317	0,096	0,194	0,253	0,057	0,053	0,006
1984	0,026	0,290	0,109	0,189	0,254	0,067	0,059	0,005
1985	0,019	0,267	0,109	0,200	0,265	0,073	0,060	0,007
1986	0,024	0,259	0,114	0,202	0,259	0,066	0,071	0,006
1987	0,020	0,259	0,115	0,192	0,254	0,080	0,072	0,009
1988	0,022	0,244	0,118	0,191	0,272	0,073	0,075	0,003
1989	0,020	0,207	0,118	0,194	0,294	0,080	0,079	0,009
1990	0,017	0,193	0,111	0,188	0,308	0,078	0,098	0,006
1991	0,018	0,198	0,108	0,181	0,313	0,082	0,090	0,011
1992	0,021	0,205	0,104	0,188	0,308	0,083	0,082	0,010
1993	0,018	0,184	0,098	0,187	0,313	0,089	0,105	0,006
1994	0,018	0,164	0,096	0,184	0,319	0,111	0,093	0,014
1995	0,015	0,166	0,106	0,178	0,326	0,103	0,100	0,006
1996	0,017	0,155	0,101	0,181	0,316	0,104	0,118	0,009
1997	0,018	0,160	0,126	0,169	0,295	0,098	0,127	0,007
1998	0,016	0,162	0,101	0,181	0,331	0,089	0,112	0,008
1999	0,014	0,155	0,120	0,175	0,305	0,090	0,136	0,005
2000	0,014	0,145	0,110	0,180	0,332	0,090	0,121	0,007
2001	0,014	0,146	0,099	0,179	0,348	0,096	0,114	0,004
2002	0,014	0,153	0,109	0,183	0,350	0,092	0,095	0,004
2003	0,014	0,135	0,108	0,172	0,350	0,104	0,108	0,008
2004	0,013	0,137	0,104	0,169	0,346	0,108	0,115	0,008
2005	0,014	0,117	0,104	0,173	0,373	0,102	0,110	0,006
2006	0,012	0,118	0,092	0,168	0,368	0,116	0,117	0,009
2007	0,006	0,112	0,091	0,150	0,379	0,118	0,139	0,006

La **tabla 6**, separa la oferta laboral en dos grandes grupos: Con educación universitaria y sin ella (columnas a la izquierda); y a la vez divide el grupo *sin educación universitaria* en dos subgrupos: con educación media y con educación básica (columnas derecha). En la tabla podemos ver que la educación universitaria pasa, en un período de 50 años, a ocupar un lugar dentro de la oferta 4 veces mayor (5% en 1957 a 26% en 2007). Vemos a su vez que el grupo “sin educación universitaria”,

también ha tendido a “calificarse” en el tiempo, estando formado hoy en día por más de un 70% de personas con educación media.

Tabla 6: Composición de oferta laboral por nivel de calificación alcanzado

	Universitaria	S/Universidad	Media	Básica
1957	0,05	0,95	0,249	0,751
1967	0,08	0,92	0,295	0,705
1977	0,13	0,87	0,393	0,607
1987	0,16	0,84	0,531	0,469
1997	0,23	0,77	0,605	0,395
2007	0,26	0,74	0,717	0,283

Fuente: Cálculos del autor con datos de Encuesta de Empleo Universidad de Chile

Cabe preguntarse entonces: ¿Cómo podemos entender los cambios experimentados por la oferta de trabajadores en Chile? ¿A qué se deben estos cambios?

Podríamos decir, que los crecimientos de la **oferta laboral** en un determinado período, pueden deberse a la incorporación de un mayor número de personas al mercado (aumento del flujo entrante de personas en el mercado laboral), o bien, a una mayor permanencia de los ya oferentes en el sistema (reducción del flujo de salida). Con respecto al último punto, si bien la evidencia muestra²⁵ que las expectativas de vida de las personas entre los 18 y 65 años de edad han ido creciendo constantemente en el tiempo, no es posible realizar para Chile un análisis más detallado al respecto, puesto que no existen los datos sobre las expectativas por nivel educacional (o alguna aproximación, como por ejemplo nivel socio-económico) necesarios para dicho estudio.

Por otro lado, la *legislación previsional* no ha presentado muchas variaciones con respecto a las edades legales de jubilación de los trabajadores (60 años para mujeres y 65 años para hombres). De hecho, sólo en 2007 fueron modificadas legalmente las *tablas de expectativas de vida* utilizadas para el cálculo de las pensiones de los trabajadores; y recién en Julio de 2008 (al entrar en vigor la Reforma Previsional) se comienza a otorgar nuevos beneficios a los pensionados, que exigen para su adquisición una jubilación más tardía (como lo es el caso del “Bono por Hijo Nacido Vivo”, de la “Pensión Básica Solidaria de Vejez” y del “Aporte Provisional Solidario”, a los que podrán acceder las mujeres que a la hora de jubilarse tengan más de 65 años). Por lo tanto, es de esperar que cambios en la oferta laboral vinculados a este punto, puedan apreciarse más a futuro.

²⁵ Ver Gráfico y Tabla en Anexo 1

Probablemente tenemos mucho más que decir acerca del otro fenómeno que hace crecer la oferta laboral: la gente que entra cada año al mercado del trabajo. Es aquí donde podemos hacer un vínculo inmediato con el acceso a la Educación.

Cambios en el Acceso a la Educación

Para poder entender el permanente crecimiento de la oferta en el tiempo, nos remitiremos a lo que ha ocurrido durante los últimos 50 años con el acceso a la educación en Chile. En particular estudiaremos cómo ha cambiado el nivel de matrícula de la población en las distintas etapas educacionales: básica, media y superior.

Primero que nada, es importante considerar que durante gran parte del siglo XIX y XX el acceso a la educación superior estuvo limitado a un grupo muy pequeño de la población²⁶. Si observamos el **gráfico 11**, podemos ver que la proporción de la población en edad respectiva matriculada en educación superior, comienza a expandirse solo desde mediados de los 60, siendo hasta esa fecha cerca del 3,5% de los jóvenes entre 18 y 24 años el que accedía a la universidad. Un panorama similar muestra la educación media, **gráfico 12**, la que se mantuvo muy baja hasta poco después de los Gobiernos Radicales (1938-1952).²⁷

Gráfico 11



Fuente: "División de Educación Superior, Ministerio de Educación"

Nota: el gráfico corresponde a la proporción de la población chilena entre 19 y 24 años que presentó matrícula en establecimientos de educación superior, para cada año entre 1852 y 2005.

²⁶ Ver tablas de evolución de matrícula en Anexo 2

²⁷ Los Gobiernos Radicales tuvieron especial interés por expandir la cobertura de la educación pública en Chile. De hecho, el lema de gobierno del primer Presidente Radical, Pedro Aguirre Cerda, fue: "Gobernar es Educar"

Gráfico 12



Fuente: "Departamento de Estudios y Desarrollo, División de Planificación y Presupuesto, Ministerio de Educación".

Nota: el gráfico corresponde a la proporción de la población chilena entre 6 y 14 matriculada en enseñanza básica, para cada año entre 1852 y 2005.

Tal como se mencionó al comienzo de este trabajo, durante muchos años la oferta de instituciones que proporcionaban educación superior estuvo limitada a un grupo muy reducido conformado por las actuales Universidades del Consejo de Rectores. Esta situación comenzó a cambiar recién en la década de los 80, con la Ley de Universidades²⁸ que permitió la introducción al ámbito universitario de un número mayor de instituciones educacionales, surgiendo con ello numerosas universidades e institutos técnicos. Posteriormente, en 2004 se permite que estudiantes de universidades privadas e institutos técnicos puedan tener acceso al crédito para financiar sus estudios. Es así como el crecimiento del nivel de matrícula en educación superior en Chile ocurrió tardíamente en el siglo XX (sobre todo después de 1980); considerando que en 1951 solo un 1,55% de la población en edad respectiva estaba matriculado en educación superior, mientras que en 2006 dicha proporción llegaba a un 42,66% de la población.

Oferta, educación, premio y endogeneidad

Lo señalado hasta ahora nos permite apreciar que junto al cambio *hacia la calificación* experimentado por la oferta laboral chilena los últimos 60 años, ocurrió un cambio subyacente experimentado por la educación media y superior, durante el mismo período en nuestro país. Por lo que podríamos decir que el crecimiento de la

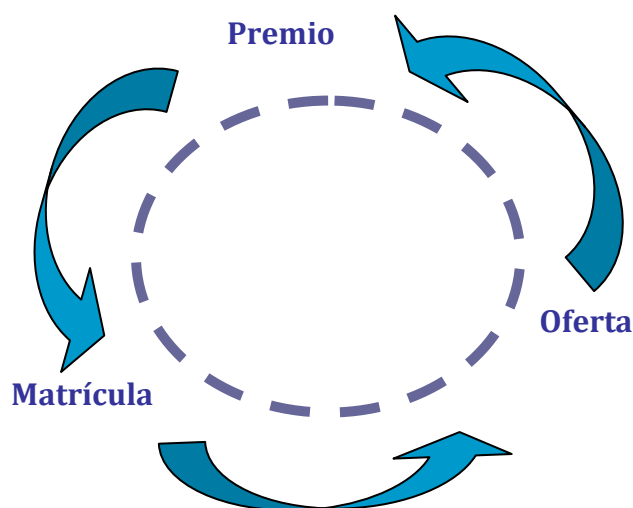
²⁸ Ley de Universidades (DFL/13541 del 30/12/1980)

oferta de trabajo calificado respondería (como es de esperar) a un crecimiento del nivel de matrícula de la población en educación media y superior en Chile.

Queremos estudiar de manera más detallada el vínculo entre los movimientos del acceso a la educación, la oferta laboral y el premio. Sin embargo debemos lidiar primero con un problema que surge al tratar con variables como las ocupadas aquí: la *endogeneidad*.

Es probable que la relación que hasta ahora hemos supuesto entre educación, oferta y premio, no sea una relación en un solo sentido, sino que más bien exista un vínculo circular. Es decir un aumento en el nivel de matrícula, que eventualmente produce un aumento en la oferta y que finalmente provoca una caída en el premio, repercutirá nuevamente en el nivel de matrícula; puesto que una baja en el premio debería desincentivar la entrada de nuevos estudiantes a la educación superior y con ello el nivel de matrícula debería caer. Por lo tanto la relación existente entre estos tres elementos podría describirse bien por medio de un diagrama como el presentado en la **figura 1**.

Figura 1



Para poder estimar una relación entre la educación, la oferta y el premio debemos entonces "limpiar" la endogeneidad. Trataremos el problema de endogeneidad de dos maneras: Primero, estudiando la relación contemporánea que existe entre las variables y segundo, por medio de VARS (Vectores Auto Regresivos).

Es posible que la endogeneidad de la cual hemos hablado hasta ahora, no se dé de manera contemporánea. De hecho, si bien un aumento de hoy en el premio puede traducirse en un aumento en el período inmediatamente siguiente en las matrículas, un aumento de hoy en las matrículas se demora un tiempo más largo en llegar a tener efectos sobre el premio. Es de esperar entonces que no exista gran relación contemporánea en ambos sentidos entre premio, oferta y educación, es decir que las variables sean bastante *exógenas contemporáneamente*²⁹. Si esto efectivamente ocurre, para estudiar por ejemplo la relación entre matrícula en educación superior y oferta de trabajadores calificados, podríamos hacer una regresión por mínimos cuadrados entre ambas sin caer en ningún problema del tipo que hemos señalado anteriormente.

Para probar la exogeneidad contemporánea de las variables, se realizará un test de Causalidad a la Granger. Dicho Test supone como hipótesis nula que no existe precedencia temporal de las variables explicativas sobre la explicada. Si no rechaza la hipótesis nula, las variables serían *exógenas*.

Al realizar el Test de Causalidad a la Granger³⁰ para el grupo: oferta con educación superior, nivel de matrícula en enseñanza media y superior, no rechazamos la hipótesis nula para ambos niveles de matrícula. Por lo tanto educación superior y media serían *exógenas contemporáneas* con la oferta de educación superior. Lo mismo ocurre al hacer el test en función de la oferta de trabajadores con educación media y matrícula en enseñanza media.

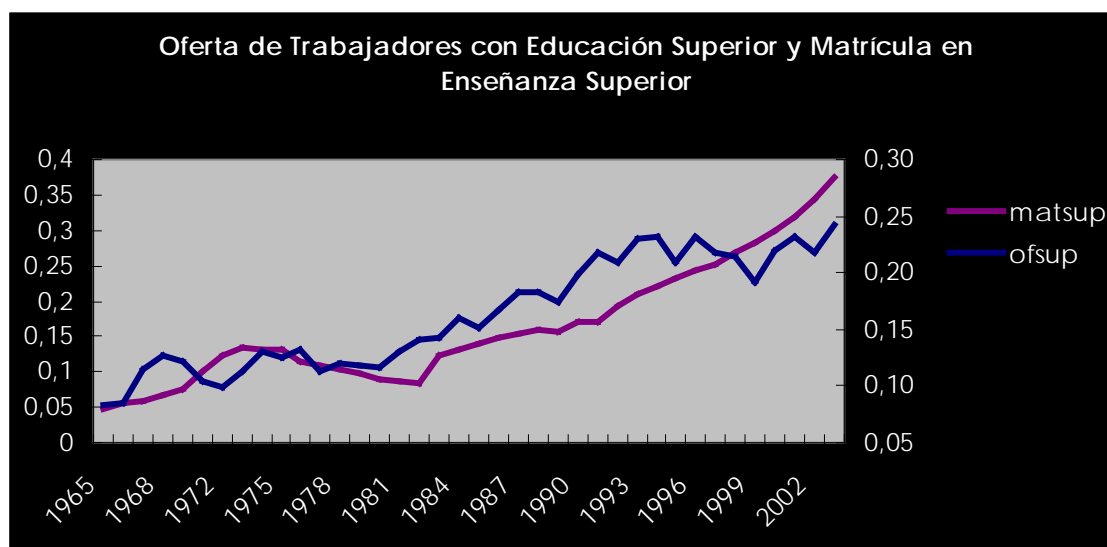
Lo anterior nos permite estimar econométricamente la relación que existe entre el nivel de escolaridad y la oferta laboral en sus distintos niveles, y así verificar si efectivamente los movimientos expansivos de la oferta se han debido a los cambios en el nivel educacional de la población en Chile.

El **gráfico 13** nos muestra la evolución de la *oferta de trabajadores con educación superior* en conjunto con la de las *matrículas* por los mismos. Podemos ver que ambos evolucionan de manera muy similar en el tiempo, con una permanente tendencia al alza y un crecimiento que se vuelve más acelerado desde comienzos de los años 80. Vemos también que la oferta fluctúa en torno a una tendencia de menor crecimiento que el nivel de matrícula desde comienzo de los años 90. Como es de esperar, ambas curvas presentan también una alta correlación, que toma un valor de 82% (al considerar la matrícula rezagada tanto en dos como en 3 años).

²⁹ El problema de la endogeneidad contemporánea es que la correlación entre los regresores y el error es distinta de cero, $cov(X_t, \epsilon_t) \neq 0$, por lo tanto los estimadores de una regresión serán inconsistentes, $plim(\beta^*t) \neq \beta$. Sin embargo, una relación endógena no contemporáneamente representa que la $cov(X_{t+j}, \epsilon_t) \neq 0$, con lo que los estimadores son consistentes bajo el método MICO.

³⁰ Ver Anexo 3.

Gráfico 13



Fuente: Cálculos obtenidos por el autor de la Encuesta de Empleo de la Universidad de Chile y del Ministerio de Educación. La Matrícula se encuentra con 3 años de rezago.

A continuación se presenta la **regresión 1**, que tiene como variable dependiente la oferta de trabajadores con educación superior, y como independientes el nivel de matrículas en educación superior con 3 años de rezago y el nivel de matrículas en educación media con 6 años de rezago ³¹. Como es de esperar, los coeficientes³² de ambas variables resultan positivos, es decir, al aumentar la matrícula en cada uno de los niveles, aumenta la oferta relativa de trabajadores con educación superior. Claramente la influencia de la matrícula en educación superior es mayor que la en media, lo que puede deberse a que la media está rezagadas en muchos años (alguien en enseñanza media tiene un camino largo por recorrer para ser un trabajador con educación superior, y muchas cosas pueden pasar en el inter tanto). Ambas variables son significativas al 5%.

Regresión 1

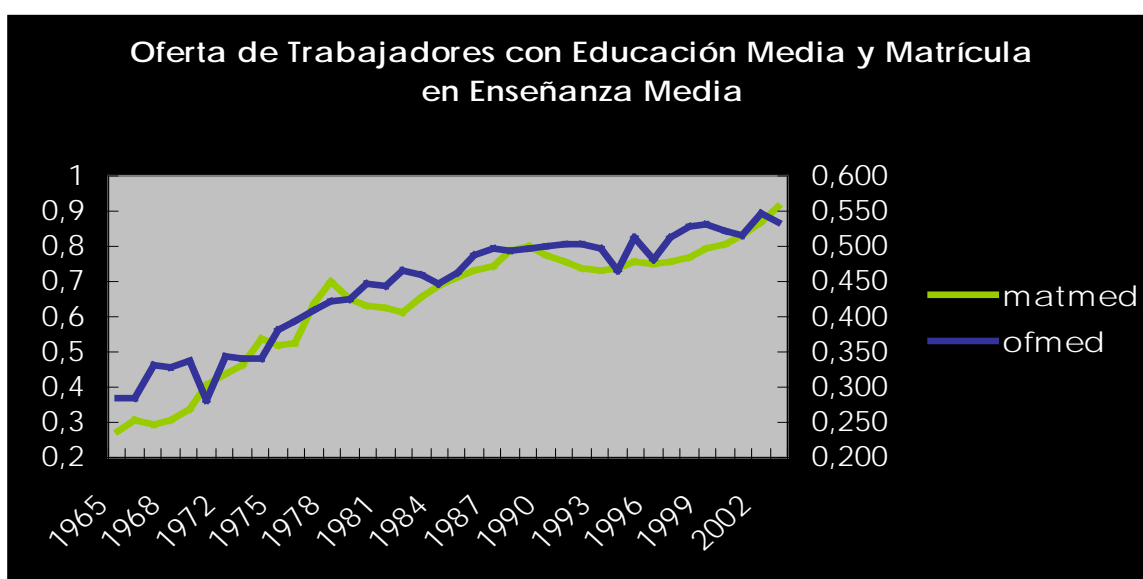
Dependent Variable: lnOFSUP				
Method: Least Squares				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
MATSUP(-3)	1.240704	0.332729	3.728868	0.0006
MATMED(-6)	0.597816	0.148541	4.024582	0.0002
R-squared	0.783655	Prob(F-statistic)		0.000000
Log likelihood	30.80534	F-statistic		76.06732

³¹ Se eligieron estos niveles de rezagos como un promedio de lo que se demora alguien en educación superior y media en completar la educación superior y así formar parte de los trabajadores con educación superior completa.

³² Los coeficientes de las regresiones corresponden a semi-elasticidades.

En cuanto a la relación entre la matrícula en educación media y oferta de trabajo con calificación media, se observa también una estrecha relación en sus evoluciones. La máxima correlación se obtiene para la oferta relativa y el nivel de matrícula rezagado en 3 periodos, y toma un valor de 0,95 El **gráfico 14** muestra la evolución de ambas variables en el tiempo, mientras que la **regresión 2**, muestra el valor que toma el coeficiente la variable nivel de matrícula en enseñanza media como determinante de la oferta en enseñanza media.

Gráfico 14



Regresión 2

Dependent Variable: lnOFMED				
Method: Least Squares				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
MATMED(-2)	3.006620	0.166307	18.07868	0.0000
R-squared	0.874277	Prob(F-statistic)		0.000000
Log likelihood	-3.557043	F-statistic		326.8388

Vemos así que existe un estrecho vínculo entre los movimientos del nivel de matrícula y la oferta por distintos niveles de calificación.

Queremos estudiar ahora, como se traspa este efecto expansivo del nivel de matrícula en educación superior y en educación media, al premio a cada tipo de educación. En particular, nos gustaría ver si el crecimiento de las matrículas y el consecuente crecimiento de la oferta habrían producido el efecto esperado sobre ambos premios, reduciéndolos.

Para visualizar estos efectos expansivos y sus consecuencias ocuparemos VARS. Los VARS o vectores auto-regresivos, corresponden a estimaciones donde se supone que todas las variables del sistema presentan algún grado de endogeneidad. Es decir, consiste en realizar regresiones de cada una de las variables en función de los rezagos de las demás y estudiar su relación, suponiendo que todas las variables son endógenas. Para limpiar por endogeneidad se supone entonces un ordenamiento de las variables desde la que, a priori, se piensa es la más exógena hasta la más endógena y luego se supone un impulso exógeno en alguna de las variables y se ve como reaccionan las demás ante dicho impulso.³³

El **gráfico 15** muestra cómo reacciona el premio a la educación superior ante un impulso exógeno en la oferta de trabajadores con dicho nivel educacional. Tal como se puede apreciar por la línea azul (que permanece prácticamente constante en el tiempo) pareciera que un aumento en la oferta no tuviera efecto alguno sobre el premio. Este resultado contradice lo que teóricamente se piensa, es decir que un aumento en la oferta llevaría a una disminución del premio. Sin embargo podría deberse a la influencia de algún otro fenómeno que no dejara ver el efecto puro de la oferta sobre el premio. En el ítem anterior obtuvimos que la demanda por personal calificado aumentó tanto durante el período evaluado que más que compensó el crecimiento de la oferta. Como consecuencia de esto, el premio creció en el tiempo a pesar de una oferta también creciente. Es éste el efecto que podría, por ejemplo, estar ocultando el **gráfico 15**. El **gráfico 16**, muestra la respuesta acumulada del impulso de la oferta sobre el premio (es decir cual es el efecto acumulado al pasar el tiempo que produce dicho impulso o shock).³⁴

³³ El Anexo 4 muestra la estimación del VAR entre el premio a la educación superior, el premio a la educación media, el nivel de matrícula en educación superior, el nivel de matrícula en educación media, la oferta de trabajadores con educación superior y la oferta de trabajadores con educación media, ocupando 2 años de rezagos. Al realizar los impulsos a distintas variables, se probó con diferentes ordenamientos de las mismas, los que dieron resultados muy parecidos unos con otros. Esto refuerza la idea de exogeneidad contemporánea de las variables. En la medida que menos cambian los resultados al cambiar el ordenamiento, más exógenas serán las variables incorporadas en el VAR.

³⁴ Los gráficos que se presentan a continuación deben ser leídos mirando como se mueve la línea azul central y viendo qué ocurre con las bandas de confianza (líneas rojas). Los efectos serán significativos en la medida que dentro de las bandas no se incluya el cero. En la mayoría de los gráficos que se muestran aquí, los efectos no parecen ser significativos. Esto probablemente se debe a que las muestras son muy chicas, debido a que solo se estudian 50 años y se ocupan además 2 rezagos.

Gráficos 15: Respuesta del Premio a la Educación Superior ante un impulso a la Oferta de Trabajadores con Educación Superior

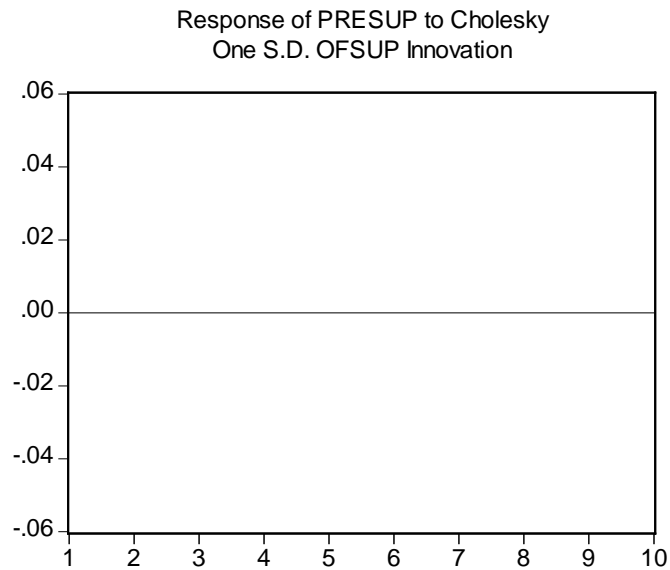
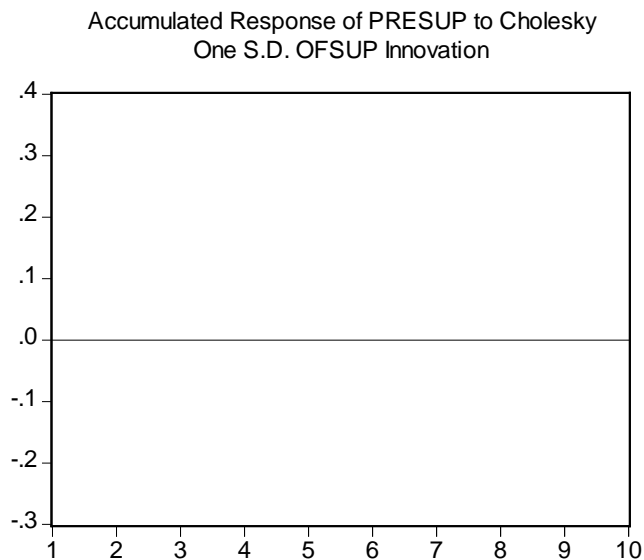


Gráfico 16
Respuesta Acumulada



El gráfico 17 nos muestra el efecto de un aumento exógeno de la oferta de personas con educación media completa sobre el premio a la educación media. En este caso vemos como efectivamente el premio disminuye (línea azul central) al aumentar la oferta de personas con educación media. Si lo comparamos con los resultados

obtenidos anteriormente, concuerda con que el premio a la educación media ha decrecido en el tiempo, en un contexto de oferta creciente. Aquí, la oferta habría mas que compensado la demanda. El **gráfico 18** muestra la respuesta acumulada.

Gráfico 17

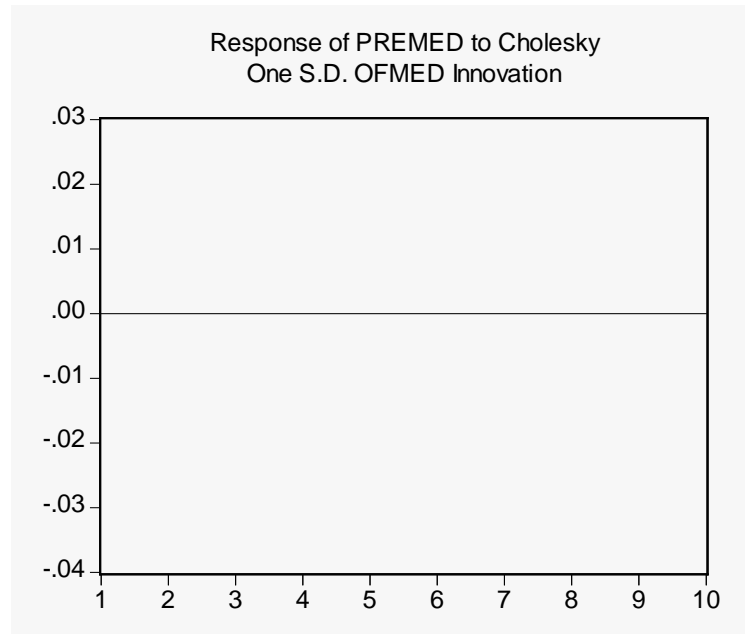
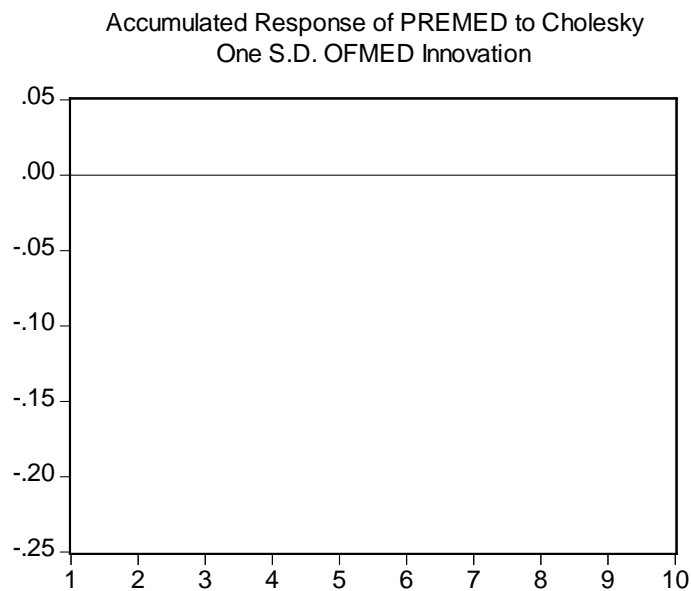


Gráfico 18: Efecto acumulado



Ahora queremos ver como influye un cambio exógeno del premio a la educación superior y media sobre las distintas variables.

El **gráfico 19** muestra cómo reaccionan la matrícula en educación superior, la matrícula en educación media y la oferta de trabajadores con educación superior, ante un *aumento del premio a la educación superior*. La teoría nos dice que en la medida que el premio aumenta dichas variables deberían aumentar, pues un premio alto será un incentivo a convertirse en un trabajador calificado con educación superior. Es interesante ver que un shock exógeno sobre el premio produce una *reacción en cadena*, es decir, no sólo repercute en las variables que directamente se relacionan con él, sino que con aquellas que lo hacen de manera menos inmediata, como lo es la matrícula en educación media. Esto porque para llegar a la universidad es necesario pasar por etapas educacionales previas, por lo tanto un aumento del premio a la educación superior provocará que más personas se vean incentivadas entrar, seguir o completar la enseñanza media.

Esto es justo lo que el gráfico nos muestra: en él podemos apreciar que cada una de las variables antes mencionadas crecen al aumentar el premio a la educación superior. Vemos que los efectos en las matrículas ocurren de manera continua y más suave en el tiempo, mientras que el efecto sobre la oferta relativa ocurre de manera abrupta y pronunciada hacia el año 3. Vemos además que, a pesar de la pequeñez de la muestra, el efecto del aumento del premio es significativo sobre la oferta de trabajadores calificados entre los años 3 y 5 (puesto que las bandas de confianza no incluyen el 0). El **gráfico 20**, muestra la respuesta acumulada.

Los **gráficos 21 y 22**, nos muestran el efecto de un aumento en el premio a la educación media sobre la matrícula en enseñanza media. Vemos así, que nuevamente el premio constituirá un incentivo a educarse, haciendo crecer el número de matrículas en enseñanza media en la medida que éste aumenta.

Gráfico 19

Reacción ante un impulso al premio a la educación superior

Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.

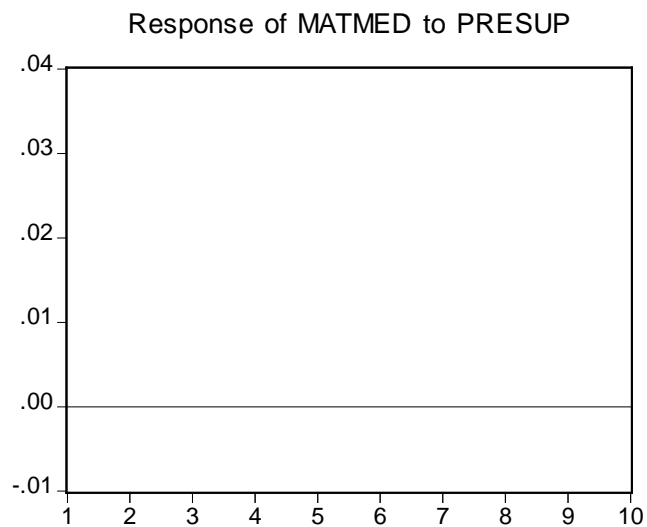
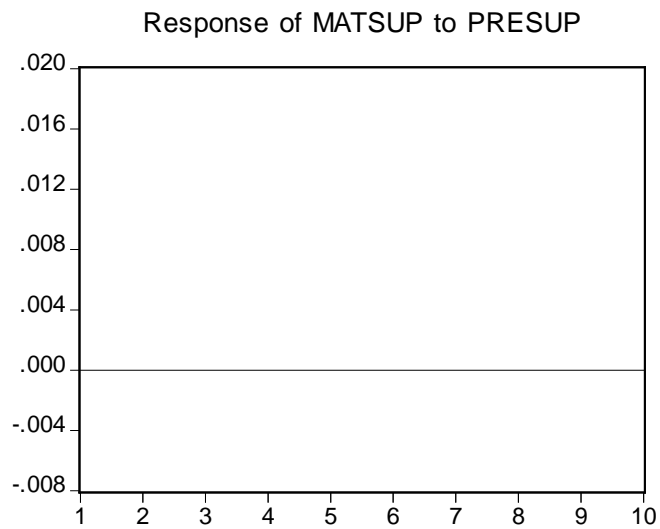
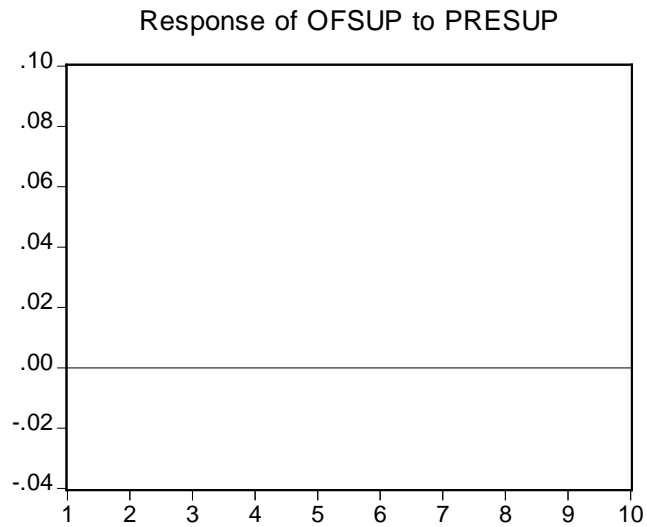


Gráfico 20: Respuesta Acumulada

Accumulated Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.

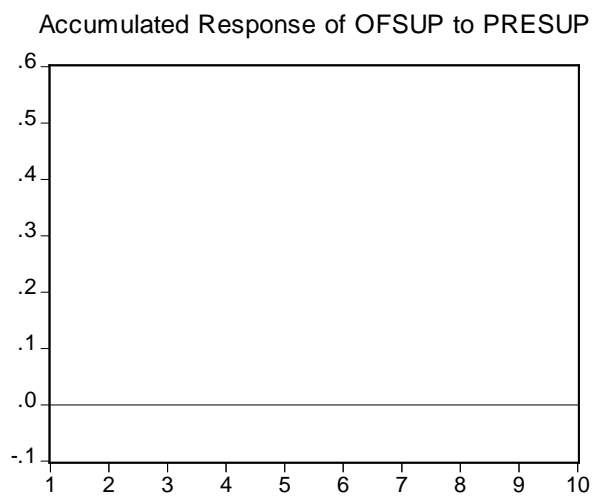
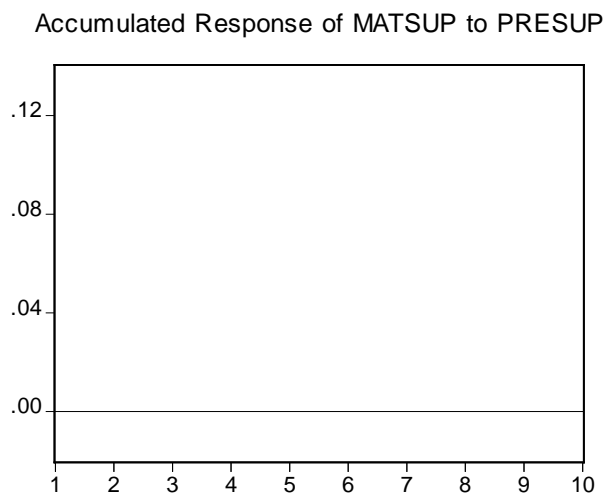
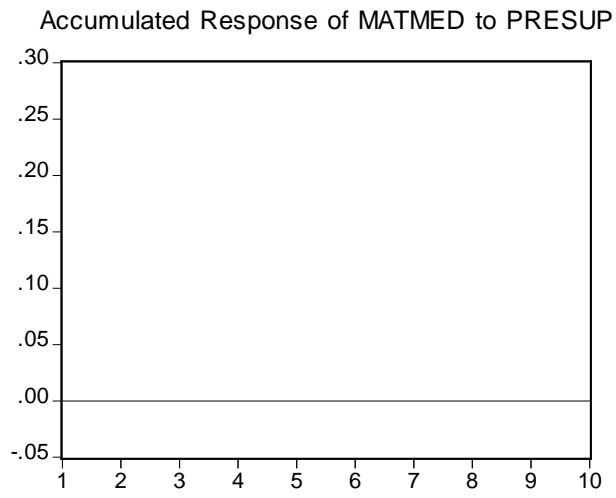


Gráfico 21: Respuesta ante un impulso al Premio a la Educación Media

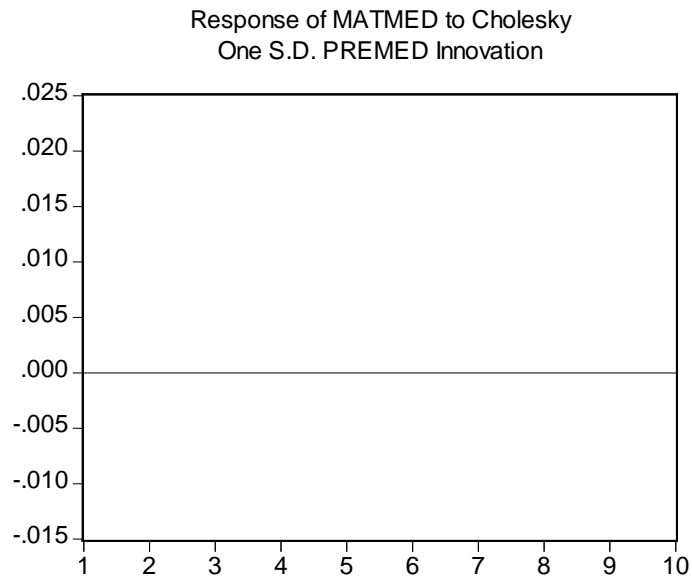
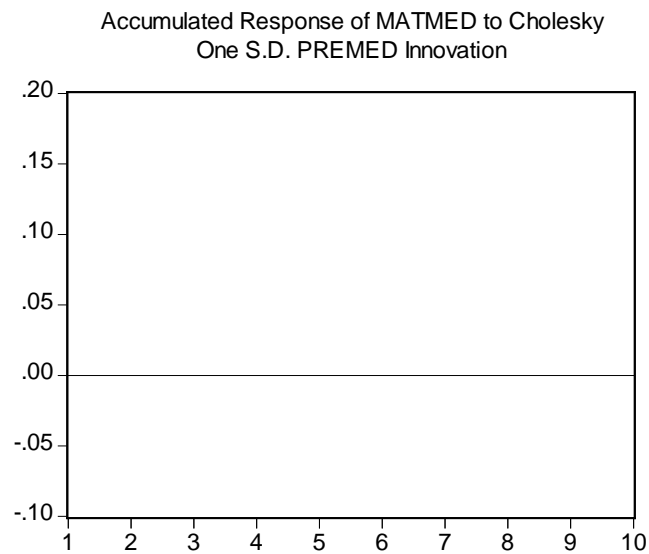


Gráfico 22: Respuesta Acumulada



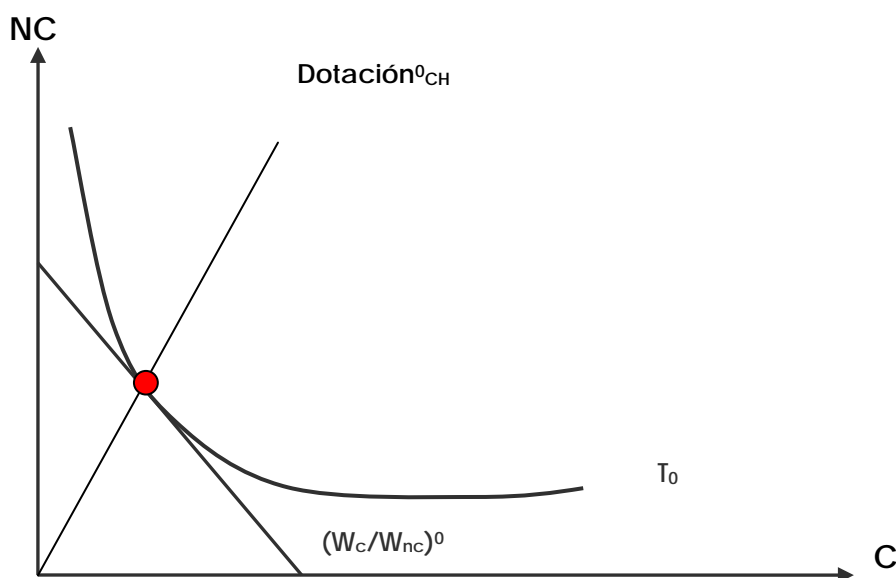
Podemos concluir así que efectivamente la relación entre las variables es circular: una mayor matrícula y por ende una mayor oferta, no sólo repercutirá sobre el premio; sino que además un mayor premio se transformará en un incentivo para la matrícula y la oferta. Podemos apreciar también, que para el caso de la oferta de trabajadores con educación superior y el premio a dicha educación, la reacción del premio al impulsar la oferta no fue la esperada. Esto nos lleva a pensar que probablemente existen otras variables que entran en juego a la hora de determinar los movimientos del premio, específicamente la demanda.

V. Bajo una Perspectiva Teórica y los Movimientos de la Demanda

En las páginas anteriores hemos visto que la oferta relativa de trabajo con educación superior y la oferta relativa de trabajo con educación media, han crecido notoriamente en el tiempo. Además hemos estudiado cómo han repercutido dichos crecimientos sobre los premios a los distintos niveles de educación y hemos visto que no siempre ha existido el efecto esperado.

Volvamos al caso de las funciones iniciales CES, y supongamos que un determinado país cuenta con una dotación dada de dos factores para la producción de un bien: trabajo calificado y no calificado, y además una determinada tecnología. La **Figura 2** ilustra dicha situación, donde *NC* corresponde al grupo de los “no calificados”, mientras que *C* al de los “calificados”, T_0 a la tecnología inicial, y $(W_C/W_{nc})_0$ al nivel de precios.

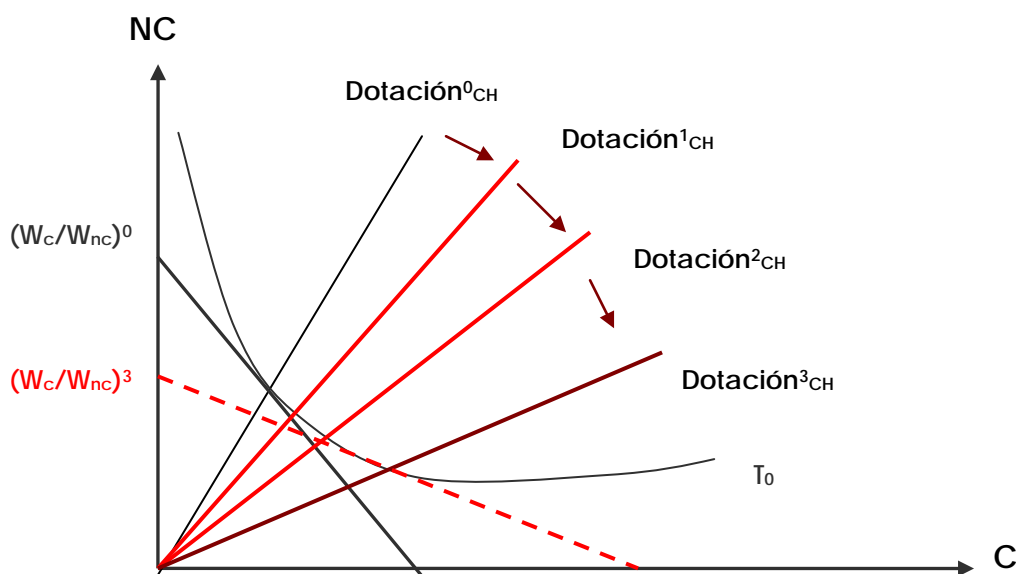
Figura 2



Si suponemos que la razón entre unidades de trabajo calificado y unidades de trabajo no calificado no permanece constante con el correr de los años, sino que va cambiando, digamos aumentando, cada vez más, entonces (manteniendo lo demás constante) el precio relativo de los factores tenderá también a cambiar. La **Figura 3** muestra una situación donde la razón de unidades de trabajo calificado sobre trabajo

no calificado va aumentando en el tiempo, lo que produciría que el precio relativo (W_c/W_{nc}) tendiera a bajar con el correr de los años. Es decir la mayor abundancia relativa de un factor, provocaría que su precio tienda a caer.

Figura 3



Considerando el significativo aumento que el acceso a la educación media y superior han experimentado los últimos 50 años en Chile, y que la composición de la oferta laboral se ha movido en la dirección propuesta en la **Figura 3**, se esperaría que el premio al trabajo calificado hubiera bajado con el correr de los años. Si bien es éste el panorama que muestra el premio a la educación media, el que efectivamente ha bajado en el tiempo, no ha ocurrido lo mismo para la educación superior, sino que por el contrario el precio relativo al trabajo calificado con ella ha aumentado.

Esto nos lleva a pensar que pueden existir otras fuerzas o motores que se contrapongan a los movimientos expansivos de la oferta. Motores que elevarían la *demand*a por trabajadores con mayor calificación, y por ende aumentarían el precio relativo del trabajo de los mismos.

En definitiva, podríamos decir que el gran crecimiento de la oferta relativa de trabajadores con educación media completa, habría más que compensado los crecimientos de la demanda por la misma, y por lo tanto el premio habría tendido a caer. Por el contrario, en el caso de la educación superior, si bien la oferta relativa ha

crecido en el tiempo, ella no fue capaz de compensar los aumentos en la demanda, lo que llevó a que el premio creciera sostenidamente durante gran parte de los últimos 50 años. De hecho, de la **tabla 2** podemos desprender que en el período evaluado, el crecimiento total de la demanda relativa por trabajo con educación superior fue de 550% aproximadamente, mientras que el de la oferta relativa, de sólo 165%. Observando más en detalle, podemos ver que el crecimiento anual de la oferta relativa fue equivalente al de la demanda recién desde finales de la década de los 80, período en el cual el premio comienza a estabilizarse en torno a 1,2 puntos logarítmicos.

Dado el rol central que tomaría entonces la demanda por trabajo calificado, se hace indispensable ahondar un poco más acerca de cuáles son los determinantes de sus movimientos, y qué es lo que ha ocasionado su gran crecimiento en nuestro país.

Movimientos de la Demanda

De acuerdo a Mizala y Romaguera (2003) "*hay dos factores que han contribuido a incrementar la demanda relativa por mano de obra calificada: la expansión del comercio internacional y la innovación tecnológica*". Según las autoras, la inserción en el comercio internacional de una serie de países con gran abundancia de mano de obra poco calificada (como lo son China, Indonesia e India), habría llevado a una caída en los precios relativos de los bienes intensivos en dicha mano de obra³⁵. Con ello habría bajado la productividad de los insumos ocupados para la producción de dichos bienes (incluyendo la mano de obra), y eso habría ocasionado una baja en sus remuneraciones que terminaría por influir en las remuneraciones (de trabajo menos calificado) tanto de países desarrollados como en los de desarrollo intermedio, entre los que se encuentra Chile. Por otro lado, la apertura al comercio internacional, puede aumentar exógenamente la demanda por determinados productos que el país elabora. Esto elevaría la demanda por los insumos con los que trabajan los sectores productivos que vieron aumentada su producción debido al comercio con el exterior, lo que llevaría a que fueran más cotizados aquellos recursos en los cuales dichos sectores son intensivos, haciendo elevar su remuneración relativa³⁶. Por último, una

³⁵ De acuerdo a la teoría de Heckscher- Ohlin, los países desarrollados exportarán bienes intensivos en mano de obra calificada y los países con menor desarrollo, bienes intensivos en mano de obra no calificada. Por ello, las remuneraciones en los países desarrollados tenderían a ser mayores para la mano de obra calificada, mientras que en los países subdesarrollados el diferencial salarial debería tender a disminuir.

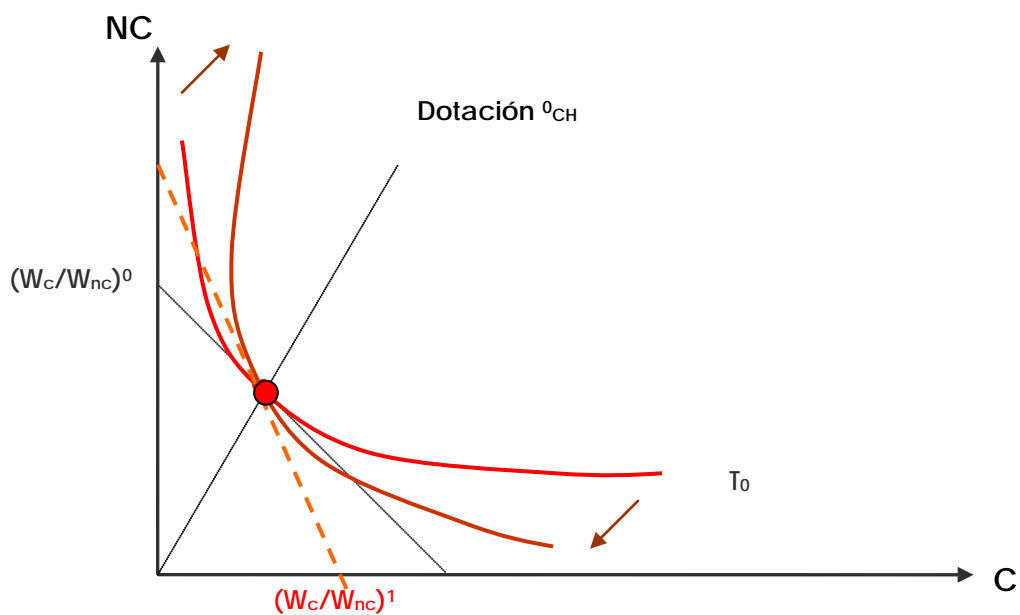
³⁶ Beyer et al. (1999) aborda este tema en profundidad.

mayor apertura al comercio internacional también crearía incentivos, para las firmas de países como Chile, a adoptar nuevas tecnologías extranjeras, tecnologías que como veremos son favorecedoras de la contratación de trabajadores con mayor calificación. Lo que llevaría, a aumentar la demanda por dicho recurso, y así a aumentar el premio.

Probablemente el cambio más interesante experimentado por nuestro país sea en esta línea: la de los cambios tecnológicos como determinante central de los aumentos en la demanda.

Supongamos que, manteniendo todo lo demás constante, la tecnología cambia en un país. Es decir, ocurren shocks tecnológicos favorecedores de la contratación de trabajo con mayor calificación (donde la nueva tecnología es complementaria al trabajo de personas más educadas). La **Figura 4** describe dicha situación. Estos shocks en tecnología harían que, dada una dotación inicial de recursos, el precio relativo de los mismos (W_c/W_{nc}) fuera aumentando. Lo inverso ocurriría en el caso contrario, donde si las nuevas tecnologías son favorecedoras del trabajo menos calificado, el precio relativo (W_c/W_{nc}) tendería a bajar.

Figura 4



Numerosos autores afirman que los avances en tecnología tenderían a ser cada vez más favorecedores de la contratación de trabajadores calificados, y uno de los principales determinantes de los movimientos de la demanda por dicho tipo de trabajo. Autor, Katz y Krueger (1998) y Goldin y Katz (2007. b) señalan que la automatización y la inserción en la rutina laboral de los computadores y microprocesadores, habría llevado a un alza en la demanda por trabajadores con mayor calificación y a una baja en la demanda por personal menos calificado. Esto porque los avances tecnológicos tenderían a ser complementos de la mano de obra más calificada, mientras que serían sustitutos de las funciones que desempeña la mano de obra no calificada. En particular, Autor, Katz y Krueger (1998) afirman que los cambios tecnológicos asociados con cambios organizacionales, cambios en técnicas de producción, y profundización de capital; son una importante fuerza conductora detrás de los aumentos de largo plazo de demanda relativa por trabajadores más educados.

Acemoglu en su paper "Directed Technical Change" (2002) crea un marco conceptual de porqué los cambios tecnológicos tenderían a sesgarse hacia algún factor productivo. En el paper, propone que existen dos principales fuerzas que crean sesgo de la tecnología a favor de algún factor: los precios y el tamaño de los mercados. La segunda de estas fuerzas, se refiere a que un mercado más grande para la tecnología produciría más innovación. Como el mercado de la tecnología corresponde a los trabajadores que la ocupan, el efecto del "tamaño del mercado" produciría cambios tecnológicos a favor de los recursos más abundantes, es decir a favor del tipo de trabajadores (calificados versus no calificados) que más haya en la economía. Luego argumenta que durante los últimos 60 años la razón entre trabajadores equivalentes con educación superior y trabajadores equivalentes sin ella ha aumentado considerablemente para los Estados Unidos y para los países desarrollados en general. Este aumento en la oferta de trabajo calificado, constituiría una explicación posible al aumento de los cambios tecnológicos favorecedores de dicho trabajo ocurridos durante el siglo XX en estos países. Este argumento permite explicar también porqué los cambios tecnológicos habrían estado sesgados hacia el trabajo no calificado durante las últimas décadas del siglo XVIII y primeras del XIX: al haber más abundancia relativa de trabajadores no calificados, la tecnología habría sido "remplazadora de la calificación" en vez de "complementaria" a ésta en aquella época.

Luego propone que muchos países menos desarrollados ocupan tecnología creada en Estados Unidos y en otras economías desarrolladas (países de la OECD). Tecnología que por lo tanto, fue creada para el tipo de trabajo más abundante en ellas, el que no necesariamente coincide con el trabajo más

abundante en los países de menor desarrollo. Por lo general, los países menos desarrollados poseen una mayor proporción de sus trabajadores con poca calificación. Esto haría que los países estuvieran importando tecnología complementaria al tipo de trabajo más escaso en ellos, y por lo tanto aumentado la demanda por el mismo. Este hecho (tal como lo muestra la **figura 4**) provocará que los salarios relativos de trabajadores calificados tiendan a aumentar, en la medida que se importe tecnología que favorezca cada vez más la calificación.

Y es ésta una explicación posible a lo que ha ocurrido en Chile durante los últimos 50 años. Es decir, si Chile es un importador de tecnología de países desarrollados, producto de ello puede haber aumentado continuamente la demanda por trabajo calificado, y de manera tal, que aunque la oferta relativa de dicho trabajo estuviera creciendo, ésta no fuera capaz de compensar el crecimiento de la demanda relativa por el mismo.

Gallego (2006) comprueba que efectivamente el 85% de la maquinaria y equipos (que no son de transporte) son importados en Chile. Y que la mayoría de ellos provienen de países desarrollados (el 50% proviene tan solo Estados Unidos). En particular, más de dos tercios de la tecnología para el procesamiento de datos en Chile viene de los países de la OECD (porcentaje que era aún mayor en las décadas pasadas)³⁷. Ocupando los resultados obtenidos de la aplicación de un marco de oferta y demanda como el de este trabajo, Gallego comprueba además que las diferencias en la oferta relativa pueden explicar completamente las diferencias en el *premio a la educación* entre Chile y Estados Unidos. Esto sugeriría que ambos países tienen un comportamiento de la demanda y por lo tanto de su tecnología prácticamente igual. Es decir las tecnologías en Chile vivirían los mismos procesos que las de Estados Unidos (y las de los países desarrollados en general). Ocupando evidencia macro y sectorial, Gallego prueba que Chile viviría procesos de calificación de sus trabajadores altamente correlacionados con los procesos de Estados Unidos. De acuerdo a sus estimaciones el aumento de la calificación de los trabajadores en Estados Unidos explica el 103% y el 60% del aumento de la calificación de los trabajadores en el sector transable y no transable, respectivamente, en Chile.

Todo esto nos permite explicar qué podría haber ocasionado el fuerte aumento en demanda por trabajo más calificado en nuestro país, y entender porqué, aún si la oferta de dicho trabajo ha crecido en el tiempo, el premio a la educación también creció y continúa siendo alto.

³⁷ Ver Anexo 5

VI. Conclusiones

El estudio realizado en las páginas previas nos permite tener una vista general acerca de los procesos que ha experimentado el mercado laboral en Chile. Hemos podido constatar que los premios a los distintos niveles educativos han cambiado bastante en los últimos 50 años: aumentado para el caso de la educación superior y disminuyendo para la educación media. También se ha podido observar que la composición de la oferta laboral ha cambiado significativamente durante el período de estudio. Si en 1957 los trabajadores con educación básica incompleta constituían el grupo educacional mayor dentro de la oferta (59%), en la actualidad ocupa aquel lugar el grupo de trabajadores con educación media completa (38%).

Junto a esto, el acceso a la educación media y universitaria en Chile, medido como el porcentaje de la población respectiva matriculada en los distintos niveles educacionales, ha vivido un proceso de crecimiento especialmente pronunciado desde los años 50 hasta hoy en día. Si en 1957 sólo un 1,55% de la población entre 19 y 25 años se encontraba matriculada en educación superior, hoy dicho valor corresponde a 42%. En cuanto a la matrícula en educación media, ella creció de un 24,5% a un 98,5% de la población en edad respectiva, entre 1957 y 2006. Se ha podido observar también, que la evolución del nivel de matrícula en enseñanza media (con 3 años de rezago) se encuentra altamente (95%) correlacionada con la oferta relativa de trabajadores con dicha calificación. Lo mismo ocurre en el caso de la educación superior, donde matrícula (con 3 años de rezago) y oferta presentan una correlación de 82%. Lo anterior, junto a los resultados obtenidos por medio de regresiones y del testeo de shocks en VARS, nos permite observar que efectivamente los procesos de cambio que ha experimentado en Chile la educación, se relacionan con los procesos que ha vivido la oferta de trabajo durante los últimos 50 años, y por ende con los que ha experimentado el premio. Se observa además, que las influencias van en ambas direcciones, donde los cambios en el premio a la calificación (en especial calificación superior) constituirían incentivos económicos para el nivel de matrícula en educación superior y media.

Todo lo mencionado hasta ahora nos induce a pensar que si la oferta de personas con mayor calificación ha aumentado, entonces, los premios a la calificación deberían caer. Si bien, efectivamente, el premio ha bajado para el caso de trabajadores con educación media, esto no ha ocurrido para el premio a la educación superior universitaria en Chile, el que a lo largo de todo el período de estudio presentó un crecimiento de 82,4%. Si se mira en detalle la evolución del premio

a la educación superior, se puede ver fácilmente que existe un periodo de sostenida alza del mismo y una posterior estabilización en torno a los 120 puntos logarítmicos, lo que representa un salario 3,3 veces superior para alguien con educación universitaria completa versus alguien con enseñanza media completa.

Lo descrito hace pensar que deben haber entrado en juego otras fuerzas que hayan sido capaces de neutralizar, y durante un largo tiempo más que compensar, el efecto del aumento de la educación y la oferta laboral sobre el premio. Estudios realizados por varios autores, muestran que durante el último siglo el mundo ha vivido un fuerte proceso de automatización y creación de nuevas tecnologías, lo que ha provocado cambios en el mercado laboral. Plantean que los cambios tecnológicos serían complementarios de trabajo con cada vez mayor calificación, y sustitutos de trabajo con calificación intermedia o baja. Esto habría provocado un crecimiento sostenido en el tiempo de la demanda por trabajadores con mayor educación.

Acemoglu (2002) da una explicación acerca del sesgo hacia la calificación de los cambios tecnológicos. Propone además que los países en desarrollo serían importadores de tecnología de países desarrollados. Tecnología que es complementaria al trabajo más calificado, recurso que no es abundante en los países menos desarrollados. Esto haría aumentar la demanda por este tipo de trabajo. Gallego (2006) da evidencia acerca de lo anterior para Chile y comprueba que el país ha vivido procesos de cambio en tecnología altamente relacionado con los de Estados Unidos y otros países de la OECD.

Todo esto habría ocasionado que la demanda por trabajo con más calificación creciera pronunciadamente durante la segunda mitad del siglo XX en Chile, elevando así el premio a la educación superior. Y que a pesar del crecimiento del acceso a la educación y del aumento de la oferta relativa, el crecimiento en la demanda no haya sido capaz de ser siquiera neutralizado por éstos, hasta casi la década de los '90.

¿Son los premios a la educación acordes al costo de estudiar? ¿Se sobrevalora en Chile el hecho de tener educación superior? ¿Debería nuestro país concentrarse en la producción de tecnología intensiva en trabajadores menos calificados o bien centrarse en calificar a su gente? ¿Es el premio a la educación superior semejante para todas las carreras universitarias? ¿Es conveniente para algunas organizaciones, como el colegio de abogados o el colegio de periodistas, tomar medidas para controlar el número de profesionales en su especialidad, o aún les queda mucho tiempo para que eso sea necesario?

Éstas y muchas otras interrogantes se abren aquí para en un futuro continuar investigando.

Referencias

- [1] Acemoglu D. (2002) “*Directed Technical Change*”. The Review of Economic Studies. Vol. 69, pp. 781-809

- [2] Autor D., Katz L. y Krueger A. (1998). “*Computing Inequality: Have Computers Changed the Labor Market?*” Quarterly Journal of Economics 113 (November), pp. 1169-213.

- [3] Beyer H. (Enero 2000), “*Ecuación y Desigualdad de Ingresos: Una nueva Mirada*”. Estudios Públicos 77.

- [4] Beyer, H., P. Rojas y R. Vergara (1999) “*Trade Liberalization and Wage Inequality*”. Journal of Development Economics 59:103-123.

- [5] Castro R., Sánchez R. (Mayo 2005), “*Una Nueva Mirada a la Distribución del Ingreso en Chile*”. Serie Informe Social N° 91. Instituto Libertad y Desarrollo.

- [6] Contreras D., Bravo D, Medrano P. (Enero 1999). “*Measurement Error, Unobservables and Skill Bias in Estimating the Return to Education in Chile*”. Mimeo, Departamento de Economía, Universidad de Chile.

- [7] Contreras D. (1999), “*Distribución del Ingreso en Chile, Nueve Hechos y Algunos Mitos*”. Perspectivas Vol. N° 2.

- [8] Eyzaguirre N. (Septiembre 2005), “*Exposición Sobre el Estado de la Hacienda Pública*”. Ministerio de Hacienda de Chile.

- [9] Gallego F.(2006) “*Skill Premiun in Chile: Studying the Skill Bias Technical Change Hypothesis in the South*”. Department of Economics, MIT. *Trabajo aún no publicado, última revisión de Mayo 2006*

- [10] Goldin, C., Katz, F. (Noviembre 2007.b), “*Long Run Changes in the U.S Structure: Narrowing, Widening, Polarizing*”. NBER Working Paper 13568.

- [11] Goldin C., Katz F. (Marzo 2007.a), “*The Race between Education and Technology: The Evolution of U.S Educational Wage Differentials, 1890 to 2005*”. NBER Working Paper 12984.

- [12] Mizala A., Romaguera P. (2003), “*Remuneraciones y Tasas de Retorno de los Profesionales Chilenos*”. Universidad de Chile.

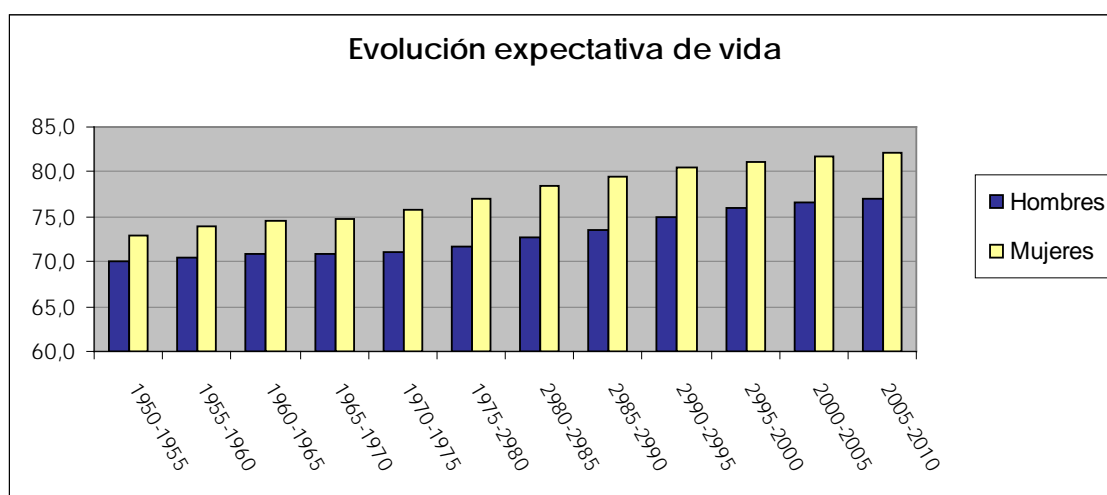
- [13] Riveros L. (1990), “*The Economic Return to Schooling in Chile. An Analysis of its Long- Term Fluctuations*”. *Economics of Education Review*. Vol.9.

- [14] Sapelli C. (Diciembre 2003) “*Ecuaciones de Mincer y las Tasas de Retorno a la Educación en Chile: 1990- 1998*”. Instituto de Economía PUC. Documento de trabajo N° 254.

Anexo 1

La Tabla muestra las expectativas de vida *promedio*³⁸ de los hombres y mujeres entre 15 y 70 años de edad, desde 1955 hasta 2010. En ella se encuentran también la tasa de crecimiento de las expectativas entre periodos. Los resultados se encuentran ilustrados en el gráfico a continuación.

	Hombres	Tasa crecimiento	Mujeres	Tasa crecimiento
1950-1955	70,1		73,0	
1955-1960	70,4	0,006	73,8	0,012
1960-1965	70,8	0,004	74,5	0,009
1965-1970	70,8	0,000	74,8	0,004
1970-1975	71,0	0,003	75,7	0,012
1975-1980	71,6	0,009	77,1	0,018
1980-1985	72,6	0,014	78,4	0,017
1985-1990	73,6	0,013	79,4	0,013
1990-1995	74,9	0,018	80,4	0,012
1995-2000	76,0	0,015	81,0	0,008
2000-2005	76,5	0,007	81,6	0,007
2005-2010	77,0	0,006	82,2	0,007



Fuente: Datos proporcionados por Rodrigo Cerda

³⁸Por ejemplo, es esperable que un hombre que tiene entre 15 y 70 años de edad, viva en promedio hasta los 77 años hoy en día (año 2008).

Anexo 2

	Alumnos Matriculados Básica/Población en edad respectiva (6-13 años)	Alumnos Matriculados Media/Población en edad respectiva (14-18 años)	Alumnos Matriculados Superior/Población en edad respectiva (19-24 años)
1852	8.60%	0.72%	0.13%
1853	8.37%	0.70%	0.10%
1854	9.60%	0.67%	0.14%
1855	9.72%	0.66%	0.14%
1856	9.98%	0.64%	0.13%
1857	10.41%	1.10%	0.11%
1858	11.53%	0.94%	0.12%
1859	12.60%	1.03%	0.13%
1860	13.17%	1.03%	0.16%
1861	11.55%	1.05%	0.17%
1862	13.54%	1.29%	0.19%
1863	12.94%	1.12%	0.19%
1864	12.68%	1.04%	0.20%
1865	12.79%	1.00%	0.17%
1866	12.66%	1.20%	0.16%
1867	14.07%	1.37%	0.20%
1868	15.88%	1.44%	0.16%
1869	17.01%	1.62%	0.19%
1870	19.00%	2.01%	0.18%
1871	18.38%	2.34%	0.18%
1872	19.29%	2.80%	0.20%
1873	19.94%	2.66%	0.25%
1874	19.77%	3.37%	0.28%
1875	19.60%	4.10%	0.28%
1876	18.53%	3.60%	0.30%
1877	17.65%	3.17%	0.36%
1878	17.06%	2.79%	0.33%
1879	13.61%	2.86%	0.34%
1880	13.14%	2.92%	0.31%
1881	14.73%	2.97%	0.35%
1882	16.37%	3.05%	0.37%
1883	18.42%	3.63%	0.39%
1884	17.47%	3.47%	0.34%
1885	18.69%	3.58%	0.42%
1886	20.18%	3.16%	0.42%
1887	20.27%	3.56%	0.43%
1888	20.36%	3.17%	0.47%
1889	22.34%	3.54%	0.50%
1890	23.06%	3.24%	0.55%
1891	21.25%	3.20%	0.32%
1892	24.24%	4.28%	0.54%
1893	23.04%	4.27%	0.53%
1894	24.91%	4.51%	0.52%

1895	23.82%	4.80%	0.56%
1896	23.49%	4.66%	0.41%
1897	22.00%	4.86%	0.45%
1898	20.23%	4.86%	0.48%
1899	21.61%	4.88%	0.53%
1900	25.17%	4.92%	0.57%
1901	26.57%	6.56%	0.58%
1902	29.48%	6.99%	0.66%
1903	32.96%	7.22%	0.71%
1904	30.93%	7.28%	0.72%
1905	30.78%	7.93%	0.75%
1906	32.79%	8.53%	0.71%
1907	32.68%	7.98%	0.77%
1908	38.43%	8.16%	0.76%
1909	40.20%	7.91%	0.77%
1910	45.16%	7.86%	0.75%
1911	45.81%	8.21%	1.14%
1912	49.71%	8.32%	1.18%
1913	53.76%	8.18%	1.36%
1914	53.51%	7.66%	1.35%
1915	50.79%	7.23%	1.38%
1916	55.25%	6.74%	1.36%
1917	54.12%	6.63%	1.30%
1918	51.79%	6.13%	1.26%
1919	49.84%	5.55%	1.15%
1920	50.78%	4.98%	1.18%
1921	61.46%	5.84%	1.25%
1922	62.84%	6.53%	1.46%
1923	60.18%	6.72%	1.45%
1924	62.48%	7.49%	1.45%
1925	62.03%	8.52%	1.40%
1926	61.19%	9.80%	1.08%
1927	65.78%	10.20%	1.04%
1928	67.29%	9.63%	1.00%
1929	64.09%	9.97%	0.98%
1930	62.82%	11.89%	1.06%
1931	59.17%	9.29%	0.97%
1932	53.76%	9.81%	1.21%
1933	49.73%	9.87%	1.21%
1934	48.69%	10.13%	1.59%
1935	52.57%	10.72%	1.06%
1936	54.06%	11.24%	1.25%
1937	54.43%	11.62%	1.19%
1938	58.47%	12.28%	1.16%
1939	55.63%	12.45%	1.19%
1940	58.07%	12.39%	1.34%
1941	59.69%	13.69%	1.04%
1942	59.38%	14.55%	1.07%
1943	59.46%	15.23%	0.96%
1944	59.00%	15.50%	1.24%
1945	60.92%	16.02%	1.13%

1946	59.70%	17.12%	1.30%
1947	61.38%	18.00%	1.34%
1948	63.22%	18.36%	1.24%
1949	64.26%	18.69%	1.51%
1950	65.43%	18.92%	1.62%
1951	66.42%	19.32%	1.55%
1952	69.10%	20.00%	1.46%
1953	71.12%	20.90%	1.81%
1954	72.00%	22.10%	2.54%
1955	71.47%	22.49%	2.40%
1956	72.64%	24.02%	2.76%
1957	76.31%	24.47%	2.12%
1958	77.70%	21.61%	3.09%
1959	78.74%	22.29%	3.35%
1960	79.92%	22.91%	3.47%
1961	81.70%	22.81%	3.51%
1962	85.41%	25.20%	3.64%
1963	86.56%	25.53%	3.74%
1964	86.68%	26.85%	4.02%
1965	90.71%	27.74%	4.79%
1966	90.88%	30.69%	5.48%
1967	95.98%	29.23%	5.82%
1968	98.10%	30.69%	6.82%
1969	97.91%	33.75%	7.62%
1970	98.86%	37.37%	8.09%
1971	102.88%	40.51%	10.12%
1972	102.28%	43.83%	12.37%
1973	101.46%	46.46%	13.29%
1974	90.80%	53.98%	13.21%
1975	95.01%	51.74%	13.04%
1976	90.29%	52.23%	11.50%
1977	83.00%	63.93%	10.83%
1978	79.76%	69.97%	10.43%
1979	77.05%	64.75%	9.79%
1980	72.67%	63.08%	8.91%
1981	68.63%	62.52%	8.59%
1982	64.77%	61.07%	8.36%
1983	66.73%	65.63%	12.22%
1984	67.69%	68.67%	13.17%
1985	69.93%	71.31%	13.91%
1986	72.37%	73.16%	14.78%
1987	74.98%	74.65%	15.41%
1988	77.30%	78.83%	15.95%
1989	78.38%	80.22%	15.66%
1990	81.12%	77.23%	16.97%
1991	83.65%	75.85%	16.98%
1992	87.86%	73.69%	19.29%
1993	88.55%	73.13%	21.12%
1994	89.55%	73.82%	22.15%
1995	88.81%	75.85%	23.23%
1996	92.43%	74.70%	24.34%

1997	92.97%	75.50%	25.26%
1998	93.05%	77.08%	26.85%
1999	94.50%	79.53%	28.14%
2000	95.85%	80.89%	29.85%
2001	95.38%	83.08%	31.90%
2002	93.87%	86.98%	34.47%
2003	92.01%	91.29%	37.39%
2004	89.64%	94.72%	40.11%
2005	87.34%	97.94%	45.19%
2006	84.98%	98.51%	42.66%

Fuente: tablas construidas por Instituto Libertad y Desarrollo con datos de Braun et al. (2000) *Economía chilena 1810-1995: estadísticas históricas*. Santiago: Universidad Católica de Chile, y datos del Ministerio de Educación.

Anexo 3

Test de Causalidad a la Granger entre oferta de trabajadores con educación superior, matrículas en educación superior y matrícula en educación media

Pairwise Granger Causality Tests

Date: 08/10/08 Time: 18:59

Sample: 1957 2007

Lags: 2

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Probability
MATMED does not Granger Cause MATSUP	48	0.05888	0.94290
MATSUP does not Granger Cause MATMED		1.59212	0.21526
OFSUP does not Granger Cause MATSUP	48	0.81598	0.44894
MATSUP does not Granger Cause OFSUP		1.60056	0.21357
OFSUP does not Granger Cause MATMED	48	1.75282	0.18544
MATMED does not Granger Cause OFSUP		1.60631	0.21243

Test de Causalidad a la Granger, entre oferta de trabajadores con educación media y matrícula en educación media

Pairwise Granger Causality Tests

Date: 08/10/08 Time: 19:03

Sample: 1957 2007

Lags: 2

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Probability
OFMED does not Granger Cause MATMED	48	0.30331	0.73993
MATMED does not Granger Cause OFMED		2.79025	0.07255

Anexo 4

Estimación de VAR

(Variables endógenas: oferta trabajo con educación superior, oferta trabajo educación media, premio educación superior, premio educación media, matrículas en enseñanza superior y matrículas en enseñanza media)

Vector Autoregression Estimates

Date: 08/06/08 Time: 22:29

Sample (adjusted): 1959 2006

Included observations: 48 after adjustments

Standard errors in () & t-statistics in []

	OFSUP	OFMED	PRESUP	PREMED	MATSUP	MATMED
OFSUP(-1)	0.648197 (0.15699) [4.12891]	-0.025188 (0.18094) [-0.13920]	0.132617 (0.15293) [0.86715]	-0.113195 (0.11737) [-0.96442]	0.000200 (0.01992) [0.01003]	0.067547 (0.04492) [1.50372]
OFSUP(-2)	0.021879 (0.16080) [0.13607]	-0.086927 (0.18533) [-0.46904]	-0.146963 (0.15664) [-0.93820]	-0.152121 (0.12022) [-1.26538]	-0.004303 (0.02040) [-0.21094]	-0.044248 (0.04601) [-0.96172]
OFMED(-1)	0.185502 (0.14605) [1.27010]	0.384090 (0.16834) [2.28168]	0.003153 (0.14228) [0.02216]	0.031085 (0.10919) [0.28468]	-0.012355 (0.01853) [-0.66675]	-0.008978 (0.04179) [-0.21484]
OFMED(-2)	-0.171844 (0.13122) [-1.30960]	0.391765 (0.15124) [2.59038]	0.084325 (0.12783) [0.65967]	-0.135733 (0.09810) [-1.38358]	0.032302 (0.01665) [1.94035]	-0.022003 (0.03755) [-0.58602]
PRESUP(-1)	0.130451 (0.17610) [0.74078]	0.227789 (0.20296) [1.12231]	0.496462 (0.17155) [2.89398]	0.076135 (0.13166) [0.57829]	0.031414 (0.02234) [1.40610]	0.059625 (0.05039) [1.18334]
PRESUP(-2)	0.328295 (0.20233) [1.62259]	0.049627 (0.23320) [0.21281]	-0.063563 (0.19710) [-0.32249]	0.007773 (0.15127) [0.05138]	0.015387 (0.02567) [0.59943]	-0.007720 (0.05789) [-0.13334]
PREMED(-1)	0.240875 (0.22596) [1.06602]	-0.132360 (0.26043) [-0.50824]	0.015757 (0.22012) [0.07158]	0.345392 (0.16893) [2.04457]	-0.012429 (0.02867) [-0.43358]	0.089028 (0.06465) [1.37701]
PREMED(-2)	-0.367053 (0.22765) [-1.61233]	0.104788 (0.26239) [0.39937]	-0.125681 (0.22177) [-0.56671]	0.009467 (0.17020) [0.05562]	0.023973 (0.02888) [0.83003]	0.004974 (0.06514) [0.07636]
MATSUP(-1)	0.927181 (1.74397) [0.53165]	1.195394 (2.01004) [0.59471]	-0.131686 (1.69893) [-0.07751]	-0.181509 (1.30385) [-0.13921]	0.973365 (0.22126) [4.39929]	0.183949 (0.49900) [0.36863]

MATSUP(-2)	-0.885994 (1.97517) [-0.44856]	-0.293689 (2.27652) [-0.12901]	-0.768603 (1.92416) [-0.39945]	0.087542 (1.47670) [0.05928]	0.054715 (0.25059) [0.21835]	0.219814 (0.56516) [0.38894]
MATMED(-1)	0.103110 (0.61704) [0.16710]	0.105893 (0.71118) [0.14890]	0.679598 (0.60110) [1.13059]	-0.054446 (0.46132) [-0.11802]	-0.020813 (0.07828) [-0.26587]	0.980117 (0.17655) [5.55139]
MATMED(-2)	-0.400602 (0.62320) [-0.64282]	0.126817 (0.71828) [0.17656]	-0.054097 (0.60710) [-0.08911]	0.191876 (0.46592) [0.41182]	-0.065612 (0.07906) [-0.82986]	-0.084418 (0.17832) [-0.47342]
C	-0.695638 (0.32604) [-2.13361]	-0.362374 (0.37578) [-0.96432]	0.253457 (0.31762) [0.79800]	-0.015380 (0.24376) [-0.06310]	-0.024920 (0.04136) [-0.60246]	-0.024490 (0.09329) [-0.26252]
R-squared	0.914231	0.982110	0.897415	0.873753	0.991120	0.989269
Adj. R-squared	0.884825	0.975976	0.862243	0.830468	0.988075	0.985590
Sum sq. resids	0.319540	0.424480	0.303246	0.178607	0.005143	0.026161
S.E. equation	0.095549	0.110127	0.093082	0.071436	0.012122	0.027340
F-statistic	31.08950	160.1153	25.51504	20.18618	325.5372	268.8804
Log likelihood	52.18075	45.36516	53.43683	66.14143	151.2818	112.2435
Akaike AIC	-1.632531	-1.348548	-1.684868	-2.214226	-5.761740	-4.135144
Schwarz SC	-1.125748	-0.841765	-1.178084	-1.707443	-5.254957	-3.628361
Mean dependent	-1.509417	1.211688	0.947521	0.651438	0.162040	0.606540
S.D. dependent	0.281546	0.710514	0.250788	0.173496	0.111010	0.227749
Determinant resid covariance (dof adj.)		3.93E-16				
Determinant resid covariance		5.90E-17				
Log likelihood		488.1919				
Akaike information criterion		-17.09133				
Schwarz criterion		-14.05063				

Anexo 5

Participación de las Economías Desarrolladas en la Importación de Maquinarias y Equipos que (Exceptuando Transportes) en Chile

	EEUU		OECD	
	1962			
Maquinaria y Equipos	50,01%		98,50%	
Maquinas de Procesamiento de Datos	31,23%		99,26%	
	1970			
Maquinaria y Equipos	44,68%		94,33%	
Maquinas de Procesamiento de Datos	24,12%		80,21%	
	1980			
Maquinaria y Equipos	38,23%		86,29%	
Maquinas de Procesamiento de Datos	45,13%		91,58%	
	1990			
Maquinaria y Equipos	25,23%		83,27%	
Maquinas de Procesamiento de Datos	46,97%		77,64%	
	2000			
Maquinaria y Equipos	38,79%		74,28%	
Maquinas de Procesamiento de Datos	56%		67,56%	

Tabla extraída de Gallego (2005). Creada por el autor, con datos de "World Trade Flows: 1962-2000". Fenestra et al. (2005). NBER Working Paper 1104.

