

**TASAS DE RETORNO A LA EDUCACIÓN  
Y DISTRIBUCIÓN DEL INGRESO EN  
CHILE POR GENERACIÓN:  
UN ANÁLISIS BASADO EN PANELES  
SINTETICOS**

**CLAUDIO SAPELLI**

**INSTITUTO DE ECONOMIA  
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE**

**BORRADOR A PRESENTAR EN EL SEMINARIO INTERNO DE LA FACULTAD  
DE CIENCIAS ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS DE LA PUC, REÑACA,  
ENERO 12 Y 13, 2005  
BORRADOR MUY PRELIMINAR, SOLO PARA COMENTARIOS**

## **Introducción**

(Pendiente)

## **Revisión de la Literatura**

(Pendiente)

## **Tasas de Retorno a la Educación**

El objetivo de esta sección del trabajo es estimar tasas de retorno a la educación utilizando paneles sintéticos (o cortes transversales repetidos). Dicho método permite una aproximación diferente y mejor, como se verá, que la tradicionalmente utilizada, a ambos temas. El método tradicional utilizado para estimar dichos retornos es la llamada “ecuación de Mincer”. Los datos utilizados para estimarla consisten en un corte transversal (una encuesta). Se usa la encuesta para construir el perfil de ingresos con el cual se estima la tasa de retorno a la educación. Un supuesto que legitima esto es suponer que la economía está en el “steady state” y que, por lo tanto, la estructura de ingresos no variará en el tiempo, por que ha alcanzado su equilibrio de largo plazo. Por lo tanto, está bien utilizar como proyección del ingreso en el futuro de una persona con una determinada educación, el ingreso de otra persona con igual educación pero más experiencia. Lo que se hace, para construir los perfiles de ingreso, es atribuir a la persona que egresa este año de secundaria, como su ingreso del año que viene, el ingreso de este año de una persona con secundaria completa y un año de experiencia. Para el año subsiguiente, se le atribuye el ingreso de este año de una persona con secundaria completa y dos años de experiencia, y así sucesivamente.

Alternativamente, si lo que se pretende es estimar tasas de retorno para explicar el comportamiento de las personas, la interpretación de lo que se hace al estimar ecuaciones de Mincer, es suponer que las personas tienen expectativas adaptativas (o estáticas), ya que ellas esperan que su ingreso el año que viene será el mismo que tiene hoy quien tiene un año más de experiencia que él, y la misma educación.

Ambos supuestos, que estamos en el equilibrio de largo plazo, o que las personas forman sus expectativas suponiendo que el mundo no cambiará en el futuro (expectativas estáticas) son cuestionables. Por lo tanto las tasas de retorno que se estiman de esa forma también lo son. La mera existencia de crecimiento económico hará que dichas tasas, en los hechos, sean mayores a las estimadas.

El punto es que necesitamos un método con expectativas que se forman de una manera más sofisticada, pero para ello tenemos problemas de información. Alternativamente, lo que necesitaríamos sería tener un panel y con ello observar lo que efectivamente ganan las personas con un nivel de educación a lo largo de su vida, y poder estimar con precisión la tasa de retorno ex post de dicha inversión en capital humano. Pero no se cuenta con datos de panel. Lo más cerca que se puede llegar a ello es a través de “personas” o “cohortes” sintéticas construidas sobre la base de cortes transversales repetidos.

Esto permite estimar las tasas de retorno recibidas efectivamente (ex post) por las cohortes, según nivel de educación. Hay que tener en cuenta que la estimación de tasas de retorno cumple con dos posibles objetivos: por un lado, estimar lo que efectivamente ganará alguien con determinado capital humano, y por otro estimar lo que él espera ganar. Lo primero, es importante porque nos ayuda a diseñar la política pública, plantearse preguntas respecto a la oferta y demanda de distintos niveles educativos, posibles efectos a futuro, etc.. Lo segundo se hace porque dichas tasas de retorno esperadas son las que determinarán el comportamiento de las personas en decidir su inversión en capital humano. A estos efectos, la utilización de las tasas de retorno ex post implícitamente implican suponer que las personas tienen expectativas perfectas (perfect foresight). Es decir, en ese caso, tanto lo que la persona cree va a ganar como lo que efectivamente gana son la misma cosa. Desde el punto de vista de entender el comportamiento de las personas, este es un supuesto extremo, aunque posiblemente menos extremo que el de expectativas estáticas, ya que implica abandonar el supuesto poco creíble de haber alcanzado el equilibrio de largo plazo.

En esta línea, lo que se hace en este trabajo es utilizar la encuesta del Departamento de Economía de la U. de Chile desde 1957 hasta 2002 para construir la secuencia de ingresos

con que se estima la tasa de retorno. En este sentido se sigue una metodología muy similar a la de Heckman et al. (2003). Las tasas de retorno se estiman como la tasa interna de retorno de los flujos de costo de oportunidad de estudiar y la diferencial de ingresos obtenida por estudiar.

Con la secuencia de encuestas se construye la secuencia de ingresos de una cohorte artificial. Esto se hace de la siguiente manera. A quién egresa en 1957 de secundaria, le atribuimos en su primer año de trabajo lo que gana un egresado de secundaria con un año de experiencia en la encuesta de 1958. En el segundo año, lo que gana un egresado de secundaria con dos años de experiencia en la encuesta de 1959 y así sucesivamente. Con esto se construye una aproximación de lo que efectivamente fue su secuencia de ingresos y logra obtenerse una estimación de la tasa de retorno ex post.

Para armar la secuencia descrita anteriormente se requiere definir las “personas” artificiales que serán seguidas en el tiempo. La limitante en ese sentido es que se cuenta con una cantidad reducida de personas encuestadas (la muestra consiste de entre 1600 y 3000 personas dependiendo del año) , y de encuestas (46, el período 1957-2002). Esto lleva a que se tenga un número relativamente pequeño de personas con cada nivel educativo, y que se observe la totalidad de la vida laboral de estas personas artificiales sólo para un pequeño subconjunto.

Con relación al primer punto, para obtener mayor precisión en la estimación se definieron sólo cuatro niveles educativos (con lo que se logra suficiente “masa” en cada casilla para que la estimación adquiera precisión). Estos niveles educativos fueron definidos utilizando los resultados de Sapelli (2003), para agrupar personas con similares niveles de tasas de retorno. De esta manera se trabajó con: 1) personas con primaria incompleta (que fue usado como grupo de control); 2) personas con primaria completa y secundaria incompleta (lo que en el trabajo se llama personas con básica); 3) personas con secundaria completa o superior incompleta (lo que en el trabajo se llama personas con media); y 4) personas con educación superior completa (lo que en el trabajo se llama personas con educación superior o universitaria).

En relación al segundo problema, que se tiene la secuencia de ingresos completa para los grupos definidos más arriba sólo para un grupo muy reducido de “cohortes” o “personas”, sólo puede superarse a través de la extrapolación de la secuencia de ingresos para un grupo de cohortes. Se tienen como máximo 46 años, lo que implica que la secuencia completa existe sólo para quienes egresan al principio del período. Si trabajáramos sólo con ellos, esto implicaría trabajar con un número muy reducido de cohortes, y limitaría el estudio a personas que ingresaron al mercado de trabajo hace décadas, lo que le quitaría relevancia al estudio respecto del pasado reciente (y no permitiría ninguna extrapolación que nos diga algo respecto del futuro). Por lo tanto, para obtener la secuencia de ingresos en la vida de un número importante de cohortes artificiales es necesario trabajar con supuestos respecto del perfil de ingresos sobre el final de la vida laboral para las cohortes más recientes.

Para ello se realizaron cinco supuestos muy diferentes de cómo evolucionan los ingresos al final de la vida laboral, a efectos de ver la robustez de los resultados que se obtuvieron utilizando los mismos. En todos ellos se toman en cuenta al menos los diez primeros ingresos “efectivos” de la persona artificial que estamos siguiendo. Esto es razonable dado que sabemos que en dicho período se concentra dos tercios del crecimiento en la vida del ingreso de las personas (ver Farber 2000). Algunos de los supuestos que se utilizaron, implican que se construyeron *todos* los perfiles utilizando supuestos (o sea, en esos casos, no hay perfiles verdaderos y estimados, todos son estimados).

Los supuestos fueron:

Ingreso constante después de 10 años de experiencia (supuesto 0)

Ingreso constante después de 15 años de experiencia (supuesto 1)

Ingreso constante a partir del último ingreso observado (supuesto 2)

Ingreso extrapolado según tasa de crecimiento de la última generación para la cual se observa ingreso para ese nivel de experiencia (supuesto 3)

Ingreso extrapolado según tasa de crecimiento de la propia generación en los últimos 10 años antes de que no se observara ingreso (supuesto 4)

Como se puede ver en los grafico 1 a 3xx las estimaciones con distintos supuestos no difieren mucho y en ciertos casos son prácticamente idénticas. Dichas tasas de retorno para cada uno de los grupos educativos definidos anteriormente están graficadas según año de nacimiento de la generación. Hay dos cambios importantes en las series de retornos a básica y superior. El primero ocurre con las generaciones nacidas a fines de los cuarenta/ principios de los cincuenta. Aquellos con “básica” nacidos a fines de los cuarenta ingresaron al mercado de trabajo a mediados de los sesenta, y en el contexto de dicho mercado laboral sufrieron una brusca disminución en su tasas de retorno, disminución que con oscilaciones continuó hasta las generaciones nacidas a principios de los setenta. Aquellos con “superior” que nacieron a principios de los cincuenta ingresaron al mercado laboral a mediados de los setenta, y allí tuvieron un fuerte aumento en su tasas de retorno, que continúa hasta las generaciones mas recientes aunque con cierta tendencia a la baja.

El aumento de las tasas de retorno de quienes tienen universidad y la caída de quienes no tienen media completa es un fenómeno universal en las últimas décadas, y sus causas han sido discutidas en la literatura internacional (ver....). En el caso de Chile puede aventurarse que la apertura de la economía ha de haber jugado un rol importante en cambiar la demanda por capital humano, aumentando la demanda por universitarios, que como tienen una oferta relativamente inelástica (salvo que las mujeres profesionales inactivas pasen a trabajar, cosa que sucedió, hay que esperar varios años para formar profesionales “nuevos”), llevó a un aumento importante en su tasa de retorno. Hay un nuevo aumento en las tasas de retorno a la educación superior para las generaciones nacidas en la segunda mitad de los sesenta, o sea aquellas que ingresaron al mercado laboral en la primera mitad de los noventa, en medio de un período de crecimiento acelerado. Las tasas han empezado a descender del nivel de 60% donde se estabilizaron por varios años, hacia 40-45% para las generaciones nacidas en 1973-75, que ingresaron al mercado laboral a fines de los noventa, y se encontraron con la recesión producto de la crisis asiática y posiblemente debido al hecho que la oferta de profesionales universitarios se ha incrementado constantemente. El aumento de las tasas de retorno de quienes ingresan a la fuerza laboral con “básica” se produce también en esos años, pero estas personas ingresan al mercado laboral a fines de

los ochenta/ principios de los noventa, en medio del alto crecimiento de ese período. En todo caso, más allá del desfase que se da por el hecho que se ingresa en momentos diferentes en el mercado laboral, estos cambios auguran que estas generaciones probablemente tienen una desigualdad de ingreso menor a las anteriores, tema que se discute mas abajo.

En términos de niveles, durante buena parte del período cubierto las tasas de retorno de “básica” fueron menores a las de “media” y a su vez estas fueron como un tercio de las de “superior”. Sin embargo al principio del período en estudio todas las tasas estaban en el entorno de 20%. Esto habla de que mas allá de los cambios en composición de la fuerza de trabajo en términos de años de educación (y del importante aumento en el promedio), las tasas de retorno evolucionaron de tal manera de premiar fuertemente a quienes tenían educación superior completa. Sobre el final del período parece existir una convergencia de tasas, pero dicha tendencia se da en un número pequeño de años como para hacer una afirmación muy sólida respecto a si hemos vuelto a tener tasas similares, ahora en el orden de 30% para todos los niveles educativos (ver gráfico xx con los promedios simples de las tasas estimadas con los 5 supuestos) y las tendencias de la misma (donde se observa la tendencia a divergir y luego converger). Esto último también puede verse en el gráfico xx en que se grafica la razón entre la tasa de retorno de educación superior y básica.

### **Evolución de la Tasa de Retorno a la Educación**

En esta sección discutiremos con más detalle la evolución de las series de tasas de retorno a la educación por generación que hemos estimado (utilizamos para esto los gráficos en que aparecen las cinco series con los cinco supuestos diferentes).

El retorno de básica completa mas media incompleta (en relación a básica incompleta) oscila entre 20 y 30% para unas pocas generaciones al principio del período en estudio (generaciones de 1945-48), luego cae a aproximadamente 10% para las generaciones entre 1949 y 1959, para luego subir a 15% y oscilar allí por un número grande de generaciones (1960-73), hasta que sobre el final aumenta a 20-30% (generaciones 1974-75).

El retorno de media completa y superior incompleta empieza oscilando alrededor de 15% (generaciones 1947-1954), aumenta hasta 20-25% para las generaciones 1955-59, baja hasta 10-20% para las generaciones 1960-64, y sube hasta 20-25 para las generaciones 1965-72. Luego diverge según el supuesto, para 4 supuestos cae a niveles de 10-15%, para uno aumenta a 30% (generaciones 1973-75).

El retorno de educación superior completa empieza en torno a 20-30% (generaciones 1945-50), aumenta a partir de la generación 1951 a 40-60%, vuelve a aumentar a partir de la generación 1963 a 60-80%, para caer para las generaciones más recientes a aproximadamente 45% (generaciones 1973-75).

A grosso modo puede dividirse este período en los nacidos en: la década del cuarenta, la del cincuenta, la del sesenta y la del setenta. En el primer caso las tasas de retorno de todos los niveles eran similares y en el entorno de 20-30% (generaciones 1945-50), en el segundo cae la rentabilidad de primaria completa y secundaria incompleta y sube mucho la de superior completa (generaciones 1951-62); en la tercera si bien sube la de PC y MI, sube nuevamente la de SC (generaciones 1963-72); en la cuarta, sube fuertemente la de PC y MI y cae la de SC (generaciones 1973-75).

Es interesante reflexionar sobre que efectos puede haber tenido esta evolución sobre la distribución del ingreso. Ignorando cambios en las cantidades (camino en los porcentajes de personas con diferentes niveles de educación), uno debiera observar que hay un momento en que la desigualdad por generación aumenta (por unas dos décadas) pero sobre el final del período en estudio dicha distribución debiera estar mejorando. Cuando uno incorpora el cambio en las cantidades (que ha llevado a aumentar el promedio de años de educación por generación) esto debe contribuir a una mejora, por lo cual posiblemente el empeoramiento y mejora mencionados anteriormente puedan reflejarse en distintas velocidades de mejora en diferentes períodos.

Esta aproximación al tema lleva a tomar conciencia de la diferencia entre distribución del ingreso de stock y de flujo. La de stock es la distribución del ingreso de todas las generaciones activas (entre 15 y 65 años por ejemplo), la segunda es la distribución del ingreso de una cohorte nacida en un año particular, de las cuales nos interesan las últimas cohortes que se han adicionado al stock. La distribución del ingreso de stock va variando lentamente a medida que una cohorte se retira y otra se incorpora a la fuerza laboral. La distribución del ingreso en una cohorte, sin embargo, puede cambiar en forma más marcada y es sobre la cual opera la política pública. La distribución del ingreso en el margen nos da una idea de a qué está tendiendo la DY de stock (que es la tradicionalmente analizada). Por lo tanto estos datos pueden darnos una idea de qué sucederá con la DY en el futuro. A eso está dedicada la sección subsiguiente. Pero antes discutiremos brevemente cual ha sido la evolución de la población en términos de nivel educativo.

### **Población según Nivel Educativo**

Sobre la base del Censo 2002 puede analizarse cuál ha sido la evolución del nivel educativo de cada cohorte. En los gráficos 4xx y 5xx puede observarse dicha distribución para hombres y mujeres (separamos ambos porque el análisis de tasas de retorno fue realizado sólo para hombres, dado que las mujeres suelen tener su vida laboral interrumpida por el nacimiento de sus niños y por lo tanto no tienen un perfil de ingresos continuo).

Se ha dividido la población según los grupos utilizados para estimar las tasas de retorno. Los porcentajes según cohorte han variado mucho, de tal manera que si bien la generación que tenía 65 años en el 2002 (o sea, nacida en 1937) había 60% de personas con primaria incompleta, dicho porcentaje ha bajado a 10% para la generación que tenía 25 en 2002 (la nacida en 1977). Las generaciones para las cuales se estima la tasa de retorno son las que nacieron entre 1947 y 1975, o sea que tenían entre 27 y 55 años en el censo 2002. El porcentaje de personas que tienen entre media completa y superior completa aumenta sistemáticamente durante el período. Sin embargo, el porcentaje que tiene primaria completa o media incompleta aumenta desde menos de 20% hasta llegar a 31% y luego disminuye a 25%. Llega a su peak en la generación que tenía 42-43 años en el 2002.

De manera que a lo largo del tiempo las distintas generaciones han ido incrementando su nivel educativo y los grupos con mayores tasas de retorno han aumentado en tamaño, en tanto que los que tienen menor nivel educativo y menores tasas han disminuido.

Es de destacar que durante un largo período el porcentaje con 16 años de educación o más se estancó. Dicho estancamiento ocurre entre quienes tenían 35 y 55 años en el 2002, que es una proporción importante de las generaciones cuya tasa de retorno estamos analizando. Esto de alguna manera plantea un puzzle de estancamiento en la oferta en tanto que las tasas de retorno eran altas. Recién a partir de quienes tenían 34 años en 2002 (la generación nacida en 1968) hay un aumento sistemático de la proporción de personas con 16+ años de educación. Esto podría ser explicado por el hecho que dichas tasas de retorno que se materializan básicamente por cambios en la demanda ocurridos en la década de los setenta no fueron anticipados, lo que haría que dichas altas tasas de retorno fueran rentas para las generaciones nacidas antes de 1968.

### **Distribución del Ingreso**

El trabajar con cohortes artificiales nos permite ahondar en el tema de la distribución del ingreso (DY) en una forma que parece más útil para la política pública. Normalmente se trabaja con la distribución del ingreso de un corte transversal (la encuesta de la Chile del 2002, la CASEN 2003, etc.). Esto es lo que en este trabajo llamo la DY de stock. O sea, nos da la DY de todas las cohortes activas en el mercado laboral en un momento en el tiempo. Sin embargo es difícil que la política pública pueda actuar sobre la DY de stock, ya que ello implica actuar sobre una multiplicidad enorme de situaciones. Por ejemplo es difícil actuar sobre los mayores de 60 que tienen primaria incompleta. En realidad, las políticas están principalmente destinadas a actuar sobre la DY en el margen (mejorar la calidad de la educación, disminuir la deserción, aumentar el crédito a la educación superior). Todas estas políticas actúan sobre las generaciones que se adicionan en el margen al stock. Sin embargo esas políticas son erróneamente evaluadas por lo que pasa en la DY del stock. Para evaluarlas en propiedad debiera trabajarse sobre la DY en el margen, por la

DY de la cohorte nacida en un año dado y que se incorpora al mercado laboral a lo largo de una serie de años, y compararla con la DY de una cohorte nacida en un período anterior. Eso sí permite saber si hay cambios en la DY en el margen. Cambios en el margen que son sostenidos permitirán cambiar la DY en el futuro y si uno detecta tendencias en la DY marginal podrá saber como será la DY en el futuro.

Lo cierto es que ha habido un cambio dramático y una tendencia notoria en la DY en el margen, cuyo Índice de Gini ha ido disminuyendo sistemáticamente. Eso puede observarse en el gráfico 6xxx. Lo que se grafica allí es lo siguiente. Se estimaron los GINI por generación y por año. Luego se corrió una regresión entre dichos GINI y dummies por generación y por año (ver Apéndice xx). El gráfico 6xx contiene los valores de las dummies por generación. Se ve allí una marcada tendencia a que cada generación tenga un GINI menor a la anterior.

La evolución de la DY está marcada por cambios en las cantidades y en los precios. Si pensamos en como ha influido el capital humano en dicha evolución, lo ha hecho disminuyendo sistemáticamente quienes no completan primaria, aumentando en forma importante quienes completan universidad, y finalmente disminuyendo en los últimos años en forma importante las tasas de retorno que recibían estos últimos. O sea, hay efectos por el lado de las cantidades y por el lado de los precios. Por el lado de las cantidades el aumento sistemático en el promedio de años de educación, el aumento sistemático en el mínimo de años de educación, y el hecho que el máximo no cambia, han contribuido a hacer mas igualitaria la distribución de educación. Respecto de los retornos, se observa en el margen (los últimos años) un aumento en el retorno de básica y una caída en el de universidad que también contribuyen a una DY en el margen mas igualitaria.

El Gini podría descomponerse en la desigualdad intergeneracional y la desigualdad intrageneracional. Pensando que aun hay en la población un porcentaje sustancial de personas con primaria incompleta (aun en el margen hay un porcentaje sorprendentemente grande de personas que no completan primaria –del orden de 7 a 9%-) la distribución del ingreso de stock está anclada en su punta izquierda y como ha habido crecientemente mas

gente con superior completa y sus retornos han sido cada vez mayores –al menos por un tiempo-, no es de sorprender que la DY de stock no haya mejorado. Sin embargo podría esperarse que la DY en el margen haya mejorado ya que ha habido una disminución importante de las personas con primaria incompleta (y cada vez abandonan primaria mas tarde) en tanto que el máximo de años de educación ha permanecido fijo. Eso se ve notablemente en el cuadro xx, en que se ve que el GINI por generación (obtenido de la regresión entre los índices de Gini y las dummies de generación y año de encuesta mencionada más arriba) disminuye en forma sistemática. De hecho, la tendencia a la baja va aumentando en el tiempo. De la generación de 1945 a la de 1960 cae desde 0,492 a 0,42 (a un ritmo de 0,0048 por año); de la generación de 1960 a la de 1978 cae desde 0,42 a 0,304 (a un ritmo de 0,0129 por año); y entre las generaciones de 1969 y 1978 cae de 0,304 a 0,152 ( a un ritmo de 0,0169 por año).

La regresión (con dummy por año de la encuesta y por generación) también nos dice que la desigualdad intergeneracional ha ido aumentando en el tiempo (interpretamos como desigualdad intergeneracional la evolución de la dummy año con base 1957, ya que, a desigualdad intrageneracional constante, lo único que puede estar variando es la desigualdad intergeneracional). Partiendo de un nivel prácticamente de cero en los primeros años, se pasa a un nivel de 0,2 entre los años 1982 y 1991, y a partir de ese momento se observa una tendencia a aumentar, siendo el valor del año 2000 de 0,334. O sea, al haber una tendencia a aumentar el promedio de años de educación y aumentar la tasa de retorno a la educación, la desigualdad entre generaciones ha aumentado en forma sistemática. En cambio la desigualdad intrageneracional ha ido disminuyendo sistemáticamente en el tiempo, desde .492 en la generación de 1945 a .152 en la generación 1978.

En resumen, a lo largo de los años ha habido un aumento de aproximadamente 0.4 en el GINI como motivo del aumento en la desigualdad intergeneracional y una disminución en el mismo de aproximadamente un tamaño similar por la disminución de la desigualdad intrageneracional.

El GINI base (la constante) ha sido de .152; en el año 1 y la generación 1 dicho GINI era de 0.482; en el año 45 y la generación 33, es de .334; de manera que ha habido una mejora en la DY pauteada por el hecho que la DY intrageneracional ha mejorado mas de lo que empeoró la intergeneracional. A partir de que las generaciones empiecen a parecerse más en términos de número de años educativos (al tener todos al menos primaria completa o media incompleta) y por lo tanto disminuya la desigualdad intergeneracional, la DY irá tendiendo al último nivel mencionado (una marcada mejora).

Aparte del efecto mencionado, producto de que desaparezca el grupo de 7-9% con primaria incompleta, también contribuirá a mejorar la DY que el premio a SC caiga (o sea, que siga su tendencia), cosa que es esperable suceda a medida que demanda y oferta alcancen su equilibrio.

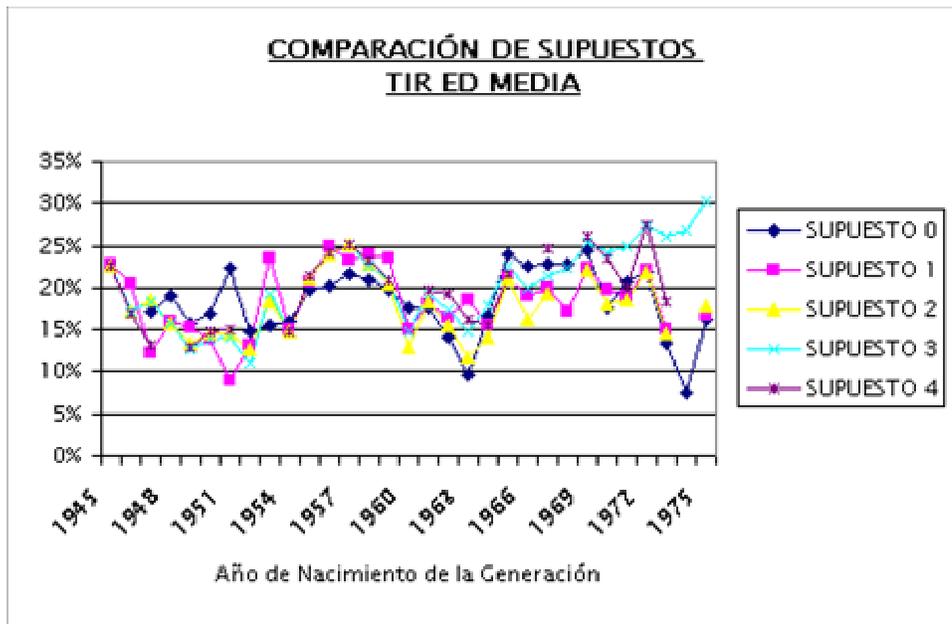
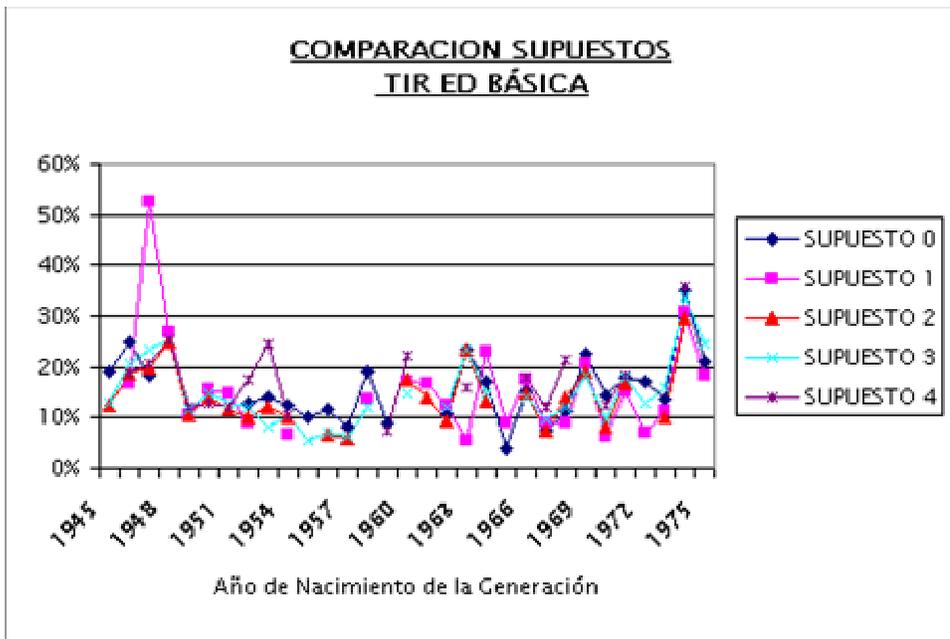
La mejora en la DY que se nota en la caída de los Gini de las generaciones no se nota en la DY de stock en parte por el efecto del fuerte aumento de las tasas de retorno a la educación superior. Cuando la generación de 1951 ingresa al mercado de trabajo empiezan las altas rentas a la educación superior. Por 20 años la razón entre la tasa de retorno de educación superior completa en relación a la de Primaria Completa se mantuvo por sobre 4 veces (llegando en algunos años a 10 veces). Recién después de la generación nacida en 1972 ese premio relativo empieza a disminuir para pasar a ser 2 veces mayor. Pero esto último se observa en el margen y no en el stock.

## **Conclusión**

En términos de tasas de retorno, la historia de la DY puede contarse de la siguiente manera. Dichas tasas parten con niveles del orden de 20% para todos los niveles educativos (algo menores para básica, algo mayores para superior). Para las generaciones nacidas en los 50 las tasas de retorno difieren marcadamente, desde 5% para básica a 60% para superior. En las generaciones nacidas en los 60s las tasas de retorno aumentan para todos los grupos, pero sigue habiendo una diferencia marcada entre el 15% de básica y el 80% de superior. Sobre el final del período en estudio, para la generaciones 1973-1975, las tasas vuelven a

converger en el entorno de 30%, lo que muestra que la DY empieza a mejorar en el margen. Por lo tanto si en el margen sigue observándose esta misma tendencia, la predicción que se observa en los GINI es que la DY mejorará marcadamente en unos 20 años, cuando todas las generaciones nacidas antes de principios de los sesenta se retiren.

Respecto de la DY, se observa una dramática mejora en DY en el margen. Del punto de vista de la DY marginal se observa que este proceso se acentúa después de la generación nacida en 1963 (gente que entra al mercado de trabajo entre el 78 y el 88), y nuevamente después del 73 (gente que entra al mercado de trabajo entre el 88 y el 98). ¿Que porcentaje del stock nació después del 63? Es la mitad de la población trabajadora, ya que los del 63 tienen hoy 41 años. Por lo tanto faltan aproximadamente 20 años para que dominen la DY. Ya está marcado que en ese período, si las generaciones que siguen continúan con la tendencia existente hoy, la DY mejorará marcadamente.



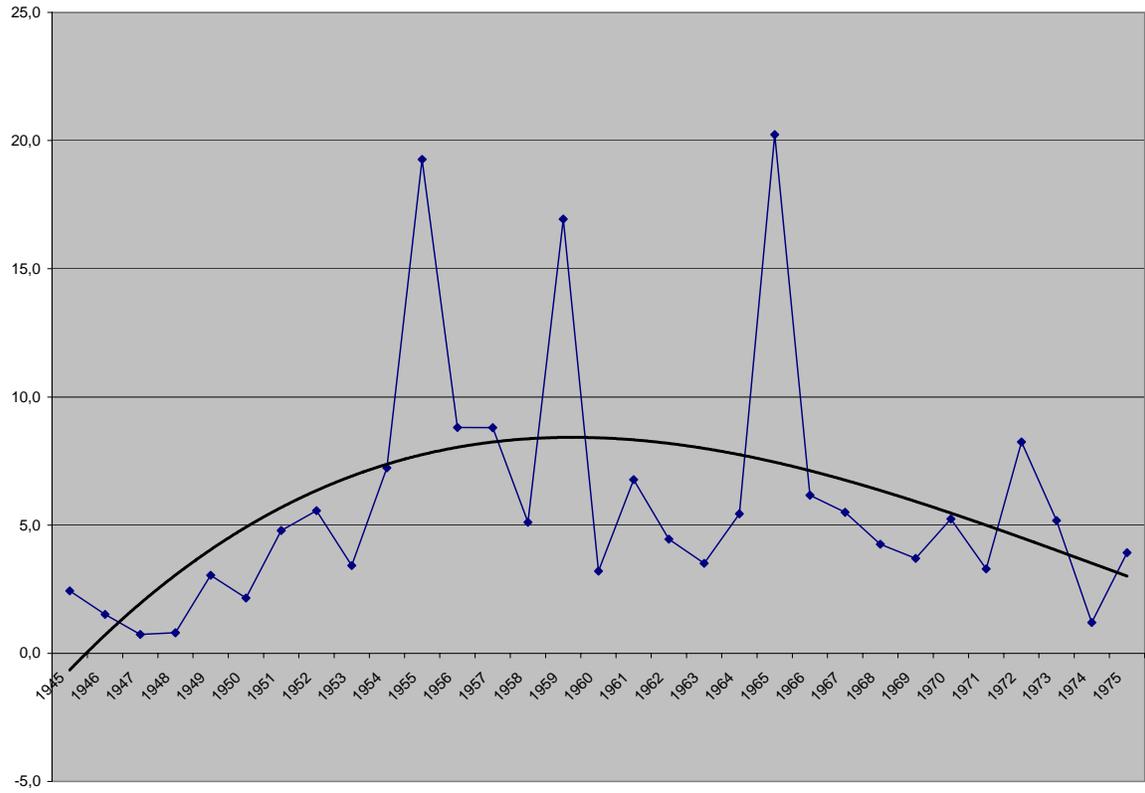
El supuesto (0) ingreso constante después de 10 años de trabajo, (1) ingreso constante después de 15 años de trabajo, (2) ingreso efectivo, mas ingreso constante a partir del último ingreso observado, (3) se rellenó cada cero al final de la columna con la tasa de crecimiento que tuvo la generación anterior entre esos dos años. Si aun quedaban ceros, se rellenó con ingreso constante a partir de ahí, (4) se rellenó la columna con la tasa de crecimiento promedio de esa generación en los últimos diez años antes de que apareciera el cero.

Otros supuestos: las personas con “básica” (BC mas MI) empiezan a trabajar a los 16 años; las con “media” (MC mas SI) a los 21 años y aquellos con “superior” (SC) a los 24. Se consideraron las generaciones nacidas entre 1945 y 1978. En caso que no existieran datos para una celda específica se rellenó con el promedio de la celda anterior y posterior. En caso de ser un dato del principio, se copió el dato subsiguiente.

## PROMEDIO SIMPLE TASAS DE RETORNO

|      | basica | media | superior | Razon<br>superior/basica |
|------|--------|-------|----------|--------------------------|
| 1945 | 0,088  | 0,184 | 0,214    | 2,4                      |
| 1946 | 0,202  | 0,142 | 0,306    | 1,5                      |
| 1947 | 0,268  | 0,156 | 0,198    | 0,7                      |
| 1948 | 0,204  | 0,134 | 0,164    | 0,8                      |
| 1949 | 0,09   | 0,14  | 0,274    | 3,0                      |
| 1950 | 0,116  | 0,15  | 0,25     | 2,2                      |
| 1951 | 0,104  | 0,15  | 0,498    | 4,8                      |
| 1952 | 0,124  | 0,104 | 0,69     | 5,6                      |
| 1953 | 0,118  | 0,152 | 0,404    | 3,4                      |
| 1954 | 0,102  | 0,152 | 0,738    | 7,2                      |
| 1955 | 0,03   | 0,208 | 0,578    | 19,3                     |
| 1956 | 0,052  | 0,234 | 0,458    | 8,8                      |
| 1957 | 0,04   | 0,24  | 0,352    | 8,8                      |
| 1958 | 0,09   | 0,228 | 0,46     | 5,1                      |
| 1959 | 0,032  | 0,214 | 0,542    | 16,9                     |
| 1960 | 0,144  | 0,122 | 0,462    | 3,2                      |
| 1961 | 0,062  | 0,186 | 0,42     | 6,8                      |
| 1962 | 0,088  | 0,166 | 0,392    | 4,5                      |
| 1963 | 0,18   | 0,144 | 0,632    | 3,5                      |
| 1964 | 0,136  | 0,158 | 0,74     | 5,4                      |
| 1965 | 0,026  | 0,22  | 0,526    | 20,2                     |
| 1966 | 0,158  | 0,156 | 0,974    | 6,2                      |
| 1967 | 0,092  | 0,216 | 0,506    | 5,5                      |
| 1968 | 0,134  | 0,124 | 0,57     | 4,3                      |
| 1969 | 0,162  | 0,238 | 0,6      | 3,7                      |
| 1970 | 0,1    | 0,208 | 0,524    | 5,2                      |
| 1971 | 0,172  | 0,208 | 0,566    | 3,3                      |
| 1972 | 0,074  | 0,242 | 0,61     | 8,2                      |
| 1973 | 0,102  | 0,174 | 0,528    | 5,2                      |
| 1974 | 0,332  | 0,07  | 0,398    | 1,2                      |
| 1975 | 0,128  | 0,162 | 0,502    | 3,9                      |

Razon ROR Sup/Basica



# PROCEDIMIENTOS

## **1. Tasas de Retorno a la Educación:**

Utilizando la encuesta de Empleo y desempleo de la Universidad de Chile desde el año 1957 hasta el año 2002, se calcularon las tasas de retorno para la educación en Chile de dos maneras diferentes, la primera mediante corte transversal y la segunda usando cohortes artificiales.

### a) Corte Transversal:

Se utilizó la muestra completa desde 1957 hasta 2002, se eliminaron las personas con errores en los datos de ingresos del trabajo ( $\text{ingtrab} = -9, 99, 999, 99999$  y  $99998$ ), en las horas trabajadas ( $\text{horas} = -9, 99, \text{ y } 999$ ) y en la posición ocupacional N°6 que son los familiares no remunerados. Se calcularon las horas mensuales ( $= \text{horas semanales} * 4,2$ ), se calculó el ingreso por hora, se eliminaron los ingresos por hora marcados como “.”, también se eliminaron las mujeres ( $\text{sexo}=2$ ), los  $\text{sexo}=3$ , las personas con errores en sus profesiones ( $\text{posocup}=9$ ) y  $\text{curso} = 9$ . Luego se ajustaron las encuestas desde 1998 en adelante, en cuanto a la información educacional, para obtener 4 categorías educativas, luego se ajustaron los ingresos de acuerdo a las monedas respectivas de cada año y se deflactaron para llevarlas a pesos de 1996. Finalmente se calculó el log del ingreso y se obtuvieron los retornos por grupo educacional.

### b) Cohortes Artificiales:

Para este caso se tomó la base de datos anterior hasta antes del cálculo de los retornos y se crearon los cohortes de acuerdo a la edad, ejemplo: generación de 1945 = son todos aquellos que tienen 12 años el año 1957, 13 en 1958, .... etc. esto hasta la última generación que es la de 1978. Luego se calcularon los retornos a la educación por grupo educacional.

## **2. Coeficiente de Gini:**

Tomando la base de datos hasta antes del cálculo de los retornos a la educación en (a), se procedió a calcular el índice de Gini para cada año de la siguiente manera:

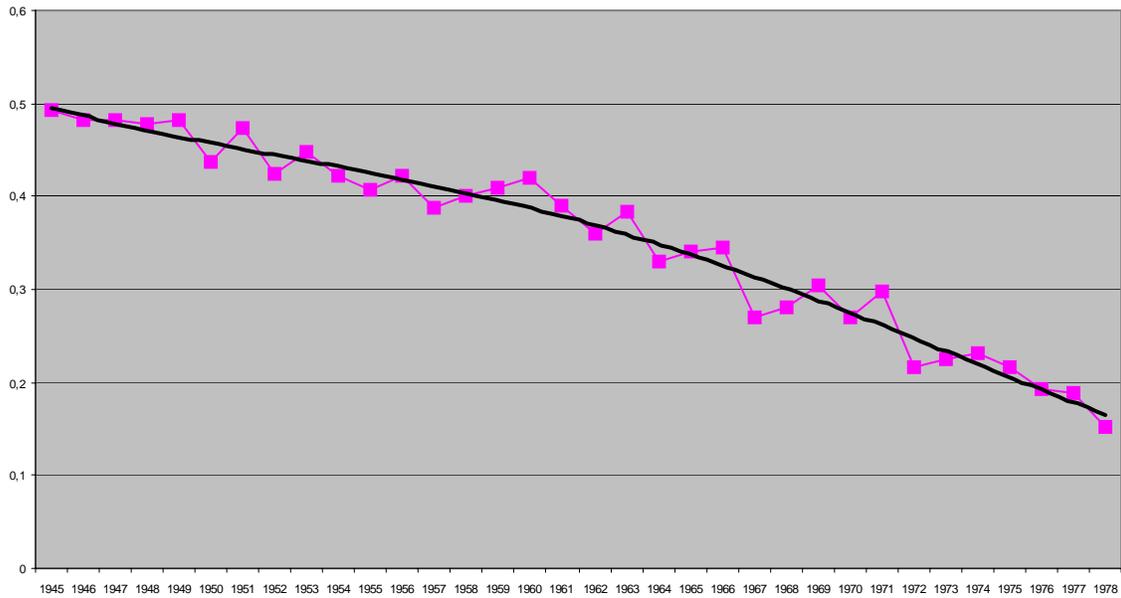
- Se generó la población de cada año
- Se generaron los ingresos promedios por año
- Se generó un índice  $i = 1, n_1+1, n_2+1, \dots, n_{(k-1)} + 1$  para cada año
- Se calculó la sumatoria y el índice de gini.

Luego para calcular el coeficiente de Gini para cada cohorte en el tiempo se hizo de la misma manera, pero con la base de datos (b) y ordenando por generación y año.

Una vez obtenidos los Gini, se corrieron las siguiente regresión:

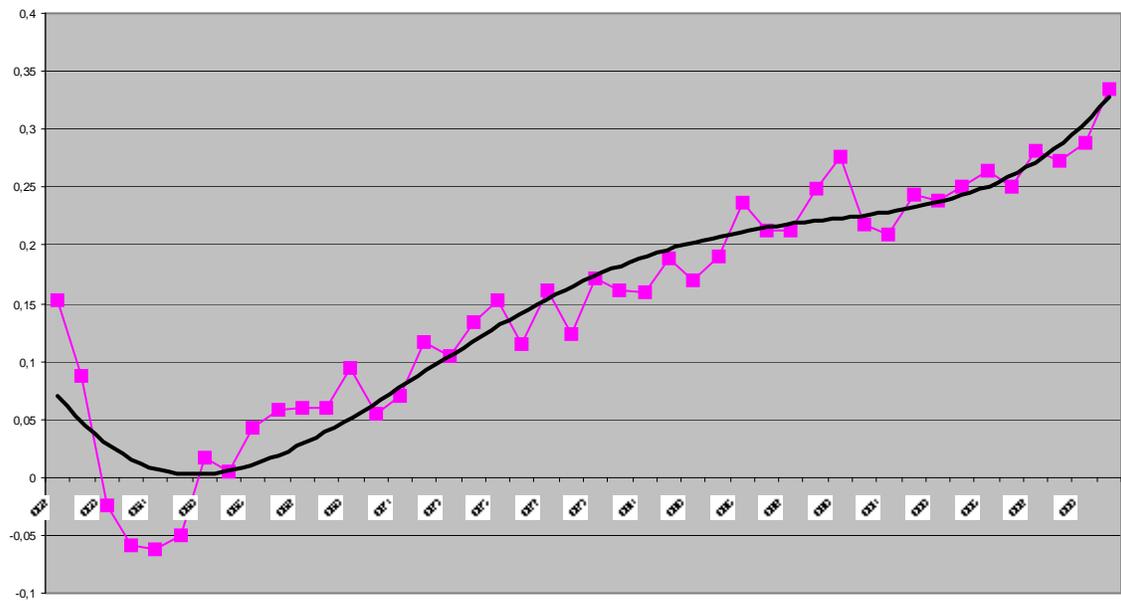
$$\text{Gini} = a + bY_i + cG_i + u \quad (Y_i = \text{dummy para año, } G_i = \text{dummy para generación})$$

Gini por Generación



FIGURAS X y X: GRAFICO DEL COEFICIENTE DE LA DUMMY GENERACIÓN Y DE LA DUMMY AÑO DE ENCUESTA POR AÑO DE NACIMIENTO DE LA GENERACIÓN

Gini por Año de Encuesta



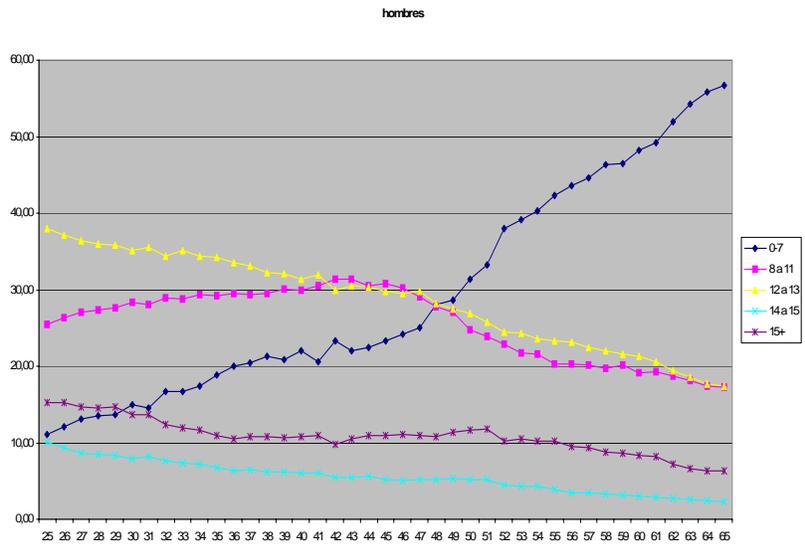
**Regresión: GINI con Dummy Generación (Base 1978) y Año de Encuesta (Base 1957)**

| Source      | SS         | df  | MS         | Number of obs = 925    |
|-------------|------------|-----|------------|------------------------|
| -----+----- |            |     |            | F( 76, 848) = 13.88    |
| Model       | 7.44404598 | 76  | .097947973 | Prob > F = 0.0000      |
| Residual    | 5.98550546 | 848 | .007058379 | R-squared = 0.5543     |
| -----+----- |            |     |            | Adj R-squared = 0.5144 |
| Total       | 13.4295514 | 924 | .014534147 | Root MSE = .08401      |

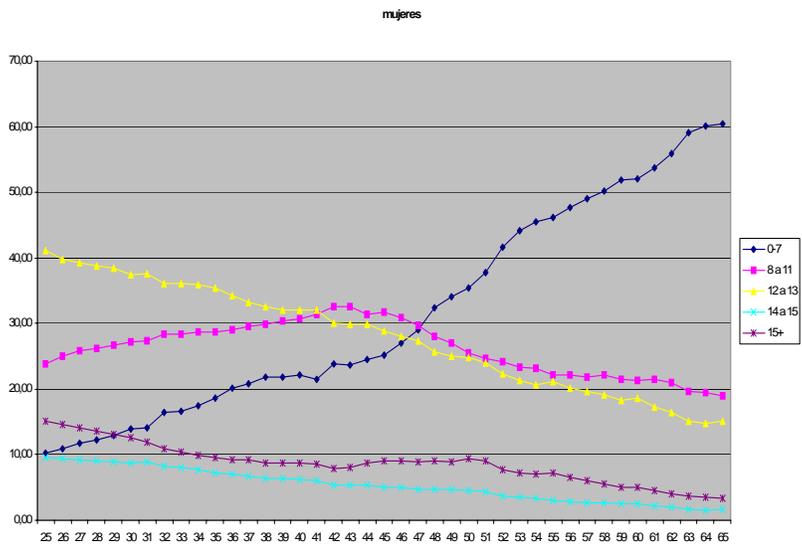
| <u>gini</u> | <u>Coef.</u> | <u>Std. Err.</u> | <u>t</u> | <u>P&gt; t </u> | <u>[95% Conf. Interval]</u> |           |
|-------------|--------------|------------------|----------|-----------------|-----------------------------|-----------|
| g1945       | .3407832     | .0289666         | 11.765   | 0.000           | .2839286                    | .3976378  |
| g1946       | .3309425     | .0290662         | 11.386   | 0.000           | .2738924                    | .3879925  |
| g1947       | .330782      | .0291035         | 11.366   | 0.000           | .2736585                    | .3879054  |
| g1948       | .3269114     | .0291556         | 11.213   | 0.000           | .2696858                    | .3841369  |
| g1949       | .3307175     | .029217          | 11.319   | 0.000           | .2733714                    | .3880635  |
| g1950       | .2854023     | .0291734         | 9.783    | 0.000           | .2281418                    | .3426628  |
| g1951       | .3213538     | .029132          | 11.031   | 0.000           | .2641744                    | .3785332  |
| g1952       | .2732267     | .0292049         | 9.356    | 0.000           | .2159043                    | .3305491  |
| g1953       | .295575      | .0292834         | 10.094   | 0.000           | .2380985                    | .3530514  |
| g1954       | .2701282     | .0293676         | 9.198    | 0.000           | .2124865                    | .32777    |
| g1955       | .255534      | .0294577         | 8.675    | 0.000           | .1977154                    | .3133525  |
| g1956       | .2701007     | .029554          | 9.139    | 0.000           | .2120931                    | .3281083  |
| g1957       | .2363534     | .0296569         | 7.970    | 0.000           | .1781439                    | .294563   |
| g1958       | .2483757     | .0297669         | 8.344    | 0.000           | .1899503                    | .3068012  |
| g1959       | .258495      | .0298845         | 8.650    | 0.000           | .1998386                    | .3171513  |
| g1960       | .267887      | .0300105         | 8.926    | 0.000           | .2089835                    | .3267905  |
| g1961       | .238471      | .0301455         | 7.911    | 0.000           | .1793025                    | .2976394  |
| g1962       | .2078783     | .0302904         | 6.863    | 0.000           | .1484254                    | .2673313  |
| g1963       | .2317755     | .0304463         | 7.613    | 0.000           | .1720166                    | .2915345  |
| g1964       | .1781409     | .0306143         | 5.819    | 0.000           | .1180522                    | .2382296  |
| g1965       | .1886375     | .0307959         | 6.125    | 0.000           | .1281924                    | .2490826  |
| g1966       | .1925972     | .0309925         | 6.214    | 0.000           | .1317661                    | .2534283  |
| g1967       | .1183659     | .0312062         | 3.793    | 0.000           | .0571155                    | .1796164  |
| g1968       | .1288336     | .0314391         | 4.098    | 0.000           | .067126                     | .1905411  |
| g1969       | .1520447     | .0316938         | 4.797    | 0.000           | .0898372                    | .2142522  |
| g1970       | .1166123     | .0319735         | 3.647    | 0.000           | .0538559                    | .1793687  |
| g1971       | .1455394     | .0322819         | 4.508    | 0.000           | .0821776                    | .2089013  |
| g1972       | .0632782     | .0326238         | 1.940    | 0.053           | -.0007547                   | .1273111  |
| g1973       | .0744649     | .0330047         | 2.256    | 0.024           | .0096844                    | .1392455  |
| g1974       | .0789373     | .0334318         | 2.361    | 0.018           | .0133184                    | .1445561  |
| g1975       | .0652889     | .033914          | 1.925    | 0.055           | -.0012763                   | .1318541  |
| g1976       | .0412792     | .0344626         | 1.198    | 0.231           | -.0263628                   | .1089213  |
| g1977       | .0360962     | .0350927         | 1.029    | 0.304           | -.0327824                   | .1049749  |
| 1958        | -.0647797    | .1033086         | -0.627   | 0.531           | -.2675501                   | .1379908  |
| var3        | -.1775527    | .0975955         | -1.819   | 0.069           | -.3691098                   | .0140044  |
| var4        | -.2111966    | .0946112         | -2.232   | 0.026           | -.3968961                   | -.0254971 |
| var5        | -.2147441    | .0927756         | -2.315   | 0.021           | -.3968408                   | -.0326475 |

|       |  |           |          |        |       |           |          |
|-------|--|-----------|----------|--------|-------|-----------|----------|
| var6  |  | -.2039733 | .0915312 | -2.228 | 0.026 | -.3836276 | -.024319 |
| var7  |  | -.1349729 | .0906322 | -1.489 | 0.137 | -.3128626 | .0429168 |
| var8  |  | -.1482067 | .0899528 | -1.648 | 0.100 | -.3247629 | .0283494 |
| var9  |  | -.1094273 | .0894213 | -1.224 | 0.221 | -.2849404 | .0660858 |
| var10 |  | -.0943491 | .0889944 | -1.060 | 0.289 | -.2690241 | .080326  |
| var11 |  | -.0928492 | .0886439 | -1.047 | 0.295 | -.2668364 | .0811379 |
| var12 |  | -.0921299 | .0883511 | -1.043 | 0.297 | -.2655423 | .0812825 |
| var13 |  | -.0571792 | .0881028 | -0.649 | 0.517 | -.2301044 | .115746  |
| var14 |  | -.0979159 | .0878898 | -1.114 | 0.266 | -.2704229 | .0745912 |
| var15 |  | -.0821422 | .0877049 | -0.937 | 0.349 | -.2542865 | .090002  |
| var16 |  | -.0355523 | .0875431 | -0.406 | 0.685 | -.2073789 | .1362742 |
| var17 |  | -.0481897 | .0874003 | -0.551 | 0.582 | -.219736  | .1233565 |
| var18 |  | -.0187678 | .0872733 | -0.215 | 0.830 | -.1900649 | .1525292 |
| var19 |  | .0002414  | .0871598 | 0.003  | 0.998 | -.1708327 | .1713156 |
| var20 |  | -.0387385 | .0870576 | -0.445 | 0.656 | -.2096122 | .1321351 |
| var21 |  | .0098179  | .0869653 | 0.113  | 0.910 | -.1608745 | .1805102 |
| var22 |  | -.0285018 | .0868814 | -0.328 | 0.743 | -.1990296 | .142026  |
| var23 |  | .0197382  | .0868049 | 0.227  | 0.820 | -.1506395 | .1901159 |
| var24 |  | .008672   | .086735  | 0.100  | 0.920 | -.1615684 | .1789124 |
| var25 |  | .0074226  | .0866707 | 0.086  | 0.932 | -.1626916 | .1775369 |
| var26 |  | .0363591  | .0866115 | 0.420  | 0.675 | -.133639  | .2063572 |
| var27 |  | .017703   | .0865569 | 0.205  | 0.838 | -.1521879 | .1875939 |
| var28 |  | .0380924  | .0865063 | 0.440  | 0.660 | -.1316993 | .207884  |
| var29 |  | .0850036  | .0864594 | 0.983  | 0.326 | -.084696  | .2547032 |
| var30 |  | .0594683  | .0864158 | 0.688  | 0.492 | -.1101457 | .2290824 |
| var31 |  | .0600692  | .0863753 | 0.695  | 0.487 | -.1094652 | .2296036 |
| var32 |  | .0975078  | .0863375 | 1.129  | 0.259 | -.0719525 | .266968  |
| var33 |  | .1246283  | .0863022 | 1.444  | 0.149 | -.0447627 | .2940194 |
| var34 |  | .0658741  | .0862693 | 0.764  | 0.445 | -.1034524 | .2352005 |
| var35 |  | .0574917  | .0862693 | 0.666  | 0.505 | -.1118348 | .2268182 |
| var36 |  | .0909358  | .0862693 | 1.054  | 0.292 | -.0783906 | .2602623 |
| var37 |  | .0873799  | .0862693 | 1.013  | 0.311 | -.0819465 | .2567064 |
| var38 |  | .0986505  | .0862693 | 1.144  | 0.253 | -.0706759 | .267977  |
| var39 |  | .1126035  | .0862693 | 1.305  | 0.192 | -.056723  | .28193   |
| var40 |  | .0985711  | .0862693 | 1.143  | 0.254 | -.0707554 | .2678976 |
| var41 |  | .1301888  | .0862693 | 1.509  | 0.132 | -.0391377 | .2995153 |
| var42 |  | .1197182  | .0862693 | 1.388  | 0.166 | -.0496083 | .2890447 |
| var43 |  | .1374313  | .086444  | 1.590  | 0.112 | -.032238  | .3071006 |
| var44 |  | .1819699  | .0866197 | 2.101  | 0.036 | .0119557  | .3519842 |

cons | .1517168 .0888675 1.707 0.088 -.0227093



.326143



| Sexo del E | Edades en años cumplidos |        |         |       |       |
|------------|--------------------------|--------|---------|-------|-------|
|            | 0-7                      | 8 a 11 | 12 a 15 | 16+   |       |
| Hombre     | 25                       | 11,15  | 25,49   | 48,02 | 15,32 |
|            | 26                       | 12,04  | 26,32   | 46,45 | 15,18 |
|            | 27                       | 13,14  | 27,12   | 45,09 | 14,66 |
|            | 28                       | 13,51  | 27,35   | 44,58 | 14,56 |
|            | 29                       | 13,66  | 27,59   | 44,18 | 14,62 |
|            | 30                       | 15,08  | 28,34   | 42,97 | 13,66 |
|            | 31                       | 14,59  | 28,00   | 43,7  | 13,72 |
|            | 32                       | 16,62  | 28,96   | 42,01 | 12,41 |
|            | 33                       | 16,69  | 28,81   | 42,56 | 11,94 |
|            | 34                       | 17,37  | 29,35   | 41,55 | 11,71 |
|            | 35                       | 18,88  | 29,14   | 41,04 | 10,95 |
|            | 36                       | 20,04  | 29,55   | 39,9  | 10,51 |
|            | 37                       | 20,37  | 29,31   | 39,56 | 10,76 |
|            | 38                       | 21,29  | 29,55   | 38,44 | 10,73 |
|            | 39                       | 20,91  | 30,12   | 38,29 | 10,67 |
|            | 40                       | 22,01  | 29,92   | 37,32 | 10,74 |
|            | 41                       | 20,57  | 30,44   | 38,02 | 10,96 |
|            | 42                       | 23,36  | 31,43   | 35,37 | 9,84  |
|            | 43                       | 22,08  | 31,41   | 36,08 | 10,49 |
|            | 44                       | 22,50  | 30,53   | 36    | 10,99 |
|            | 45                       | 23,33  | 30,73   | 34,95 | 10,99 |
|            | 46                       | 24,14  | 30,17   | 34,66 | 11,02 |
|            | 47                       | 25,04  | 29,05   | 34,95 | 10,92 |
|            | 48                       | 28,07  | 27,83   | 33,36 | 10,73 |
|            | 49                       | 28,70  | 27,09   | 32,9  | 11,32 |
|            | 50                       | 31,34  | 24,78   | 32,15 | 11,72 |
|            | 51                       | 33,29  | 23,98   | 31    | 11,78 |
|            | 52                       | 37,98  | 22,92   | 28,98 | 10,22 |
|            | 53                       | 39,18  | 21,69   | 28,66 | 10,48 |
|            | 54                       | 40,31  | 21,61   | 27,88 | 10,20 |
|            | 55                       | 42,34  | 20,26   | 27,23 | 10,16 |
|            | 56                       | 43,66  | 20,28   | 26,56 | 9,50  |
|            | 57                       | 44,56  | 20,17   | 25,86 | 9,40  |
|            | 58                       | 46,26  | 19,72   | 25,3  | 8,74  |
|            | 59                       | 46,47  | 20,13   | 24,81 | 8,58  |
|            | 60                       | 48,20  | 19,20   | 24,32 | 8,28  |
|            | 61                       | 49,20  | 19,31   | 23,34 | 8,15  |



Hombres, Region Metropolitana, Censo 2002  
Años promedio de educacion por generacion (nacidos 1975-1945)

