

# EL ESTANCAMIENTO DE LA INVERSIÓN EN CAPITAL HUMANO EN URUGUAY: UN ANÁLISIS DE COHORTES<sup>1</sup>

**CLAUDIO SAPELLI**

csapelli@uc.cl

Pontificia Universidad Católica de Chile

**DANIEL BUKSTEIN**

danielbukstein@hotmail.com

Universidad ORT Uruguay

Mayo 2011

## RESUMEN

El presente artículo analiza el proceso de inversión en capital humano en Uruguay a través de un enfoque conocido como de “seudo-panel” o “cohortes sintéticas”. Los resultados del trabajo pueden resumirse en un escenario de estancamiento en la oferta de trabajadores con enseñanza secundaria y terciaria completa en las generaciones más jóvenes, en un contexto de retornos a la educación altos. Se encontró un estancamiento y luego una caída en el efecto cohorte de las tasas de empleo para todos los niveles educativos pero especialmente para enseñanza terciaria, lo que estaría causando que la inversión en este nivel educativo sea más riesgosa. A su vez, el aumento del “piso” salarial para los trabajadores con enseñanza media y primaria dado por el aumento de los ingresos del percentil 25 puede estar implicando un aumento en el riesgo relativo de realizar estudios universitarios, debido al alto salario base que tienen los trabajadores menos calificados.

**Palabras clave:** capital humano, pseudo-panel, Uruguay.

**Clasificación JEL:** D99, C29, N36.

---

<sup>1</sup> Trabajo elaborado en el marco de la Red de Investigadores y Centros de Investigación del Banco Central del Uruguay.

## ABSTRACT

This paper analyzes the human capital investment process in Uruguay using an approach known as “pseudo-panel” or “synthetic cohorts”. The results show a stagnation of the supply of workers with complete secondary and tertiary education for the younger generations, in a context of high returns to schooling. We find stagnation and a subsequent decline in the cohort effect of the employment rates for all the educational levels but especially for the tertiary education, which could be causing the investment in this educational level to become riskier. We also find that the increase of the “wage floor” for the workers with primary and secondary education given by the rise in the income of the 25th percentile could be causing an increase of the relative risk of completing tertiary education, because of the high base salary earned by less skilled workers.

**Keywords:** human capital, pseudo-panel, Uruguay.

**JEL:** D99, C29, N36.

## I. INTRODUCCIÓN

En este trabajo se analiza el proceso de inversión en capital humano en Uruguay a través del enfoque de “seudo-panel” o “cohortes sintéticas”. Para ello, se utilizan los datos de las Encuestas Continuas de Hogares para el período 1982-2009.

La acumulación de capital humano y sus tasas de retorno se analizan mediante la metodología de Deaton (1997) que permite aislar los cambios en las variables que son consecuencia de diferencias en las características específicas en las cohortes, de aquellas que dependen de la edad de las personas o del año de la encuesta. Las variables analizadas con esta metodología son los años promedio de educación, el porcentaje de compleción por nivel educativo, el coeficiente de variación de los años de educación (como indicador de desigualdad en esta variable) y los perfiles de ingreso por nivel educativo.

A su vez, las tasas de retorno por cohorte y nivel educativo se construyen según la metodología empleada en Sapelli (2009a). Estas tasas de retorno, a diferencia de las calculadas a partir de regresiones de Mincer, constituyen estimaciones de las tasas de retorno ex-post ya que se calculan (mayormente) a partir de las trayectorias de ingresos efectivos de los individuos (con algunos supuestos).

En el estudio de la inversión en capital humano, el resultado más importante que encontramos es el estancamiento en el crecimiento del nivel educativo promedio de las cohortes más jóvenes, medido por los años de educación. Este estancamiento ocurre en los 11 años de educación, es decir, en un nivel que ni siquiera corresponde a haber completado la enseñanza secundaria. Esto debería convertirse en motivo de preocupación. A su vez, en el estudio de las los niveles de empleo por nivel educativo, encontramos que el efecto cohorte de las tasas de empleo muestran un estancamiento, seguido por una caída. Las oportunidades de empleo para todos los niveles educativos, pero particularmente para aquellos con educación terciaria, habrían disminuido en las cohortes nacidas más recientemente. Esta reducción en la demanda de empleo para las generaciones más jóvenes, puede explicar el estancamiento en la inversión en capital humano, más allá de los altos retornos al capital humano que se observan.

Además encontramos un estancamiento en la masa salarial por cohorte que proponemos como una medida del aporte del capital humano al crecimiento. Este estancamiento no es de sorprender ya que todos los otros indicadores (número de años de educación, tasas de empleo) se estancan en similar momento. Lo que sí sorprende es que este estancamiento se produce al tiempo que la productividad total de los factores aumenta. También se encuentra que en el enlentecimiento en el aporte de la inversión en capital humano influyen la emigración y las reformas financieras de la década de los 70.

Además, al tiempo que los años de educación se estancan, también encontramos un estancamiento en la reducción de la desigualdad en años de educación. Esto determina un contexto donde se suman niveles de equilibrio de los años de educación a niveles bajos, con una constante o creciente desigualdad en los mismos.

Con respecto al estudio de las tasas de retorno, destaca la similitud entre las tasas de retorno para enseñanza secundaria y para terciaria, que desde las cohortes de mediados de 1960 en adelante oscilan en el entorno del 20%. Esto implica dos cosas, en primer lugar, altas tasas de retorno para ambos niveles educativos medido en términos absolutos. En segundo lugar, una baja tasa de retorno para las personas con enseñanza terciaria respecto de enseñanza secundaria en términos relativos a otros países.

También es importante comentar los resultados respecto a las regresiones Deaton por percentiles. Las mismas muestran un marcado aumento de los ingresos del percentil 25 para los trabajadores con enseñanza primaria y secundaria. Esto marcaría la existencia de un “piso” salarial para los trabajadores menos calificados que volvería más riesgosa en términos relativos la inversión en el estudio de educación terciaria.

Los resultados y conclusiones podrían resumirse en un escenario de estancamiento en la oferta de trabajadores con enseñanza secundaria y terciaria completa en las generaciones más jóvenes, en un contexto de retornos altos a quienes obtienen empleo, pero con reducidas oportunidades de empleo.

El trabajo se organiza de la siguiente manera. En la sección II se presentan los datos y la metodología que será utilizada en el desarrollo del capítulo. En la sección III se presentan los principales resultados, mientras que en la sección IV se presentan las conclusiones.

## **II. BASES DE DATOS Y METODOLOGÍA**

### **II.i. Análisis de los niveles educativos y sus perfiles de ingreso utilizando cohortes sintéticas**

#### **II.i.i. Datos**

Los datos utilizados provienen de las Encuestas Continuas de Hogares realizadas anualmente por el INE, para el período 1982-2009. En el año 2006 se amplía la cobertura de la Encuesta y se empieza relevar información de todo el país, cuando hasta ese año se relevaba solamente en localidades mayores a 5000 habitantes. Por ello, para el período 2006-2009 consideraremos solamente localidades de más de 5000 habitantes, de manera de tener cálculos consistentes con los de los períodos anteriores. Los datos utilizados corresponden a hombres de todo el país<sup>1</sup>. A su vez, las variables de ingreso fueron construidas tomando solamente los ingresos laborales antes de impuestos en pesos constantes del año 1997.

---

1 Los resultados para mujeres, sin embargo, no difieren mucho de los hombres. El analizar solamente hombres es estándar en la literatura cuando se trata de analizar no solamente empleo sino también ingresos y tasas de retorno. El punto es que los hombres tienden a participar del mercado de trabajo prácticamente en su totalidad. Sin embargo las mujeres no lo hacen. Esto obligaría por un lado a trabajar la decisión de participar del mercado de trabajo, para lo cual se requieren instrumentos válidos con los que muchas veces no se cuenta. Por otro lado el supuesto tradicional de que la edad y la experiencia están correlacionados, utilizado para los análisis de la tasa de retorno, no son válidos para el caso de las mujeres, que interrumpen su participación en el mercado de trabajo en el periodo en que tienen hijos (por plazos muy variables).

### II.i.ii. Construcción de cohortes sintéticas

Para el estudio de la evolución de las tasas de retorno entre personas de distintas generaciones, idealmente el investigador estaría interesado en tener datos de panel (o sea, conocer la trayectoria de ingresos de un mismo grupo de individuos a lo largo del tiempo). Lamentablemente, para Uruguay no se encuentran disponibles datos de panel. Sin embargo, se pueden utilizar datos de cortes transversales repetidos, para crear “cohortes sintéticas” (que llamaremos de ahora en adelante, simplemente “cohortes”). Lo que se hace en este caso es seguir a lo largo del tiempo a un grupo de personas que comparten ciertas características, en este caso la de ser nacidos en el mismo año (a lo cual se le puede adicionar nivel de educación, u otros). Si bien no son los mismos todos los años, ya que las personas nacidas en un año determinado que se observan en cada corte transversal cambian en cada encuesta, se supone que representan adecuadamente a la generación que es objeto de estudio. Se forma así lo que suele llamarse un pseudo-panel, nombre que también se utiliza para referirse a la metodología de cohortes sintéticas.

La metodología planteada en el párrafo anterior, permite analizar cómo evoluciona una variable a lo largo del tiempo, para distintas generaciones. Para cada encuesta disponible, definimos a una cohorte como un grupo de personas nacidas en el mismo año de la forma: cohorte = año de encuesta – edad. Nótese que al trabajar de esta manera se logra observar a las mismas generaciones a distintas edades y a diferentes generaciones a la misma edad, permitiendo obtener conclusiones respecto a cómo las circunstancias de cada cohorte han cambiado. Por ejemplo, la cohorte de 1960 es observada en 1982 con 22 años, en 1983 con 23 años, y así sucesivamente hasta 2009 donde se observa por última vez con 49 años. De manera similar, la cohorte de 1955 se observa entre los 27 (1982) y los 54 años (2009), la de 1950 entre los 32 y los 59 años, etc. Para estudiar las cohortes luego lo que se hace es construir, en cada encuesta, las variables específicas por cohorte. Los valores de estas variables en cada encuesta serán promedios de las personas que hayan nacido en el mismo año<sup>2</sup>.

---

2 El año de nacimiento es aproximado ya que surge de restar la edad de las personas (dato que se releva en la encuesta) del año en que se realiza la misma. No se cuenta directamente con el año de nacimiento de las personas.

### **II.i.iii. Identificación de los efectos cohorte, edad y período**

Al analizar la evolución de una variable para distintos cohortes a lo largo del tiempo, las diferencias que se presentan entre los niveles y las trayectorias de cada generación pueden explicarse por eventos relacionados con: la cohorte de nacimiento de los individuos, la edad en que se lo observa, y el año de la encuesta en que se lo observa; dando lugar a los llamados, respectivamente: efecto cohorte, efecto edad, y efecto período (o año).

Partiendo por el efecto sobre el cual centraremos nuestra atención, el efecto cohorte. El efecto cohorte refleja la evolución de la variable que es determinada por las características intrínsecas o específicas de cada cohorte.

El efecto edad es un proxy de la evolución de la variable asociada con el envejecimiento. Por ejemplo, si analizáramos el efecto edad en el ingreso, encontraríamos que a medida que uno envejece va generando mayores ingresos, al menos hasta el momento del retiro del mercado laboral. De esta manera encontraríamos que el efecto edad en el ingreso, suele tener la forma de una U invertida. En el caso del ingreso, el efecto edad podría tomarse (en el caso de los hombres) como un proxy del efecto de la experiencia acumulada.

El efecto período o año se refiere a factores que son variables en el tiempo pero afectan a todas las personas de la misma manera en un año determinado. Por ejemplo, una recesión económica que en determinado año hace disminuir los ingresos de las personas independientemente de su edad o del año de nacimiento.

### **II.i.iv. Metodología econométrica**

En esta sección del trabajo, explicamos la metodología econométrica empleada. Las variables que analizamos y que son las que nos interesan descomponer en los tres efectos, son aquellas que determinan las calificaciones y los ingresos de cada generación, como ser los años de educación promedio por cohorte, porcentaje de personas con cada nivel educativo completo, o nivel de ingresos de personas con distintos niveles educativos. Para cada variable de interés para la cual se desee separar los efectos anteriormente mencionados, se debe estimar un modelo del tipo:

$$Y_{ct} = f(c, t, a) + \varepsilon$$

Donde  $Y_{ct}$  es la variable de interés que estemos analizando,  $c$  es la cohorte determinada por el año de nacimiento,  $t$  el año de la encuesta,  $a$  la edad y  $\varepsilon$  una perturbación.

Lo que hace la cuestión aquí es la elección de la forma de  $f$ . Una de las maneras podría ser estimar una regresión de la forma:

$$Y = \beta_0 + C\beta_1 + P\beta_2 + A\beta_3 + \varepsilon$$

Donde  $C$ ,  $P$  y  $A$  son matrices con unos y ceros que representan variables *dummy* para los cohortes, los distintos períodos de tiempo, y las edades, respectivamente<sup>3</sup>. Los datos por cohorte están ordenados en pares cohorte-año. Si existen  $m$  pares cohorte-año, cada matriz tendrá  $m$  filas, y el número de columnas serán el número de cohortes, el número de años, y el número de edades, respectivamente. Por supuesto que debemos tomar todas las cohortes, años y edad menos una, en cada caso, para poder estimar dicho modelo, al estar trabajando con variables binarias. Sin embargo, aún así sería imposible de correr esa regresión. Esto se debe a que se presenta un problema al querer separar el efecto cohorte del efecto edad y el efecto período, dado por la dependencia lineal que existe entre los tres, puesto que como definimos anteriormente:  $c = t - a$ . En términos econométricos nos encontramos en un caso de colinealidad perfecta entre las tres variables explicativas. También puede ser visto como el caso especial de un problema de identificación: a menos que contemos con información adicional, es imposible separar un efecto del otro.

Para lidiar con este problema, en la literatura suelen encontrarse distintas soluciones que pueden separarse en dos grupos. El primer grupo, impone restricciones lineales sobre los coeficientes (de igualdad o de exclusión) para alcanzar la identificación. El segundo grupo, intenta sustituir las variables binarias por otras que aporten más información acerca de las características cohortes, la edad, o los períodos de tiempo. Nosotros utilizaremos una solución estándar en la literatura, correspondiente al primer grupo.

---

3 Esta especificación tiene varios supuestos implícitos. En primer lugar, supone que los efectos entran de manera lineal en el modelo y en forma de variables (otras especificaciones utilizan solamente variables binarias en uno de los tres efectos, y para los otros dos utilizan polinomios hasta quinto grado). Además supone que los tres efectos son separables de manera aditiva y no existe interacción entre ellos.

Las normalizaciones de identificación utilizadas son propuestas por Deaton (1997) en base a Deaton y Paxton (1994a)<sup>4</sup>. En dicho artículo los autores establecen que una normalización que soluciona el problema, implica que los efectos período sean ortogonales a una tendencia lineal, y que estos efectos se anulen en el largo plazo. La primera restricción elimina el componente tendencial en la variable de interés en el efecto período, haciendo que esta solo pueda encontrarse en los efectos edad o cohorte. De esta manera, efectos transitorios del ciclo económico son captados por el efecto período, mientras que efectos permanentes o que llevan a una tendencia de caída o aumento en la distribución del ingreso, serán captados en el efecto edad y/o cohorte.

En base a estas consideraciones, Deaton (1997) plantea correr la siguiente regresión, la cual será la utilizada en este trabajo:

$$Y_{ct} = \beta_0 + C\beta_1 + P\beta_2 + A\beta_3 + \varepsilon_{ct}$$

Las matrices  $C$  y  $A$  contienen variables dummy para todas las cohortes y las edades (menos una), y  $P$  tiene  $T-2$  variables dummy, desde  $t=3$  a  $t=T$ , normalizadas de la siguiente manera:

$$d_{ct}^* = d_{ct} - [(t-1)d_{ct-1} - (t-2)d_{ct-2}]$$

Donde cada  $d_{ct}$  es una variable binaria que toma el valor 1 si el año es igual a  $t$  y 0 en caso contrario.

Los coeficientes estimados para las variables *dummy* determinan la existencia o no de efectos cohorte, edad o período.

---

4 En la literatura se encuentran otras maneras de lidiar con el problema de identificación de los efectos edad, cohorte y período, pero ninguna logra separar los tres efectos de manera simultánea como es de interés para nuestro trabajo. McKenzie (2005) propone una manera metodológica alternativa pero la misma logra identificar cambios en el crecimiento de los efectos cohorte, edad y período (identifica cambios en la derivada segunda). Otra rama de trabajos sigue la línea de MaCurdy y Mroz (1995) y utiliza una formulación con polinomios en las cohortes y las edades para caracterizar los perfiles de los efectos. Sin embargo, dicha metodología tampoco logra identificar los efectos simultáneamente sino que solo es posible establecer el perfil de un efecto dejando el otro fijo.

### II.i.v. Construcción de tasas internas de retorno por cohortes

En esta parte del trabajo, utilizamos la metodología empleada por Sapelli (2009) para calcular las tasas de retorno a la educación por cohortes. Tradicionalmente, la metodología empleada para calcular retornos a la educación es a través de la llamada ecuación de Mincer (Mincer, 1974), corriendo una regresión del tipo:  $y = \alpha + \rho s + \beta_0 x + \beta_1 x^2 + \varepsilon$ , con datos de corte transversal, donde  $y$  es el logaritmo del ingreso,  $s$  los años de educación y  $x$  los años de experiencia laboral. Un supuesto implícito relevante que tiene esta metodología es suponer que la estructura de ingresos de cada año (por nivel educativo y nivel de experiencia) permanecerá constante en el tiempo, por ejemplo, porque la economía se encuentra en el estado estacionario.

El problema que tiene esta metodología es que ante la presencia de crecimiento económico por ejemplo, que modifique los niveles de ingresos a lo largo del tiempo, entonces las tasas de retornos efectivas serán distintas que las calculadas. Para obtener la tasa de retorno verdadera, idealmente se quisiera contar con datos de panel, o sea, con información sobre la trayectoria de ingresos de las mismas personas a lo largo del tiempo. Es en este punto en que utilizamos el método de pseudo-panel descrito antes y utilizamos la información extraída de cortes transversales repetidas en el tiempo como explicamos más arriba. O sea, si bien no contamos con datos de mismas personas a lo largo del tiempo (datos de panel), sí podemos construir la trayectoria de ingresos de personas con diferentes niveles educativos y pertenecientes a un determinado cohorte, a través del tiempo. Al usar de esta manera la información de varios cortes transversales, lo que tenemos no es una trayectoria de ingresos hipotética sino la trayectoria efectiva, de un conjunto de cohortes para un número importante de años de trabajo.

Construiremos los perfiles de ingreso en base al nivel educativo completado.

Recordemos que al trabajar con cohortes sintéticas, cada observación corresponde al promedio de la variable de interés entre las personas que componen dicho cohorte y tienen el nivel educativo de interés. Lo que se hace es lo siguiente: para cada cohorte se construye un perfil de ingresos y egresos como si se tratara de un proyecto de inversión. Este perfil consiste inicialmente de flujos negativos que consisten en el costo de oportunidad de estudiar y después de flujos positivos consistentes en el diferencial positivo de ingresos a que dio acceso esa mayor educación. Para obtener la tasa interna de retorno (TIR) del proyecto de inversión en cada nivel educativo determinado, se calcula la tasa que logra que el Valor Actual Neto (VAN) del proyecto sea igual a cero.

Como se desprende del párrafo anterior entonces, para calcular la TIR de cada cohorte para cada nivel educativo determinado, se necesitan dos insumos: los flujos positivos y los negativos. Explicamos a continuación como construimos cada uno de ellos.

Flujos positivos: para construir los niveles de ingreso por generación y nivel educativo, suponemos que las personas empiezan a generar ingresos al año siguiente de culminar el nivel educativo. Como nosotros contamos con información sobre los ingresos por edad de las personas que componen cada cohorte, lo anterior implica realizar supuestos sobre a qué edad las personas comienzan a percibir ingresos. Para el caso de las personas con universidad completa (para la cual suponemos una duración de 5 años), suponemos que los individuos comienzan a trabajar a los 24 años. Para el caso de secundaria completa, suponemos que se perciben ingresos a partir de los 19 años, mientras que para el caso de que la persona tenga solamente primaria completa suponemos que percibe ingresos a partir de los 13 años. Si queremos determinar los flujos positivos de estudiar universidad versus quedarse con media completa, los flujos positivos consistirán en la diferencia entre los ingresos de los universitarios y los con media completa para la cohorte de interés. El problema, que se discute más adelante es que se cuenta con estos perfiles efectivos solo para una cantidad limitada de años (y que varía según la cohorte).

Flujos negativos: tomamos como los costos de estudiar un determinado nivel el perfil de ingresos de las personas del mismo cohorte con el nivel educativo inmediatamente anterior, como manera de reflejar el costo de oportunidad de haber seguido estudiando y no haber ingresado al mercado laboral al momento de completar el nivel educativo anterior. No se utilizan los costos directos de estudiar ya que no se cuenta con dicha información.

Una vez que tenemos el perfil de ingresos y egresos por cada cohorte y nivel educativo, construimos el flujo de fondos del proyecto de realizar dicho nivel, como dijimos, los primeros años habrán solo egresos, dados por el costo de oportunidad de seguir estudiando y no haber entrado al mercado laboral, cuando se empieza a percibir ingresos, los flujos son el neto entre los ingresos del nivel inmediatamente anterior y los ingresos obtenidos una vez que se completa el nivel educativo.

Como la base de datos con la que contamos no nos permite seguir a cada cohorte por la historia laboral completa tenemos que completarla de

alguna manera. Lo que hacemos entonces es utilizar cohortes para los cuales conozcamos al menos la primer parte de su historia de ingreso, y aplicar algún supuesto sobre cómo evolucionan los ingresos hasta los 65 años, que representan la salida del mercado de trabajo.

En Sapelli (2009a) se utilizan varios supuestos para completar la historia de ingresos, por ejemplo, suponer ingresos constantes desde el décimo año de trabajo en adelante, ingreso constante luego de 15 años, o proyectar hacia el final el último dato de ingreso conocido. Esto se basa en datos conocidos de las historias laborales de las personas (al menos en países desarrollados) en que entre dos tercios y tres cuartos del crecimiento de ingreso que se lograra a lo largo de la vida se logra en promedio entre los 10 y los 15 años de experiencia.

En el presente trabajo utilizaremos un enfoque distinto. Ello se debe a que en el período de estudio en Uruguay no se cumplen los supuestos que subyacen dichas hipótesis. En Uruguay las cohortes presentan fluctuaciones importantes en los niveles de ingresos, en lugar de mantener una trayectoria más o menos constante luego de determinada edad. Eso causa que si por ejemplo, quisiéramos aplicar el criterio de ingreso constante luego de 15 años de trabajo, y justo el año que tomamos para proyectar el ingreso hacia el final muestra una caída puntual con respecto a los ingresos anteriores, estaríamos subestimando la trayectoria de ingresos. Para evitar este problema, lo que hacemos es tomar el ingreso máximo de la cohorte en su historia de ingresos para proyectarlo hacia el final. En todo caso, vale la pena destacar que esta trayectoria observada en Uruguay es atípica y nos habla de una dimensión de riesgo importante en la inversión en capital humano.

A su vez, solo trabajaremos con las cohortes cuya historia de ingresos conozcamos desde el inicio de su vida laboral, o en su defecto, aquellas cohortes cuyos ingresos conozcamos como máximo desde el noveno o décimo año de trabajo, ya que de forma contraria se vuelve difícil completar su historia de ingresos. Para aquellas cohortes que debemos completar su historia hacia atrás, porque no conocemos sus primeros ingresos, lo que hacemos es una interpolación lineal desde los ingresos conocidos, hacia atrás.

Lo explicado anteriormente lleva a que en el presente trabajo se estudien las TIR para los cohortes desde 1949 a 1980 y para los niveles educativos de terciaria completa y secundaria completa. La elección de los cohortes radica en lo expresado acerca de contar con suficientes años como para poder completar su historia de ingresos.

En los niveles educativos analizados, es notorio que falta primaria completa. Esto se debe a que, como dijimos, para cada nivel educativo completado, su perfil de costos está representado por los ingresos obtenidos por las personas con el nivel educativo inmediatamente anterior. En el caso del estudio de la TIR de poseer primaria completa, ello implicaría que los costos vendrían dados por los ingresos de las personas con primaria incompleta. Dado el reducido número de personas con primaria incompleta en la población económicamente activa, resultó imposible construir dicho perfil de ingresos y por lo tanto no fue posible el cálculo de la tasa interna de retorno de la enseñanza primaria.

### **III. RESULTADOS**

#### **III.i. Descomposición en los efectos edad, cohorte y período**

##### **III.i.i. Años de educación**

El primer gráfico que presentamos es el de año promedios de educación. La gráfica presenta los cohortes entre 1923 y 1983 tomados cada 5 años, entre las edades de 24 y 65. El eje de las abscisas corresponde a las edades, mientras que el de las ordenadas corresponde a los años de educación. Utilizamos las cohortes cada 5 años debido a que graficar todos complica el análisis visual. Tomando cada 5 años es una buena forma de encontrar alguna tendencia en las trayectorias de las variables entre las distintas cohortes.

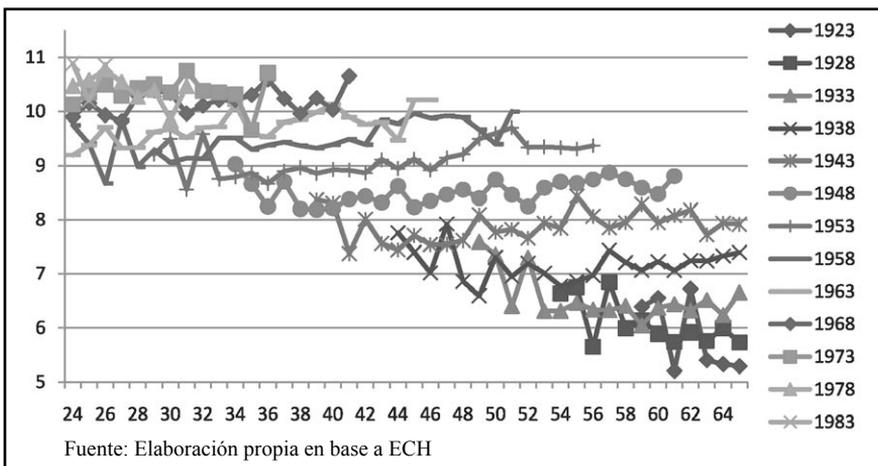
Varias conclusiones se pueden extraer simplemente de analizar este gráfico. En primer lugar, observamos que los años promedio de educación de las distintas generaciones se encuentran en el rango de entre casi 5 y 11 años de educación. Si bien se observa un marcado ascenso de los años promedio de educación a medida que nos movemos de las cohortes más viejas a las cohortes más jóvenes (desde la derecha hacia la izquierda), vemos que ninguna de las generaciones representadas en el gráfico tiene los años de educación promedio correspondientes a haber finalizado la educación secundaria. A su vez se nota una brusca detención del proceso de crecimiento del número de años promedio a partir de la cohorte de 1968. Los 15 años siguientes muestran cohortes con similares promedios. De manera que en lugar de estar convergiendo a un promedio algo superior a media completa, como los países desarrollados, Uruguay está convergiendo a un nivel

al menos un año menor a media completa, lo que es preocupante si esto determina el stock de capital humano de equilibrio. Un tema importante de análisis que surge a partir de allí es la razón de esta convergencia a niveles bajos de educación. ¿Es falta de demanda? ¿Bajas tasas de retorno? ¿Alto riesgo? ¿Todo lo anterior?

Hay que tomar en cuenta que una limitante que tiene esta metodología de cohortes sintéticas, es que no permite acercarnos demasiado en el tiempo al presente ya que no contamos con suficiente información sobre las cohortes más jóvenes. De todas maneras la conclusión parece ser robusta.

Los niveles de educación de las distintas cohortes son cada vez menos diferentes hasta que se estancan. El aumento, a su vez, parece ser cada vez menor, ya que entre los primeros cohortes las diferencias verticales son bastante apreciables, pero a medida que nos movemos hacia la izquierda, las diferencias entre los años de educación de las distintas generaciones se vuelven cada vez menores, hasta el punto que en los últimos tres cohortes graficados las diferencias casi no se aprecian (los líneas correspondientes a los cohortes del 68 al 83 aparecen una encima de otra entre las marcas de 10 y 11 años). Otra observación es la reducida variabilidad que existe para cada cohorte específico, entre las distintas edades. Esto resulta lógico tomando en cuenta que las edades en el gráfico se encuentran entre los 24 y los 65 años, edades para las cuales se supone que el proceso educativo de las personas ya ha finalizado.

**Gráfico 1. Años promedio de educación por cohorte – edad.**  
Cohortes tomados cada 5 años.



Trataremos de ver hasta qué punto esto se produce por características intrínsecas de las cohortes, aplicando la descomposición de Deaton. Para analizar detenidamente cada efecto por separado, a continuación presentamos la salida de las regresiones de Deaton para los años de educación. Lo que presentamos es la representación gráfica el efecto cohorte<sup>5</sup>. En los gráficos no se incluyen los intervalos de confianza de las variables para que sean más fáciles de visualizar. Salvo que se diga lo contrario, todas las afirmaciones que se realizan en el texto son válidas para un nivel de confianza del 95%.

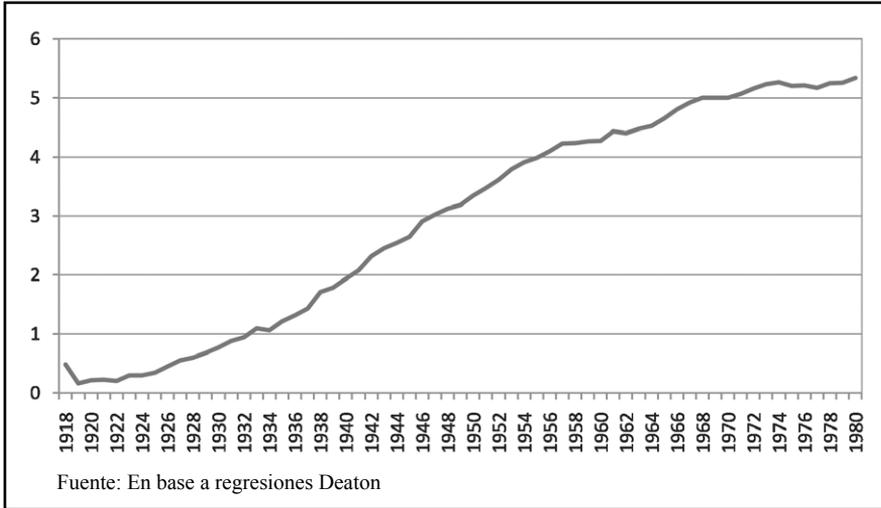
Como dijimos, en las regresiones Deaton siempre trabajamos con los cohortes entre 1917 y 1980, con las personas de entre 18 y 65 años de edad<sup>6</sup>. Al estar trabajando con variables binarias, debemos tomar  $n-1$  variables en las regresiones. Por lo tanto en este caso, al estar analizando años de educación, en el eje vertical tenemos años de educación con respecto a la variable omitida. En todos los casos omitimos la edad más joven (18) y la cohorte más alejada en el tiempo (1917). En el caso del efecto período, se eliminan los dos primeros períodos como restricción de identificación, como fuera explicado previamente, por lo que se cuenta con los años desde 1984 en adelante.

La gráfica que ilustra el efecto cohorte para los años promedio de educación pone de manifiesto la intuición que se desprendía de analizar el Gráfico 1. Observamos que las cohortes más jóvenes tienen casi 6 años de educación más que el cohorte omitido (1917), lo que muestra de otra manera lo mencionado acerca que los años de educación de las distintas generaciones se encuentra entre 5 y 11 años.

---

5 Las tablas completas se encuentran en el documento más extenso que es la base de este estudio. Allí también se encuentran para todas las variables analizadas, la totalidad de las gráficas correspondientes a descomposiciones en efecto edad, cohorte y período. Se han incluido en el texto principal solamente aquellos gráficos que ilustran el análisis. Ver Sapelli y Bukstein (2011).

6 Las tablas que se presentan en el trabajo se refieren a los resultados para hombres. Se presentan estos por la práctica estándar en la literatura de utilizar solamente hombres para la estimación de tasas de retorno debido a su mayor permanencia en la fuerza de trabajo. De esta manera todo el análisis es coherente y se refiere a hombres. Sin embargo se realizó también el análisis para mujeres. En pocas ocasiones las conclusiones que realizamos en el texto no son aplicables también a ellas, y se deja expresa constancia de ello cuando es así.

**Gráfico 2. Efectos cohorte en los años promedio de educación**

Otra característica que se observa en el gráfico, es la desaceleración en el aumento de los años de educación de cada generación. En particular, podemos ver que existen tres tramos en la evolución del efecto cohorte, dados por sucesivos cambios de pendiente. El primer tramo que se identifica, es el que va desde los primeros cohortes, hasta el cohorte de 1958. En este tramo es cuando se encuentra el mayor crecimiento de los años de educación entre cohortes, pasando de apenas una fracción de años por encima del cohorte de 1917, a casi 4 años más de educación. Si tomamos 4 años de aumento en el promedio de la educación entre los 40 años dados por la diferencia entre el cohorte de 1958 y 1918, tenemos que a partir de esta última cohorte, cada generación sucesiva tuvo un aumento promedio de 0,1 años de educación.

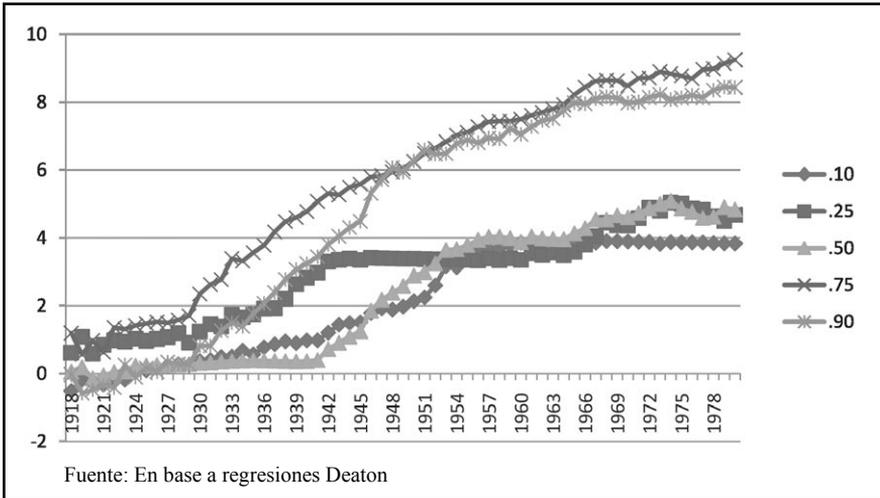
En segundo lugar, se observa un tramo dado por una caída en la pendiente entre los cohortes de 1959 y 1973. Para esos años se observa una disminución en el ritmo de crecimiento de los años de educación de las sucesivas cohortes, que va desde apenas 4 años por encima de la cohorte omitida, a apenas 5 años por encima de la misma. Por último, se observa que desde el cohorte de 1974 en adelante, no existe un aumento en los años promedio de educación.

La conclusión más importante que podemos extraer del análisis del efecto cohorte en los años promedio de educación, es que si bien las generaciones más jóvenes muestran un aumento en sus años de educación,

dicho aumento se va desacelerando, hasta el punto en que entre las generaciones de 1974 y 1980 no existe una variación en los años de educación. A continuación intentaremos explicar esta trayectoria, vinculándola con la compleción de los distintos niveles educativos y los perfiles de ingreso de los individuos correspondientes a cada uno de ellos.

Antes de ello, presentaremos un análisis de los años de educación en distintos percentiles de la distribución. Lo que hicimos en este caso fue correr regresiones Deaton no para la media, sino para los percentiles 10, 25, 50, 75 y 90 de la distribución de los años de educación. Por motivos de espacio no incluimos los gráficos con los datos brutos de cada percentil. En el gráfico 3 presentamos los efectos cohorte para cada punto de la distribución.

**Gráfico 3. Efectos cohorte en 5 percentiles de la distribución de los años de educación**



El gráfico muestra una clara divergencia entre la trayectoria del efecto cohorte de la parte alta de la distribución dada por los percentiles 90 y 75, y el resto de la misma. Observamos que para la parte baja de la distribución, a partir de las cohortes de los 50 existe una desaceleración en el aumento de los años de educación que más adelante se transforma en un estancamiento de los mismos, principalmente para el primer decil. El percentil 10 de la distribución de los años de educación se estanca en 6 años, o sea en el nivel de compleción

de enseñanza primaria. El percentil 25 se estabiliza en torno a los 8 y 9 años de educación, mientras que la mediana de los años de educación se encuentra en niveles muy similares a los de la media, vista anteriormente.

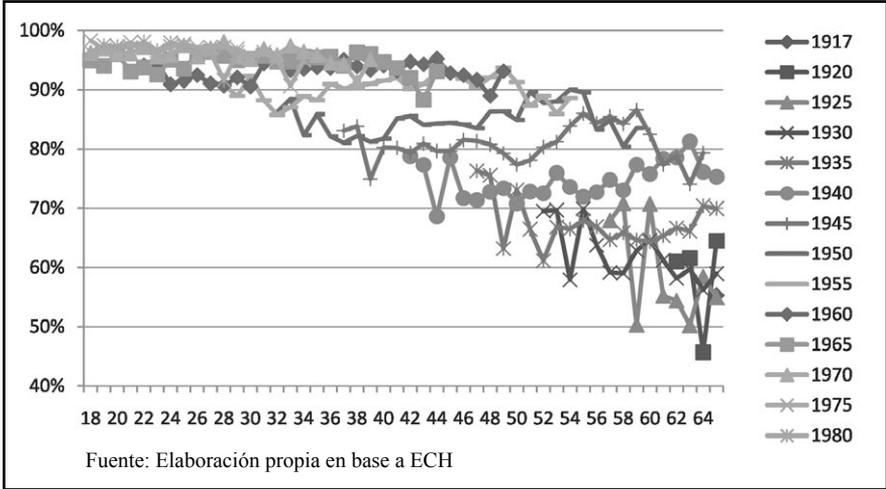
Con respecto a las trayectorias de los efectos cohorte en la parte alta de la distribución, el percentil 75 muestra una trayectoria con puntos de inflexión similares a los de la escolaridad promedio. En el percentil 90 se observa que la desaceleración comienza para generaciones nacidas en el final de los años 60. En este caso, el percentil 75 muestra una estabilización entre los 13 y 14 años de educación mientras que el percentil 90 lo hace entre los 15 y 16 años. Un nivel de escolaridad correspondiente a haber completado enseñanza secundaria se obtiene recién en el percentil 75 para las generaciones más jóvenes.

Podemos concluir del análisis de los distintos puntos de la distribución, que encontramos una divergencia en las trayectorias de la parte alta y baja de la distribución. Esta divergencia se hace notoria entre las generaciones de fines de los 40 y principio de los 70. La brecha parece estabilizarse para los nacidos en la década de los 70 debido a que la trayectoria de los percentiles 90 y 75 se estanca. Esto es evidencia de la creciente desigualdad que se observa en la trayectoria de acumulación de capital humano.

### **III.i.ii. Porcentaje de personas con primaria completa**

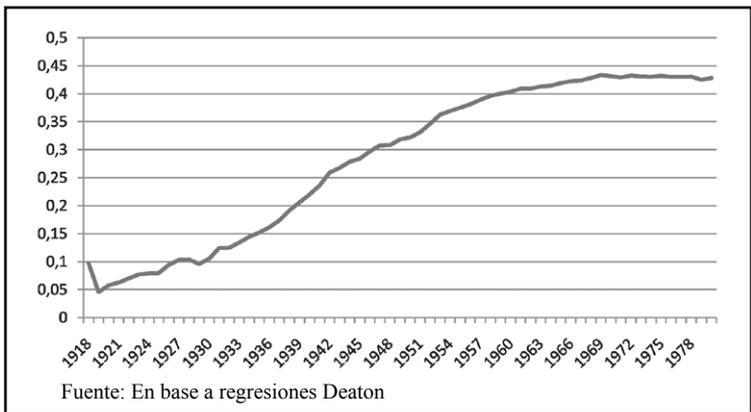
En el Gráfico 4 se muestra el porcentaje de personas que cuenta con educación primaria completa, ya sea que se detuvieron allí o continuaron estudiando. Es decir que dicho porcentaje incluye a aquellas personas con niveles de educación superiores como secundaria y terciaria. Se destaca el notorio aumento en el porcentaje a medida que nos movemos hacia cohortes más jóvenes, que converge a casi el 100% de personas con enseñanza primaria completa.

**Gráfico 4. Evolución del porcentaje de personas con primaria por cohorte – edad. Cohortes tomadas cada 5 años.**



En el Gráfico 5 se muestra el efecto cohorte para el porcentaje de personas con primaria completa. Podemos ver que la trayectoria observada en el gráfico anterior se explica casi en su totalidad por las características intrínsecas de las cohortes. Es decir, vemos que el porcentaje de personas con enseñanza primaria aprobada va creciendo y luego se va desacelerando hasta estabilizarse a partir de las cohortes de fines de los 60 y finales de los 70, a partir de allí las sucesivas cohortes se encuentran casi un 45% por encima de la cohorte de referencia en cuanto al nivel de personas que completaron enseñanza primaria.

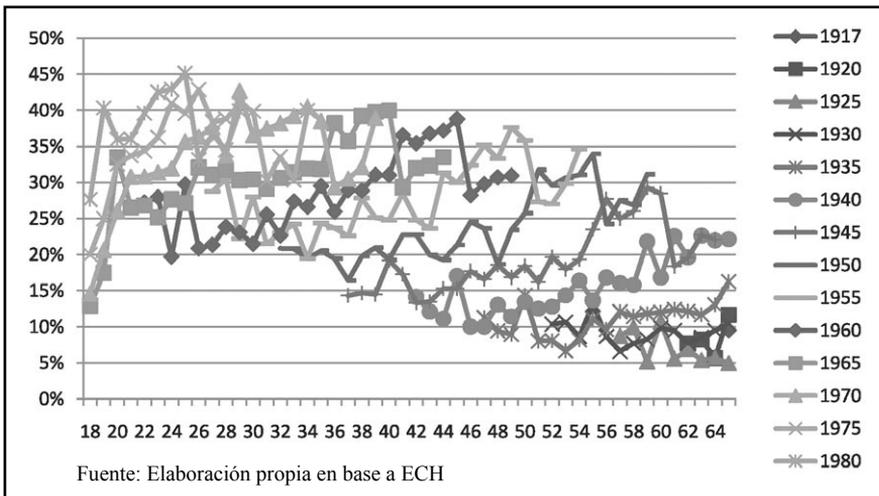
**Gráfico 5. Efecto cohorte en el porcentaje de personas con primaria completa**



### III.i.iii. Porcentaje de personas con secundaria completa

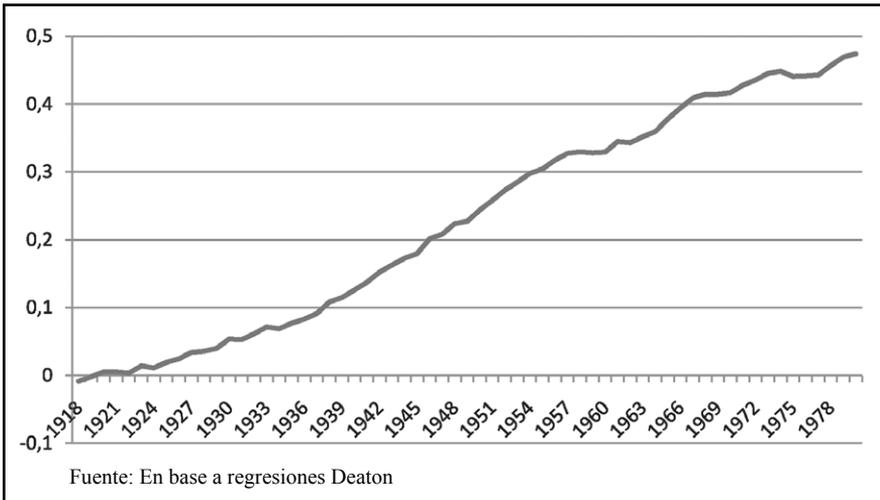
El análisis de las trayectorias por cohorte-edad del porcentaje de personas en cada generación que han completado enseñanza secundaria, presentadas en el Gráfico 6, resulta de mayor interés debido a que presentan una mayor variabilidad. Al igual que en el caso de los años de educación, observamos que aquí también encontramos un aumento de la proporción de personas con secundaria completa, a medida que tomamos cohortes nacidos más recientemente. En este gráfico también encontramos que el crecimiento entre cohortes se va desacelerando a medida que nos movemos hacia el lado izquierdo. Sin embargo, es preocupante que el crecimiento se estabilice en un porcentaje tan bajo, cerca del 45%.

**Gráfico 6. Evolución del porcentaje de personas con secundaria completa por cohorte – edad. Cohortes tomados cada 5 años.**



En el Gráfico 7 presentamos el efecto cohorte en el porcentaje de personas con secundaria completa. En este caso observamos un crecimiento bastante uniforme en la tasa de compleción de enseñanza secundaria. Esta tendencia tiene dos puntos de inflexión, que coinciden con puntos de inflexión en los años promedio vistos anteriormente<sup>7</sup>. El primero es para la cohorte nacida en 1958 y el segundo para la cohorte nacida en 1974, ambos puntos significan una caída en la tasa de crecimiento de la serie. Las tasas de aprobación se estabilizan en niveles relativamente bajos. Lo que podemos rescatar es que hacia el final, el efecto cohorte parece reanudar una tendencia creciente y con más datos quizás se podría confirmar que las cohortes aún más jóvenes siguen mostrando mayores niveles de aprobación de este nivel. Desde el punto de vista global (el promedio de años de educación de la población) este cambio se ve opacado por el estancamiento que veremos a continuación en la cantidad de gente con terciaria completa.

**Gráfico 7. Efecto cohorte en el porcentaje de personas con secundaria completa**

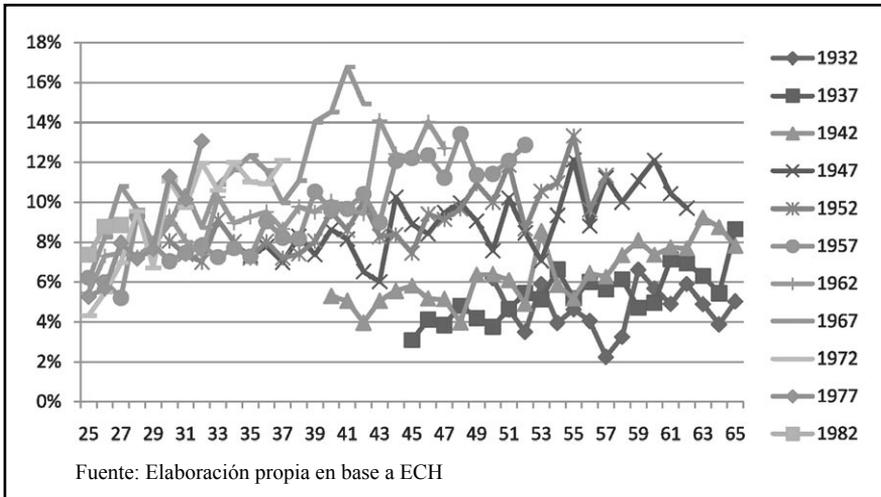


7 Se analizó la sensibilidad de este análisis a considerar el cuarto año de secundaria como el año final. Para ello se estimó también la tasa de aprobación hasta cuarto año de secundaria. En ese caso las conclusiones cualitativas son similares a cuando se toma la aprobación hasta sexto año. Obviamente, hay diferencias cuantitativas. Si se toma la aprobación hasta cuarto año de secundaria, la tasa de compleción se estabiliza cerca del 60%, un 15% por encima de la tasa que presenta la aprobación de sexto año de secundaria.

**III.i.iv. Porcentaje de personas con terciaria completa**

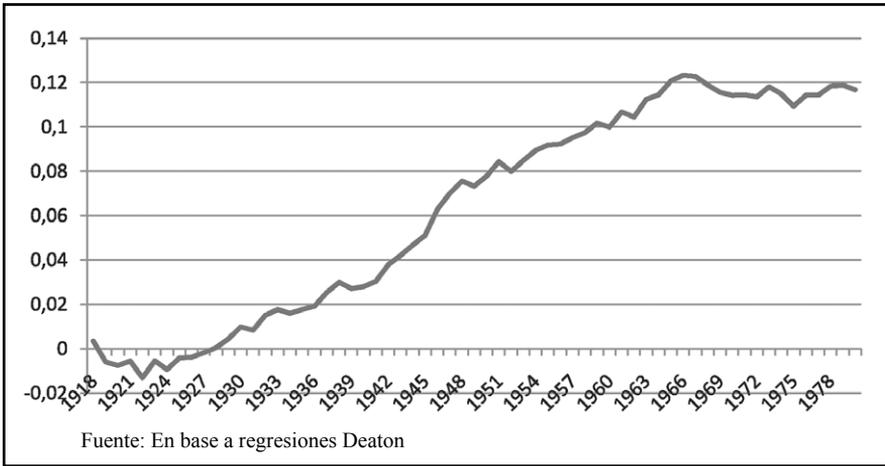
El Gráfico 8 presenta la evolución del porcentaje de personas con educación terciaria completa, para los cohortes entre 1932 y 1982. A medida que nos movemos hacia las cohortes más jóvenes se observa un aumento del porcentaje de completación de enseñanza terciaria. Aparece nuevamente un estancamiento a medida que nos movemos hacia estas cohortes.

**Gráfico 8. Evolución del porcentaje de personas con terciaria completa por cohorte – edad. Cohortes tomados cada 5 años.**



El Gráfico 9 presenta el efecto cohorte, resultante de la descomposición de Deaton, para las personas con enseñanza terciaria completa. Parece tener una trayectoria similar a la que tienen los años promedio de educación, salvo que ahora el estancamiento es más marcado y comienza antes. De hecho, en lugar de haber tres tramos con pendientes distintas, es posible identificar solamente dos en este caso. El primer tramo es el que va desde el principio hasta la cohorte de 1965. Desde la cohorte de 1966 hasta el final, se aprecia un estancamiento. Es interesante marcar la diferencia entre la trayectoria del efecto cohorte para enseñanza secundaria y para enseñanza terciaria. Mientras que para el primero observamos un crecimiento sostenido, aunque a tasas decrecientes, para el segundo el crecimiento se estanca.

**Gráfico 9. Efecto cohorte en el porcentaje de personas con terciaria completa**



Hasta aquí, del análisis conjunto de los años de educación y del porcentaje de completación de cada nivel educativo, podemos extraer las siguientes conclusiones. El tramo creciente del efecto cohorte de los años promedio de educación se explica por el aumento del porcentaje de personas en todos los niveles educativos. El estancamiento se explica por diversos factores. En primer lugar, el estancamiento del porcentaje de personas que completa enseñanza primaria (porque las cohortes más jóvenes cuentan con casi un 100% de aprobación de este nivel educativo). En segundo lugar, en la fuerte caída de la tasa de crecimiento de la cobertura en el caso de enseñanza secundaria; sobre el final no es claro si el porcentaje se estanca o sigue creciendo. Finalmente, a un estancamiento en el porcentaje de personas que completan enseñanza terciaria.

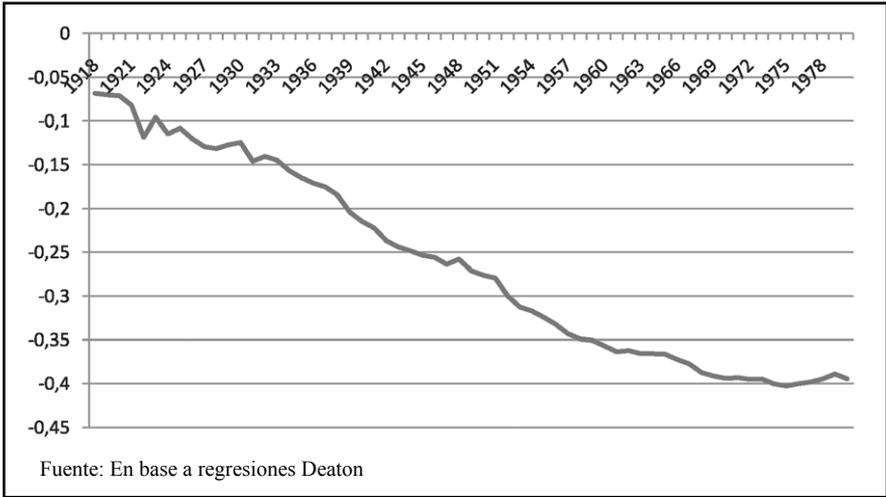
Una explicación posible para el estancamiento en los años de educación y en los niveles educativos superiores es que la inversión en capital humano sea percibida como riesgosa para las generaciones más jóvenes. Para evaluar dicha hipótesis se analizó la variabilidad del ingreso dentro de cada nivel educativo de dos formas distintas. Primero se analiza la varianza del logaritmo del ingreso de cada nivel educativo por cohortes, entre distintos grupos de personas según sus años de experiencia. La idea en este caso es ver si entre las distintas cohortes existe un patrón de aumento de dispersión en el ingreso para un mismo grupo de experiencia, como evidencia de aumento en el riesgo de la inversión en capital humano. Las series muestran la evolución de la varianza del logaritmo del ingreso para los distintos grupos de años de experiencia. La dispersión de ingresos no muestra un patrón ascendente para el caso de las personas con enseñanza secundaria o terciaria. Medido así no hay evidencia de un aumento en el riesgo en la inversión en capital humano.

La segunda forma que utilizamos para evaluar la hipótesis de un mayor riesgo en la inversión en capital humano, es seguir la evolución en el tiempo del índice de Gini para distintos grupos de edad y nivel educativo. Un aumento en el coeficiente de Gini para las personas en grupos de edades más jóvenes con enseñanza secundaria o terciaria sería evidencia del aumento en el riesgo al que hacemos referencia. Esta forma de analizar la dispersión de los ingresos tampoco aporta evidencia acerca de un mayor riesgo implícito en la decisión de las generaciones más jóvenes de continuar con su inversión en capital humano, por lo que más adelante se manejarán explicaciones alternativas para explicar el estancamiento en el aumento del nivel de escolaridad de las generaciones más jóvenes.

Antes de pasar al estudio de los perfiles de ingreso por nivel educativo, presentamos la evolución del coeficiente de variación de los años de educación de cada cohorte. En el gráfico 10 mostramos el efecto cohorte para el coeficiente de variación de los años de educación. Nótese que existe una reducción en la variabilidad en los años de educación con respecto a la cohorte de 1917. Hay un punto de inflexión que se produce aproximadamente en la generación de 1968, a partir de la cual la desigualdad de la educación deja de mejorar. Hay también un leve indicio de que a partir de la cohorte nacida en 1974 la tendencia de la desigualdad sería al alza. Obsérvese que los puntos de inflexión de esta variable coinciden con los del promedio de años de educación marcando hitos que será necesario estudiar en el futuro.

Analizando conjuntamente el efecto cohorte en la dispersión de los años de educación, con el efecto cohorte en la media de los años de educación, estaríamos encontrando que el estancamiento en los años promedio de educación, un problema, coincide con una leve tendencia al aumento de la desigualdad, otro problema.

**Gráfico 10. Efecto cohorte del coeficiente de variación de los años de educación**

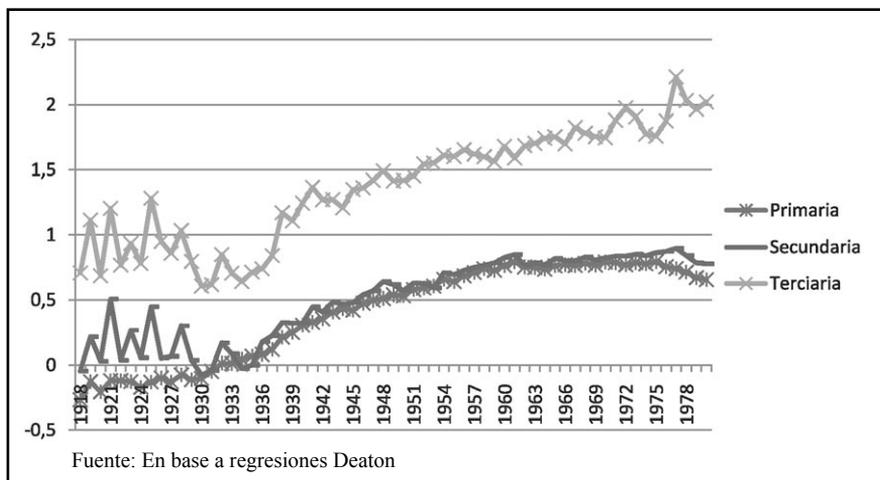


**III.i.v. Perfiles de ingresos**

Para el caso de los perfiles de ingreso, para poder realizar comparaciones entre los distintos niveles educativos, incluimos un gráfico por cada efecto y hacemos el análisis simultáneamente para los tres niveles educativos.

El gráfico 11 muestra los efectos cohorte por nivel educativo. Se destaca la diferencia entre la magnitud del efecto cohorte para las personas con enseñanza terciaria en comparación con aquellas personas con enseñanza secundaria y primaria.

**Gráfico 11. Efecto cohorte en los perfiles de ingreso por nivel educativo**

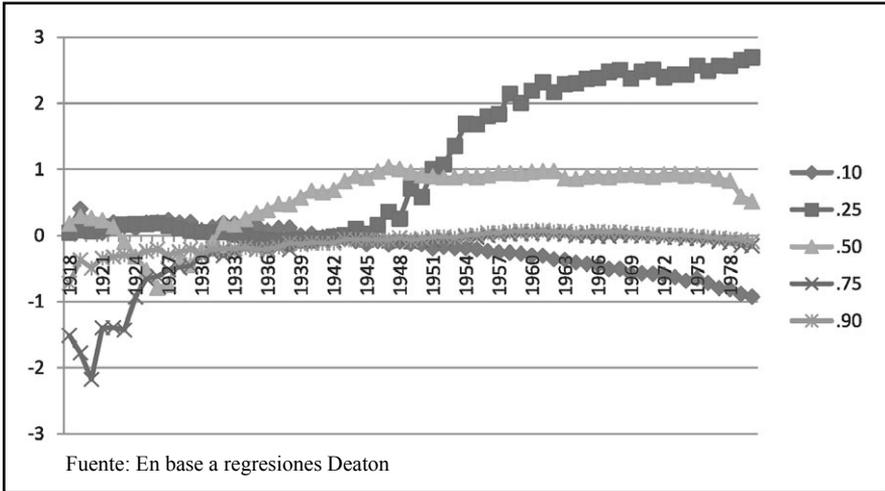


Para analizar las trayectorias del efecto de cada nivel educativo, nos interesa concentrarnos en dos períodos (ya que esos eran los periodos observados en la evolución del número promedio de años de educación): desde las primeras cohortes hasta la de 1960, y desde 1961 hasta el final. En la primer parte, hasta 1960, las trayectorias para los tres efectos cohorte son muy similares, con diferencias de nivel entre aquellas personas con enseñanza terciaria y secundaria. Para estas dos tendencias se observa bastante variabilidad desde el inicio hasta la cohorte de 1934 y a partir de allí una tendencia creciente que se mantiene hasta el final de este primer tramo. Con respecto al efecto cohorte de los ingresos de aquellos individuos con enseñanza primaria, se observa una trayectoria estable y muy parecida a la de los individuos con educación secundaria.

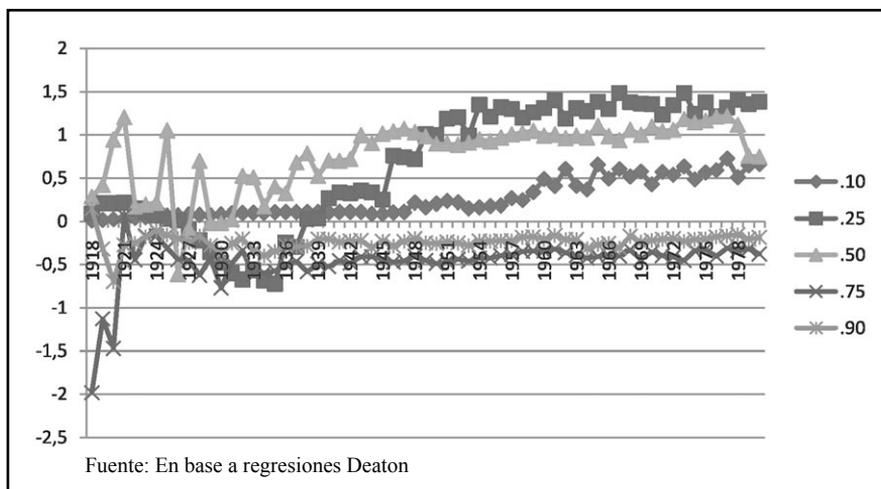
A partir de la cohorte nacida en 1960 parece haber un quiebre en las trayectorias de los efectos que representan los perfiles de ingreso de cada nivel educativo: empiezan a divergir. Mientras que para las personas con enseñanza terciaria los ingresos siguen aumentando a medida que se avanza hacia las cohortes más jóvenes, las personas con enseñanza primaria pertenecientes a las cohortes post 1960 enfrentan una caída en sus niveles de ingresos; por otro lado la trayectoria del efecto cohorte para los individuos con enseñanza secundaria permanece constante (o tienen una pequeña caída, menor a la de educación primaria).

Al igual que lo hecho para los años de educación, a continuación presentamos la representación gráfica de los efectos cohorte para regresiones Deaton en distintos percentiles de la distribución de ingresos, por nivel educativo. Lo que presentamos en este caso son tres gráficos, donde cada uno incluye los efectos cohorte de los cinco puntos de la distribución correspondientes a los ingresos de las personas con los distintos niveles educativos analizados. El análisis muestra varias características interesantes. En primer lugar, existe cierta similitud en las trayectorias que describen la distribución de ingresos para las personas con primaria y secundaria completa, presentadas en los gráficos 12 y 13 respectivamente, en el sentido que para ambas se destaca el crecimiento del ingresos de las personas en el percentil 25, a diferencia de la estabilidad en la trayectoria de los demás percentiles.

**Gráfico 12. Efectos cohorte en el ingreso de personas con primaria completa para cinco percentiles de la distribución.**



**Gráfico 13. Efectos cohorte en el ingreso de personas con secundaria completa para cinco percentiles de la distribución.**



Las trayectorias de dicho percentil para ambos niveles educativos llevan a que la magnitud del efecto cohorte en este punto de la distribución supere al resto de los percentiles. En el caso de las personas con al menos enseñanza primaria completa, la diferencia con los demás percentiles es notoria: se encuentra un fuerte aumento de sus ingresos entre las generaciones de mediados de los 40 y principio de los 60, a partir de las cuales la trayectoria del efecto cohorte se estanca.

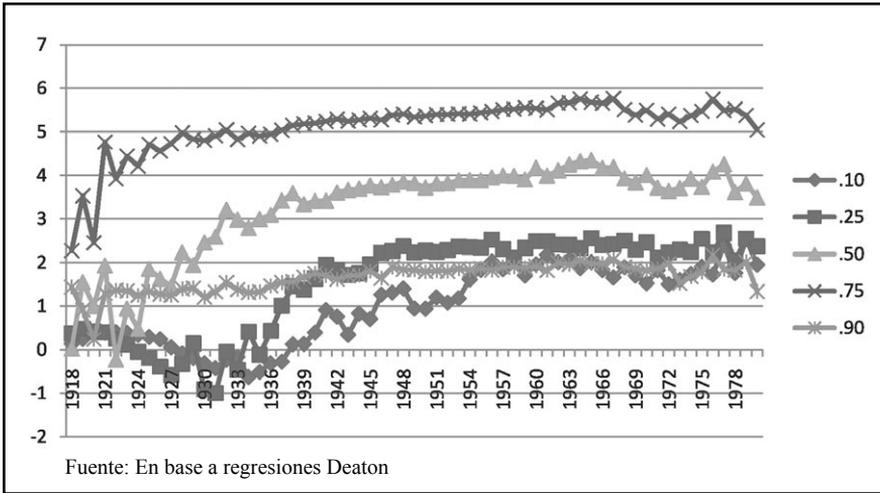
Para el caso de las personas con enseñanza secundaria completa, se observa que el período de aumento en los ingresos del percentil 25 comienza algunos años antes que para el caso de enseñanza primaria, y también se estabiliza varios años antes.

El caso de la distribución de ingresos para las personas con enseñanza terciaria, como se observa en el gráfico 14, es diferente. Las trayectorias son más estables, y la mayor magnitud del efecto cohorte se encuentra en el percentil 75 de la distribución.

Por lo tanto, observamos que las distribuciones de ingresos por cohorte de las personas con educación primaria y secundaria se han vuelto sensiblemente menos desiguales producto del fuerte aumento del ingreso del percentil 25. Eso reflejaría la existencia de un “piso” a los ingresos en esos niveles educativos y también la existencia de un menor riesgo relativo

en esos niveles educativos que en el nivel terciario. Las razones de la existencia de dicho piso debieran ser investigadas porque podría ser una razón de la disminución de la inversión en capital humano ya que los niveles más altos serian relativamente más riesgosos. Estos cambios en la distribución pueden no haber sido detectados con el Gini ya que el Gini no es muy sensible a cambios en las colas.

**Gráfico 14. Efectos cohorte en el ingreso de personas con terciaria completa para cinco percentiles de la distribución.**

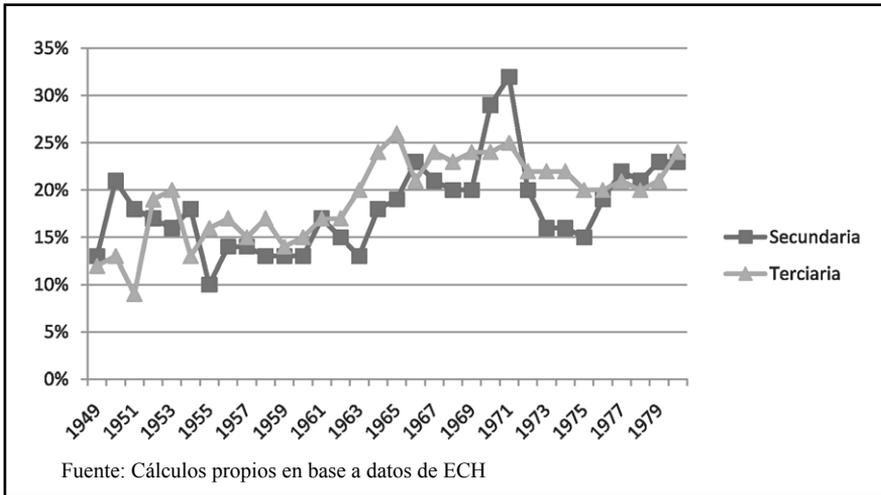


También resulta interesante utilizar los coeficientes del efecto período para determinar si algún perfil de ingresos tiene mayor variabilidad en el ciclo económico que otro. Al tomar el desvío estándar de los coeficientes, encontramos que el perfil de ingresos correspondiente a enseñanza primaria tiene un desvío menor que se ubica en 0,13. Los desvíos de enseñanza secundaria y terciaria se ubican en 0,16. La explicación para una menor variabilidad en los ingresos de los menos calificados a lo largo del tiempo, se puede explicar porque los salarios de estos trabajadores se encuentran siempre en niveles muy cercanos al salario mínimo, y por lo tanto caídas en el PIB no puede reducir demasiado los ingresos, pero una expansión económica tampoco los aumenta en gran magnitud. Si bien la magnitud de la diferencia no es grande, la mayor dispersión de los ingresos para los mayores niveles educativos los perfila como inversiones más riesgosas que invertir en educación primaria.

### III.i.vi. Tasas de retornos de los distintos niveles educativos

En esta sección presentamos los resultados de las tasas internas de retorno (TIR) de los distintos niveles educativos. Para el caso de enseñanza secundaria, se observa que para las primeras cohortes analizadas, a excepción de la cohorte de 1950, se obtienen niveles de TIR similares y bastante estables y en torno a 15% promedio. Es a partir de la cohorte de 1964 o 1965 en que los retornos comienzan a aumentar su nivel, hasta el punto de que la cohorte de 1971 obtiene la TIR más alta de un 32%, llegando a superar el retorno a la enseñanza terciaria. A partir de allí los niveles se mantienen o bajan nuevamente. El promedio de esos años es de 21%, un tercio superior a los anteriores<sup>8</sup>.

**Gráfico 15. Retornos de los distintos niveles educativos**



Para el caso de enseñanza terciaria, la trayectoria de los niveles de retorno es similar, en este caso se observa que desde la cohorte nacida en 1963 comienza a aumentar el retorno a este nivel educativo, aumentando en este caso de 16% a 22%. A diferencia de los retornos a la enseñanza secundaria, la TIR para enseñanza terciaria parece tener menos saltos y evoluciona de manera más pareja entre generaciones. También se destaca

<sup>8</sup> Las conclusiones no se modifican si en el cálculo de las tasas de retorno se utilizan los ingresos de las personas que completaron solamente hasta cuarto año de secundaria en lugar del nivel educativo completo.

que los retornos para enseñanza terciaria no son superiores los de la enseñanza media, llegando en algunos casos a superar estos últimos a los de la educación terciaria<sup>9</sup>.

Nótese que existe una coherencia entre los resultados presentados en esta parte, y los de la sección anterior en que se presentaban los efectos cohorte por nivel educativo. Hay un cambio en torno a la cohorte nacida en 1960 a partir del cual ambas tasas dejan de oscilar en torno a 15% y crecen durante aproximadamente un quinquenio, para estabilizarse en torno a 20% (pero con mayor variabilidad que antes). El punto de inflexión en torno a 1960 coincide con el punto en el cual la evolución de los ingresos por cohorte diverge.

Varias observaciones pueden hacerse con respecto a los retornos por cada nivel educativo. En primer lugar, las tasas de retorno de enseñanza terciaria y secundaria son similares entre sí, lo que no es común, tradicionalmente se observa tasas de retorno más altas en terciaria. A pesar que en términos relativos la tasa de retorno para terciaria puede ser baja, en términos absolutos tanto las tasas de retorno para secundaria como para terciaria son altas, por lo que en sí mismas no permiten explicar el proceso de estancamiento de la inversión en capital humano. A su vez, si se analiza los retornos para las mujeres (no presentados aquí) los retornos a la compleción de la enseñanza secundaria son mayores que para los hombres, lo cual acentúa las conclusiones descritas anteriormente.

A su vez, resulta interesante comparar estos retornos con los obtenidos en otros países. Usando datos de Sapelli (2009a), en el cuadro 1 presentamos una comparación de los retornos por nivel educativo, con cohortes tomados cada 5 años<sup>10</sup>. Para el caso de la enseñanza secundaria, se observa que a excepción de la cohorte de 1958, los retornos de haber completado la educación media en ambos países son muy similares.

---

9 Las tasas de retorno no cambian significativamente si se elevan los años supuestos de enseñanza terciaria a 6 o 7 años, ni si se supone que la edad de retiro del mercado laboral es de 60 o 55 años.

10 Los N/A para el caso de enseñanza universitaria corresponden a que para Chile no se tienen datos de estos retornos para la cohorte de 1978.

**Cuadro 1. Comparación de tasas de retorno entre Uruguay y Chile por cohorte y nivel educativo**

Cohorte	Secundaria Completa		Terciaria completa	
	Uruguay	Chile	Uruguay	Chile
1949	13%	17%	12%	20%
1953	16%	13%	20%	92%
1958	13%	43%	17%	44%
1963	13%	14%	20%	48%
1968	20%	20%	23%	48%
1973	16%	17%	22%	47%
1978	21%	10%	N/A	N/A

Fuente: Cálculos propios en base a datos de ECH y Sapelli (2009a)

Por oposición, si analizamos la educación terciaria, vemos que mientras las tasas de retorno por cohortes convergen en el entorno del 40%, las de Uruguay convergen en el entorno del 20%. Es decir que en términos relativos, por haber obtenido el grado universitario en Chile se obtienen retornos que duplican a los obtenidos en Uruguay. En términos relativos dentro de un mismo país, se muestra que en Chile el premio por haber completado enseñanza terciaria con respecto a haber estudiado solamente hasta secundaria, es mucho mayor que el que se obtiene en Uruguay. Sin embargo, si miráramos los retornos a la enseñanza terciaria como números absolutos, podríamos decir que retornos superiores al 20%, como los que se obtienen en el caso de enseñanza terciaria, resultan atractivos para cualquier proyecto de inversión a menos que se esté analizando una inversión sumamente riesgosa.

Un último comentario debe hacerse con respecto a las tasas de retorno de los niveles educativos estudiados. El mismo se relaciona con la representatividad de las TIR obtenidas para enseñanza secundaria y terciaria, como TIR para aquellos que no terminan secundaria o no continúan

a la educación terciaria. En este sentido, como veremos en la sección que analiza la calidad del sistema educativo, es posible que exista un componente de sesgo de selección en las tasas de retorno calculadas. Con esto nos referimos a que en un sistema educativo desigual como el uruguayo, aquellos que abandonan el sistema educativo quizás no hubieran podido llegar a obtener retornos como los mostrados anteriormente.

### **III.ii. Relación de los resultados con variables macroeconómicas**

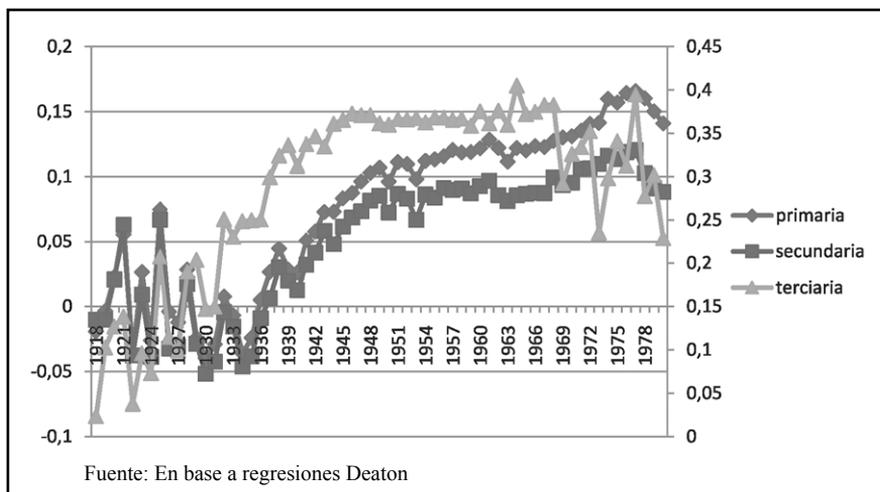
Esta parte del trabajo pretende interpretar los resultados hallados respecto del estancamiento en los niveles de capital humano de las generaciones más jóvenes en relación con variables macroeconómicas, ya sea para analizar sus efectos sobre las mismas, o para encontrar explicaciones para los fenómenos hallados.

#### **Empleo**

En primer lugar analizamos una variable fundamental en la decisión de estudiar cualquier nivel educativo, que es la posibilidad de conseguir empleo. Es decir, dado que uno decide invertir en capital humano de acuerdo a los ingresos que espera recibir, y dichos ingresos están sujetos a la probabilidad de tener empleo, las tasas de empleo juegan un papel importante en la decisión de llegar a completar cierto nivel educativo. Entonces, si la probabilidad de obtener empleo de acuerdo al nivel educativo alcanzado cambia entre generaciones, también lo puede hacer el atractivo a acumular años de educación. Para evaluar este concepto, lo que hicimos fue construir las tasas de empleo por cohorte-año para los trabajadores que poseen cada nivel educativo y correr las regresiones Deaton correspondientes.

Debido a que resulta interesante analizar las trayectorias de los efectos cohorte en relación a los puntos de inflexión hallados anteriormente, presentamos en un solo gráfico los efectos correspondientes a los trabajadores de acuerdo a su nivel educativo, a su vez, debido a que la magnitud del efecto es mayor para el caso de los trabajadores con enseñanza terciaria, para no distorsionar la presentación referimos los valores de esta serie al eje derecho, mientras que el eje izquierdo se refiere a los efectos para los trabajadores con enseñanza primaria y secundaria.

**Gráfico 16. Efectos cohorte de las tasas de empleo según nivel educativo de los trabajadores.**



Como se aprecia en el gráfico 16, las series comparten un mismo patrón: cada una tiene dos puntos de inflexión que implican un período de crecimiento, uno de estancamiento, y una caída. La serie que presenta un período de crecimiento más prolongado es la correspondiente a la tasa de empleo para los trabajadores con enseñanza primaria, la misma se extiende hasta la generación de 1961. Para el caso de los trabajadores con enseñanza secundaria, el efecto cohorte se estanca en la generación de 1949, mientras que los trabajadores con enseñanza terciaria son los que muestran un menor tramo de crecimiento en el efecto cohorte, dado que el estancamiento comienza en la generación de 1946. El período de caída en la trayectoria en el efecto cohorte es el que comienza primero, a partir de la generación de 1967. Para los trabajadores con primaria y secundaria, encontramos que este tramo comienza en las generaciones de 1975 y 1977 respectivamente<sup>11</sup>. Aquí encontramos un hecho que no se debe soslayar: si bien en magnitud el efecto cohorte de la tasa de empleo para las personas con enseñanza terciaria es mayor que para el de los otros trabajadores, también es el que se estanca primero y comienza primero su período de caída. A su vez, vemos que para las generaciones de 1966-1967 en adelante hay un estancamiento

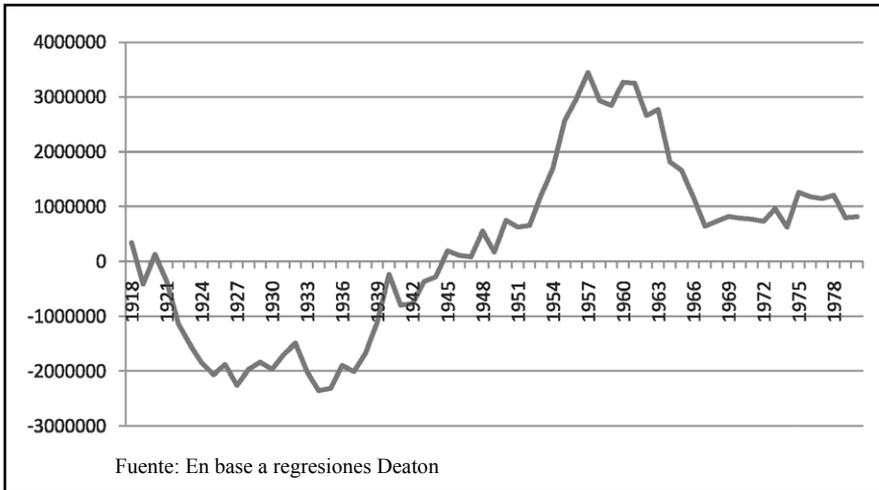
11 En este gráfico encontramos el único caso en que hay una tendencia que no es significativa al 5%. El coeficiente correspondiente al efecto cohorte de la tasa de empleo de enseñanza secundaria.

no solamente en la oferta de trabajo de personas con enseñanza terciaria como habíamos observado, sino también en la demanda de trabajadores con dicho nivel educativo como muestra la caída en las tasas de empleo.

### **Productividad**

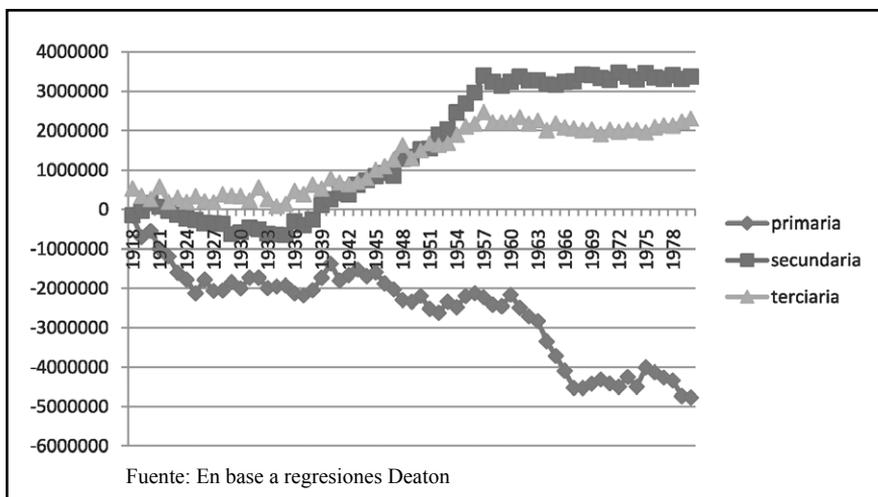
Con respecto a los efectos del estancamiento en la compleción de los niveles educativos superiores y el consecuente estancamiento en los años de educación promedio nos concentraremos en sus efectos sobre la productividad de la mano de obra. Esto se justifica debido a nuestro interés en la educación como principal determinante del capital humano y la relación de este último con el nivel de productividad. Dentro de este contexto, utilizamos la masa salarial como medida del aporte del capital humano al PIB. En un mercado laboral competitivo la masa salarial es una medida del aporte del trabajo al PIB. En este sentido, la desaceleración en el proceso de acumulación de capital humano de las generaciones más jóvenes estaría causando un estancamiento en el aumento de la productividad de los trabajadores en su conjunto. También podemos ir más allá de eso y analizar la masa salarial por nivel educativo para tener una idea más clara de la evolución de la productividad de los trabajadores según su calificación.

En el gráfico 17 se presenta la descomposición del efecto cohorte de la masa salarial de los trabajadores en su conjunto. La misma presenta varios puntos interesantes. En primer lugar, podemos identificar tres intervalos bien diferenciados en la trayectoria del efecto cohorte. Por un lado, vemos un crecimiento en la trayectoria del efecto cohorte de la masa salarial desde las generaciones de fines de 1930 hasta 1957. En segundo lugar una caída desde la generación de 1960 hasta la de 1967, y un estancamiento hacia el final. Es importante marcar esta característica que se repetirá cuando a continuación analicemos la masa salarial por nivel educativo: existe un notorio cambio desfavorable en la trayectoria de la masa salarial para las generaciones nacidas luego de 1957 en relación con las anteriores.

**Gráfico 17. Efecto cohorte de la masa salarial. Total trabajadores**

En el gráfico 18 se presentan los efectos cohorte de la masa salarial según el nivel educativo de los trabajadores (clasificados en base a el nivel educativo máximo alcanzado). Observamos que la trayectoria creciente de la masa salarial total entre las cohortes de 1930 y 1957 viene impulsada por la masa salarial de los trabajadores con enseñanza secundaria y terciaria, mientras que la caída entre 1960 y 1967 está marcada por la trayectoria de la masa salarial de los trabajadores que solamente completaron enseñanza primaria. El estancamiento hacia el final es común a todos los tipos de trabajadores. Resulta fundamental destacar el notorio estancamiento que existe para la masa salarial de los trabajadores con secundaria y terciaria completa para las generaciones posteriores a 1957. Recordemos que anteriormente habíamos encontrado una desaceleración en el efecto cohorte de los años promedio de educación y la tasa de aprobación de enseñanza secundaria para las generaciones posteriores a 1958. En este caso, la generación inmediatamente anterior, parece ser importante para la desaceleración en la trayectoria de la masa salarial de los trabajadores que completaron dichos niveles educativos. Este análisis de la masa salarial como medida de aporte del trabajo al PIB entonces nos muestra un panorama desfavorable para las generaciones nacidas luego de 1957.

**Gráfico 18. Efecto cohorte de la masa salarial.  
Según nivel educativo de los trabajadores**



Luego de encontrarnos con este resultado basado en regresiones Deaton que nos muestran un estancamiento en la productividad de las generaciones posteriores a 1957 como reflejo del estancamiento en la trayectoria de la masa salarial, intentamos relacionarlo con la variable agregada de productividad por excelencia dada por la productividad total de los factores (PTF). Utilizando datos de Fossati et al (2005), vemos que el crecimiento promedio de la PTF entre 1956 y 1972 es de apenas 0,08%, mientras que entre 1973 y 1981 el crecimiento promedio es de 2,16%. A su vez, el crecimiento promedio del PIB en el primer período mencionado es de 0,675%, mientras que en el segundo es 3,59%. Esto nos plantea un *puzzle* en la interpretación de los resultados, debido a lo siguiente. Como vimos anteriormente, la productividad de la mano de obra se estanca a partir de la generación de 1957. Dicha cohorte, estaría ingresando al mercado laboral aproximadamente por 1975 (al momento que tiene 18 años). Combinando estos dos resultados, nos encontramos con que en los años calendario a partir de los cuales empieza a haber una gran influencia en la fuerza laboral de las generaciones para las cuales la productividad está estancada, se produce un período de crecimiento de la PTF. A su vez, en este caso es imposible dejar de lado el siguiente hecho: el período de crecimiento de la PTF y el PIB parece coincidir con el período de reformas en la economía uruguaya que supusieron una apertura comercial y liberalización de la plaza financiera local que comienzan en 1974. Es decir, resulta imposible separar los efectos en la PTF de la entrada al mercado laboral de las generaciones

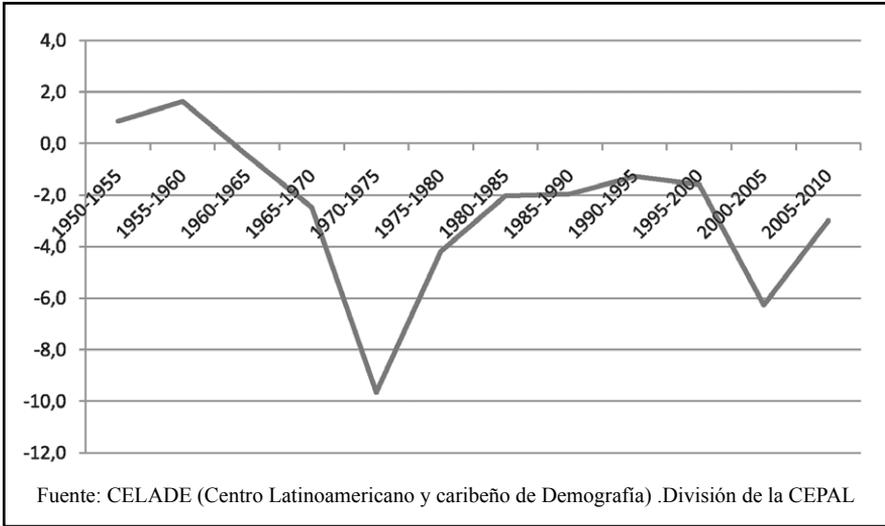
menos productivas de los causados por las reformas económicas, lo que nos estaría dejando con un puzzle aún mayor: si el crecimiento en la PTF y el PIB es mayormente impulsado por las reformas económicas, debemos buscar por otro lado la relación entre capital humano y crecimiento económico.

Otro elemento de interés acerca de los efectos de las reformas financieras es que, si bien parecen haber impulsado el crecimiento y el aumento de la PTF a partir de su implementación, existen argumentos para pensar que las mismas podrían explicar la desaceleración en la decisión de inversión en el capital humano, debido a los siguientes motivos. En el período anterior a 1974 en el Uruguay se vivía una situación de represión financiera, con tasas de interés topeadas y alta inflación que determinaban tasas negativas de retorno a inversiones financieras. En este contexto, invertir en bienes durables, entre ellos en capital humano constituía prácticamente en la única manera de tener un activo con tasas de retorno positivas.

En Septiembre de 1974 la situación se vería modificada. En ese momento, por instrucción del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) el BCU liberalizó el mercado financiero de cambios. En mayo de 1975 se dispuso por ley la libre convertibilidad del peso uruguayo para los movimientos financieros internos y externos, y la libre transferencia de los capitales. Comienza la libertad para tener cualquier tipo de activos extranjeros (acciones que operaban en bolsas de USA, bonos del tesoro americano, etc.). También en noviembre de 1979 se sancionó por ley una serie de modificaciones al sistema tributario que incluyó la eliminación del impuesto que afectaba a los depósitos bancarios volviéndolos más atractivos. Todas estas medidas, junto con un aumento en la tasa de interés real, permiten a la población la diversificación de su portafolio a través de inversiones financieras, de manera que la inversión en capital humano deja de ser atractiva como forma de ahorro, a la vez que ofrece la alternativa de tener activos con un retorno que no esté tan atado al ciclo económico. El período de las reformas comienza en el mismo momento en que comienza la desaceleración en los años promedios de educación y en que la tasa de compleción de enseñanza secundaria (1958) se estanca. Esto es en principio señal de que habría una relación entre ambos fenómenos.

Además de estos factores, existe otro que puede estar influyendo en la desaceleración en la acumulación de capital humano y el estancamiento en la productividad de la mano de obra, que es el proceso emigratorio que tiene lugar en Uruguay desde la década de los 60. Como se aprecia en el gráfico 19, dicho proceso se agudiza en la década de los 70, de mayor manera en el quinquenio 1970-1975 pero a partir de allí continúa.

**Gráfico 19. Tasas de emigración cada 1000 personas. Por quinquenios.**



Nótese que otra vez nos encontramos con que los años de mayor emigración coinciden con el momento en el cual las generación que marcan el primer punto de desaceleración en la aprobación de enseñanza secundaria y el estancamiento de la productividad de la mano de obra (1957-1958) están por finalizar secundaria o ingresando a la mano de obra. Si bien no se cuenta con información detallada acerca del nivel educativo de las personas que emigran, resulta razonable pensar que el proceso que desde los años 60 implica un saldo migratorio negativo para nuestro país contribuye a explicar la desaceleración en la acumulación de capital humano y aumento de la productividad de mano de obra, debido a todos los uruguayos que constituyen mano de obra calificada pero se encuentran fuera del país. A su vez, como vimos, existe un estancamiento en la demanda de trabajadores más calificados para las generaciones más jóvenes que puede también contribuir a la emigración de este tipo de mano de obra.

#### IV. CONCLUSIONES Y PREGUNTAS PENDIENTES

En el presente trabajo se analiza la inversión en capital humano en Uruguay. El proceso de acumulación de capital humano así como sus tasas de retornos son estudiados a través de un enfoque conocido en la literatura como de “seudo-panel” o “cohortes sintéticas”. Esta metodología nos permite, a diferencia del análisis de corte transversal, estudiar qué sucede con el nivel de capital humano en el margen, es decir, con aquellas personas que se van incorporando más recientemente a la fuerza laboral y que por lo tanto determinarán la productividad del país en el futuro.

El resultado más importante que encontramos es el estancamiento en el nivel educativo promedio de las cohortes más jóvenes, medido por los años de educación, en 11 años de educación (en un nivel que ni siquiera corresponde a haber completado enseñanza secundaria). Esto debería convertirse en motivo de preocupación, si consideramos que los años de educación de las generaciones más jóvenes nos pueden estar hablando del nivel de capital humano de equilibrio para la actual situación del mercado de trabajo y el sistema productivo en Uruguay. A su vez, es preocupante si comparamos con países desarrollados cuyos promedios de educación se encuentran en dos años más que el nivel en que parece estabilizarse Uruguay (o sea, 13 años).

La estabilización de los años de educación se debe al estancamiento en el porcentaje de individuos que completa cada nivel educativo. Quizás lo más preocupante allí es la tendencia en la enseñanza terciaria, donde encontramos un estancamiento más notorio y prolongado. La tasa de completación de este nivel educativo aparece estancada desde la generación de 1966 hasta las cohortes más jóvenes analizadas.

Para intentar explicar estos fenómenos, se analizaron diversas variables. Las tasas de retorno no parecen justificar esta evolución por lo que nos inclinamos por examinar el riesgo de cada inversión tanto en el tema salario como empleo. Se analizó la evolución de la tasa de empleo de los trabajadores según su nivel educativo, por cohortes. El interés en esta variable radica en que el acceso a esos retornos es condicional a la obtención de un empleo. Si las tasas de retorno permanecen constantes pero la probabilidad de encontrar empleo cae, entonces el atractivo de dicho nivel educativo disminuye aunque la tasa de retorno propiamente dicha no lo muestre así.

El análisis de las tasas de empleo muestra que para los trabajadores de los tres niveles educativos existe un período de crecimiento, un estancamiento y una caída. Se destaca que la trayectoria de la tasa de empleo para los trabajadores con enseñanza terciaria es la que crece por un período menor, y para la cual la caída en la serie comienza antes. Esto por sí mismo explicaría el estancamiento en la inversión en capital humano: lo que ocurre es que no hay oportunidades de trabajo. A su vez, esta carencia de oportunidades está directamente relacionada con la emigración. La evolución de las tasas migratorias de nuestro país para el período posterior a 1960, muestran a su vez que la desaceleración en el aumento de las tasas de compleción de enseñanza secundaria y terciaria puede estar influidas por un creciente número de compatriotas con dichos niveles educativos que han decidido vivir en el exterior.

También se encuentra que el período de comienzo de reformas en la década de los 70 en la plaza financiera local, coincide con el estancamiento mencionado, mostrando que puede existir una relación entre ambos fenómenos dada por surgimiento de la posibilidad de realizar inversiones financieras que vuelve menos atractiva la opción de invertir en bienes durables y en particular en capital humano.

Hemos tratado de relacionar la evolución de la inversión en capital humano con la evolución de la productividad. Es relevante preguntarse cual ha sido el efecto del estancamiento encontrado sobre la productividad. Para analizar dicho tema se partió por analizar la evolución por cohortes de la masa salarial según el nivel educativo de los trabajadores. Utilizamos la masa salarial debido a que un mercado laboral competitivo, donde los trabajadores son retribuidos de acuerdo a su productividad, la masa salarial es una medida del aporte del trabajo al PIB. Del análisis de la masa salarial se destaca el estancamiento que existe en el aporte al PIB del salario de los trabajadores con secundaria y terciaria completa para las generaciones posteriores a 1957, y una caída para el caso de la masa salarial de los trabajadores con primaria completa a partir de 1960.

Constituye un *puzzle* que, coincidente con este estancamiento, la productividad total de factores empezó a crecer. Si bien es claro que en buena parte esto se debe a las reformas estructurales que se realizaron, uno habría pensado que al mismo tiempo debiera aumentar la productividad marginal del trabajo y las oportunidades de empleo, cuando lo que se observa es lo contrario.

A su vez, resultados interesantes surgen de analizar las trayectorias de los ingresos de los trabajadores por nivel educativo en distintos puntos de la distribución. En este sentido, se destaca el aumento de los ingresos del percentil 25 para los trabajadores con enseñanza primaria y secundaria, que marcaría la existencia de un “piso” a los ingresos en esos niveles educativos y también la existencia de un menor riesgo relativo en esos niveles educativos que en el nivel terciario. Las razones de la existencia de dicho piso debieran ser investigadas porque podría ser una razón de la disminución de la inversión en capital humano ya que los niveles más altos serían relativamente más riesgosos.

El trabajo realizado hasta aquí nos muestra varios hechos interesantes. En el trabajo se intentó relacionar el estancamiento en la acumulación de capital humano con variables macroeconómicas tanto para encontrar explicaciones para dicho fenómeno como para conocer los efectos del mismo. Con respecto a esto último se destaca el hallazgo del estancamiento de la productividad de la mano de obra en las generaciones más jóvenes medida por la masa salarial, para los trabajadores con enseñanza secundaria y terciaria. Sin embargo, al analizar los efectos en la productividad total de los factores nos encontramos con un *puzzle* en la interpretación de los resultados: en el momento en que las generaciones para las cuales se estancan en la productividad ingresan al mercado laboral, el crecimiento del PIB y la PTF aumenta. Los efectos de la educación sobre el crecimiento económico son un tema complejo, en que la relación va en ambos sentidos. Sin embargo acá se observa un momento en el que mejora el crecimiento y eso no genera más inversión en capital humano ni el crecimiento parece generado por el capital humano. Es un *puzzle* a seguir investigando. También se debe profundizar en el aumento del piso salarial para los trabajadores con secundaria y primaria completa que puede implicar un aumento en el riesgo relativo en la decisión de llegar a la enseñanza terciaria. Estos hitos son los que marcan la agenda de investigación que deja este trabajo.

## V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**Calo-Blanco, Aitor y Antonio Villar Notario (2010).** “Quality of Education and Equality of Opportunity in Spain: Lesson from Pisa”, Working Paper 20104, Fundación BBVA.

**Deaton, Angus (1997).** “The analysis of household surveys: a microeconomic approach to development policy”. Washington, Baltimore: World Bank; Johns Hopkins University Press: 479.

**Deaton, Angus y Norman C. Paxton (1994).** “Saving, growth and aging in Taiwan. Studies in the economics of aging”. Chicago: University of Chicago Press.

**Macurdy, T.E y T. Mroz (1995).** “*Measuring Macroeconomic Shifts in Wages from Cohort Specifications*”. Unpublished Manuscript, Stanford University and University of North Carolina.

**Mckenzie, David J. (2006).** “Disentangling Age, cohort and Time Effects in the Additive Model”. En: *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 68 (4): pp. 473-495.

**Mincer, Jacob (1974).** “Schooling, Experience and Earnings”, National Bureau of Economic Research. New York.

**Sapelli, Claudio (2009).** “Los Retornos a la Educación en Chile: Estimaciones por Corte Transversal y por Cohortes”, Documento de Trabajo 290, Instituto de Economía. Pontificia Universidad Católica de Chile.

**Sapelli, Claudio (2009).** “Retornos a la educación y dotación de habilidades cognitivas en Uruguay: diagnóstico y algunas recomendaciones de política para el sector educación”, Cámara de Comercio del Uruguay.

**Sapelli, Claudio y Daniel Bukstein (2011).** “Educación y Crecimiento Económico”, mimeo, Banco Central del Uruguay.