Los costos de la educación en la República Argentina
Una visión desde la teoría del capital humano.[*]

Gabriela Nicolás
gabriela_nicolas@yahoo.com.ar

Resumen

En este trabajo se analizan los costos para obtener educación en 31 aglomerados urbanos de la República Argentina. A través de un modelo que parte de agentes racionales y de la hipótesis usual de ajuste de equilibrio parcial, se derivan dos postulados contrastables. A saber, el efecto de los costos sobre la oferta de capital humano debería ser negativo, mientras que el efecto sobre los retornos a la educación debería ser positivo. La estimación econométrica apoya tibiamente el primero y rechaza cabalmente el segundo. Se describen fallas en el modelo que pueden contribuir a mejorar futuras investigaciones. Por último se derivan recomendaciones de política; teniendo en cuenta la importancia de balancear las *políticas de oferta* de capital humano con las *políticas de demanda* de capital humano.

Palabras clave: Retornos a la educación, capital humano, costos de transporte, fallas de mercado.
Clasificación JEL: I2, H3, H4

Abstract

This paper's objective is to analyse the difference in the costs to attain education among 31 urban clusters in Argentina. Through the development of a model based on rational agents and the usual partial equilibrium adjustment hypothesis, two contrastable propositions are reached. These are; greater costs should imply less human capital supply, and greater costs should imply bigger returns to education. The econometric estimation mildly supports the former proposition whilst strongly rejecting the latter. Some market failures which may not be present in the model, but can guide further investigation, are described. Lastly, policy recommendation is given, taking into account the importance of balancing capital supply-side and demand-side policies.

Keywords: Returns to education, human capital, transport costs, market failures.
JEL Classification: I2, H3, H4

[*] Quiero agradecer los comentarios críticos del Profesor E. Bour con las salvedades habituales.

1 Introducción

Este trabajo intenta caracterizar la importancia de los costos de desplazamiento para obtener educación superior con el objetivo de entender las diferencias en cantidad de *capital humano* y en los *retornos a la educación* entre 31 aglomerados urbanos en la República Argentina.

El análisis empírico que demuestra la influencia ejercida por la escolaridad en la formación del ingreso, tuvo su origen alrededor del final de la década de 1950 y durante los años sesenta. Los trabajos de Jacob Mincer (1958 y 1962), así como las contribuciones de Gary Becker (1964), basadas en la teoría del capital humano, generaron evidencia acerca del diferencial de ingresos que existe entre individuos de distinto sexo[1] y diferentes trayectorias educativas. El estudio clásico que postula la relación positiva entre la escolaridad y el ingreso fue desarrollado por Mincer en 1974; en él se vincula el logaritmo de los ingresos con los años de estudio y la experiencia a través de la siguiente ecuación

[I] $$\ln w_i = \alpha_0 + \beta S_i + \alpha_2 Exp_i + \alpha_3 Exp_i^2 + \varepsilon_i$$

Los fundamentos microeconómicos de esta relación fueron planteados claramente por Griliches (1977). En este trabajo se plantea el *modelo básico* que se resume a continuación. Este modelo se basa en la ecuación de mercados de trabajo competitivos [II], donde el capital humano H_i es un indicador de la productividad de los trabajadores, que por tanto es proporcional al salario w_i. Siguiendo la literatura, la ecuación [III] utiliza una función exponencial para representar el proceso de formación de capital humano a partir de la educación - S_i -y la habilidad A_i, que luego se omite por la dificultad de su cuantificación. Asimismo, obtenemos la ecuación estimable al tomar logaritmos de [IV] que surge de reemplazar [III] en [II].

[II] $$w_i = p_h H_i e^{u_i}$$

[III] $$H_i = e^{\beta S_i + \gamma A_i} e^{u_i}$$

[IV] $$\ln w_i = \delta_0 + \beta S_i + \gamma A_i + u_i$$

En esta última ecuación se basa la interpretación del coeficiente β como la tasa de retorno de la educación, ya que al derivar [IV] obtenemos [V]. Asimismo si se considera al capital humano como un insumo en la producción; dado que los retornos a la educación indican la ganancia privada de acumular capital humano, será -en el margen- lo que los empresarios paguen por obtener capital humano como factor en la producción. Por lo tanto consideraremos a β como el *precio* del capital humano.

[V] $$\beta = \frac{\partial w(s,a,u)}{\partial S} \cdot \frac{1}{w(s,a,u)}$$

La teoría predice que β deberá será no negativo y bajo ciertas condiciones, similar al retorno de otros tipos de inversiones.[2] Con respecto a la experiencia, se predice

[1] Esto no será analizado en este trabajo
[2] Ver Zvi Griliches (1977)

$\alpha_2 > 0, \alpha_3 < 0$, lo que supone que el ingreso es una función creciente de la experiencia en los primeros años de vida, pero decreciente en los últimos años.

Griliches (1977) también hace un repaso sobre algunos problemas econométricos que surgen al estimar los retornos a la educación. Describe problemas de endogeneidad en las variables explicativas, entre ellos la omisión de la variable habilidad y los errores de medición. Sin embargo, Griliches cuestiona el tratamiento habitual que implica un "sesgo de habilidad"[3] positivo. Otro importante aporte al análisis de dicho sesgo es el realizado por Ashenfelter y Krueger (1994). Una estimación de este modelo utilizando datos de la República Argentina fue realizada por Carola Pessino (1995). En este caso se realiza una comparación de retornos a la educación para distintos momentos del tiempo.

Cabe preguntarse ¿Cuál es la relevancia de la acumulación de capital humano o de los retornos a la educación? Esto podrá analizarse desde el punto de vista de la eficiencia y desde el punto de vista de la equidad.

Es comúnmente reconocido que la formación de capital humano tiene externalidades positivas, éstas pueden aparecer como mayor productividad para los empresarios, mayor grado de innovaciones, mayor creación de capital humano[4], etc. Teniendo en cuenta esto, los retornos a la educación privados serán inferiores a los retornos a la educación sociales, llevando a una subprovisión de capital humano.

Para solucionar esta falla de mercado lo más usual es la intervención pública por el lado de la oferta de capital humano. Es importante aclarar la distinción entre políticas de oferta y demanda de capital humano y las controversiales políticas de oferta y demanda de educación. Las políticas de demanda de capital humano consisten en aumentar la demanda privada de este insumo o la absorción pública. Las políticas de oferta de capital humano son aquellas que disminuyen los costos de crear capital humano. Esto último *podría hacerse a través de políticas de oferta de educación* -como la provisión pública de instituciones educativas- *o de demanda de educación* - como el subsidio a los alumnos. Aunque en la práctica las políticas de oferta de educación son más usuales, las políticas de demanda de educación suelen ser consideradas superiores en términos de eficiencia.

La subprovisión de capital humano resulta especialmente relevante dado que muchos autores han enfatizado el rol del capital humano en el crecimiento económico, considerándolo uno de sus principales causantes. Además hay importantes conexiones entre capital humano, innovación y productividad. Las *políticas de oferta* de capital humano, si bien deberían aumentar la cantidad demandada privada de capital humano[5] a través de la baja de los retornos a la educación, podrían no hacerlo si hubiera fallas de mercado. Debemos notar que si por algún motivo la baja en los retornos a la educación no implicara un aumento de la demanda privada de capital humano, el exceso de oferta podría ser absorbido por el sector público. En este caso, el incremento en la productividad y en el crecimiento del producto podría no ser tan importantes. Por esto, las políticas de oferta pueden ser acompañadas por políticas de demanda de capital humano, logrando mayor efecto sobre la cantidad de capital humano y una suba en los retornos a la educación. Ejemplo de estas pueden ser; la compra estatal de bienes tecnológicos o los incentivos fiscales a las empresas para obtener capital humano, o para producir bienes de alta tecnología.

Es posible que el grado de subprovisión de educación difiera de aglomerado a aglomerado. Si esto fuera así deberíamos observar mayores retornos a la educación en aquellos aglomerados donde la provisión es menor, sin embargo también deberían observarse menores niveles de capital humano. Desde el punto de vista del desarrollo local esto cobra especial relevancia. Existe una importante especialización productiva dentro de la

[3] Esto es un sesgo en las estimaciones de los coeficientes causado por la omisión de la variable habilidad

[4] Esto se amplia en la Sección IV, en el Apartado de externalidades.

[5] Y así a través de aumentos de productividad, mayor crecimiento.

República Argentina. La mayoría de las regiones no están especializadas en productos que tengan altos requerimientos de capital humano ni gran dinamismo tecnológico. Es por esto mismo que se encuentran *encerradas*[6] en este tipo de producción, dado que las inversiones en bienes que insuman capital humano se orientarán hacia las urbes que ya posean capital humano acumulado. Sin embargo aunque la oferta de capital humano pueda determinar la demanda del mismo, no será el único factor relevante.

Por último la mayor acumulación de capital humano puede llevar a un crecimiento con mayor desarrollo, dado que puede aumentar la salud, alimentación y bienestar de la población y mejorar las instituciones democráticas.[7]

Si queremos analizar la relevancia desde el punto de vista de la equidad, debemos comenzar por explicitar la acepción utilizada de la palabra *equidad*. En este trabajo, se referirá a *la igualdad en las oportunidades enfrentadas por los distintos individuos*. Se puede analizar la desigualdad dentro de un aglomerado o entre los mismos. La presencia de altos retornos a la educación, si bien puede llevar a un aumento en la desigualdad en la distribución del ingreso, solamente implica diferencias de oportunidades en el caso en que los individuos enfrenten distintos costos. Existen dos costos importantes de obtener educación que pueden diferir entre individuos; uno es el costo de trasporte o de desplazamiento en caso de tener que migrar para obtener educación, que será analizado por este trabajo. Otro costo importante podría ser el costo financiero, en el caso en que ciertos individuos no puedan cubrir el costo de oportunidad de ingreso perdido con la misma facilidad que otros. Por lo tanto, si hay alta desigualdad en el ingreso y existen fallas en los mercados de crédito el acceso a la educación será desigual.

Al realizar comparaciones entre distintos aglomerados es menester tener en cuenta que si efectivamente existen diferencias entre la oferta educativa de los mismos, que representa distintos costos de adquirir educación, entonces existen importantes diferencias en las oportunidades de obtener educación según el aglomerado que se habite. Esto llevaría a la observación empírica de distintos grados de acumulación de capital humano, y por tanto de distintos retornos a la educación, como se describe en la Sección II.

Además, podemos observar que justamente por la especialización a nivel regional, aquellas regiones que presentan una especialización relativamente más sesgada hacia bienes más intensivos en capital humano pueden presentar mayores tasas de crecimiento, eventualmente aumentando la brecha existente en términos de producto.[8]

Por lo tanto, analizar el efecto de los costos de educación en el nivel de capital humano y en los retornos a la educación, puede permitirnos realizar recomendaciones de política, que apunten a aumentar la eficiencia y equidad de los mercados en cuestión.

En la Sección 2 se analizarán las principales generalidades empíricas halladas. En la Sección 3 se desarrolla el modelo que incluye los costos de desplazamiento y se estiman los dos postulados básicos. En la Sección 4, se plantean algunas consideraciones sobre los supuestos del modelo y la sensibilidad de los resultados a los mismos. Por último, en la Sección 5 se ofrece una síntesis y conclusión.

[6] Locked-in

[7] Cfr Birdsall, Ross & Sabot (1997)

[8] Lo que a su vez puede aumentar la inequidad en el acceso a la educación, si existen fallas en los mercados de créditos.

2 Algunos hechos estilizados

Como se puede ver en la Tabla I existen notables diferencias en el retorno a la educación según aglomerado, incluso dentro de la misma provincia o región.[9] La relevancia de esto no es menor dado que los retornos a la educación transmiten información sobre la oferta y demanda de capital humano, que tiene amplias consecuencias sobre diversas variables micro y macroeconómicas. Las relaciones entre acumulación de capital humano y retornos a la educación se describen ampliamente en el primer Apartado de la Sección III. Es importante, sin embargo, entender que no se trata de diferencias en el nivel de salarios sino de diferencias relativas de sueldos entre aquellos con distintos niveles de educación. Si entendemos a los retornos a la educación como el precio del capital humano, las diferencias de precios entre aglomerados, no pueden ser explicadas sin la presencia de alguna rigidez que impida un "ajuste por cantidad" a través de migraciones internas.

Un breve comentario sobre la metodología del cálculo de los retornos es pertinente dadas las serias deficiencias que pueden presentar estas mediciones. Todas las estimaciones se hacen en base a la Encuesta Permanente de Hogares, Onda Mayo 2003, utilizando la población de hombres de 25 a 65 años[10], ocupados.

Las estimaciones no están corregidas por un posible sesgo de habilidad; es decir en el caso en que la habilidad sea una variable relevante para explicar el salario, y además esté correlacionada con la educación, obtendríamos una subestimación de los retornos a la educación poblacionales. Sin embargo, dado que el objetivo es comparar los retornos a la educación entre aglomerados, el sesgo -si fuera homogéneo- no resultaría demasiado relevante. Podría existir un problema en el caso en que: [1] la covarianza entre habilidad y escolaridad difiriese según el aglomerado;[11] [2] la habilidad tuviese distinto efecto sobre ingresos según aglomerados; o [3] existieran otras variables omitidas. Dada la dificultad de evaluar la relevancia de estos últimos se supondrá que no son relevantes para las mediciones efectuadas.

Otro grave problema es el de la simultaneidad, esto se debe a que la causalidad entre el salario y la educación no es unidireccional. Las relaciones entre educación y salario son principalmente; [1], a mayor educación, mayor productividad y por ende bajo el supuesto neoclásico mayores ingresos salariales, [2] a mayores ingresos salariales esperados, los incentivos para obtener educación son mayores; [12] (esto resulta un problema en el caso en que la población pueda formar expectativas realistas sobre sus ingresos futuros), y [3] en el caso en el que haya fallas en el mercado de crédito, el nivel de ingresos presentes podrían influir en la cantidad de educación obtenida. La dirección de causalidad a ser estimada será la explicada en [1] y se desprecia el efecto de [2] ya que dado el contexto de volatilidad macroeconómica el salario esperado diferirá del que actualmente se realice. Asimismo, se despreciará el efecto de [3] como es usual en la literatura empírica sobre capital humano.

Teniendo en cuenta estas posibles deficiencias se realizó la estimación de la ecuación Minceriana básica [I], para cada aglomerado. La inmensa mayoría de los coeficientes dieron significativos y con los signos que predice la teoría del capital humano; el estimador de los retornos a la educación fue positivo, asimismo la experiencia muestra un efecto positivo

[9] Los aglomerados que pertenecen a la misma provincia son: Gran Córdoba y Rio Cuarto, Paraná y Concordia; Mar del Plata, Bahia Blanca, GBA, San Nicolás (parcialmente), Carmen de Patagones (parcialmente), etc.

[10] La idea es impedir que el efecto de diferencias de retornos entre géneros afecta las estimaciones en el caso de diferencias de estructura de género de la población. Asimismo se elige como edad limite la edad en que legalmente es posible la jubilación

[11] Esto se debe a que el llamado sesgo de habilidad puede ser calculado como $\gamma.Cov(h,s)/Var(s)$, donde γ es el efecto parcial de la habilidad sobre los ingresos.

[12] Como se explica en la Sección III, la cantidad de educación elegida surge de la optimización intertemporal de ingresos.

sobre el ingreso; mientras que el cuadrado de la misma tiene un efecto negativo, es decir la experiencia tiene efecto positivo pero decreciente. [13]

En la primera columna de la Tabla I se presentan los retornos a la educación por aglomerado. Las estimaciones de los parámetros están en el rango usual. Como se puede ver la variabilidad de los retornos se puede considerar elevada, ya que es mayor al 15% de su media. Sin embargo, dado que se trata de diferencias entre aglomerados urbanos se estima que no pueden cuantificarse las mayores diferencias; i.e. las diferencias urbano-rurales.

Tabla I: Retornos a la educación por aglomerado

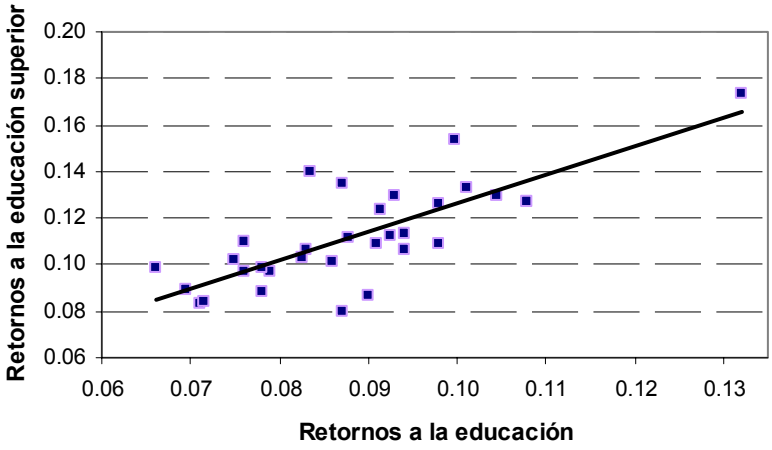
Aglomerado EPH Mayo 2003	Retornos a la educación	Retornos educ. Superior
Gran La Plata	0.084	0.140
Bahía Blanca – Cerri	0.076	0.097
Gran Rosario	0.071	0.083
Gran Paraná	0.078	0.088
Posadas	0.076	0.110
Gran Resistencia	0.087	0.135
Comodoro Rivadavia – Rada Tilly	0.083	0.106
Gran Mendoza	0.108	0.127
Corrientes	0.075	0.102
Gran Córdoba	0.070	0.089
Concordia	0.072	0.084
Formosa	0.086	0.102
Neuquén – Plottier	0.090	0.087
Santiago del Estero - La Banda	0.094	0.113
Jujuy – Palpalá	0.093	0.113
Río Gallegos	0.093	0.130
Gran Catamarca	0.088	0.112
Salta	0.098	0.109
La Rioja	0.079	0.097
San Luis - El Chorrillo	0.066	0.098
Gran San Juan	0.094	0.106
Gran Tucumán - Tafí Viejo	0.078	0.099
Santa Rosa – Toay	0.104	0.130
Ushuaia – Río Grande	0.091	0.124
Ciudad de Buenos Aires	0.132	0.174
Partidos del Conurbano	0.098	0.126
Mar del Plata – Batán	0.100	0.153
Río Cuarto	0.083	0.103
San Nicolas villa constitución	0.087	0.080
Rawson Trelew	0.091	0.109
Viedma Carmen de Patagones	0.101	0.133
Coeficiente de correlación		**0.77**
Media	**0.088**	**0.112**
Desvío	**0.013**	**0.022**
Coeficiente de Variación	**0.153**	**0.194**

En la segunda columna de la Tabla I, podemos ver los retornos a la educación superior, que en casi todos los casos son mayores a los retornos generales. Se trata del retorno a los últimos años de educación, en particular a la educación terciaria o universitaria.[14] Como podemos ver las diferencias entre estos últimos son aún más pronunciadas. Además, los retornos a la educación suelen ser mayores en los aglomerados dónde hay mayores retornos a la educación superior. Esto puede analizarse a partir del coeficiente de correlación ($\rho = 0.77$) o en el Gráfico I. Esto implica que las diferencias de retornos a la educación podrían ser explicadas por las grandes diferencias en los incentivos para obtener educación superior.

[13] Esta fue la única predicción que no se verificó. Esto sucedió en cinco aglomerados.

[14] Se utiliza solamente la población con al menos secundario completo para esta estimación

Gráfico I



Para analizar las diferencias entre retornos a la educación se analizarán, entonces, los retornos a la educación superior dado que los retornos a la educación básica son más homogéneos entre aglomerados. Esto nos lleva a preguntarnos qué podría causar las diferencias en los retornos a la educación superior entre aglomerados.

Existen tres líneas de investigación para contestar este interrogante. Si se considera a los retornos a la educación como el "precio" del capital humano, las diferencias pueden deberse a factores de oferta, de demanda, o de ambas. Este trabajo analizará principalmente la primera línea.

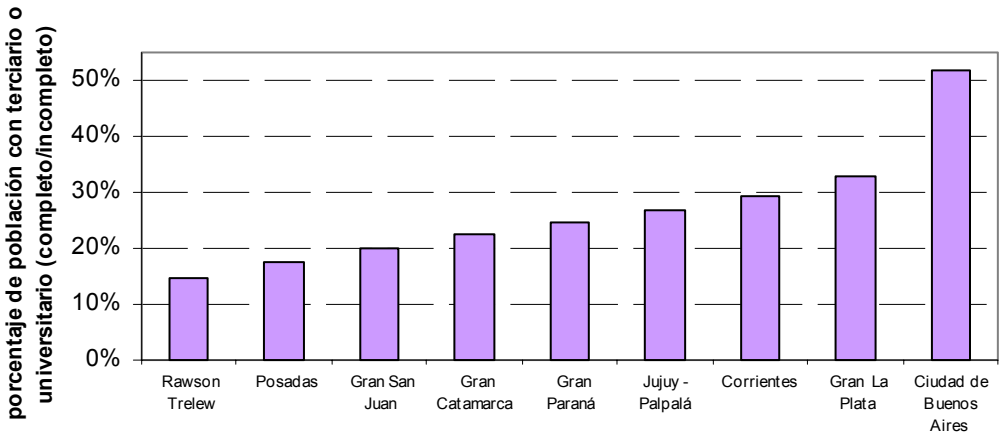
La oferta de capital humano será una función de la educación, que suponiendo agentes racionales, se elegirá de forma que maximice el flujo de ingresos intertemporales del individuo. Si los individuos enfrentan distintos "parámetros" en sus optimizaciones, llegarán a distintas cantidades de escolaridad óptima. Si este fuera el caso, deberíamos observar grandes diferencias en la proporción de capital humano por aglomerado. El desvío del porcentaje de población con estudios terciarios o universitarios[15] es de alrededor de 30% de su media; en el Gráfico II se puede ver la amplia variabilidad que presenta la oferta de capital humano per capita, en una selección de aglomerados. De nuevo, se estima que la variabilidad de estas proporciones aumentaría considerablemente más en caso de incluir aglomerados rurales.

Una diferencia significativa entre aglomerados podría pasar por el costo de obtener educación superior[16]. Una vez que el individuo ha terminado su educación secundaria, se enfrentará ante el dilema de insertarse laboralmente o continuar con sus estudios. Si decide continuar con sus estudios obtendrá mayores ingresos en el futuro pero deberá enfrentar un costo importante en términos de ingreso corriente perdido. Sin embargo, en ciertos aglomerados se sumará otro costo de gran magnitud. Esto se debe a que no en todos los aglomerados se puede obtener educación superior de calidad, en muchos casos siendo necesario migrar para obtenerla.

[15] Que se toma en este caso como proxy del capital humano. Sin embargo existe un problema dado que si es cierto que existen diferencias de calidad en la educación según aglomerados, no podrían utilizarse los años de educación como si fueran homogéneos.

[16] Esto se da porque la distribución de instituciones de educación superior no es homogénea entre aglomerados, más aún teniendo en cuenta su calidad. En la literatura suele despreciarse este costo dado que se considera irrelevante en magnitud en comparación con el costo de oportunidad del tiempo dedicado al estudio; y si se supone relativamente constante entre aglomerados el análisis no es pertinente.

Gráfico II: Capital humano por aglomerado
Selección de aglomerados



Se ha buscado información sobre la cantidad y calidad de instituciones públicas[17] de educación universitaria dónde se ofrece educación terciaria y universitaria. Se analizan cuatro variables de importancia a saber; cantidad de universidades por aglomerado[18], año de fundación, cantidad de facultades o carreras por universidad, y la calidad de las mismas a través de un enfoque de preferencia relevada.

El año de fundación es de vital importancia para este tipo de instituciones, dado que además del prestigio asociado a una institución de larga trayectoria, pueden existir rendimientos a escala dinámicos.[19] Bajo este punto de vista una mayor trayectoria está asociada con una mejor calidad de la educación brindada. Como se puede ver en la Tabla II, las universidades creadas hasta 1960 son escasas y presentan una gran concentración: el 40% se encuentra en la provincia de Buenos Aires.

En el primer lustro de la década del 70, hubo una inmensa cantidad de fundaciones de universidades nacionales[20]. Estas fueron un gran avance en materia de descentralización , pero, dado que en general poseen alrededor de 4 o 5 facultades no ofrecen educación para todos los potenciales alumnos.

[17] En el caso de no ser públicas se deberá afrontar el costo de la educación privada que se supone mayor.

[18] En este caso resulta de suma importancia analizar la cantidad de universidades públicas dado que serán las que efectivamente provean la educación en el caso analizado. Sin embargo, también resulta importante analizar la cantidad de universidades privadas, dado que son en definitiva aquellas que determinarán los estándares de calidad de las primeras. Siguiendo un argumento similar al efectuado por Caroline Hoxby (1994), pero aplicado a la educación superior, podría darse que el incremento en la competencia por parte de la educación privada lleve a "significativamente mayor calidad en las instituciones públicas, medida a través de los logros educacionales, salarios y las notas de graduación de los estudiantes públicos". La cantidad de instituciones de educación superior según sean públicas o privadas puede verse en la Tabla XII del Apéndice.

[19] Esto puede ser por ejemplo: instituciones de más prestigio atraen a profesores e investigadores mejores, entre otros.

[20] Entre estas fundaciones surgen: la Universidad Nacional del Comahue en Neuquén y Viedma, la Universidad Nacional de Río Cuarto, la Universidad Nacional de Catamarca, la Universidad Nacional de Mar del Plata, la Universidad Nacional de La Rioja, la Universidad de Lomas de Zamora, la Universidad de Luján, la Universidad Nacional de Salta, la Universidad Nacional de Entre Ríos, Universidad Nacional de Santiago del Estero, Universidad Nacional de San Juan, Universidad Nacional de San Luis, Universidad Nacional de Jujuy.

Tabla II: Universidades Argentinas fundadas antes de 1960[21]

	Buenos Aires			Córdoba	
Ciudad BA	UBA	1821	Córdoba	UNCórdoba	1613
La Plata	UNLaPlata	1897	Córdoba	Ins. Aeronaútico	1947
Ciudad BA	UTN	1948			
Bahia Banca	UNSur	1951			
	Tucumán			Mendoza	
San Miguel T.	UNTucumán	1912	Mendoza	UNCuyo	1939
	La pampa			Corrientes	
Santa Rosa	UNLa pampa	1958	Corrientes	UNNORDESTE	1955

En la década del 90 tuvo lugar una nueva concentración debido al aumento de las universidades bonaerenses. En esta nueva oleada, surgen universidades de modesta envergadura pero que rápidamente han crecido en reconocimiento.

Las principales universidades cuentan con al menos 8 facultades. En la Tabla III se aprecia que la diversidad en la oferta de carreras o una gran cantidad de facultades es una característica de un reducido y concentrado número de universidades. Similares resultados surgen a través del análisis de la cantidad de carreras o cursos ofrecidos.

Tabla III: Universidades con al menos 8 facultades

Buenos Aires		Facultades	Córdoba		Facultades
CBA	UBA	13	Córdoba	UNCórdoba	13
La Plata	UNLaPlata	15	Corrientes/Chaco		
Bahia Banca	UNSur	10	Corrientes/ Resistencia	UNNORDESTE	10
Tucumán			Mendoza		
San Miguel de T.	UNTucumán	13	Mendoza	UNCuyo	13

Por último, se analiza la proporción de población con educación superior al menos incompleta que ha vivido fuera de su aglomerado[22] más de 6 meses. Se trabaja con el supuesto de que dicha migración se debió a motivos de educación. En este caso podemos observar que de la población analizada encuestada en los aglomerados de la Provincia o Ciudad de Buenos Aires sólo el 35% ha vivido fuera de su aglomerado y de los que lo hicieron la mayoría ha vivido en otra ciudad dentro de la misma provincia. La situación es muy distinta si se tiene en cuenta el resto de los aglomerados, dado que más de la mitad ha vivido fuera de su aglomerado. Además si se tienen en cuenta solamente las provincias donde la educación superior pública puede ser considerada abundante, se observa que alrededor del 22% de la población encuestada ha migrado temporalmente hacia ellas. Esta información se encuentra resumida para en la Tabla IV. Bajo el supuesto antedicho, se deberá analizar en cada aglomerado, la proporción en que la población migró para obtener educación, concluyendo así sobre la calidad de las instituciones educativas locales.[23]

[21] No incluye Universidad del Litoral dado que no se trabaja con el aglomerado en cuestión: Santa Fé, por no haber datos para Mayo 2003.

[22] En una provincia de gran oferta de educación superior: Buenos Aires, Córdoba, Mendoza, Tucumán o La Pampa. También se consideran otras específicamente según la región que se trate.

[23] Estas migraciones pueden deberse también a problemas de oferta educativa y no sólo a calidad de la misma.

Tabla IV. Población con estudios superiores al menos incompletos.

Aglomerados de provincia de Buenos Aires y CBA.		Resto de los Aglomerados	
Ha vivido fuera de su aglomerado al menos 6 meses		**Ha vivido fuera de su aglomerado al menos 6 meses**	
si	35.9%	**si**	**52.2%**
No	**64.1%**	No	47.8%
En caso afirmativo, ¿dónde fue?		**En caso afirmativo, ¿dónde fue?**	
Otro lugar de esta provincia	**54.1%**	Otro lugar de esta provincia	31.02%
Otra provincia (selección)	13.6%	**Otra provincia (selección)**	**41.67%**
Otra provincia (otras)	19.0%	Otra provincia (otras)	23.45%
Otro país	13.2%	Otro país	3.86%

Resumiendo entonces, tanto tomando en cuenta los indicadores de año de fundación y variedad en la oferta de carreras y facultades, como tomando un enfoque de preferencia revelada, podemos ver que las instituciones de educación se encuentran concentradas geográficamente. Como consecuencia de esto, los individuos que habitan los distintos aglomerados enfrentan distintos costos a la hora de optar por adquirir educación superior, y por ende lleva a la formación desigual de capital humano.

A su vez, bajo el supuesto neoclásico de salarios proporcionales a la productividad[24], y dado que la productividad se relaciona directamente con el capital humano, esto implicará importantes diferencias de ingresos a nivel regional. Según los datos muestrales de la Encuesta Permanente de Hogares, la variabilidad de los ingresos por hora entre aglomerados es mayor al 30% de su media. [25]

En la siguiente Sección se analizará el efecto de costos de desplazamiento o migración en los retornos a la educación superior. Esto permitirá evaluar la importancia de efectuar política a través de los costos de obtener educación si se quiere intervenir por motivos de eficiencia o de equidad.

[24] Referido a este tema, ver Sección IV.
[25] Ver tabla XI en el Apéndice

3 Los costos de desplazamiento

Para explicar las grandes diferencias en los retornos a la educación, se utilizará un modelo que incluye un costo adicional al costo de oportunidad de la educación; los costos de desplazamiento en caso de tener que migrar para obtener educación universitaria.[26]

Para comprender el efecto de los *costos de desplazamiento* sobre *la cantidad de capital humano* y los *retornos a la educación*, desarrollamos una formalización de la oferta y demanda de capital humano. En este modelo se supone linealidad tanto en la oferta como en la demanda con respecto a β. Si bien se ha explicitado que la oferta de capital humano suele depender en forma exponencial de la educación, es posible que la educación dependa logarítmicamente de los retornos a la educación[27], por lo que la composición sería una función lineal. Sin embargo la mayoría del análisis no es sensible a este supuesto si uno se remite a un entorno del equilibrio.[28]

Se desarrollaran dos modelos que comparten la hipótesis de ajuste de equilibrio parcial. Es decir los retornos a la educación se modificarán a lo largo del tiempo de la siguiente forma: $\frac{d\beta}{dt} = \eta[d(\beta) - o]$[29], donde $d(\beta) = \lambda_0 - \lambda_1\beta$ es la demanda de capital humano, en función de los retornos a la educación. En el primer modelo se asumirá que la oferta de capital humano es una función de los costos solamente, dado que el individuo no puede prever los retornos a la educación. Por el contrario, en el segundo modelo, el individuo determinará su oferta de capital humano teniendo en cuenta tanto los costos como la relación entre escolaridad e ingresos, es decir β. Podemos resumir los efectos de los dos modelos de la siguiente forma:[30]

	Modelo 1	Modelo 2
Oferta de capital humano óptima	$o(C) = \alpha_0 - \alpha_2 C$	$o(\beta, C) = (\alpha_0 + \alpha_1\beta - \alpha_2 C)$
Educación óptima de equilibrio. **Postulado [a]**	$o^* = (\alpha_0 - \alpha_2 C)$	$o^* = \alpha_0 + (\lambda_0 - \alpha_0)\frac{\alpha_1}{\alpha_1 + \lambda_1} + C(\frac{-\lambda_1\alpha_2}{\alpha_1 + \lambda_1})$
Efecto marginal de costos sobre educación. **Corolario [a]**	$\frac{do^*}{dC} = -\alpha_2$, negativo y mayor	$\frac{do^*}{dC} = \frac{-\lambda_1}{\alpha_1 + \lambda_1}\alpha_2$, negativo y menor.
Retornos de equilibrio. **Postulado [b]**	$\beta^* = (\lambda_0 - \alpha_0 + \alpha_2 C)/\lambda_1$	$\beta^* = (\lambda_0 - \alpha_0 + \alpha_2 C)/(\alpha_1 + \lambda_1)$
Efecto marginal de costos sobre retornos. **Corolario [b]**	$\frac{d\beta^*}{dC} = \frac{\alpha_2}{\lambda_1}$, positivo y mayor	$\frac{d\beta^*}{dC} = \frac{\alpha_2}{\lambda_1 + \alpha_1}$, positivo y menor
Estabilidad	Localmente estable	Localmente estable

Podemos sacar dos conclusiones, independientes del modelo utilizado, con respecto a los efectos cualitativos esperados, aunque trabajando con los supuestos del primer modelo

[26] Confrontados con los costos de obtener una educación de calidad inferior.

[27] Ver Zvi Griliches op.cit.

[28] En este caso como al análisis será netamente cualitativo, la no linealidad no tendrá ninguna influencia mientras que se preserve la monotonicidad de la oferta y la demanda de capital humano con respecto a β

[29] η y todos los parámetros utilizados en esta Sección son positivos.

[30] Ver Apéndice para la resolución completa de los modelos.

los efectos serán mayores en valor absoluto. El primer postulado comprobable [a] y su corolario indican que a mayor costo de desplazamiento menor será la oferta de capital humano, esto será testeado en el siguiente apartado. Además en base al postulado [b] y su corolario, vemos que a mayor costo de desplazamiento, mayores serán los retornos a la educación. Esto será testeado en el Apartado posterior.

3.1 Primer Postulado

El primer postulado dicta que mayores costos de educación deben implicar menor escolaridad óptima de equilibrio. Desarrollamos a continuación, una modelización de la oferta de capital humano, que -partiendo de agentes racionales- nos permite derivar una ecuación estimable. El individuo deberá maximizar sus ingresos desde el momento $t = 0$ que es cuando termina el secundario.[31] Deberá tener en cuenta sus ingresos, que comienzan *una vez concluida la educación*, y en caso de haberlos: *costos de desplazamiento*, durante el período en que se educa, además debe considerar la dimensión temporal de estos flujos utilizando el descuento apropiado. Todo esto se resume en la función objetivo individual [VI]. Se supone que la vida consta de infinitos períodos como es común en este tipo de modelos.

[VI]
$$\underset{S}{MAX} \qquad W(S) = \int_0^{\infty} w(S,a,u)e^{-r(S+t)}dt - \int_0^{S} Ce^{-rt}dt$$

Sin embargo en este caso no se utilizará el modelo en su completitud, sino como un instrumento para estimar la decisión de los individuos de proseguir con su educación $\mathrm{S_i} = 1$, o de insertarse laboralmente una vez terminada la educación media; $\mathrm{S_i} = 0$ .Vemos entonces que el individuo decidirá según la siguiente regla:

[VII]
$$\mathrm{S_i} = 1 \leftrightarrow \; W(S) = \int_0^{\infty} w(S,a,u)e^{-r(S+t)}dt - \int_0^{S} Ce^{-rt}dt > 0$$
$$S_i = 0 \leftrightarrow \; W(S) = \int_0^{\infty} w(S,a,u)e^{-r(S+t)}dt - \int_0^{S} Ce^{-rt}dt < 0$$

El primer modelo simplemente asumirá que los individuos no poseen ninguna capacidad de pronosticar sus ingresos futuros. El costo de desplazamiento C estará conformado por una parte estructural que depende del aglomerado donde habita el individuo y una parte personal que es aleatoria. Se tiene en cuenta que se trata en cualquier caso de una función lineal del costo dado que dicha integral puede rescribirse como: $\int_0^{S} Ce^{-rt}dt = 1/r\left[1 - e^{-rS}\right].C$.

Por todo esto se afirma que el flujo neto de ingreso puede describirse mediante la siguiente simplificación: $W^*_i(S) = \alpha_0 + \alpha_1 \mathrm{CE}_i + e_i; \qquad \alpha_1 < 0$. Donde el parámetro α_0 es el flujo de ingresos futuros, α_1 es el descuento del costo estructural, CE es el costo estructural, y e_i tiene distribución Normal (0,1). Podemos afirmar entonces que la probabilidad de optar por continuar la educación será igual a : $p[s_i = 1] = \phi[\alpha_0 + \alpha_1 C_i]$, es decir a la distribución normal acumulada del flujo de ingresos menos los costos estructurales. Esta modelización de una

[31] Recuérdese que la población utilizada para las estimaciones son los hombres con secundario completo, e ingreso positivo de entre 25 y 65 años.

variable dicotómica a partir de una variable latente- en este caso el flujo de ingresos netos descontados– se conoce como Modelo Probit

Dado que no se conocen los costos exactos de desplazamiento, se construye una variable proxy de los mismos teniendo en cuenta los cuatro factores utilizados para evaluar las instituciones educativas en la Sección II, a saber: cantidad de universidades públicas, año de fundación, cantidad de facultades de las mismas y las migraciones por educación a las provincias con mayor oferta como indicador de la calidad de las instituciones locales. La construcción de la serie esta explicada en el apéndice metodológico y estadístico. Utilizando el índice de costos se estima el modelo descripto por [VII]. El resultado de la estimación del modelo Probit puede verse en la Tabla V.

TABLA V

s	Coef.	Std. Err.	Z	P>z	[95% Conf.	Interval]
costo	-0.0098963	0.0006394	-15.48	0	-0.01	-0.0086431
_cons	-0.0289622	0.0166525	-1.74	0.082	-0.06	0.0036761

Dado que el modelo no es lineal, el coeficiente no puede ser interpretado directamente, solamente podemos inferir que el efecto parcial promedio del costo sobre la decisión tendrá el mismo signo que el coeficiente estimado. En este caso coincide con el predicho, y además es fuertemente significativo para explicar la variable en cuestión. Sin embargo es preciso notar que el signo de la constante debería ser positivo. El ajuste en general del modelo es malo[32], esto en parte se debe a la utilización de una variable proxy[33] y principalmente al hecho de que la variable representa a un aglomerado en su conjunto (todos los individuos de un aglomerado tienen la misma probabilidad de acceder a educación superior). Por esto no se logra explicar la variabilidad dentro de los mismos.

Sin embargo, vemos que sí se explica satisfactoriamente la variabilidad entre los aglomerados. Para medir esto se realiza una predicción por aglomerado sobre la proporción de población que obtendrá educación superior y se los contrasta con la proporción muestral obtenida de la EPH. La información completa se encuentra en el Apéndice pero se puede ver que las predicciones son en este caso muy buenas. Los errores de predicción $EP_i = p_i - \hat{p}_i$, no son sistemáticamente positivos ni negativos. En la Tabla VI, se destacan las principales propiedades de los mismos.[34]

Tabla VI: Los errores de predicción a nivel aglomerado.

EP media	0.29%
Desvío de EP	3.82%
EP mínima Valor Absoluto	-0.28%
EP máxima Valor Absoluto	11.68%

En el segundo modelo, a continuación, se ampliará sobre los principales defectos del primer modelo, luego en el siguiente apartado se discutirá el efecto de los costos sobre los retornos a la educación.

El segundo modelo es en esencia similar al primero, la diferencia radica en la formación de expectativas de ingreso por parte de los agentes. Esto equivale a decir que el parámetro α_0, ahora será una función y ya no se supondrá constante. En este caso se dotará al individuo con previsión perfecta, es decir el podrá prever cual será su ingreso futuro[35], y en base a eso determinar si continúa o no con su educación. De esta forma tenemos:

[32] El pseudo $R^2<0.1$.

[33] Ver metodología del mismo en el Apéndice.

[34] Otra forma de verlo es a través de la fuerte relación lineal de los mismos: Gráfico V en el Apéndice.

[35] No solamente conoce la función de distribución w(s,a,u) , además esta no es aleatoria sino determinística.

$$W^*_i(S) = \alpha_0 w(S) + \alpha_1 C_i + e_i; \qquad \alpha_1 < 0, \;\; \alpha_0 > 0$$

Tabla VII: Estimación del Segundo modelo

educación superior	Coef.	Std. Err.	z	P>z	[95% Conf.	Interval]
ingreso	0.1137101	0.0030235	37.61	0	0.1077842	0.119636
Costo	-0.0097985	0.0006535	-14.99	0	-0.0110794	-0.0085177
constante	-0.2083895	0.0175404	-11.88	0	-0.2427681	-0.1740109

El ajuste del modelo tampoco es bueno en términos generales.[36] Sin embargo, este modelo aumenta en complejidad y poder predictivo con respecto al primer modelo, dado que al plantear datos individuales puede captar mejor las especificidades dentro de los aglomerados. No obstante, podríamos estar en presencia de un grave problema econométrico: la simultaneidad. Como se planteó en la Sección II, un requisito para la correcta estimación de los retornos a la educación es que los individuos no posean la habilidad de prever correctamente sus ingresos.[37] Sin embargo, es importante notar que mientras que la estimación por Mínimos Cuadrados Ordinarios resultaría en estimadores inconsistentes de los parámetros del modelo en el caso de existir simultaneidad, debería investigarse en profundidad el efecto de esta en un modelo no lineal como es el Probit.

En conclusión, el modelo 1, en el cual los individuos basaban su decisión de obtener educación superior meramente en sus costos de desplazamiento, no se obtuvo un buen ajuste individualmente, aunque *si pudo explicar las diferencias entre aglomerados*. El segundo modelo en cambio, bajo el supuesto usual de que los salarios son explicados por los años de educación, presentó mejor ajuste, manteniendo el efecto negativo y significatividad de los costos en la oferta de capital humano.

3.2 Segundo postulado

El segundo postulado dicta que a mayor costo de desplazamiento, mayores serán los retornos a la educación. En este apartado se testeará empíricamente esta conclusión. Para eso se utilizará la ecuación [b] cuya parametrización es independiente del modelo elegido, y se estima una regresión lineal entre los costos y los retornos a la educación para los 31 aglomerados en cuestión.

Tabla VIII: Regresión de Ecuación [VIII]

R^2 0.1328

retorno	Coef.	Std. Err.	T	P>t	[95% Conf.	Interval]
costo	-0.0006	0.0002852	-2.11	0.044	-0.0011841	-0.0000176
_cons	0.12563	0.0076185	16.49	0	0.110051	0.1412142

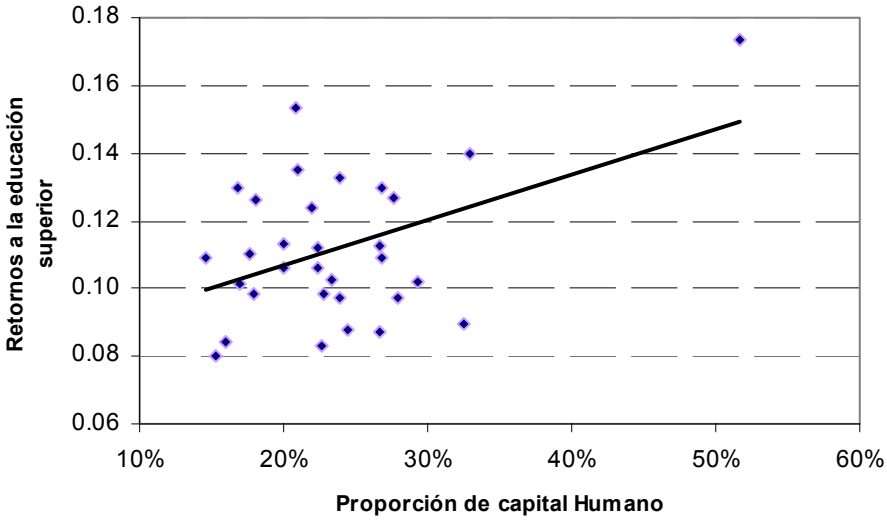
Como se puede ver el coeficiente que acompaña el costo es negativo cuando se predice una relación positiva. Además, el ajuste del modelo no es demasiado bueno. Por lo tanto, de los dos postulados contrastables derivados [a] y [b], uno [b] fue rechazado cabalmente mientras que el otro [a] fue en parte comprobado. Cabe cuestionarse qué es lo que falla en este modelo. Surgen dos líneas de explicaciones. Por un lado, podría darse que los parámetros de la demanda de capital humano difieran de aglomerado en aglomerado. Otras explicaciones posibles pueden implicar que haya otras variables que no estén siendo tenidas en cuenta. Como puede verse en el Gráfico III, resulta evidente que existen

[36] Pseudo $R^2 < 0.1$

[37] Sin embargo, no es necesariamente cierto que para la correcta estimación de esta ecuación sea necesario que la escolaridad no afecte el nivel de ingresos, es decir que no haya *retornos a la educación.*

importantes diferencias en la cantidad demandada de capital humano, dado que es la única forma de explicar la relación positiva ($\rho = 0.44$) hallada entre oferta de capital humano y retornos a la educación de equilibrio. En la Sección siguiente se ampliarán las hipótesis sobre porqué se descarta el postulado [b].

Gráfico III



4 Supuestos restrictivos del modelo

La relación [b] predicha por los modelos fundados en agentes maximizadores y con dinámica del equilibrio usual desarrollados en la anterior Sección se vio rechazada empíricamente. El otro postulado contrastable [a] fue aceptado, aunque no cabalmente. Debemos revisar entonces los supuestos realizados y detectar aquellos que puedan modificar los postulados contrastables derivados.

4.1 Diferencias en la demanda de capital humano

La demanda de capital humano, surge de la optimización de los empresarios. En este caso se supuso una forma funcional lineal. Se analizan a continuación los supuestos detrás de la igualación de los parámetros de la demanda de capital humano per capita, estos son: [1] idénticas funciones de producción, [2] idénticos precios de los otros factores, [3] si existen cantidades de producción requeridas, también deben ser iguales, [4] debe haber igualdad cantidad de empresarios per capita en cada aglomerado, y por último [5] la inversión en las industrias que demandan capital humano no debe presentar complementariedades ni externalidades.[38]

Existe una discusión sobre la pertinencia de [1] a nivel *mundial*. Esta discusión, es en realidad una discusión sobre las características asignadas a la tecnología y los microfundamentos utilizados. Si la tecnología es transferible y los agentes son racionales, éstos se encargaran de imitar las innovaciones, cuando sea conveniente, llevando a todos los países a trabajar sobre la misma frontera de posibilidades de producción. Sin embargo, algunos autores enfatizan que dado que el conocimiento tecnológico es difícil de transferir y los agentes económicos no son racionales pueden surgir asimetrías tecnológicas mundiales, que constituyen hechos estilizados. Además se concluye que éstas solamente pueden ser consecuencia de diferencias en las funciones de producción. [39] Sin embargo, dado que en este caso se analiza a nivel *nacional*, las diferencias en las funciones de producción no están probadas. Debería analizarse empíricamente la asimetría en la tecnología a nivel nacional para poder evaluar la relevancia de este supuesto. Podemos afirmar que se trata de un supuesto muy importante, dado que en caso de no ser pertinente observamos que los postulados derivados no son necesariamente ciertos.

Si analizamos al problema desde la minimización de costes vemos que el empresario obtendrá sus demandas derivadas de insumos de tal forma que $H^{d*} = H(w, r, \beta, y^*)$, dónde w es el precio del factor trabajo, r es el precio del factor capital e y^* es la cantidad requerida. Podría suceder que existan rigideces que impidan el ajuste por volumen de los otros factores, de tal forma que al enfrentar distintos precios los empresarios de los aglomerados demandan cantidades distintas de capital humano [2]. Por el lado del capital, podrían existir costes hundidos o algún tipo de complementariedad con los recursos naturales existentes, ventajas de locación, etc. En el próximo apartado se ampliará sobre la rigidez a la movilidad del capital que pueden acarrear las complementariedades entre inversiones. Asimismo es importante notar que el salario como un costo de producción puede presentar diferencias nominales, pero las migraciones internas se explicarán por diferencias en el salario real. Es decir pueden existir diferencias nominales entre salarios

[38] Tampoco deben existir otras fallas de mercado, o en cualquier caso no deben ser distintas entre aglomerados. Podría darse que el acceso al crédito sea heterogéneo entre las empresas de distintos aglomerados.
[39] Un ejemplo de esto se puede encontrar en Giovanni Dosi (1991)

que no impliquen migraciones laborales.[40] De nuevo, los postulados derivados en la Sección anterior son sensibles a este supuesto.

También puede ser plausible que haya distintos requerimientos de producción [3] y distinto número de empresarios [4]. En ambos casos se debe analizar estas variables relativas a la población del aglomerado de interés. En cualquier caso, dado que difícilmente una provincia pueda autosustentarse, existirá algún grado de especialización en cuanto productos y estos pueden tener distintas especificidades con respecto a las tecnologías. Es decir podría darse que algunas provincias estén especializadas en productos que tienen mayor escala mínima, por lo que se deberían hallar menos empresarios con mayores requerimientos de producción. Todas estas hipótesis deberán ser trabajadas en futuras investigaciones.

En el siguiente apartado se analiza la importancia de [5], dado que no se trata de una falla del supuesto *caeteris paribus*, sino de una modelización completamente diferente.

4.2 La presencia de externalidades

Existen varias externalidades que pueden ser relevantes para entender la producción utilizando capital humano, en la Sección I se describen algunas. Un breve comentario sobre ellas y un análisis de la sensibilidad de los postulados a las mismas nos permitirá entender las principales fallas de un modelo inserto en un marco teórico que no las incorpore.

La existencia de externalidades, específicamente de complementariedades en las inversiones se da cuando al aumentar el número de inversores, aumenta el beneficio de todos los otros inversores. Este tipo de externalidades puede dar lugares a situaciones de lock-in histórico.[41] Es decir si se hubiera comenzado a invertir históricamente en Buenos Aires los nuevos inversores se ubicarían en esta ciudad, sólo por el hecho de que las inversiones acumuladas son mayores. Esto es en el caso de aquellas industrias que no son dependientes en exceso de los recursos naturales disponibles, locación, etc.[42] ¿Qué consecuencias traerá esto en la demanda de capital humano? Si las nuevas inversiones se canalizan hacia donde ya existían inversiones previas, la demanda de capital humano será mucho mayor en dicho aglomerado. Esta situación sería un ejemplo de la rigidez que de lugar a [2].

Supongamos por ejemplo que la producción del empresario de cada aglomerado no depende sólo de los tres factores individuales sino de la cantidad de capital humano que posee el aglomerado en su conjunto.[43] Aunque inicialmente se supuso la dependencia con respecto a la cantidad de inversión o producción total, ahora se altera levemente este supuesto ya que resulta relevante profundizar el caso en cuestión. Tenemos entonces que $y_i = f(l_i, k_i, h_i, \sum_j h_j)$, en cuyo caso la productividad marginal del trabajo depende de todos los factores antedichos. En especial depende, dada la última variable, del aglomerado en que se encuentre, ya que habrá distinto capital humano acumulado. Sin embargo notemos que la influencia de cada empresario individualmente puede ser muy chica en esta variable, por lo que puede ser considerada exógena. En este caso la demanda de capital humano dependerá, y lo hará positivamente de la cantidad de capital humano ya acumulado.

---

[40] Aunque esto implicaría diferencias en el nivel de precios.

[41] Debraj Ray. (2003)

[42] La cercanía al puerto ha sido históricamente una ventaja de locación importante que puede explicar alguna parte de la concentración industrial en la Provincia de Buenos Aires.

[43] Esto puede darse si la interacción entre los trabajadores calificados dentro del aglomerado impacta sobre variables que aumentan la productividad del mismo, por ejemplo mayores innovaciones, mejores redes de información entre empresas, etc.

Si esta modelización describe correctamente la demanda de insumos, podemos concluir que los aglomerados que tengan más acumulación de capital humano total, tendrán más demanda individual, y por tanto total. Por lo tanto la nueva formulación de la demanda de capital humano sería: $d(\beta) = \lambda_0 - \lambda_1\beta + \lambda_2 o(\beta, C)$, este modelo se encuentra desarrollado en el Apéndice y solamente se resumen las principales conclusiones; tanto el efecto de los costos sobre la oferta de capital humano, como el efecto de los costos sobre los retornos esta indeterminado y depende de la magnitud del efecto de λ_2 .

Supongamos que analizamos dos aglomerados, uno con costos bajos y el otro con costos altos. En el aglomerado de costos bajos, tendremos una mayor oferta de capital humano para cada retorno, lo que implicará que la demanda de capital humano será también mayor. Pero si el incremento en la demanda es más que proporcional al de la oferta puede darse que nos encontremos en una situación de exceso de demanda, forzando a los retornos a la suba[44]. Si esto sucediera, las conclusiones halladas en la Sección III se modificarían sustancialmente, dado que menores costos de educación no están asociados **necesariamente** a menores retornos a la educación.

Otra externalidad podría surgir en la oferta de capital humano. En la versión simplificada del modelo presentado, el capital humano se crea a través de la educación.[45] Sin embargo, algunos autores plantean -como por ejemplo Lucas (1988)- que la oferta de capital humano depende de la misma acumulación histórica de capital humano. Es decir la interacción entre trabajadores también podría generar más capital humano. Este modelo no será desarrollado, pero debe notarse que si la generación del capital humano no se encuentra en la decisión individual de escolaridad a través de la optimización, entonces el rol de los costos presentes debiera ser más limitado.

En el mismo sentido la externalidad de *peer group*, explica que la formación de capital humano depende no solamente "de la habilidad de cada estudiante sino de la habilidad de la media de la masa de estudiantes de la institución donde realiza sus estudios" [46]. Si esto es así resulta evidente que las condiciones históricas, pueden llegar a ser más importantes que los costos de desplazamiento.

En conclusión, en esta Sección se discuten varias razones para desarrollar la falla del modelo para explicar el primer postulado. En el primer apartado se tratan varias fallas del modelo, pero suponiendo que el postulado es cierto. Es decir se destacan algunos otros elementos que habría que aislar para poder observar la relación esperada. En el segundo apartado, se tratan supuestos que podrían restarle importancia a los postulados, que no implican la variación de parámetros entre aglomerados.

[44] Que puede ser muy sensible a los retornos a la educación.
[45] Ver condición , Sección I
[46] Enrique Bour. (1998)

5 Conclusiones

En este trabajo se analizó el rol de los costos de desplazamiento en la formación de capital humano y en los retornos a la educación obtenidos. Los hechos estilizados de la sección II, mostraron que la oferta de instituciones educativas presenta una gran heterogeneidad a nivel geográfico. La construcción en base a esto de un índice de costos permitió en la sección III testear los dos postulados que se desprenden del modelo básico. Estos son: los costos deben tener un efecto negativo sobre la oferta de capital humano, y un efecto positivo sobre los retornos a la educación. El primer postulado puede considerarse como levemente favorecido por la evidencia. El segundo postulado fue rechazado cabalmente.

Se analizan, entonces, las causas de dicha falla de predicción, concluyendo que es altamente probable que no se cumpla con la condición de iguales parámetros en la demanda de capital humano entre aglomerados, o que existan externalidades que modifiquen los postulados derivados con los modelos simples.

Si el gobierno tiene como objetivo aumentar la cantidad de capital humano en cierto aglomerado, por razones de eficiencia o equidad, deberá implementar políticas de demanda o de oferta de capital humano. Si no existieran otras fallas de mercado, el efecto de ambas sería el mismo dado que al aumentar la oferta de capital humano, caerían los retornos a la educación incrementando la demanda privada del mismo. Este aumento de oferta de capital humano podría darse por medio de políticas de oferta de educación o políticas de demanda de educación, que serán preferibles en cuanto a eficiencia. A su vez, un aumento de la demanda de capital humano, si es correctamente percibido por los individuos y no existen problemas de crédito, llevaría a un aumento en la oferta.

Este trabajo, si bien recalca la importancia de las políticas de oferta de capital humano, sugiere que no debieran ser los únicos esfuerzos realizados. Es decir, se *observa claramente que aquellos aglomerados con mayor oferta de instituciones*[47] *de educación superior tienen mayor oferta de capital humano*; aunque cabe preguntarse si a partir de la aplicación de políticas del tipo de desregulación de la oferta de educación superior con subsidio a la demanda de educación no se hubiera llegado a mejores resultados como sugiere Bour (1998). Independientemente, no resulta evidente que un aumento en la oferta de capital humano sea una condición suficiente para que aumente la productividad. Es decir puede ser que la baja de los retornos a la educación no sean suficientes para atraer mayor demanda[48]; el exceso de capital humano siendo absorbido por el sector público. *Si este fuera el caso, las políticas de reducción de costos en la educación podrían resultar ineficientes comparadas con las políticas de demanda de capital humano.*

A partir del rechazo del postulado [b] de la Sección III y de la relación positiva hallada entre oferta y precios (de equilibrio), puede concluirse que la demanda de *capital humano per capita difiere entre aglomerados*. Desde el punto de vista de las ventajas comparativas regionales, las diferencias de demanda de capital humano y de retornos a la educación pueden ser funcionales a la especialización productiva de las distintas regiones. Sin embargo, no debe perderse de vista la importancia del desarrollo de capital humano en todas las regiones, y su canalización hacia el sector privado de alta tecnología y especialmente de exportación. Esto tendrá más relevancia si son pertinentes las modelizaciones de crecimiento causado por la acumulación de capital humano, en cuyo caso las grandes diferencias de capital humano llevan a distintas tasas de crecimiento y a una ampliación de las brechas de ingreso entre las mismas. Además existen ciertos beneficios no económicos relacionados con el mayor acceso a la educación.

[47] Políticas de oferta de capital humano a través del incremento de la oferta de educación.
[48] Dada la presencia de alguna rigidez.

Por otra parte, al resultar evidente la existencia de rigideces y/o fallas de mercado que impiden la igualación ente aglomerados de los retornos a la educación, existe la posibilidad teórica de que la intervención estatal aumente la eficiencia. El desarrollo de políticas de demanda de capital humano, si se supone que los individuos poseen la capacidad de prever sus ingresos futuros; podría aumentar los incentivos a crear capital humano. Sin embargo si persisten las fallas en el mercado de crédito, tampoco bastará con ese tipo de políticas dado que muchos individuos no podrán enfrentar los costos por problemas de iliquidez. Esto recalca nuevamente la importancia de desarrollar políticas de oferta de capital humano, es decir políticas destinadas a disminuir los costos, incluido el financiero, de obtener educación. De estas consideraciones se infiere la importancia de balancear políticas de oferta y de demanda de capital humano para mejorar la eficiencia y equidad del mercado de capital humano en la República Argentina.

Referencias

[1] Ashenfelter, O & Krueger, A. (**1994**) “A. Estimate of the economic returns to schooling from a new sample of twins”, The American Economic Review, Vol 84.

[2] Becker, Gary. (**1962**) *Human Capital*, Columbia University Press.

[3] Birdsall, Nancy, David Ross, and Richard Sabot. (**1997**). “Education, Growth, and Inequality. Pathways to Growth: Comparing East Asia and Latin America”. Birdsall, N. and Jaspersen, F. eds. Inter-American Development Bank. Washington, DC

[4] Blundell R., Dearden L. & Sianesi B. (**2001**) “Estimating the returns to education: Models, Methods, and Results” University College London

[5] Bour, Enrique. (**1998**) “Desregulación y Políticas Activas en Educación Superior”, AAEP.

[6] Bour, Enrique. (**1993**). “La Descentralización de la Educación Superior: Elementos de un Programa de Reforma” FIEL

[7] CEPAL (**2002**), *Panorama Social de America Latina* 2001 -2002, cap.3

[8] Dosi, Giovanni (**1991**). "Una reconsideración de las condiciones y los modelos del desarrollo. Una perspectiva 'evolucionista' de la innovación, el comercio y el crecimiento", Pensamiento Iberoamericano, No 20.

[9] D’Arcy E. & Guissani B.(**1996**), “Local economic development: changing the parameters?” Entrepreneurship and Regional Development. V.8, pp.159-178

[10] García de Fanelli, Ana. (**2002**) “Indicadores Universitarios”, Fundación Arcor

[11] Griliches, Zvi. (**1977**) “Estimating the returns to schooling: some econometric problems*”*, Econometrica.

[12] Hoxby, Caroline. (**1994**) “Do Private Schools Provide Competition for Public Schools?” NBER Working Paper 4978

[13] Johnson, P. & Lloyd, R.(**2002**) “Does Higher Education pay? Results from the returns to education Model, DETYA

[14] Lucas, R. E. Jr., (**1988**)“On the Mechanics of Economic Development”. *Journal of Monetary Economics* 22, pp. 3-42.

[15] Mincer, Jacob. (**1958**) “Investment in human capital and personal income distribution”, Journal of Political Economics.

[16] Navaro de Gimbatti, Ana Inés & Mendez, Fernanda, (**2003**) “Desigualdades Urbanas y Migraciones Internas en Argentina”, documento de trabajo, Universidad Austral.

[17] Pessino, Carola.(**1995**) “Returns to education in Greater Buenos Aires 1986 1993. From Hyperinflation to Stabilization”, CEMA

[18] Psacharopoulos, George & Woodhall, Maureen, (**1985**) *Education for Development: An Analysis of Investment choices,* World Bank Publication, Oxford University Press.

[19] Ray, Debraj (**2003**) Economía del desarrollo, Antoni Bosch Edicitor

[20] Wooldridge, J.M. (**2002**). *Econometric Analysis of cross section and panel data*, MIT Press.

Apéndice metodológico y estadístico

La serie "*costos de trasporte*" se calculo en base al porcentaje de población con educación superior al menos incompleta, que vivió temporariamente en las provincias que puedan ser consideradas atractoras de alumnos: Buenos Aires, Mendoza, Santa Fé, Córdoba y Tucumán en todos los casos. Se tomaron algunas consideraciones especiales para atractores regionales, y en otros casos se incluye también la categoría *dentro de la misma provincia*, por ejemplo en Concordia, Entre Ríos. Por último reconociendo que estos porcentajes pueden sobreestimar el efecto buscado, se ajusta teniendo en cuenta la cantidad y trayectoria de las universidades: en especial se baja el costo de aquellas que son consideradas atractoras. En algunos casos se sube levemente el porcentaje dado que no se incluyen todas las provincias y se podría estar pasando por alto algún atractor de alumnos regional. En la Tabla IX a continuación se puede observar la serie original de migraciones, y el ajuste de costo. Se tuvo una consideración especial para el aglomerado 31, Ushuaia donde la mayoría de la población no había nacido allí, y por tanto seguramente había obtenido sus estudios en otras provincias.

Tabla IX: serie de costos de desplazamiento utilizada

Aglomerado	Prop.de migrantes	Costo de desplazamiento
2	0.03	0
3	0.03	5
4	0.26	30
6	0.34	35
7	0.25	30
8	0.19	20
9	0.29	25
10	0.09	10
12	0.12	15
13	0.08	0
14	0.39	40
15	0.22	35
17	0.25	25
18	0.25	30
19	0.21	25
20	0.39	40
22	0.28	35
23	0.18	15
25	0.31	35
26	0.39	35
27	0.21	25
29	0.14	15
30	0.09	10
31	0.56	30
32	0.03	0
33	0.15	15
34	0.53	35
36	0.16	10
38	0.45	45
91	0.42	40
93	0.14	15

Tabla X: Predicciones del Modelo Probit

Aglomerado	proporción con estudis sup.	predicción	Error de Predicción
2	52.5%	48.8%	3.6%
3	46.4%	46.9%	-0.5%
4	39.9%	37.2%	2.7%
6	39.7%	35.4%	4.3%
7	34.0%	37.2%	-3.2%
8	38.6%	41.0%	-2.4%
9	41.7%	39.1%	2.6%
10	42.2%	44.9%	-2.7%
12	43.5%	43.0%	0.5%
13	45.2%	48.8%	-3.7%
14	30.7%	33.5%	-2.8%
15	28.9%	35.4%	-6.4%
17	44.3%	39.1%	5.2%
18	36.6%	37.2%	-0.7%
19	41.6%	39.1%	2.5%
20	31.8%	33.5%	-1.7%
22	38.7%	35.4%	3.3%
23	44.3%	43.0%	1.4%
25	40.8%	35.4%	5.4%
26	35.0%	35.4%	-0.4%
27	37.5%	39.1%	-1.6%
29	40.1%	43.0%	-2.9%
30	41.7%	44.9%	-3.2%
31	35.8%	37.2%	-1.4%
32	60.5%	48.8%	11.7%
33	35.7%	43.0%	-7.3%
34	40.8%	35.4%	5.4%
36	47.3%	44.9%	2.4%
38	33.2%	31.8%	1.4%
91	31.4%	33.5%	-2.2%
93	42.7%	43.0%	-0.3%

Tabla XI: ingresos medio por hora por aglomerado.

Aglomerado	num.	Ingreso medio por hora
Gran La Plata	2	2.588205
Bahía Blanca - Cerri	3	3.136295
Gran Rosario	4	2.06728
Gran Paraná	6	2.242959
Posadas	7	2.170478
Gran Resistencia	8	1.94877
Comodoro Rivadavia – Rada Tilly	9	4.333136
Gran Mendoza	10	2.147862
Corrientes	12	1.939373
Gran Córdoba	13	2.34375
Concordia	14	2.132707
Formosa	15	2.485629
Neuquén - Plottier	17	3.098971
Santiago del Estero - La Banda	18	2.260873
Jujuy - Palpalá	19	2.007875
Río Gallegos	20	4.239539
Gran Catamarca	22	2.182987
Salta	23	1.883704
La Rioja	25	2.658513
San Luis - El Chorrillo	26	2.333832
Gran San Juan	27	2.292407
Gran Tucumán - Tafí Viejo	29	2.006126
Santa Rosa – Toay	30	3.396857
Ushuaia – Río Grande	31	5.378314
Ciudad de Buenos Aires	32	5.497083
Partidos del Conurbano	33	2.818117
Mar del Plata - Batán	34	2.490278
Río Cuarto	36	2.808419
San Nicolás villa constitución	38	2.526989
Rawson Trelew	91	3.227151
Viedma Carmen de Patagones	93	3.205964
Ingreso Medio		2.769369129
Desvío		0.94140486
Coeficiente de var.		0.339934771

Tabla XII: Institutos Universitarios por aglomerado.

Aglomerado	Universidades Públicas	Universidades Privadas
Gran La Plata	Universidad Nacional de La Plata, Sede UTN	Universidad Católica de La Plata
Bahía Blanca - Cerri	Universidad Nacional del Sur, Sede UTN	
Gran Rosario	Universidad Nacional de Rosario, Sede UTN	Universidad Católica de Santa Fé, Universidad del C.E. Latinoamericano
Gran Paraná	Universidad Nacional de Entre Ríos, Sede UTN	Universidad Adventista del Plata
Posadas	Universidad Nacional de Misiones	Instituto U. Gastón Dachary
Gran Resistencia	Universidad Nacional del Nordeste, Sede UTN	
Comodoro Rivadavia – R.Tilly	Universidad Nacional de la Patagonia	
Gran Mendoza	Universidad Nacional de Cuyo , Sede UTN	U. del Aconcagua, U. de Mendoza, U. Champagnat, U. de Congreso, U. Juan Agustin Maza, Universidad Católica de Cuyo
Corrientes	Universidad Nacional del Nordeste	
Gran Córdoba	Universidad Nacional de Córdoba, Instituto Aeronaútico, Sede UTN	U.Blas Pascal, UCA Cordoba, U. Empresarial Siglo XXI
Concordia	Universidad Nacional de Entre Ríos, Sede UTN	
Formosa	Universidad Nacional de Formosa	
Neuquén - Plottier	Universidad Nacional del Comahue	
Santiago del Estero - La Banda	Universidad Nacional de Stgo.del Estero	Universidad Católica de Stgo. Del Estero
Jujuy - Palpalá	Universidad Nacional de Jujuy	
Río Gallegos	Universidad Nacional de la Patagonia, Sede UTN	
Gran Catamarca	Universidad Nacional de Catamarca	
Salta	Universidad Nacional de Salta	Universidad Católica de Salta,
La Rioja	Universidad Nacional de La Rioja, Sede UTN	
San Luis - El Chorrillo	Universidad Nacional de San Luis	Universidad Católica de Cuyo
Gran San Juan	Universidad Nacional de San Juan	Universidad Católica de Cuyo
Gran Tucumán - Tafí Viejo	Universidad Nacional de Tucumán, Sede UTN	Universidad Católica Santo Tomás
Santa Rosa – Toay	Universidad Nacional de La pampa	
Ushuaia – Río Grande	Universidad Nacional de la Patagonia, Sede UTN	
Ciudad de Buenos Aires	Universidad de Buenos Aires, Instituto U. Naval, Instituo U. de la Policía Federal, Universidad Tecnologica Nacional, Instituto U. Nacional de Arte, Instituto de Enseñanza Superior del Ejercito	U.Austral, CAECE, U. Belgrano, U. Palermo, UCES, U. Flores,U. Barcelo, U. de Salvador, U. del CEMA, U. MM, U. Favaloro, U. Maimonides, U. TDiTella, U.CINE, U. Católica Argentina, U. A. Interamericana, U. A. de la Empresa, U. Kennedy, ISALU; ESEADE, CEMIC; ITBA
Partidos del Conurbano	Universidad de San Martán, Universidad General Sarmiento, Universidad de La Matanza, Universidad de Lanús, Universidad de Lomas de Zamora, Universidad de Quilmes, Universidad Tres de Febrero, Universidad de Luján, Sede UTN	U. de Morón, U. de San Andrés, FASTA
Mar del Plata - Batán	Universidad Nacional de Mar del Plata, Sede UTN	CAECE, FASTA
Río Cuarto	Universidad Nacional de Río Cuarto	
San Nicolas villa constitución	Sede de UTN	
Rawson Trelew	Universidad Nacional de la Patagonia	
Viedma Carmen de Patagones	Universidad Nacional del Comahue	

Gráfico IV: Predicciones del modelo Probit

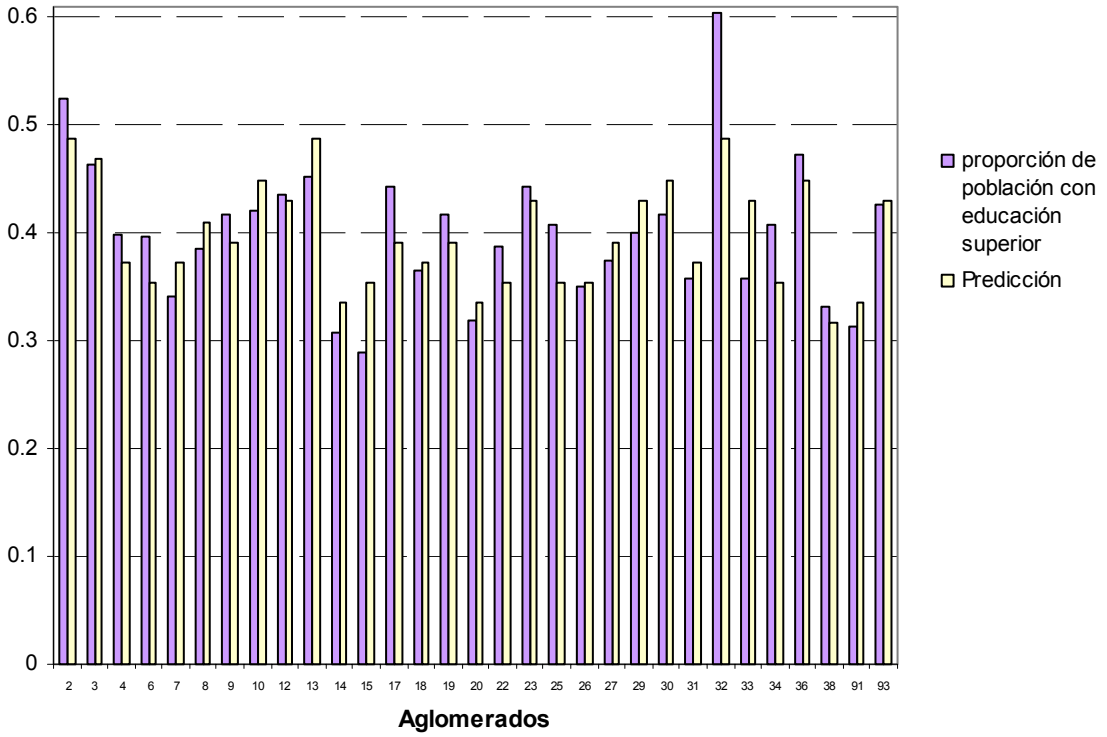
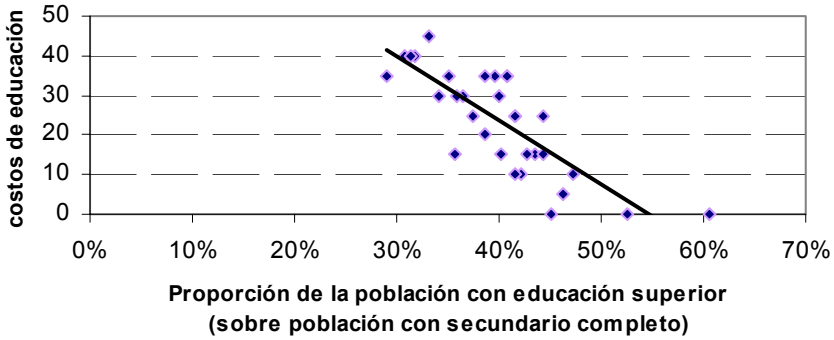


Gráfico V

$$\boxed{\rho = -0.8}$$



Resolución completa de los modelos

Modelo 1: Individuos no pueden prever sus ingresos

$$\begin{cases} o(C) = (\alpha_0 - \alpha_2 C) \\ d(\beta) = \lambda_0 - \lambda_1 \beta \end{cases} \rightarrow \frac{d\beta}{dt} = \eta(\lambda_0 - \lambda_1 \beta - \alpha_0 + \alpha_2 C)$$

Por lo tanto el equilibrio se alcanzará cuando la derivada se anule:

$$\frac{d\beta^*}{dt} = 0 = \eta(\lambda_0 - \lambda_1\beta^* - \alpha_0 + \alpha_2 C) \rightarrow \beta^* = (\lambda_0 - \alpha_0 + \alpha_2 C)/\lambda_1,$$

por lo que, $\frac{d\beta^*}{dC} = \frac{\alpha_2}{\lambda_1}$.

Reemplazando en la educación de oferta con el retorno de equilibrio se obtiene, la oferta de equilibrio: $o^* = (\alpha_0 - \alpha_2 C)$, dónde simplemente derivando se obtiene $\frac{do^*}{dC} = -\alpha_2$

La trayectoria temporal de los retornos a la educación vendrá dada por:
$\beta(t) = e^{-\lambda_1\eta t}\beta_0 + \eta(\lambda_0 - \alpha_0 + \alpha_2 C)t$, y dado que $-\lambda_1\eta$ es un número negativo el equilibrio será estable

Modelo 2: Individuos con previsión perfecta

$$\begin{cases} o(\beta, C) = (\alpha_0 + \alpha_1\beta - \alpha_2 C) \\ d(\beta) = \lambda_0 - \lambda_1\beta \end{cases} \rightarrow \frac{d\beta}{dt} = \eta(\lambda_0 - \lambda_1\beta - \alpha_0 - \alpha_1\beta + \alpha_2 C)$$

Por lo tanto el equilibrio se alcanzará cuando la derivada se anule:

$$\frac{d\beta^*}{dt} = 0 = \eta(\lambda_0 - \lambda_1\beta - \alpha_0 - \alpha_1\beta + \alpha_2 C) \rightarrow \beta^* = (\lambda_0 - \alpha_0 + \alpha_2 C)/(\lambda_1 + \alpha_1)$$

por lo que $\frac{d\beta^*}{dC} = \frac{\alpha_2}{\lambda_1 + \alpha_1}$.

Reemplazando en la educación de oferta con el retorno de equilibrio se obtiene, la oferta de equilibrio: $o^* = o(\beta^*, C) = (\alpha_0 + \alpha_1\beta^* - \alpha_2 C) = \alpha_0 + (\lambda_0 - \alpha_0)\frac{\alpha_1}{\alpha_1 + \lambda_1} + C(\frac{-\lambda_1\alpha_2}{\alpha_1 + \lambda_1})$, donde simplemente derivando se obtiene $\frac{do^*}{dC} = \frac{-\lambda_1}{\alpha_1 + \lambda_1}\alpha_2$

La trayectoria temporal de los retornos a la educación vendrá dada por:
$\beta(t) = e^{-(\lambda_1 + \alpha_1)\eta t}\beta_0 + \eta(\lambda_0 - \alpha_0 + \alpha_2 C)t$, y dado que $-(\lambda_1 + \alpha_1)\eta$ es un número negativo el equilibrio será estable.

Si todos los parámetros se mantienen constantes, pero el costo se modifica en forma discreta, podemos utilizar los resultados cualitativos aunque se trate de funciones no lineales. Esto sin embargo exige que las funciones en cuestión sean monótonas.

Modelo 3: con complementariedades en la inversión de capital humano

$$\begin{cases} o(\beta, C) = (\alpha_0 + \alpha_1\beta - \alpha_2 C) \\ d(\beta) = \lambda_0 - \lambda_1\beta + \lambda_2 o \end{cases}$$

$$\rightarrow \frac{d\beta}{dt} = \eta(\lambda_0 - \lambda_1\beta + \lambda_2(\alpha_0 + \alpha_1\beta - \alpha_2 C) - \alpha_0 - \alpha_1\beta + \alpha_2 C)$$

$$= -\eta(\lambda_1 - \lambda_2\alpha_1 + \alpha_1)\beta + \eta(\lambda_0 + \lambda_2\alpha_0 - \lambda_2\alpha_2 C - \alpha_0 + \alpha_2 C)$$

Por lo tanto el retorno de equilibrio será, donde el efecto de los costos dependerá de la magnitud con la que la oferta de capital humano afecte la demanda, es decir dependerá del valor de λ_2

$$\beta^* = (\lambda_0 + \lambda_2\alpha_0 - \alpha_0 + \alpha_2(1-\lambda_2)C)/(\lambda_1 + (1-\lambda_2)\alpha_1)$$

$$\frac{d\beta^*}{dC} = \frac{1-\lambda_2}{\lambda_1 + (1-\lambda_2)\alpha_1}\alpha_2$$

La oferta de capital humano será en este caso:

$$o^* = o(\beta^*, C) = (\alpha_0 + \alpha_1 \frac{\lambda_0 + \lambda_2\alpha_0 - \alpha_0 + \alpha_2(1-\lambda_2)C}{\lambda_1 + (1-\lambda_2)\alpha_1} - \alpha_2 C) =$$

$$= \alpha_0 + \alpha_1 \frac{\lambda_0 + \lambda_2\alpha_0 - \alpha_0}{\lambda_1 + (1-\lambda_2)\alpha_1} + C(\frac{-\alpha_2\lambda_1 + (1+\alpha_2)(1-\lambda_2)\alpha_1}{\lambda_1 + (1-\lambda_2)\alpha_1})$$

$$\frac{do^*}{dC} = \frac{-\alpha_2\lambda_1 + (1+\alpha_2)(1-\lambda_2)\alpha_1}{\lambda_1 + (1-\lambda_2)\alpha_1}$$

Esta derivada tampoco se encuentra definida.