

DOCUMENTOS
DE ECONOMÍA

Educación y Movilidad Social en Colombia

Jaime Tenjo Galarza



Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas

Nº13

octubre de 2004



JAIME TENJO GALARZA

Doctor en Economía: University of Toronto
Master en Economía: Brown University
Economista Universidad Nacional de Colombia
Profesor Titular, Pontificia Universidad Javeriana.
Temas de Investigación: mercados laborales, distribución del ingreso y pobreza, economía de la educación, problemas de género, discriminación salarial.

Departamento de Economía

Colección: Documentos de Economía
ISBN 958 683550-2

Educación y movilidad
Social en Colombia
ISBN 958683722-X



Calle 40 No. 6-23 piso 7
Teléfono 571-320 83 20
Exts.: 5180, 5146
Fax: 571-285 72 89
jtenjo@javeriana.edu.co



PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS
Departamento de Economía

EDUCACION Y MOVILIDAD SOCIAL EN COLOMBIA

Jaime Tenjo Galarza – Profesor Titular

Gloria Lucia Bernal – Asistente Investigación¹

Bogotá, Octubre 2004-09-14

¹ Los autores desean agradecer al DANE por el valioso apoyo logístico y por suministrar la información para esta información; al doctor Andrés Rosas por valiosos comentarios que contribuyeron a mejorar versiones preliminares de este documento. Los asistentes a seminarios de discusión en el grupo de investigación sobre política social de la Universidad Javeriana y del seminario de Macroeconomía del Departamento Nacional de Planeación hicieron contribuciones importantes. Las ideas expresadas y los errores que pueden quedar son responsabilidad únicamente del autor. Comentarios a este ensayo se pueden enviar a jtenjo@javeriana.edu.co.

I. INTRODUCCION

El tema de la equidad es de fundamental importancia en el proceso de desarrollo de los países y en las políticas para promoverlo. No solo es importante que los países crezcan, sino también que los beneficios del crecimiento económico lleguen a todos los estamentos de la población, especialmente a los más pobres. Colombia tiene la poco honrosa distinción de tener uno de los mayores grados de desigualdad de los ingresos en el mundo²

Con frecuencia se confunden dos aspectos diferentes, aunque relacionados, de lo que llamaríamos *igualdad*: la igualdad de *oportunidades* y la igualdad de *resultados*. Cuando hay igualdad de oportunidades generalmente se produce igualdad de resultados en el largo plazo, pero lo contrario no necesariamente es cierto. Desafortunadamente es muy difícil medir la igualdad de oportunidades y por esa razón la gran mayoría de la información disponible mide resultados. Los índices de distribución de ingresos (el de Gini y el de Theil que son los más comunes) se refieren los resultados.

En general la mayoría de los economistas están de acuerdo en que no solo no es posible sino que no es deseable llegar a una perfecta igualdad en los ingresos. Muchas de las diferencias en ingresos constituyen lo que se denominan *diferencias compensatorias*, definidas como los incentivos necesarios para que los individuos en una sociedad realicen las decisiones apropiadas para la correcta asignación de los recursos. Si se anula el grado de desigualdad mínimo se llega a una situación de ineficiencia. Por ejemplo, si las personas de alta calificación no ganaran más que los no calificados, no habrían incentivos para que las personas (o la sociedad) invirtieran tiempo y recursos en elevar su productividad a través del estudio y la capacitación.

² Ver por ejemplo De Ferranti, et al: “*Inequality in Latin America and the Caribbean: Braking with History?*” World Bank Latin American and Caribbean Studies, The World Bank. 2003. En esta publicación los autores presentan coeficientes gini para los países Latino Americanos y el resto del mundo. El coeficiente para Colombia es 57.6, superado solo por Bolivia, Guatemala y Brasil. Los coeficientes Gini para los países asiáticos es de 41.2, para los del OECD es 33.0 y los países de Europa Oriental 30.1.

Un problema con los índices tradicionales de desigualdad es que no permiten distinguir entre lo que es la desigualdad debida a *diferencias compensatorias* y lo que es la desigualdad *no necesaria o redundante*, es decir aquella que si se puede hacer desaparecer sin afectar la eficiencia de la economía. Si se pudiera hacer desaparecer la desigualdad redundante se lograría igualdad de oportunidades, aunque no habría igualdad de resultados.

Un primer paso para llegar a entender el grado de igualdad de oportunidades en un país como Colombia es entender el grado de movilidad social que existe en sus instituciones sociales, dentro de las cuales la educación juega un papel muy importante. En este estudio queremos hacer una contribución al entendimiento de la manera como el sistema educativo favorece o entorpece es movilidad social y en esa medida intentaremos arrojar luces sobre el grado de igualdad de oportunidades que ofrece el sistema. El documento tiene las siguientes partes: Primero (capítulo II) se hace un planteamiento teórico sobre los determinantes de la movilidad social en una economía de mercado. En el capítulo III se hace una discusión metodológica que sirve de base para el análisis empírico y se inicia el inicio con una mirada sencilla a los datos de la encuestas de calidad de vida del año 2003 y con el uso de metodologías sencillas para investigar la relación que se encuentra entre los logros educativos de los hijos y de sus padres. En el capítulo IV se presentan y estiman tres tipos de modelos econométricos desarrollados para el análisis de la movilidad social a través del sistemas educativo.

CAPITULO II

MOVILIDAD SOCIAL Y EDUCACIÓN, UNA EXPLORACIÓN TEÓRICA

Una de las formas más importantes de ahorro e inversión de la mayoría de la población es la acumulación de capital humano y la forma más popular de acumulación de capital humano es la educación.

La educación tiene múltiples aspectos, todos de ellos importantes para el entendimiento de los procesos económicos y sociales de los países: Desde el punto de vista de las economías como un todo, el capital humano es uno de los motores más importantes del crecimiento económico, y desde el punto de vista de los individuos y la determinación del bienestar, la educación (y más específicamente la política educativa) está íntimamente asociada a los procesos de mejoramiento (o empeoramiento) de los niveles de equidad y distribución de ingreso. En este escrito nos vamos a concentrar en este último aspecto.

II.1.- INVERSION EN EDUCACIÓN Y MOVILIDAD SOCIAL

Las teorías del Capital Humano, que se inician de manera formal con las contribuciones de Mincer, Becker y otros, toman como punto de partida la relación que ellos planteaban entre educación y productividad de los trabajadores. El argumento en su forma más sencilla es que es posible aumentar la productividad y por lo tanto los ingresos de las personas incrementando sus niveles educativos. Desde este punto de vista los gastos en educación sirven para asegurar niveles de ingreso mayores en el futuro y por lo tanto son similares a una inversión. De ahí surge la denominación de educación como *capital humano*, que después se extiende a otros aspectos que afecta la productividad de la fuerza laboral, como la salud, la localización geográfica, etc. Según el enfoque del capital humano, la inversión en educación no solo genera beneficios privados sino también sociales, vía el incremento en la productividad del trabajo.

Esta relación entre educación productividad e ingresos fue cuestionada posteriormente por la teoría del *credencialismo*, la cual afirma que aunque puede haber una relación entre educación e ingresos, esta relación no está mediada por la productividad sino por la necesidad de los empleadores de disminuir los costos de selección y escogencia de trabajadores, por un lado, y los costos de supervisión y control del trabajo por otro. Desde este punto de vista la educación puede ser privadamente rentable, pero no serlo desde el punto de vista social.

Aunque el enfoque que vamos a utilizar en este análisis es más cercano a la teoría del capital humano, que a la credencialista, lo cierto es que nuestro punto de partida es la correlación general que existe entre ingresos y niveles educativos que ninguna de las dos teorías cuestiona.

Comenzamos nuestro análisis afirmando que las decisiones educativas son tomadas por los individuos (o mejor las familias) a partir de un análisis de costo beneficio. Si los beneficios de un proyecto educativo son mayores que los costos los individuos estudian, si no lo son no estudian. Ahora bien, los costos educativos se paga en el presente pero los beneficios se obtienen en el futuro, por lo tanto, dicha comparación tiene que ser hecha en términos de valor presente. Por ejemplo, la decisión de estudiar una carrera profesional o tecnológica, o de hacer un curso de especialización implica comparar los costos en que se incurre en el presente con los beneficios que conlleva terminarla en el futuro.

Los costos generalmente incluyen todos los gastos directos asociados con la educación, como matrículas, pensiones, libros, útiles, materiales, etc., más el costo de oportunidad relacionado con los salarios que los individuos deben sacrificar por dedicar su tiempo al estudio en vez del trabajo, y/o el valor que ellos asignan al tiempo que sustraen de otras actividades para dedicarlo a estudiar.

Los beneficios son la diferencia entre los ingresos (por período de tiempo) que obtienen las personas después y antes de haber estudiado, más el incremento en oportunidades (de empleo por ejemplo) y otras ganancias que la educación conlleva.

Suponiendo que un proceso educativo dura S años y que la edad de retiro de las personas llegará en n años, la decisión de iniciar dicho proceso se puede expresar de la siguiente manera:

Los costos, en valor presente, son:

$$C(S) = \sum_{t=0}^S \frac{W_{0t} + C_t}{(1+r)^t} \quad (1)$$

Los beneficios, también en valor presente son:

$$B(S) = \sum_{t=s}^n \frac{W_{st} - W_{0t}}{(1+r)^t} \quad (2)$$

Donde W_0 es el ingreso (y otros beneficios) que se obtienen sin educación, W_S representa el ingreso y otros beneficios laborales obtenidos con S años de educación, C el costo directo (matrículas, pensiones, etc.), el subíndice t representa los períodos de tiempo y r es la tasa de descuento que el individuo (o la familia) usa para descontar el futuro.

Otras cosas iguales, el individuo estudia si el valor presente neto del programa de S años de educación es mayor que cero³:

$$VPN(S) = B(S) - C(S) > 0 \quad (3)$$

El VPN(S) se puede expresar como una función de las variables que lo afectan de la siguiente forma:

³ Es muy importante tener en cuenta que estas decisiones privadas no incluyen las externalidades y beneficios sociales. Dado que la educación probablemente tiene una gran cantidad de externalidades positivas y beneficios sociales de los que los individuos no se pueden apropiar, es de esperarse que las decisiones individuales no sean socialmente óptimas y que los niveles educativos determinados de la manera explicada en el texto sean inferiores a los que maximizarían el bienestar de la sociedad como un todo.

$$VPN(S) = f(\underbrace{W_s - W_0}_{+}, \underbrace{W_0 + C}_{-}, r, n) \quad (4)$$

El signo debajo de cada variable indica la dirección del efecto que esta tiene sobre el valor presente neto. Lo primero son los beneficios dados por la diferencial salarial entre personas con y sin educación. Entre mayor sea esta diferencial mayor será el valor presente neto y más incentivo habrá para estudiar. Los impuestos de tipo progresivo generalmente afectan negativamente esta diferencial de manera importante y pueden ser un factor de desaliento a la inversión en capital humano.

Segundo, los costos educativos, directos y de oportunidad. Entre más cara es la educación, menor será el VPN(S) y menos inclinados estarán las personas a estudiar. Políticas educativas de subsidios a la educación que disminuyan el costo para el individuo de las matrículas y pensiones (becas por ejemplo) o pagos de dinero a las familias que envíen sus hijos a estudiar que disminuyen el costo de oportunidad, pueden ser factores de incentivo a la educación vía este factor⁴.

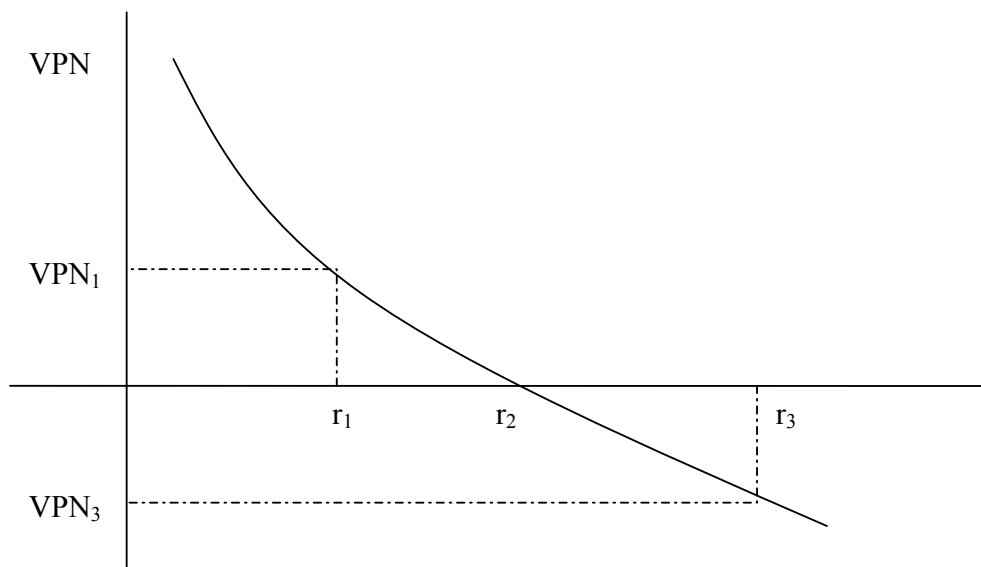


Gráfico No 1: Relación entre el Valor Presente Neto y la Tasa de Descuento

⁴ Nótese que los subsidios pueden ser de oferta –como la provisión de educación gratuita que disminuye el pago C a cero– o de demanda –como un *voucher* para cancelar el valor de C.

En tercer lugar está la tasa de descuento. Entre mayor sea esta tasa de descuento menor será el VPN. Esta relación es ilustrada en el gráfico No. 1. Según este gráfico, a tasas de descuento superiores a r_2 el VPN será negativo (es decir los beneficios en valor presente serán inferiores a los costos). De tal manera que a tasas de descuento altas, el VPN(S) será pequeño (o aun negativo) y menor será la probabilidad de que las personas estudien. Sobre esto hablaremos en la siguiente sección en mayor detalle.

Finalmente tenemos n , el tiempo que falta para que las personas se retiren del mercado laboral. Entre mayor sea n , mayor será el VPN(S). Esto explica por qué la mayoría de las inversiones en capital humano las hace la gente joven.

II.2.- CARACTERISTICAS ESPECIALES DEL CAPITAL HUMANO

A diferencia de otras formas de capital como el financiero, el capital humano se convierte en un atributo de la persona que lo obtiene y no puede ser separado de ésta. En este sentido el capital humano es inalienable, es decir no puede ser transferido a otra persona, aunque si puede ser usado por la persona que lo posee.

Esto hace que el capital humano no pueda ser usado como prenda de garantía (por ejemplo para respaldar un préstamo educativo), como si puede serlo una máquina, una casa, etc. Debido a esa inalienabilidad las inversiones en este tipo de capital son más riesgosas que otras inversiones, para el sistema financiero privado haciendo que en ausencia de políticas estatales al respecto, la principal (y probablemente única) fuente de financiamiento sean los recursos propios de las familias. Esta carencia de un mercado de fondos para la financiación de la educación constituye una falla de mercado que hace que la inversión en capital humano sea inferior a la socialmente óptima⁵ y requiere de intervención estatal de algún tipo⁶. Además, como veremos a continuación, tiene efectos importantes sobre los niveles de equidad y distribución de oportunidades en la sociedad.

⁵ Esta falla de mercado es diferente a la mencionada en la nota de pie de página número 3. Generalmente ambas coexisten.

⁶ Durante el siglo XX la mayoría de países diseñaron políticas educativas de diferentes tipos para solucionar esta falla de mercado.

La escasez o abundancia de fondos privados, cuando no hay acceso al sistema financiero, se refleja en tasas de descuento que dependen de los niveles de riqueza de las familias⁷. Aquellas que poseen mayores niveles de riqueza (más recursos) tendrán tasas de descuento más bajas y (por lo tanto) valores presentes netos de proyecto educativos más altos que las familias de menor riqueza. En el gráfico No 1 los más ricos tendrían tasas al rededor (o inferiores) a r_1 y los más pobres tasas al rededor o superiores a r_3 .

Lo anterior hace que en situaciones en las que no hay intervención estatal de ningún tipo los hijos de familias más ricas tiendan a estudiar más que los de familias más pobres pues la educación es más rentable para ellas). Como los ricos estudian más, también van a tener los empleos que pagan mayores salarios y de esta forma la generación siguiente reflejará las diferencias de ingreso (y riqueza) de la anterior: La educación se convierte así en un mecanismo que perpetúa las diferencias sociales existentes.

Políticas Educativas

Para solucionar esta (y otras) falla de mercado los países Europeos y Norteamericanos optaron por una política de educación pública gratuita a cargo del estado. Otros países optaron por versiones más restringidas de este tipo de políticas (entre ellos Colombia) en los que coexisten la actividad educativa a cargo del sector público con la de un sector privado importante. Mas recientemente, y como respuesta en parte a las dificultades de allegar fondos suficientes, se han desarrollado políticas en las que los subsidios se otorgan a la demanda por educación, lo cual permite focalizarlos hacia los más pobres. El presente escrito no tiene como objetivo la comparación sistemática de las características y eficacia

⁷ Cuando las personas tienen acceso a un sistema de crédito y tasas de descuento del futuro superior a las tasas de interés del mercado, pueden invertir usando recursos del sistema financiero porque el costo que pagan por esos recursos es inferior al que están dispuestos a pagar. En estos casos el valor presente neto VPN se puede calcular usando la tasa de interés del mercado. Cuando no hay tal acceso, la tasa relevante para estos tipos de cálculo es la tasa de descuento *subjetiva*, o tasa de preferencia sobre el tiempo, que mide el valor que las personas (o familias) le dan al consumo (o ingreso) en el presente con relación al futuro. Entre más alta sea dicha tasa de descuento, mayor es la valoración del consumo en el presente con relación al consumo futuro. Bajo ciertos supuestos más o menos realistas es de esperarse que dicha tasa de preferencia sobre el tiempo es una función inversa de los niveles de riqueza de las familias.

de este tipo de políticas, sino investigar los efectos que ha tenido entre nosotros el funcionamiento del sistema educativo, tal como ha estado constituido en los últimos años.

En Colombia las herramientas de intervención en el sistema educativo más comúnmente usadas por el gobierno son las siguientes: El mantenimiento de instituciones de educación financiadas por el Estado (escuelas, colegios y universidades públicas) en las que los niños y jóvenes puede estudiar gratuitamente, o a un costo muy bajo; becas de estudio que cubren todo, o una parte significativa de los costos directos de la educación, y finalmente, préstamos educativos (principalmente para estudios universitarios) en los que el subsidio consiste en garantizar tasas de interés mucho menores a las que tendrían que pagar en ausencia de dicha intervención. Los dos primeros instrumentos constituyen subsidios a través de la oferta que logran disminuir el costo directo de la educación (término C en la ecuación 1) con lo cual se aumenta el valor presente neto (VPN) de los proyectos educativos para los receptores de dichos beneficios. Los préstamos constituyen un subsidio a la demanda por educación y tiene el efecto de disminuir la tasa de descuento (ver gráfico No 1.) con lo cual hacen más rentables los proyectos educativos para quienes los reciben.

En la medida en que existan niveles de inversión en capital humano inferiores a los óptimos debido a las fallas de mercado mencionadas anteriormente, estos subsidios (educación gratuita, becas y préstamos) puede contribuir a acelerar la tasa de crecimiento de la economía, pero no necesariamente a incrementar la movilidad social y a disminuir las diferencias en oportunidades de la población. Para que esto último suceda se requiere que los subsidios se concentren (*focalicen*) en la población más pobre o con menos oportunidades.

Otros aspectos de la Política Educativa: La Calidad de la Educación

Muchas veces se ha argumentado que para muchas familias el costo de oportunidad (los ingresos que dejan de percibir los estudiantes) es más importante que el costo de las matrículas y pensiones y esto explica que hace que a pesar de tener posibilidades de educación gratuita (o a muy bajo precio) algunos prefieran no enviar sus hijos a estudiar.

Adicionalmente se ha argumentado que en promedio los establecimientos públicos tienen índices de calidad inferiores a los de los establecimientos privados⁸. En la medida en que dicha calidad esté asociada con los niveles de productividad futura y a través de dicha productividad con los beneficios de la educación, haría que el sector privado ofrezca en promedio (otras cosas iguales) proyectos más rentables que el sector público. Como la educación privada es más costosa y probablemente sesgada hacia los más ricos, dichas diferencias en calidad son un elemento adicional de mantenimientos de las diferencias sociales en Colombia.

A partir de lo anterior parece importante investigar la forma como la educación ha contribuido a promover la movilidad social en Colombia. Una primera aproximación, que es la que vamos a desarrollar en este proyecto, es la de investigar el grado en que las generaciones recientes han superado los niveles educativos de las generaciones anteriores y la medida en que este incremento es más prominente entre los grupos más pobres que entre los más ricos.

II.3.- REVISIÓN DE LITERATURA

No es muy abundante la literatura sobre movilidad social en el mundo y mucho menos en Colombia. A continuación se hace una revisión de los dos únicos estudios serios que se han escrito recientemente: el de Gaviria y el de Nina et al.

Gaviria (2002) es probablemente el primer intento de analizar movilidad social a través del sistema educativo en Colombia. Para ello él emplea dos metodologías diferentes: una basada en modelos auto-regresivos de primer orden y la otra consistente en el cálculo de matrices de transición.

⁸ Véase por ejemplo Gaviria (2003) “Gasto público y Calidad de los Planteles Públicos” (página 73). Debe tenerse en cuenta que en la mayoría de los estudios, aunque los índices promedio de calidad favorecen a los planteles privados, hay establecimientos oficiales de calidad superior a las de muchos privados.

La metodología de modelos autorregresivos consiste en estimar ecuaciones de la siguiente forma:

$$S_h = \alpha + \beta S_p + e_t$$

donde S son los niveles educativos relativos a la media de la distribución, los subíndices h y p se refieren a hijos y padres respectivamente y e_t es un término aleatorio. Gaviria interpreta el parámetro β ($0 \leq \beta \leq 1$) como un índice de inmovilidad social: entre más cerca esté β a 1 mayor inmovilidad y entre más cerca de cero mayor movilidad. El modelo fue estimado para cinco países (Brasil, Colombia, Estados Unidos, Méjico y Perú) y encuentra que Colombia y Brasil son los países con mayor inmovilidad social (β s alrededor de 0.7) y Estados Unidos el de mayor movilidad ($\beta = 0.35$). Un resultado interesante de este estudio es que las ciudades grandes de Colombia presentan un mayor grado de movilidad que las pequeñas y que la movilidad se ha acelerado con el tiempo.

Gaviria también estima matrices de movilidad en las que se comparan los niveles educativos logrados por los hijos controlando por los niveles logrados por los padres. El principal resultado obtenido por esta metodología es que en efecto hay un grado alto de movilidad absoluta y mayor movilidad hacia arriba que hacia abajo. Esto quiere decir que los hijos tienden a superar los niveles educativos logrados por los padres. En presencia de aumentos generalizados de niveles educativos, la metodología de matrices de movilidad puede exagerar el grado de movilidad al esconder el hecho de que a pesar de los aumentos absolutos la posición educativa relativa de los individuos puede permanecer igual a la de sus padres. Sin embargo, en el caso del estudio de Gaviria, el uso de modelos autorregresivos permite concluir que aunque hay movilidad social en Colombia ésta es bastante limitada.

Un segundo estudio es el de Nina et al (2003) usa la técnica de matrices de transición definidas a través de cadenas de Markov para estimar (con la información de las encuestas

de hogares) las probabilidades condicionales⁹ de que los hijos logren niveles educativos inferiores, iguales o mayores que los de sus padres. El período de análisis cubre el período 1978 – 1998, que los autores consideran suficiente para ver el efecto de un cambio generacional. A partir de dichas matrices los autores estiman índices de movilidad (índice de Shorrocks) para varias ciudades y niveles (deciles) de ingreso. La conclusión que obtienen es que hay un grado bajo de movilidad intergeneracional promedio y que dicha movilidad es mayor en los estratos socioeconómicos (niveles de ingreso) más altos.

Aunque el estudio habla de padres e hijos, en realidad la información disponible permite sólo hacer análisis intergeneracional. Esto crea problemas de interpretación, porque no se sabe si los cambios en los niveles de educación ocurren al interior de las mismas familias o no. Otro problema con la información es que no tienen en cuenta el hecho de que los niveles generales de educación aumentaron para todos los grupos poblacionales durante el período estudiado. Esto puede llevar a exagerar la probabilidad de que las nuevas generaciones superen la educación de las anteriores. Es posible que toda la población incremente los niveles educativos, sin que haya cambios en la movilidad, porque las posiciones permanecen iguales.

⁹ Condicionales quiere decir que las probabilidades dependen del nivel educativo de los padres.

CAPITULO III

CONSIDERACIONES METODOLOGICAS Y PRIMERA MIRADA A LOS DATOS

En el modelo planteado se mostró cómo los determinantes de la educación bajo un esquema puramente privado, estaban íntimamente ligados a la distribución de la riqueza (las dotaciones iniciales) y los ingresos familiares. Sin embargo, Colombia es un país donde convive un importante sistema de educación privado, con otro en el que el estado juega un papel de proveedor directo. Además de esto hay varios mecanismos de subsidios a la demanda (becas, préstamos, etc.) con distinto grado de focalización, que hacen que en principio no sea claro cual es la dirección del efecto que la educación tiene en términos de oportunidades y de movilidad social¹⁰. Por eso es importante investigar más a fondo qué tanta movilidad existe en el caso de Colombia.

III.1.- METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS EMPIRICO

Una forma de investigar el grado de movilidad a través del sistema educativo es comparar los niveles educativos entre generaciones (padres e hijos). Una alta correlación entre los dos niveles implicaría un bajo grado de movilidad porque indicaría que las generaciones replican los logros de sus antecesores. Una baja correlación sería consistente con alta movilidad (aunque también puede ser compatible con otras explicaciones).

Hay muchas formas de investigar dicha correlación, las cuales se presentan a continuación. Sin embargo, antes de entrar en ese tema, es importante señalar algunos factores que es necesario considerar en el desarrollo de tales metodologías.

Algunos problemas a tener en cuenta

Uno de los problemas que enfrenta el investigador es que no existe un panel que permita comparar el desarrollo educativo de las mismas personas a través del tiempo. Lo que se tiene es información de corte transversal –Encuestas de Calidad de Vida– que presentan una fotografía que nos permite observar el nivel educativo de los padres y el de los hijos en un momento t. Dichos niveles son el resultado de decisiones tomadas en diferentes puntos en el pasado. En un país como Colombia, donde ha habido una expansión significativa del sector educativo, uno podría argumentar que la distancia en el pasado con respecto al presente es un factor muy relacionado con las oportunidades educativas. Por ejemplo, si comparamos un padre de 70 años de edad en 2003, con uno de 40 podemos ver que cada uno se educó en condiciones muy diferentes. El de 70 años, posiblemente tomó sus decisiones educativas hace 50 o más años, es decir a principios de la década de 1950,

¹⁰ Como se mencionó, el trabajo de Alejandro Gaviria (2002) “Los que Suben y los que Bajan” concluye que el sistema educativo ofrece un muy limitado grado de movilidad en Colombia.

cuando posiblemente había menos oportunidades de hacer especializaciones, maestrías y doctorados mientras que el de 40 lo hizo en la década de los años 80, cuando dichos oportunidades habían aumentado mucho más, no solo como efecto del desarrollo de la política educativa del Estado colombiano –reflejada en importantes incrementos en el nivel de gasto educativo por habitante– sino también porque el desarrollo económico había creado nuevas demandas a las que el sector privado había hecho frente desarrollando nuevos programas de estudio. Al estudiar la correlación entre educación de los padres y de los hijos es importante tener en cuenta estas diferencias.

Un segundo aspecto, muy relacionado con el anterior, es el hecho de que ha habido una tendencia al aumento de los niveles de educación a través del tiempo. Esto hace que una simple correlación entre educación de padres e hijos sea espúrea, pues aunque los hijos tengan más educación que los padres, no necesariamente refleja ningún grado de movilidad.

Técnicas de análisis a emplear.

Dentro del análisis que se piensa utilizar se usarán varias técnicas estadísticas y econométricas para investigar diversos aspectos de la relación entre los logros educativos de los padres y los hijos. Dichos procedimientos son los siguientes:

1. Construcción de matrices de movilidad. Este procedimiento consiste en estimar la probabilidad de que los hijos obtengan niveles educativos mayores que los de sus padres, controlando por el nivel educativo del padre. Es un procedimiento usado con frecuencia en este tipo de estudios¹¹ y permite aprender algo sobre las oportunidades de las nuevas generaciones, dadas las oportunidades de las anteriores. Sin embargo, adolece de los problemas mencionados anteriormente, porque no controla por las condiciones en que estudiaron los padres (ni las de los hijos). Una forma de solucionar dichos problemas es controlando por cohortes de la población.
2. Un segundo procedimiento consiste aplicar técnicas de análisis de regresión para explicar el *logro educativo relativo* (que se expone más adelante) de los hijos en función del logro educativo de los padres y de otras variables relevantes. El hecho mismo de poder incluir *otras variables* explicatorias es una ventaja porque permite controlar por una serie de factores importantes en la determinación del logro educativo.

El *logro educativo relativo* se define en esta investigación como el nivel educativo de cada individuo dividido por el promedio de años de educación de las personas con la misma edad. Así, una persona con un *logro educativo relativo* mayor que uno tiene más años de educación que el promedio de las personas en su edad. Esta medida tiene la ventaja de que compara cada persona con las demás de su edad y por lo tanto no está sujeta a los problemas mencionados anteriormente. Si la relación entre los logros relativos de padres e hijos tiene una pendiente menor que

¹¹ Véase Gaviria (2002) o Nina et al (2003)

uno¹² hay evidencia de que hay algún grado de movilidad social a través del sistema educativo, pues está indicando que los logros educativos relativos aumentan más de una generación a otra para los hijos de padres con bajos niveles de logro relativo que para los de alto logro educativo relativo.

3. Un tercer componente de la metodología consiste en la estimación de ecuaciones probabilísticas (logit o probit) para estimar la probabilidad de obtener diferentes niveles educativos en función de los niveles obtenidos por los padres y otras variables relevantes. Aunque para estas estimaciones se pueden usar modelos *probit* o *logit*, como ya se dijo, el supuesto de independencia de alternativas irrelevantes puede introducir restricciones irreales (e innecesarias) en el análisis. Por esta razón, se prefirió el uso de modelos *probit*.
4. Un cuarto elemento de la metodología es la medición de los logros educativos de los jóvenes, es decir de personas que están en la edad de asistir al sistema educativo. Si la duración de las personas dentro del sistema educativo –y por los tantos sus logros educativos– depende altamente de los logros educativos de los padres, se podría decir que hay un bajo grado de movilidad. Por el contrario, si la educación de los padres es poco importante y, otros factores tienen un peso importante, la conclusión que se obtiene es que el sistema educativo no es un mecanismo de mantenimiento y perpetuación de las diferencias educativas (y por lo tanto salariales) a través de generaciones. Esto se puede investigar estimando modelos de duración, en los que la permanencia de las personas en el sistema educativo depende de los logros de los padres y otras variables relevantes.

La información con la que se trabaja en las estimaciones proviene de las Encuestas de Calidad de Vida (ECV) del año 2003 realizadas por el DANE.

III.2.- PRIMERA APROXIMACIÓN AL ANÁLISIS EMPÍRICO: MATRICES DE MOVILIDAD

Como se indicó anteriormente, un primer acercamiento al problema de la movilidad educativa se puede hacer a través de matrices de movilidad en las cuales se compara los logros de padres e hijos. En el caso de la encuesta de Calidad de Vida se tiene información sobre los niveles de educación tanto del padre como de la madre. Esta es una información valiosa porque permite estudiar los efectos de los dos padres¹³.

Primero se presentan cruces entre la educación del padre y los hijos y después los correspondientes a las madres. Los resultados del efecto de los padres se presentan en el cuadro No. 1 del apéndice, que incluye once componentes. El cuadro No. 1 presenta los porcentajes de personas que ya no se encuentran estudiando, correspondientes a las diversas

¹² Suponiendo, desde luego, que sea la regresión es lineal. Se pueden considerar otras formas fuera de las lineales.

¹³ En varios estudios se ha encontrado que la madre tiene efectos importantes en las decisiones familiares sobre cosas como gasto en alimentación, salud, educación, etc.

combinaciones entre niveles educativos de padres e hijos. Suponemos que una vez las personas hayan salido del sistema educativo, no regresan a él y por lo tanto tomamos el nivel educativo alcanzado como definitivo. Los diferentes componentes del cuadro No. 1 corresponden a diferentes controles que se hacen con respecto a la edad de padres e hijos. Esto debido a la necesidad de controlar el efecto que las diferentes cohortes tienen sobre la correlación entre educación de padres e hijos, como se explicó anteriormente.

Un resumen de los principales resultados se presenta en la tabla No. 1 a continuación. Según dicha tabla, hay un porcentaje importante de hijos que superan el nivel educativo logrado por los padres y este porcentaje es mayor en la medida en que los logros educativos del padre o de la madre hayan sido menores (ver primera columna de la tabla No. 1 del texto). Por ejemplo, en el años 2003 el 77% de los hijos cuyo padre no tuvo educación han logrado algún nivel educativo. La cifra es muy similar cuando se refiere a las madres. El porcentaje de los que superaron el nivel educativo de los padres (padre y madre) que lograron completar primaria, es decir que llegaron a tener por lo menos alguna educación secundaria es un poco inferior al anterior, pero no muy diferente (73% con relación al padre y 74% con relación a la madre). Sin embargo, las cifras caen considerablemente cuando se trata de superar los niveles educativos de los padres o las madres que completaron secundaria (a 44% con respecto a los padres y 56% a las madres). Esto parece indicar que es relativamente fácil superar la educación de los padres cuando éstos no han logrado niveles altos de educación, pero no es tan fácil superarlos cuando han logrado completar educación secundaria. Aunque el objetivo de esta investigación no es profundizar en las razones que explican este comportamiento, no deja de ser tentadora la hipótesis que obedece a las prioridades que ha tenido la política educativa de los últimos años, consistente en garantizar un alto cubrimiento en lo que se denomina educación básica (primaria más cuatro años de secundaria). Esto parece indicar que aunque hay algún grado de movilidad social a través del sistema educativo entre las personas cuyos padres tuvieron bajos logros educativos, la barrera de la educación post-secundaria es una limitante importante a la movilidad social como un todo.

Los porcentajes observados en el 2003, reflejan, hasta cierto punto los efectos de la política económica en materia de educativa.

Hay factores que afectan los logros educativos, algunos de los cuales ya mencionamos, pero que son difíciles de controlar en un análisis de matrices de movilidad como el que estamos presentando acá. Sin embargo, es posible hacer algunos controles con respecto a la edad de los hijos y de los padres, lo cual se hace en las cinco últimas columnas de la tabla No. 1. Lo que se hace es ver qué sucede con los logros educativos cuando se analizan dos cohortes de personas (hijos de menos de 20 años y de 21 a 30) y tres cohortes de padres (de 31 a 40 años, de 41 a 60 años y de más de 60 años).

TABLA No 1						
PROPORCION DE PERSONAS QUE SUPERAN EL NIVEL EDUCATIVOS DE LOS PADRES 2003						
Logros Educativos del Padre	Todos los padres y todos los hijos	Padres de 31 a 40 años	Padres de 41 a 60 años	Padres de más de 60 años	Padres de 41 a 60 años	Padres de más de 60 años
		Hijos de 20 años o menos			Hijos de 21 a 30 años	
Sin educación	77.08%	47.50%	78.20%	79.71%	90.64%	90.06%
Primaria completa	72.65%	29.19%	70.31%	81.82%	87.56%	90.85%
Secundaria completa	43.93%	0	3.94%	9.09%	47.23%	68.49%

Logros Educativos de la Madre	Todas las madres y todos los hijos	Madres de 31 a 40 años	Madres de 41 a 60 años	Madres de más de 60 años	Madres de 41 a 60 años	Madres de más de 60 años
		Hijos de 20 años o menos			Hijos de 21 a 30 años	
Sin educación	78.12%	56.90%	86.23%	71.43%	86.43%	91.19%
Primaria completa	73.59%	36.67%	75.84%	83.33%	90.06%	84.47%
Secundaria completa	55.63%	4.19%	6.83%	100.00%	56.71%	66.00%

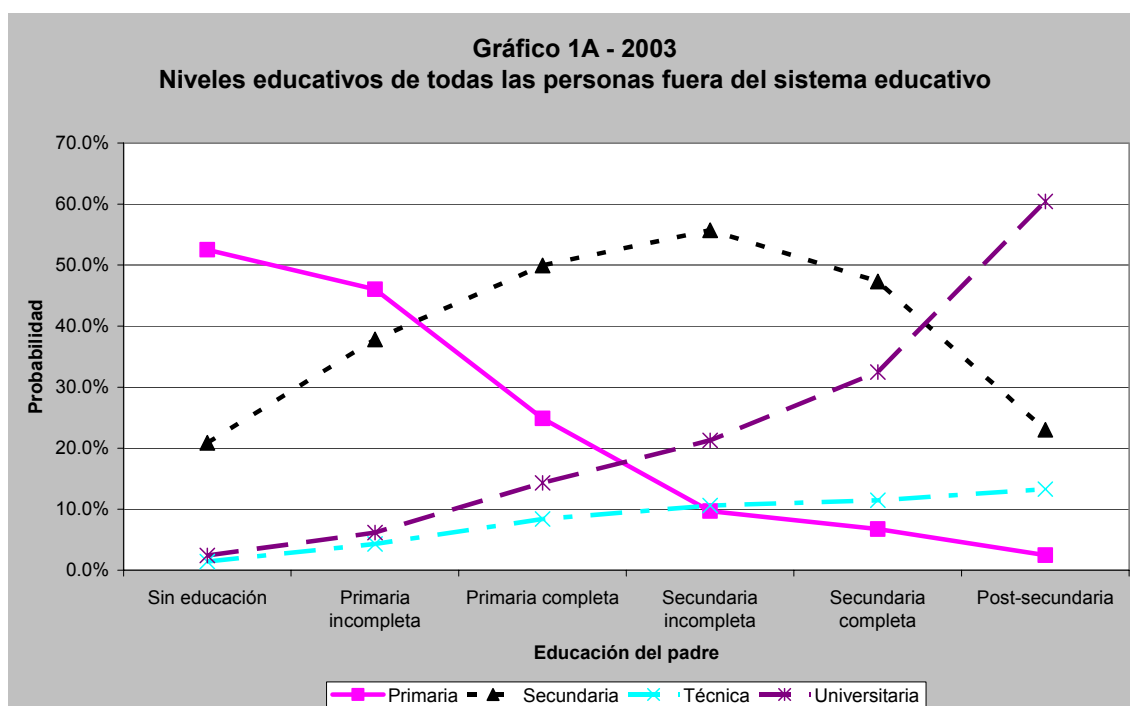
Fuente: Cuadros No. 1 a No 4 del apéndice

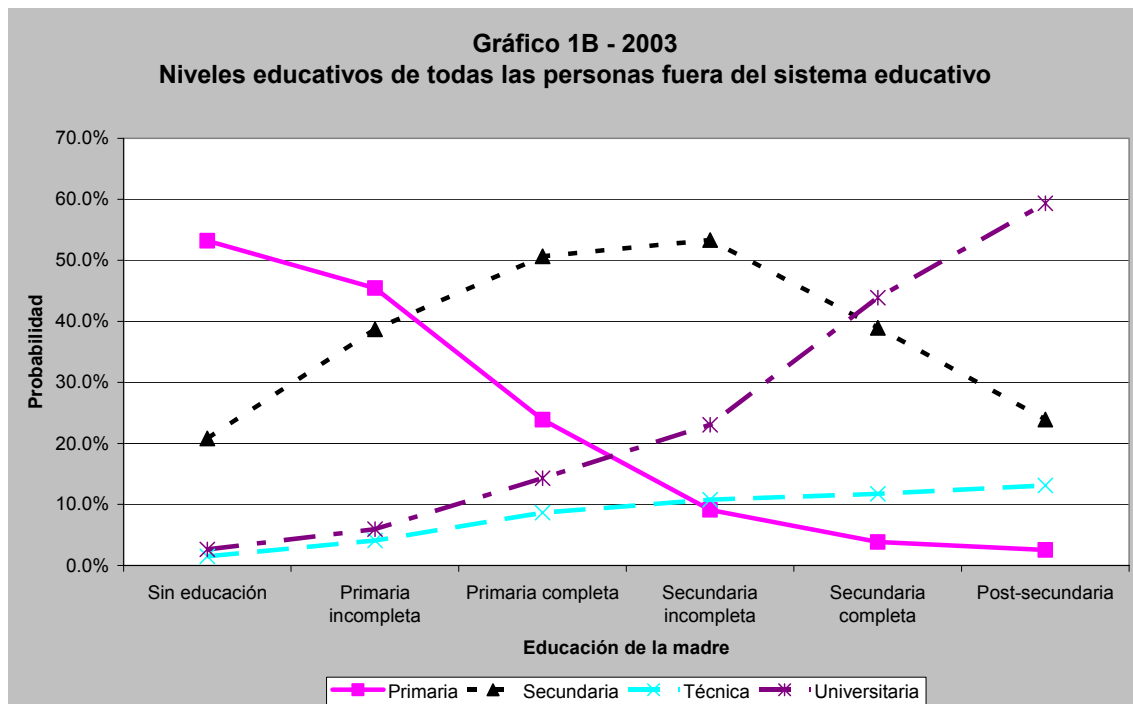
Los resultados que se obtienen indican que los logros educativos de los hijos están afectados por su edad (como era de esperarse) y la edad de sus progenitores. Por ejemplo, cuando los hijos de padres sin educación tienen entre 21 y 30 años de edad, el 90% o más de ellos han logrado algún grado de educación. La cifra para hijos de padres con primaria completa es similar. Sin embargo, cuando se trata de hijos más jóvenes (20 años o menos) estas cifras son mucho menores. Si nos referimos a hijos de padres con secundaria completa, menos del 10% de los de 20 años o menos superan a sus padres –lo cual obviamente está explicado en gran parte porque dada su edad, no han tenido la posibilidad de hacerlo– pero algo así como la mitad de los de 21 a 30 años los han superado.

Es importante recordar que las cifras que estamos presentando corresponden a las personas que se encuentran fuera del sistema educativo. La comparación anterior indica que es posible que haya importantes interrupciones en el proceso educativo de las personas y que muchos jóvenes que salen del sistema, vuelven a él posteriormente. Por ejemplo, es posible que al terminar la secundaria muchos jóvenes dejen de estudiar, pero que vuelvan después a hacer estudios post-secundarios dentro de la modalidad de carreras nocturnas.

El gráfico 1A presenta las probabilidades observadas (frecuencias relativas) de que las personas logren diferentes niveles educativos, como función de la educación del papá en el año 2003. Según dicho gráfico, la probabilidad de que la persona tenga sólo educación primaria disminuye con los logros del padre, pero al mismo tiempo la probabilidad de que tenga educación universitaria aumenta. El gráfico 2A muestra la relación entre los logros de los hijos y la educación de la madre y, como el lector podrá notar, es muy similar al anterior.

En general se concluye que la probabilidad de que una persona tenga educación primaria disminuye con la educación del padre (como era de esperarse). La probabilidad de que tenga educación secundaria es una función cuadrática de la educación del padre: aumenta con la educación de padres de bajo logro educativo hasta un nivel cercano a la educación secundaria incompleta, y luego disminuye. La probabilidad de que la persona tenga educación universitaria es una función creciente de la educación del padre, y la probabilidad de que tenga educación post-secundaria técnica es ligeramente cuadrática, con el máximo alrededor de padres con secundaria completa, y mucho menor que la probabilidad de otros niveles educativos.





Logros Educativos Relativos

Aunque construyendo matrices de movilidad controlando por cohortes tanto de padres como de hijos se puede llegar a concluir algunas cosas importantes sobre la movilidad, la naturaleza misma de la metodología y los problemas metodológicos planteados anteriormente limitan de manera seria el análisis. Eventualmente, sólo el análisis de regresión nos permitirá llegar a conclusiones más robustas. Sin embargo, un paso intermedio que ayuda bastante a entender el problema es el de definir el logro educativo con respecto al promedio de los grupos de edad de las personas e investigar la probabilidad de que haya un cambio de una generación a otra en dicha definición de logro.

El análisis que se presenta a continuación consiste en estimar la probabilidad de que una persona tenga educación superior o inferior al promedio de su grupo de edad, dado que su padre, o su madre, tuvieron logros inferiores o superiores a los promedios de sus respectivos grupos de edad. La relación de probabilidades condicionales (probabilidad de estar por encima del promedio sobre la probabilidad de estar por debajo del promedio) sirve para construir un indicador de movilidad: Si la relación de probabilidades condicionada a que el padre (o madre) esté por debajo del promedio está cerca de la relación condicional a que el padre (o madre) esté por encima del promedio, se puede hablar de relativa movilidad. En caso contrario no hay evidencia de movilidad.

La información disponible se presenta en la tabla No. 2. Dicha tabla tiene información de hecho interesante sobre el grado de movilidad de la población. En el años 2003, por

ejemplo, a nivel del total de padres e hijos (al final de la tabla), encontramos que si el papá tiene nivel educativo inferior al promedio, la probabilidad de que el hijo/a supere el promedio educativo de su grupo es 45.2%, mientras que si el padre tiene logros superiores al promedio la probabilidad de que el hijo/a también los tenga aumenta a 65.2%. La situación con respecto a las madres es muy similar y tampoco cambia mucho con la edad de los padres.

La relación de probabilidades, que como dijimos puede ser un indicador del grado de movilidad, aparece al final de cada grupo de edad. En general esta relación es mayor que uno para las personas cuyos padres están por encima del promedio y menor que uno para aquellos cuyos padres están por debajo, lo cual indica un bajo grado de movilidad a través del sistema educativo. La única excepción es el caso de las personas cuyos padres (padre o madre) tienen menos de 40 años, en cuyo caso ambas relaciones son inferiores a uno. Esto puede indicar que los padres muy jóvenes pueden tener un efecto negativo sobre los logros educacionales de los hijos, aunque la información disponible no permite avanzar hipótesis explicativas de este fenómeno.

TABLA No. 2

RELACION ENTRE LOS LOGROS EDUCATIVOS RELATIVOS DE PADRES E HIJOS - 2003						
Eduacación del hijo con respecto al promedio de su grupo de edad	Educación del padre o de la madre con respecto al promedio de su grupo de edad					
	Padres entre 21 y 40 años de edad			Madres entre 21 y 40 años de edad		
	Menor que el promedio	Mayor que el promedio	Total	Menor que el promedio	Mayor que el promedio	Total
Menor que el promedio	69.25%	57.28%	63.84%	65.57%	51.58%	58.96%
Mayor que el promedio	30.75%	42.72%	36.16%	34.43%	48.42%	41.04%
Total	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Relación de probabilidades	0.444	0.746		0.525	0.939	
Eduacación del hijo con respecto al promedio de su grupo de edad	Educación del padre o de la madre con respecto al promedio de su grupo de edad					
	Padres entre 41 y 60 años de edad			Madres entre 41 y 60 años de edad		
	Menor que el promedio	Mayor que el promedio	Total	Menor que el promedio	Mayor que el promedio	Total
Menor que el promedio	48.67%	24.75%	38.21%	45.85%	17.82%	33.66%
Mayor que el promedio	51.33%	75.25%	61.79%	54.15%	82.18%	66.34%
Total	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Relación de probabilidades	1.055	3.041		1.181	4.613	
Eduacación del hijo con respecto al promedio de su grupo de edad	Educación del padre o de la madre con respecto al promedio de su grupo de edad					
	Padres de más de 60 años de edad			Madres de más de 60 años de edad		
	Menor que el promedio	Mayor que el promedio	Total	Menor que el promedio	Mayor que el promedio	Total
Menor que el promedio	47.96%	9.69%	37.97%	49.36%	6.99%	40.94%
Mayor que el promedio	52.04%	90.31%	62.03%	50.64%	93.01%	59.06%
Total	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Relación de probabilidades	1.085	9.320		1.026	13.302	
Eduacación del hijo con respecto al promedio de su grupo de edad	Educación del padre o de la madre con respecto al promedio de su grupo de edad					
	Todos los padres			Todas las madres		
	Menor que el promedio	Mayor que el promedio	Total	Menor que el promedio	Mayor que el promedio	Total
Menor que el promedio	54.78%	34.81%	46.49%	54.51%	33.99%	45.82%
Mayor que el promedio	45.22%	65.19%	53.51%	45.49%	66.01%	54.18%
Total	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Relación de probabilidades	0.825	1.873		0.834	1.942	

Debe aclararse que la muestra con la que se hace el análisis de logros relativos que acabamos de presentar, es un poco diferente a la que se usó para la construcción de las matrices de movilidad en dos aspectos: primero, para la construcción de las matrices de movilidad sólo se necesita saber el nivel educativo más alto logrado por padre y la madre, mientras que para la construcción de logros relativos se requiere conocer el número de años de educación aprobados. Esto hace que la muestra usada para estimar la educación relativa sea menor que la usada para las matrices de movilidad. Segundo, en el caso de matrices de movilidad sólo se incluyen las personas que ya salieron del sistema educativo porque se supone ya terminaron su proceso, mientras que en el análisis de logros relativos se incluyen todos: aquellos que ya terminaron y los que aún están estudiando.

La conclusión que hasta ahora se obtiene de este análisis parece coincidir con la obtenida por Gaviria (2002). El grado de movilidad social a través del sistema educativo es limitado. La probabilidad de obtener altos niveles educativos depende mucho de los logros que obtuvieron los padres de cada persona.

Como ya se explicó, es necesario adelantar un análisis más riguroso de los datos, controlando las decisiones educativas por una serie de factores que el uso de tabulados y cuadros como los presentados en esta parte no permiten hacer. El análisis de regresión, que es lo que sigue a continuación, permitirá un mejor tratamiento de la información y contribuirá a precisar mejor las conclusiones anteriores.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS ECONOMETRICO

Como se ha dicho, el análisis de movilidad que se hace en este proyecto implica correlacionar los logros educativos de padres e hijos. Una buena forma de hacerlo es a través de análisis de regresión porque esta metodología permite investigar un buen número de factores explicativos y aislar los efectos de cada uno de ellos.

IV.1.- MODELOS DE REGRESIÓN

A continuación se presentan los aspectos teóricos generales de los modelos que se usaron. Los resultados de su aplicación se presentan más adelante. Para el análisis de movilidad se usaron tres tipos de modelos de regresión cuyas características principales se describen a continuación:

IV.1.a Modelos de Regresión Lineal

En estos modelos se trata de explicar los logros educativos de los hijos como una función lineal de los logros de los padres y otras variables que probablemente tienen efecto importante. El hecho de que se usaran técnicas de regresión lineal no implicó que no se pudieran estimar algunas formas funcionales no lineales, como se explicará más adelante.

Como se explicó, un problema con la relación entre logros educativos de padres e hijos es el hecho de que los niveles generales de educación han aumentado de una generación a otra, en este sentido puede existir una correlación entre los niveles de educación de padres e hijos que no necesariamente está asociado con el tema de movilidad o falta de ella.

Otro problema, muy relacionado con el anterior, es el hecho de que los logros educativos pueden estar afectados por las oportunidades y necesidades de la sociedad a través del tiempo. Esto hace que las diferentes cohortes de padres tengan niveles de educación diferentes como resultado no solo de sus logros educativos sino de las condiciones sociales y de mercado en que vivieron. Por ejemplo, en los años cincuenta no era fácil encontrar programas de posgrado en la mayoría de las profesiones y las personas no los estudiaban porque el mercado tampoco los requería. En los años setenta la situación había cambiado de manera importante y en muchas profesiones había ya programas de maestría y especialización, cuya popularidad aumentó gradualmente en los ochenta y noventa. Por esta razón, cuando se comparan los logros educativos de padres e hijos, las condiciones en que estudiaron unos y otros son importantes y deben ser tenidas en cuenta para evitar llegar a conclusiones espurias a partir de estos datos.

A fin de tratar de solucionar estos problemas, por lo menos en parte, se diseñó una medida de logros educativos en términos relativos como el número de años de educación de cada persona dividido por el promedio de años de educación de las personas con los mismos años de edad. Al expresar los logros educativos de esta forma, se expresan con relación a la

cohorte de cada persona y se puede eliminar –o por lo menos aminorar– el problema asociado con las comparaciones entre cohortes tanto de personas como de padres.

Dadas estas aclaraciones, se puede plantear el modelo de regresión lineal de la siguiente manera:

$$S_rel_i = X'_i \beta + e_i \quad (3.1)$$

donde S_rel_i representa la educación relativa de la persona i (o sea los años de educación de la persona i divididos por los años de educación promedio de las personas con la misma edad). X_i es un vector de variables explicatorias, β es un vector de parámetros asociados y el término e_i es un componente aleatorio que representa otras variables no incluidas y que suponemos que tiene las características usuales (distribución normal, varianza constante, independencia con respecto a las variables explicatorias, etc.)

Los componentes del vector X en general son medidas de educación del padre y de la madre, edad del individuo (usualmente en forma cuadrática), el sexo del individuo (mujeres = 1, hombres = 0) y el lugar de nacimiento (urbano = 1, no urbano = 0). En algunas ocasiones se incluyó la educación de los padres y otras variables de posible relevancia.

IV.1.b Modelos Probabilísticos

Una segunda forma de estimar la posible relación entre los logros de padres e hijos es a través de modelos probabilísticos. En este proyecto se usó el modelo Probit¹⁴ para estimar la probabilidad de que los hijos tengan determinados niveles educativos como una función de la educación de los padres y otras variables.

Para la construcción de estos modelos se definió como variable dependiente el logro de un determinado nivel educativo por parte de la persona a través de una variable dummy igual a 1 o cero. Se investigaron varios logros educativos a saber:

1. Tener o no estudios de postgrado
2. Tener o no tener educación universitaria completa.
3. Tener o no tener educación universitaria incompleta.
4. Tener o no tener educación técnica.
5. Tener o no tener estudios universitarios postsecundarios de algún tipo (lo que incluye todas las opciones anteriores.)

Como variables explicatorias se usaron las mismas variables del modelo de regresión lineal, con la excepción de que en algunos casos la educación del padre y la madre se midió con una serie de variables dummy representando sus diversos niveles educativos. Con esto se esperaba captar efectos diferentes asociados con los varios niveles educativos de los padres.

¹⁴ Existe la alternativa de usar el modelo Logit, pero como se sabe, los resultados en el caso de ecuaciones binomiales son muy similares al Probit.

Más específicamente, el modelo probit se puede plantear de la siguiente forma: La probabilidad de que una persona i haya obtenido el nivel educativo J está dada por la siguiente expresión

$$Pr ob(J_i = 1) = F(X' \beta) = \int_{-\infty}^{X' \beta} f(y) dy \quad (3.2)$$

donde $f(\cdot)$ es la función de distribución normal, X es el vector de variables explicatorias y β el vector de parámetros asociados. Como se dijo, el vector X incluye medidas de la educación del padre y de la madre, el sexo de la persona, su origen y otras.

IV.1.c Modelos de Duración

Estos son modelos diseñados para estimar los factores que determinan la permanencia de una persona en el sistema educativo y por esta razón se estiman con la muestra de personas en edad de asistencia escolar, que se supone es entre 5 y 25 años de edad. La idea detrás de estos modelos se puede resumir de la siguiente forma:

Supóngase que la duración de la educación de una persona es representada por S y que tiene una función de distribución $f(s)$, donde s es una realización de S (es decir un determinado número de años de educación). La probabilidad de que la duración de la educación no llegue a s está dada por:

$$Pr ob(S \leq s) = \int_0^s f(z) dz = F(s) \quad (3.3)$$

La probabilidad de que el nivel educativo sea mayor que s , también llamada **función de supervivencia**, es:

$$Pr ob(S \geq s) = G(s) = 1 - F(s) \quad (3.4)$$

La probabilidad de que una persona que ya haya obtenido un nivel educativo s salga del sistema educativo en el siguiente intervalo está dada por la siguiente expresión

$$prob(s \leq S \leq s + \Delta | S \geq s) = k(s, \Delta)$$

y la **razón de fallo o tasa de fallo**, que en general se puede interpretar como la tasa de deserción escolar al terminar el nivel s ¹⁵, es:

$$k(s) = \lim_{\Delta \rightarrow \infty} \frac{prob(s \leq S \leq s + \Delta | S \geq s)}{\Delta} = \lim_{\Delta \rightarrow \infty} \frac{F(s + \Delta) - F(s)}{\Delta G(s)} = \frac{f(s)}{G(s)} \quad (3.5)$$

¹⁵ Técnicamente hablando es la tasa a la cual se completan los procesos educativos después de haber llegado al nivel educativo s .

Dado lo anterior podemos decir que:

$$k(s) = \frac{-d \ln G(s)}{ds} \quad y \quad f(s) = G(s)k(s) \quad (3.6)$$

La estimación de la función de supervivencia o de la tasa de fallo proporciona una forma útil de analizar los logros educativos de la población a partir de la información suministrada por la encuesta de calidad de vida. Para realizar esta estimación es necesario primero definir el tipo de función de probabilidad $f(s)$ que se va a usar. Las opciones más usadas en la literatura son las siguientes cuatro:

1. Función exponencial.
2. Función Weibull.
3. Función Log-normal.
4. Función Log-logística.

Cada una de estas funciones tiene características especiales cuya utilidad depende del problema específico que se está analizando y de los datos. Por ejemplo la función exponencial implica una tasa de fallo constante (procesos sin memoria), la función Weibull tiene razón de fallo creciente o decreciente (dependiendo de los parámetros). Las funciones Log-normal y Log-logística tienen tasas de fallo variables, lo cual las hace más adecuadas a los propósitos del presente análisis. Después de experimentar con los datos, se llegó a la conclusión de que la función Log-logística era la que mejor se ajustaba a la información disponible.

Las funciones de supervivencia y tasa de fallo de la distribución Log-logística tienen la siguiente forma respectivamente:

$$G(s) = \frac{1}{1 + (\lambda s)^\rho} \quad y \quad k(s) = \frac{\lambda \rho (\lambda s)^{\rho-1}}{1 + (\lambda s)^\rho} \quad (3.7)$$

En la estimación tratamos ρ como un parámetro a estimar, pero hacemos que λ sea una función de las variables explicatorias del modelo, de la siguiente forma:

$$\lambda = e^{-X\beta} \quad (3.7A)$$

donde, como antes, X es el vector de variables explicatorias y β el vector de parámetros asociados. De esta forma podemos estudiar el efecto de las variables explicatorias sobre la duración del proceso educativo.

IV.2.- RESULTADOS DE LAS REGRESIONES ESTIMADAS

A continuación presentamos los resultados de la estimación de los modelos presentados anteriormente.

IV.2.a. Modelo de Regresión Lineal

Se corrieron dos tipos de modelos lineales a partir de la forma general presentada en la ecuación 3.1. La diferencia entre estos modelos radica en la forma de tratar la educación de los padres y se explicará en la medida en que se presenten los resultados. Además, todos los modelos se corrieron para el total de la muestra, identificando los hombres y las mujeres con la variable dummy sexo definida anteriormente, y también se hicieron estimaciones separadas para cada uno de los sexos. En el texto se discutirán los resultados para todas las personas.

Lo primero que debe señalarse de estos resultados es el hecho de que en general, la mayoría de los coeficientes de las variables son significativamente diferentes de cero a un nivel del 5%. Al mismo tiempo, los coeficientes R-cuadrado son muy pequeños, lo cual se puede interpretar de varias formas. Una de ellas sería pensando que las variables incluidas no son buenos explicadores; otra es diciendo que posiblemente la variable dependiente –logros educativos de las personas– contienen mucho ruido estadístico, una tercera interpretación es que, además de las variables que incluimos en la regresión, hay otras variables que se deben incluir¹⁶.

Los resultados de las regresiones lineales, que son los primeros que analizaremos a continuación, aparecen en las columnas 1, 3 y 5 de la Tabla No. 3. Como se dijo, la mayoría de los coeficientes son estadísticamente significativos. En general los signos también son los esperados, aunque con algunas sorpresas.

Comenzamos indicando que la educación relativa de las personas está relacionada positivamente con la de los padres y madres, como lo muestran los coeficientes de los logros relativos del padre y la madre, indicando que los hijos de padres con mayores logros educativos relativos también tienen logros educativos altos. Dos cosas se deben resaltar: primero, la posibilidad de multicolinealidad entre los logros educativos de padres y madres, segundo, el hecho de que el coeficiente de las madres es mayor que el de los padres.

La posibilidad de multicolinealidad entre los niveles educativos de padres y madres, es el resultado de que las personas tienden a casarse entre personas con niveles educativos similares, un fenómeno ya bastante observado en otros países. Sin embargo, ambas variables son significativas y claramente se observa que el efecto de las madres es mayor que el de los padres.

¹⁶ De todos modos, el supuesto que se hace en este análisis es que las variables que incluidas como explicatorias no están correlacionadas con el ruido estadístico ni con las posibles variables no incluidas en las regresiones.

TABLA No. 3

EDUCACION RELATIVA DE LAS PERSONAS - REGRESIONES LINEALES								
		Todos		Hombres		Mujeres		
Educ relativa padre	Coef	0.0879334 *	0.1555837 *	0.0876971 *	0.151456 *	0.0873648 *	0.1633027 *	
	D.Est	0.0101	0.0219	0.0135	0.0273	0.0151	0.0369	
Educ relat padre cuadr	Coef		-0.024874 *		-0.022717 *		-0.028922 *	
	D.Est		0.0074		0.0088		0.0132	
Educ relativa madre	Coef	0.1435049 *	0.3424472 *	0.1501647 *	0.3231015 *	0.1368815 *	0.3628271 *	
	D.Est	0.0108	0.0255	0.0145	0.0333	0.0162	0.0393	
Educ relat madre cuadr	Coef		-0.082781 *		-0.07227 *		-0.093707 *	
	D.Est		0.0095		0.0123		0.0148	
Edad	Coef	0.0067331 *	0.0058893 *	0.0076706 *	0.0065573 *	0.0062764 *	0.0056301	
	D.Est	0.0020	0.0020	0.0027	0.0027	0.0029	0.0029	
Edad al cuadrado	Coef	-2.95E-05 *	-2.28E-05	-7.56E-05	-5.59E-05	3.58E-06	-2.16E-06	
	D.Est	0.0000	0.0000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	
sexo (mujer=1)	Coef	0.0719511 *	0.070245 *					
	D.Est	0.0093	0.0093					
Edad padre	Coef	-0.002132 *	-0.001435 *	-0.001708	-0.001097	-0.002534 *	-0.001723	
	D.Est	0.0008	0.0008	0.0011	0.0011	0.0012	0.0012	
Edad madre	Coef	0.0009588	0.0020059 *	0.0008008	0.0017339	0.0011413	0.0023239	
	D.Est	0.0009	0.0010	0.0013	0.0013	0.0014	0.0014	
Origen (urbano=1)	Coef	0.105059 *	0.0680078 *	0.119081 *	0.0855166 *	0.0885795 *	0.0474613 *	
	D.Est	0.0121	0.0126	0.0160	0.0167	0.0184	0.0192	
Intercepto	Coef	0.6794092 *	0.5304742 *	0.649941 *	0.5189224 *	0.778413 *	0.6068966 *	
	D.Est	0.0279	0.0312	0.0373	0.0413	0.0406	0.0465	
N. Observ		19883	19883	10223	10223	9660	9660	
Coef F		192.84	166.59	129.23	106.95	85.11	73.36	
R-cuadrado		0.072	0.0773	0.0814	0.0861	0.0581	0.064	
Adj R-cuadr		0.0717	0.0769	0.0807	0.0853	0.0575	0.0632	

El hecho de que el coeficiente de las madres sea mayor que el de los padres indica que aquellas son más importantes que éstos en la determinación de los logros de los hijos¹⁷. Este es un resultado que ha sido observado en otros países y en otros contextos. Por ejemplo, en estudios sobre gastos alimenticios se ha observado que en los hogares en los que las madres son las que deciden sobre la composición del gasto familiar, se gasta una mayor proporción en alimentación y educación que en aquellos en los que la decisión la toman los padres. El resultado de este documento es consistente con las conclusiones de dichos estudios pero también es importante desde el punto de vista político porque implica que es más productivo, en términos de logros educativos intergeneracionales educar a las madres que los padres. Por otro lado, el resultado ya mencionado, de que las mujeres están educándose más que los hombres probablemente implica que las próximas generaciones van a aumentar sus logros educativos más que lo que sucedería si el coeficiente de la variable sexo en nuestras ecuaciones fuera negativo.

¹⁷ Esta conclusión no parece estar afectada por la existencia de multicolinealidad entre los coeficientes pues en una prueba de igualdad de los coeficientes, la hipótesis nula (igualdad de los dos efectos) fue rechazada a un nivel de significancia del 5%.

La estructura de signos de la variable edad (positivo el de edad y negativo el de edad al cuadrado) implica que los logros de las personas aumentan con el tiempo pero a una tasa decreciente.

Un resultado sorprendente e interesante es el signo positivo y significativo de la variable sexo, que indica que ya para esos años las mujeres lograron (otras cosas iguales) niveles educativos superiores a los de los hombres. Desde hace ya bastante tiempo varios estudios basados en las Encuestas de Hogares del DANE han venido observando la tendencia al aumento relativo en los niveles educativos femeninos, y parece que ahora hemos llegando a la situación en que las mujeres superaron a los hombres.

Otro resultado interesante, aunque no sorprendente, es el signo positivo y significativo de la variable origen urbano, que indica que las personas nacidas en zonas rurales tienen en promedio menores logros educativos que en resto del país.

Como se dijo anteriormente, no es claro que la relación entre los logros de padres e hijos sea lineal, como se plantea en los resultados que se acaban de describir. En efecto, dado que los niveles educativos formales alcanzables tienen un límite superior, determinado no sólo por el sistema educativo (número máximo de años que se puede estudiar) sino por las mismas consideraciones de rentabilidad de la educación (tasa de retorno decreciente) como se explica en la primera parte de este documento; uno pensaría que el grado de influencia marginal de la educación de los padres sobre los logros de los hijos disminuye a medida que aumentan los logros de aquellos (los padres). Es decir, que los logros de los padres afectan los de los hijos con “rendimientos” decrecientes. Una forma intuitiva de ilustrar este fenómeno sería el notar que es fácil para los hijos superar los logros educativos de los padres si estos tienen bajos niveles de logro, pero es más difícil superarlos si los padres tienen logros muy altos.

Para explorar esta posibilidad se usaron tres formas funcionales diferentes, que incluían la educación relativa de los padres en forma cuadrática, en forma inversa y en forma logarítmica. Los resultados cambian con respecto a la forma lineal que acabamos de discutir, pero no cambian de manera importante entre estas tres formas y por lo tanto presentamos solo los de la forma cuadrática en las columnas 2, 4 y 6 de la tabla 3. Los efectos marginales de la forma cuadrática están dados por la siguiente expresión:

$$\frac{\partial S_{rel_i}}{\partial X_k} = \beta_{1k} + 2\beta_{2k} * X_k \quad \text{para la forma cuadrática}$$

En estas expresión X_k representa el logro relativo del padre en cuestión (el padre o la madre). β_{1k} y β_{2k} son los parámetros asociados con X_k y X_k^2 respectivamente en la forma cuadrática.

En el caso de las estimaciones con la forma cuadrática vemos que la combinación de signos de los logros de los padres (positivo para el término sencillo y negativo para el cuadrático) confirman la hipótesis de que el efecto de los logros educativos de los padres es positivo pero decreciente. Como se puede ver, el efecto marginal depende de los niveles de

educación relativa de los padres y madres. Para poder hacer comparaciones se estimó el valor de las derivadas respectivas de la educación relativa de padres y madres a diferentes niveles de educación relativa y dichas estimaciones se presentan en la tabla siguiente:

Efecto Marginal de la Educación Relativa de Padres y Madres				
Nivel Educ Relativa	Todos 2003		Todos 1997	
	Padres	Madres	Padres	Madres
0,1	0,1506	0,0436	0,0670	0,2382
0,5	0,1307	0,3176	0,0572	0,1991
1,0	0,1058	0,6600	0,0449	0,1502
1,5	0,0810	1,0025	0,0327	0,1013
2,0	0,0561	1,3449	0,0204	0,0524
2,0	0,0312	0,1687	0,0082	0,0035

Como se puede ver, el efecto marginal de las madres es mayor que en el de los padres para casi todos los niveles de educación relativa¹⁸, lo cual confirma el resultado de las regresiones lineales presentadas anteriormente, en el sentido de que las madres tienen una mayor influencia en la educación de los hijos que los padres.

En general los resultados de los dos modelos de regresión lineal (con educación relativa de los padres en forma lineal y forma cuadrática) indican que los logros educativos de las personas están claramente afectados por los de los padres, especialmente por el de la madre. También indican que las mujeres están ya obteniendo niveles educativos mayores que los hombres y que las personas nacidas fuera de las zonas urbanas tienen menores niveles educativos, probablemente como efecto de las menores oportunidades educativas que existen en el sector rural.

IV.2.b. Modelo Probabilístico

Como se dijo anteriormente, una forma alternativa de investigar la dependencia que existe entre logros educativos de padres e hijos es a partir de ecuaciones de probabilidad en las que se estima el efecto de los niveles de educación de los padres sobre la probabilidad de que los hijos obtengan diferentes niveles de educación.

En este ejercicio se utilizaron modelos probit para estimar la probabilidad de que los hijos tuvieran determinados niveles de educación (descritos anteriormente) en función de la educación lograda por los padres. Se estimaron dos tipos de modelos: en uno la educación de los padres se trata en forma discreta como variables dummy iguales a uno si el padre/madre habían completado los niveles en referencia y cero en caso contrario. El otro tipo de modelos usa como variables explicatorias los niveles de educación absolutos y relativos de los padres.

¹⁸ La excepción es para los niveles de educación relativa cero (léase muy baja) en el años 2003.

En el caso de las funciones probit, los coeficientes de la función (los β s de la ecuación 3.2) están relacionados con el efecto de la respectiva variable explicatoria, pero no miden el efecto marginal de dicha variable¹⁹. Dicho efecto se puede estimar a partir de los coeficientes, pero su magnitud depende de los valores de todas las variable explicatorias. En las tablas donde se resumen los resultados de estas estimaciones (Tablas No. 4A y 4B) se presentan dichos efectos (derivadas) estimados usando los valores promedio de la muestra. Debido a que en estos cuadros presentamos las derivadas y no los coeficientes de los modelos probits, podemos hacer comparaciones relevantes y decir algo sobre la magnitud de los efectos analizados. En general los resultados son buenos: los pseudo R^2 son altos²⁰ y los coeficientes significativos.

Comenzamos con el análisis de las estimaciones que tratan la educación de los padres en forma discreta y que se presentan en la tabla No. 4A.

Varias cosas se pueden observar rápidamente, por ejemplo, el coeficiente de la variable “Nacido en Zona Urbana” siempre es positivo y significativamente diferente de cero, lo cual indica, como ya se había dicho, que posiblemente las oportunidades educativas (que son mayores en el sector urbano) son un aspecto importante en la determinación de los logros educativos de las personas.

También se observa que el signo de la variable Sexo es en general positivo y significativo – con la excepción de la correspondiente a la probabilidad de que las personas tengan educación universitaria incompleta que es negativa, pero no significativa.

En general se confirma la conclusión de que la educación de los hijos está muy relacionada con la de los padres, implicando limitaciones a la movilidad, pero la dirección, la magnitud y la calidad estadística de las estimaciones dependen, desde luego, de la probabilidad que se está estimando. Por ejemplo, el hecho de que el padre tenga solamente primaria incompleta tiene un efecto mayor en la probabilidad de que el hijo o la hija tengan solo educación técnica que en la probabilidad de que tenga postgrado. Lo contrario sucede con el hecho de que el padre tenga educación postsecundaria. Su efecto es mucho mayor en la probabilidad de que los hijos tengan postgrado o educación universitaria completa y tiene un efecto negativo sobre la probabilidad de que tengan educación técnica. El mismo tipo de relación se puede observar con respecto a la educación de la madre.

¹⁹ Solamente el signo del coeficiente β coincide con el signo de la derivada. Por eso el coeficiente nos dice la dirección del efecto pero no la magnitud del efecto. En muchos casos –por ejemplo para hacer comparaciones entre variables explicatorias– es necesario conocer la magnitud de dichos efectos, es decir, la derivada.

²⁰ El pseudo- R^2 es una medida que varía entre 0 y 1, como el R-cuadrado de las ecuaciones lineales, pero su interpretación es menos intuitiva que en el caso de mínimos cuadrados.

TABLA No. 4A

FUNCION DE PROBABILIDAD DE OBTENER DIFERENTES NIVELES EDUCATIVOS TODA LA POBLACION -						
		Posgrado	Universidad Completa	Universidad Incompleta	Educación Tecnológica	Educación Postsecund
Edad	Derivada	1.680E-08 *	3.800E-07 *	1.009E-04 *	1.730E-04 *	2.550E-05 *
	D.Estd.	3.290E-08	3.430E-07	4.220E-05	5.810E-05	1.000E-05
Edad al cuadrado	Derivada	-2.090E-10 *	-5.420E-09 *	-1.410E-06 *	-2.520E-06 *	-3.530E-07 *
	D.Estd.	4.050E-10	4.880E-09	5.820E-07	8.380E-07	1.370E-07
padre prim incomp	Derivada	2.080E-08	2.200E-07	-4.830E-06	6.000E-05	1.170E-05
	D.Estd.	5.070E-08	2.970E-07	5.750E-05	8.520E-05	9.470E-06
Padre prim compl	Derivada	6.830E-09	7.470E-07 *	6.590E-05	7.830E-05	2.960E-05 *
	D.Estd.	2.360E-08	8.560E-07	9.200E-05	9.820E-05	1.860E-05
Padre sec incomp	Derivada	1.460E-08	9.610E-07 *	6.380E-05	1.552E-04	4.440E-05 *
	D.Estd.	4.150E-08	1.090E-06	9.470E-05	1.342E-04	2.620E-05
Padre sec compl	Derivada	8.430E-08	1.600E-06 *	2.810E-05	9.960E-05	5.350E-05 *
	D.Estd.	2.020E-07	1.830E-06	8.180E-05	1.237E-04	3.300E-05
Padre postsec	Derivada	1.520E-07 *	5.940E-06 *	2.830E-05	-5.290E-05	8.770E-05 *
	D.Estd.	3.390E-07	6.020E-06	7.970E-05	7.020E-05	4.860E-05
madre prim incomp	Derivada	-1.340E-08 *	1.040E-06 *	1.230E-04	5.050E-04 *	5.910E-05 *
	D.Estd.	2.790E-08	1.200E-06	1.396E-04	2.972E-04	3.300E-05
Madre prim compl	Derivada	3.480E-09	1.340E-06 *	6.134E-04 *	8.579E-04 *	1.716E-04 *
	D.Estd.	1.480E-08	1.570E-06	4.541E-04	4.785E-04	8.800E-05
Madre sec incomp	Derivada	4.450E-08	5.160E-06 *	8.822E-04 *	8.398E-04 *	3.738E-04 *
	D.Estd.	1.010E-07	5.430E-06	6.039E-04	4.620E-04	1.756E-04
Madre sec compl	Derivada	5.250E-08	1.030E-05 *	1.488E-03 *	5.085E-04 *	5.307E-04 *
	D.Estd.	1.220E-07	1.080E-05	1.021E-03	3.486E-04	2.589E-04
Madre postsec	Derivada	2.330E-07 *	7.980E-06 *	9.002E-04 *	6.914E-04 *	4.546E-04 *
	D.Estd.	4.920E-07	8.560E-06	6.797E-04	4.507E-04	2.272E-04
sexo mujer=1)	Derivada	9.910E-09 *	1.930E-07 *	-3.040E-05	2.167E-04 *	1.760E-05 *
	D.Estd.	2.050E-08	1.840E-07	2.680E-05	8.810E-05	7.620E-06
Edad del padre	Derivada	-1.050E-10	7.340E-09 *	-2.260E-06	3.030E-06	3.320E-07
	D.Estd.	4.340E-10	7.790E-09	2.250E-06	2.890E-06	2.420E-07
Edad de la madre	Derivada	9.350E-10 *	1.560E-09	3.020E-06	2.910E-06	5.010E-07 *
	D.Estd.	1.950E-09	4.450E-09	2.750E-06	3.340E-06	3.130E-07
Origen (urbano=1)	Derivada	1.000E-08	1.690E-07 *	7.750E-05 *	1.952E-04 *	1.830E-05 *
	D.Estd.	2.090E-08	1.650E-07	4.620E-05	8.130E-05	7.970E-06
Prob observ		5.317E-03	2.127E-02	1.012E-02	1.698E-02	5.369E-02
Prob Predicha		7.910E-09	1.440E-07	9.430E-05	1.595E-04	1.290E-05
llikelihood		-2637.3108	-1432.1338	-1010.1738	-1492.63	-2637.3108
N obs		25202	25202	25202	25202	25202
Chi2		271.37	324.03	829.71	352.11	271.37
pseudo R-2		0.4998	0.4479	0.2911	0.3117	0.4998

Dentro de los muchos aspectos interesantes de estos resultados, hay dos que vale la pena resaltar: primero es el hecho de que en la mayoría de los casos la madre tiene un efecto mayor que el del padre en la determinación de los logros educativos de los hijos y aparece mucho más nítido en el caso de la probabilidad de educación postsecundaria (última columna de la tabla No. 4A). Por ejemplo, para 2003 el que el padre tenga educación primaria completa aumenta la probabilidad de que el hijo o la hija tengan educación postsecundaria en una magnitud de 5.350E-05, mientras que si es la madre dicho

incremento es de $17.16E-05$ (casi tres veces mayor que el del padre). Una importante excepción es en la probabilidad de que los hijos tengan educación postuniversitaria, sin embargo, la mayor influencia de la madre se nota claramente en el caso de la educación universitaria completa y otras.

Segundo, que el efecto de la educación de los padres es mayor entre mayor sean los niveles de los padres y entre mayor los logros educativos a los que nos estamos refiriendo. Por ejemplo, cuando nos referimos a la probabilidad de que los hijos alcancen niveles de postgrado o educación universitaria completa, vemos que el hecho de que el padre (o la madre, se cumple en ambos casos) tenga educación primaria completa es mayor que el que tengan primaria incompleta, y si tienen secundaria, el efecto es mayor que si tienen sólo primaria incompleta, y así sucesivamente.

Todo lo anterior, constituye evidencia de que los logros educativos de los hijos aumentan con los de los padres y que en ese sentido el grado de movilidad social a través del sistema educativo tiene limitaciones, lo cual confirma los resultados obtenidos con el modelo lineal.

Un segundo grupo de ecuaciones de probabilidad estimado incluye la educación relativa de de los padres como variable continua en lugar de los vectores de variables dummy a que nos hemos venido refiriendo. Los resultados de estas estimaciones aparecen en la tablas No. 4B. Al igual que en los modelos lineales, la educación relativa de los padres se incluyó como variable lineal y también en forma cuadrática. En general los resultados confirman las conclusiones obtenidas anteriormente con respecto al lugar de nacimiento y el sexo de la persona. Estos resultados también confirman los obtenidos con respecto al efecto que la educación tiene sobre los logros educacionales de los hijos.

En general se puede observar que la probabilidad de tener altos niveles de logro educativo está relacionada positivamente con la educación relativa de los padres.

TABLA No. 4B

PROBABILIDAD DE OBTENER DIFERENTES NIVELES EDUCATIVOS - DERIVADAS PARA TODA LA POBLACIÓN - 2003												
		Posgrado		Universidad Completa		Universidad Incompleta		Educación técnica		Educ Postsecund		
Edad	Derv	1.42E-07 *	1.39E-07 *	8.77E-07 *	5.55E-07 *	1.45E-04 *	1.12E-04 *	2.15E-04 *	1.91E-04 *	4.21E-05 *	3.40E-05 *	
	D. Est	2.38E-07	2.33E-07	7.42E-07	4.86E-07	5.59E-05	4.60E-05	6.79E-05	6.25E-05	1.55E-05	1.29E-05	
Edad al cuadrado	Derv	-1.76E-09 *	-1.72E-09 *	-1.25E-08 *	-7.94E-09 *	-2.01E-06 *	-1.58E-06 *	-3.10E-06 *	-2.78E-06 *	-5.79E-07 *	-4.70E-07 *	
	D. Est	2.91E-09	2.84E-09	1.05E-08	6.93E-09	7.63E-07	6.35E-07	9.66E-07	8.98E-07	2.11E-07	1.77E-07	
Educ relat padre	Derv	8.63E-08 *	1.46E-07 *	5.70E-07 *	3.52E-07 *	1.69E-06	1.15E-04 *	-5.38E-05	9.88E-05	1.77E-05 *	1.73E-05 *	
	D. Est	1.54E-07	2.66E-07	5.10E-07	3.43E-07	2.76E-05	8.09E-05	3.90E-05	8.64E-05	7.67E-06	9.06E-06	
Educ relat padre cuadr	Derv		-1.47E-08		-5.25E-09		-3.93E-05		-5.24E-05 *		-1.21E-06	
	D. Est		2.96E-08		2.78E-08		2.61E-05		3.20E-05		1.66E-06	
Educ relat madre	Derv	1.64E-07 *	1.37E-07	4.62E-07 *	9.99E-07 *	1.16E-04 *	3.26E-04 *	4.63E-05	2.95E-04 *	3.18E-05 *	6.13E-05 *	
	D. Est	2.93E-07	2.54E-07	4.19E-07	9.21E-07	5.93E-05	1.62E-04	4.00E-05	1.38E-04	1.29E-05	2.54E-05	
Educ relat madre cuadr	Derv		4.70E-09		-2.26E-07 *		-8.06E-05 *		-9.40E-05 *		-1.24E-05 *	
	D. Est		2.27E-08		2.09E-07		4.17E-05		4.50E-05		5.35E-06	
sexo (mujer=1)	Derv	9.71E-08 *	9.30E-08 *	4.70E-07 *	2.80E-07 *	-3.50E-05	-3.39E-05	2.78E-04 *	2.37E-04 *	3.00E-05 *	2.34E-05 *	
	D. Est	1.74E-07	1.67E-07	4.23E-07	2.61E-07	3.55E-05	2.93E-05	1.08E-04	9.47E-05	1.23E-05	9.85E-06	
Edad del padre	Derv	-2.72E-09	-2.52E-09	1.57E-09	1.81E-09	-3.91E-06	-2.01E-06	2.95E-06	3.99E-06	4.64E-08	1.02E-07	
	D. Est	5.79E-09	5.50E-09	8.29E-09	5.45E-09	3.31E-06	2.42E-06	3.50E-06	3.31E-06	3.24E-07	2.66E-07	
Edad de la madre	Derv	3.30E-09	3.39E-09	-1.06E-08	-3.15E-09	6.84E-08	1.24E-06	1.77E-06	2.50E-06	-1.05E-07	1.18E-07	
	D. Est	6.92E-09	7.01E-09	1.35E-08	6.83E-09	3.40E-06	2.71E-06	4.05E-06	3.65E-06	3.88E-07	3.16E-07	
Origen (urbano=1)	Derv	7.64E-08	6.99E-08	4.73E-07 *	2.37E-07 *	1.71E-04 *	9.73E-05 *	3.04E-04 *	2.31E-04 *	3.68E-05 *	2.64E-05 *	
	D. Est	1.41E-07	1.30E-07	4.29E-07	2.26E-07	8.28E-05	5.38E-05	1.16E-04	9.31E-05	1.48E-05	1.10E-05	
Prob observ		5.32E-03	5.32E-03	2.13E-02	2.13E-02	1.01E-02	1.01E-02	1.70E-02	1.70E-02	5.37E-02	5.37E-02	
Prob Predicha		7.65E-08	7.54E-08	3.41E-07	2.10E-07	1.39E-04	1.05E-04	2.06E-04	1.79E-04	2.19E-05	1.73E-05	
llikhood		-476.30	-475.67	-1446.73	-1431.71	-1032.40	-1017.43	-1516.05	-1505.36	-2664.43	-2647.02	
N obs		25202	25202	25202	25202	25202	25202	25202	25202	25202	25202	
Chi2		718.17	719.42	2294.85	2324.88	785.24	815.19	1305.27	1326.65	5217.13	5251.96	
pseudo R-2		0.4298	0.4306	0.4423	0.4481	0.2755	0.2860	0.3009	0.3059	0.4947	0.4980	

IV.2.c. Modelo de Duración (del proceso educativo)

Como se explicó anteriormente, se estimaron modelos de duración para investigar los determinantes del tiempo que permanecen las personas en el sistema educativo. Para esto se construyeron funciones de supervivencia que calculan la proporción de personas que “sobreviven” en el sistema educativo después de un determinado número de años de educación. Para esta estimación se tomaron las muestras de personas entre 5 y 25 años de edad que sobrevivieron por lo menos un año en el sistema. Se excluyeron personas que no tienen ningún año de educación aprobado porque dichas personas no tuvieron ninguna *duración* en el sistema. Las personas de 5 años o menos y los de más de 25 años también se excluyeron porque para dichas personas la opción de estudiar de tiempo completo no es tan relevante. En la estimación de las funciones de supervivencia se tuvo en cuenta el hecho de que algunas “duraciones” ya se habían acabado y por lo tanto se podía observar su magnitud (personas entre 5 y 25 años de edad fuera del sistema educativo) y otras no y por lo tanto estaban “censuradas”²¹.

Se supuso que las variables explicatorias de la duración del proceso educativo eran las mismas que afectan las otras medidas del logro educativo que ya estudiamos, a saber: la educación relativa del padre y la madre, la edad de la persona, el origen de la persona (urbano o rural), el sexo (hombre o mujer) y la edad de los padres. El efecto de los logros educativos de los padres se midió, lo mismo que en las regresiones lineales y los modelos probit, a través de formas lineales y formas cuadráticas. Se utilizaron dos tipos de modelos de duración, de los explicados anteriormente, modelos Weibull y Log-logísticos.

Los resultados se presentan en la Tabla No. 6, en estos modelos el signo del coeficiente indica la dirección, pero no la magnitud del efecto de las variables explicatorias. En general los resultados son estadísticamente significativos al 5% y en general confirman los resultados que ya se habían obtenido anteriormente: (1) En el año 2003 las mujeres duran más tiempo en el sistema educativo que los hombres (signo positivo); (2) El haber nacido en el sector urbano hace que las personas tengan más educación; y, (3) hay evidencia de que la duración de las personas en el sistema educativo es más larga cuando los padres tienen mayores logros educativos. Las ecuaciones donde los logros educativos de los padres se incluyen en forma cuadrática son más robustas que aquellas en las que se hace en forma lineal. La combinación de signos de los coeficientes de estas variables (positivo para el término lineal y negativo para el cuadrático) indica que el efecto es positivo pero sujeto a rendimientos decrecientes, es decir, que los padres con altos logros educativos relativos tienen un efecto marginal más pequeños sobre los logros educativos de sus hijos que el que pueden tener padres con logros menores.

²¹ Los censurados son personas que aún están en el sistema educativo y por lo tanto no se conoce cual va a ser la duración de su permanencia en él.

TABLA No. 6

MODELOS DE DURACION DEL PROCESO EDUCATIVO - TODOS 2003							
		Regresiones Weibull			Regresiones Log-Logisticas		
Educ relativa padre	Coef		0.1914208 *	0.2652724 *		0.2084358 *	0.346111 *
	D.E.		0.0141	0.0300		0.0149	0.0318
Educ relativa padre cuadr	Coef			-0.032373 *			-0.057335 *
	D.E.			0.0121			0.0117
Educ relativa madre	Coef		0.2682997 *	0.4366556 *		0.2775228 *	0.5255421 *
	D.E.		0.0149	0.0306		0.0160	0.0343
Educ relativa adre cuadr	Coef			-0.0827392 *			-0.1130975 *
	D.E.			0.0129			0.0136
Edad	Coef		-0.021716 *	-0.021614 *		-0.0232318 *	-0.0231797 *
	D.E.		0.0020	0.0020		0.0022	0.0021
Origen (urbano=1)	Coef		0.236093 *	0.2139833 *		0.3485736 *	0.2983616 *
	D.E.		0.0136	0.0139		0.0160	0.0164
sexo (mujer=1)	Coef		0.0846008 *	0.0847533 *		0.0894853 *	0.0904378 *
	D.E.		0.0116	0.0115		0.0128	0.0126
Edad del padre	Coef		0.0007746	0.001356		-0.0002382	0.0006932
	D.E.		0.0010	0.0010		0.0011	0.0011
Edad de la madre	Coef		0.0006496	0.0014801		0.0008805	0.0024363
	D.E.		0.0012	0.0012		0.0013	0.0013
Intercepto	Coef	2.599545 *	2.364203 *	2.227586 *	2.469021 *	2.185356 *	1.955731 *
	D.E.	0.0041	0.0436	0.0464	0.0047	0.0448	0.0478
/ln_p	Coef	0.9407522 *	1.0765 *	1.083206 *			
	D.E.	0.0076	0.0142	0.0141			
p	Coef	2.561908 *	2.93439 *	2.954136 *			
	D.E.	0.0195	0.0416	0.0418			
1/p	Coef	0.3903341 *	0.3407863 *	0.3385084 *			
	D.E.	0.0030	0.0048	0.0048			
/ln_gam	Coef				-1.081874 *	-1.2748 *	-1.292669 *
	D.E.				0.0079	0.0142	0.0142
gamma	Coef				0.3389597 *	0.2794869 *	0.2745371 *
	D.E.				0.0027	0.0040	0.0039
Log likelihood		-16401.383	-4991.2684	-4962.1571	-16918.159	-5023.9871	-4965.8261
Number obs		31561	15717	15717	31561	15717	15717
LR chi2(7)			2954.89	3013.11		3228.36	3344.68
Mediana*		11.6637			11.8109		

También los resultados muestran evidencia de que el logro educativo relativo de las madres tiene un mayor efecto marginal que el de los padres. sin embargo esto requiere un poco más de explicación. Para esto se puede usar la función de supervivencia log-logistica que explicamos anteriormente. El efecto de un cambio en una variable sobre la duración del proceso educativo, según dicha función, se puede expresar de la siguiente manera:

$$\frac{\partial D}{\partial x_i} = \frac{\rho \lambda^\rho S^\rho}{[1 + (\lambda S)^\rho]^2} \beta_i$$

Aunque esta es una expresión algo compleja, es claro que el quebrado a la derecha del signo igual es común para la derivada con respecto al logro relativo del padre y el de la madre. La magnitud del efecto depende, entonces, de la magnitud del coeficiente β . Según los resultados presentados en la tabla No 6, el valor de β es mayor para las madres que para los padres tanto en 1997 como en 2003, lo cual indica que el efecto sobre los logros de los hijos de un pequeño cambio en los logros relativos de los padres es mayor cuando dicho cambio es en la educación de la madre que la del padre. Esto confirma la conclusión ya obtenida anteriormente de que la educación de la madre es más importante que la del padre.

Finalmente, la primera columna de cada modelo en las tablas 6A representa estimaciones en las que no se incluye ninguna variable explicatoria y por lo tanto no presenta ninguna discriminación en términos de los factores que afectan la extensión de la permanencia en el sistema. Sin embargo, dichas estimaciones son útiles para medir la mediana de los años de educación, cuyos valores se presentan al final de las respectivas tablas.

CAPITULO V

RESUMEN Y CONCLUSIONES DEL ESTUDIO

En este documento se han presentado los resultados de 3 ejercicios econométricos adelantados con el fin de investigar la relación entre los logros educativos de padres e hijos. Dicha relación se toma como un indicador de movilidad social a través del sistema educativo: una alta relación indicaría bajos niveles de movilidad, mientras que la inexistencia de dicha relación sería compatible con altos grados de movilidad social. Debe notarse que, a diferencia de las medidas usadas por Gaviria (2002) no hemos llegado acá a un índice de movilidad propiamente acotado con valores límites máximos y mínimos. Mas bien, nuestra conclusión se basa en una apreciación de las relaciones intergeneracionales que podemos medir.

Dentro de esta perspectiva, se ha llegado a la conclusión de que en efecto, los logros educativos de los padres tienen un importante efecto en los logros de los hijos, pero esta conclusión requiere dos cualificaciones. Una es que parece que el efecto intergeneracional está sujeto a rendimientos decrecientes. La otra es que hay la evidencia que indica que la educación de la madre es más importante que la del padre.

Además de lo anterior, el estudio produce evidencia de algunos aspectos importantes sobre los resultados del sistema educativo: Primero, los logros educativos de las mujeres han venido aumentando y para el año 2003 ya sobrepasan a los de los hombres. Segundo, las oportunidades educativas son importantes, los nacidos en las zonas urbanas tienen mayores logros educativos que los nacidos en zonas rurales.

Finalmente es importante mencionar que los resultados aquí presentados están sujetos a muchas limitaciones asociadas con las metodologías utilizadas, la calidad de los datos y, no menos importante, la capacidad de los investigadores. Por lo tanto deben ser tomados como una contribución al debate sobre el tema nada mas.

BIBLIOGRAFÍA

Cartagena Pizarro Catherine (2004): “Movilidad Intergeneracional en Colombia (Tesis para optar al título de Magíster en Teoría y Política Económica de la Universidad Nacional de Colombia – Bogotá D.C.)”. Archivos de Economía, Departamento Nacional de Planeación, documento 263 Agosto 11.

De Ferranti, David, Guillermo E. Perry, Francisco H.G. Ferreira y Michael Walton (2003). *Inequality in Latin America and the Caribbean: Breaking with History?*. World Bank Latin American and Caribbean Studies. The World Bank.. Washington D.C.

Gaviria, Alejandro (2002). Los que Suben in los que Bajan: Educación y Movilidad Social en Colombia. Alfaomega Colombiana S.A. – Fedesarrollo. Bogotá

Nina Baltazar, Esteban; Santiago Grullo Astudillo y Carlos Alfonso Malaver (2003): “Movilidad Social y Transmisión de la Pobreza en Bogotá”. Economía y Desarrollo, Vol 2 No. 2. Bogotá.

APÉNDICE

MATRICES DE MOVILIDAD SOCIAL Y RESULTADOS ECONOMETRICOS