

**CEDE****DOCUMENTO CEDE 2004-39
ISSN 1657-7191 (Edición Electrónica)
OCTUBRE DE 2004****EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL COMPONENTE EDUCATIVO DEL
PROGRAMA FAMILIAS EN ACCIÓN DEL PLAN COLOMBIA.****ROCÍO ANDREA BARRERO R.¹, CLARA JOHANNA VELEZ R.², IVÁN CASTRO
LÓPEZ³, RAMÓN ROSALES ÁLVAREZ⁴, DARWIN MARCELO MOGOLLÓN⁵****Resumen**

El presente artículo desarrolla una metodología para evaluar proyectos de educación formal mediante la cuantificación del ingreso promedio de un individuo, de acuerdo a los niveles de escolaridad alcanzados, la experiencia y el género. Esto con el fin de obtener una estimación confiable del retorno promedio de la educación y determinar los beneficios económicos esperados por inversiones de este tipo.

Los efectos de los subsidios por educación del Programa Familias en Acción en la población beneficiaria, son evaluados y analizados en el presente estudio a través del enfoque de la teoría del capital humano. Esta teoría parte del supuesto de que existe una relación directa entre los niveles de educación de los individuos y sus niveles de productividad, en este sentido, individuos con niveles altos de preparación y por ende con mayor productividad devengarán ingresos más altos.

De acuerdo a lo anterior, a través de una función de ingresos minceriana y con base en la información de la Encuesta Nacional de Hogares para el año 2002, se estimó una tasa de retorno promedio de la educación del 12.71% para dicho año.

Palabras clave: Función de ingresos minceriana, tasa de retorno de la educación, teoría del capital humano.

Clasificación JEL: H31, H43, H51, H52, H53, I21

¹ Especialista en Evaluación Social de Proyectos. Universidad de los Andes.

² Especialista en Evaluación Social de Proyectos. Universidad de los Andes.

³ Especialista en Evaluación Social de Proyectos. Universidad de los Andes.

⁴ Profesor Asociado. Facultad de Economía. Universidad de los Andes.

⁵ Magister en Economía. Universidad Nacional. Unidad Desarrollo Social. DNP.

ECONOMIC EVALUATION OF THE EDUCATIONAL COMPONENT OF THE FAMILIES IN ACTION PROGRAM – PLAN COLOMBIA

Abstract

The present article develops a methodology for the evaluation of projects of formal education through the estimation of the average income of an individual, according to the levels of education reached, experience and gender, in order to obtain a dependable estimation of the return average of the education and to determine the economic benefits expected by investments of this type.

The effects of the subsidies related to education of the Families in Action Program in the beneficiary population are evaluated and analyzed in the present study through the approach of the human capital theory. This theory supposes that a direct relation exists among the levels of education of the individuals and their levels of productivity, in this sense, individuals with high levels of preparation and therefore with greater productivity will earn higher incomes.

According to this, through a mincerian income function and based on the information of the National Survey of Households, the estimated average return rate of education is 12.71% for the year 2002

Key words: The mincerian income function, return rate of education, Human Capital Theory.

JEL Classification: H31, H43, H51, H52, H53, I21

1. Introducción

Los programas de subsidios condicionados en efectivo destinados a mejorar el capital humano de niños y niñas cuentan ya con varios años de implementación en diversos países, particularmente en América Latina y el Caribe. En México se implementó el Programa de Educación, Salud y Alimentación (Progresá), el cual pasó a ser el primer programa de subsidios condicionados de gran escala en la región. En Brasil está el Programa Nacional de Bolsa Escola y el Programa de Erradicación Infantil (PETI), en Colombia, el Programa Familias en Acción (PFA), en Honduras el Programa de Asignación Familiar (PRAF), en Jamaica el Programa de Promoción por medio de la Salud y la Educación (PATH) y en Nicaragua la Red de Protección Social (RPS). Los resultados de las evaluaciones realizadas a programas de primera generación en México, Brasil y Nicaragua muestran que dichas iniciativas de transferencias condicionadas en efectivo constituyen un medio eficaz para promover la acumulación de capital humano en hogares pobres.

En Colombia, el Programa Familias en Acción está orientado a la acumulación de capital humano de los individuos más pobres de las zonas urbanas y rurales en municipios de menos de 100.000 habitantes en el país que han sido focalizados. El Programa es un sistema de subsidios condicionados, con dos componentes principales: promoción de la salud, nutrición y educación. El primero, comprende actividades de vacunación, control de crecimiento y desarrollo para niños y actividades de promoción y educación de la salud familiar; incluye una transferencia en dinero para familias con niños menores de 7 años de edad; y el segundo, realiza una transferencia de dinero para familias con niños y jóvenes entre los 7 y 17 años, que estén registrados y asistiendo al sistema escolar básico o de bachillerato. Para la financiación del Programa Familias en Acción se realizó un crédito por US\$ 230 millones, con la Banca Multilateral (Banco Mundial –BM- y Banco Interamericano de Desarrollo –BID-), y US\$ 35 millones correspondientes a una contrapartida nacional.

Los resultados de este tipo de programas en el plano educativo, han sido evidentes en cuanto al crecimiento de las tasas de asistencia escolar y la disminución de la deserción escolar. Estos efectos, son analizados detenidamente a lo largo de la investigación a través de una evaluación económica del componente educativo del Programa Familias en Acción, cuyo propósito es identificar el aporte del proyecto al bienestar económico nacional, a través del cumplimiento de los objetivos y metas del programa y la medición de los impactos del proyecto sobre variables económicas como educación, ingresos, entre otros.

Para la estimación de una función de ingresos, se desarrolló un modelo econométrico que intenta definir los determinantes de los ingresos salariales de los individuos y termina por estimar la incidencia sobre los salarios de variables ligadas a la educación y la acumulación de aprendizaje, como lo son los años de

escolaridad y la experiencia potencial. En el trabajo pionero de Mincer (1974), se establece la metodología del cálculo de la tasa de retorno de la educación, mediante la estimación de funciones de ingreso laboral. Mincer encuentra evidencia empírica de la existencia de una relación de causalidad positiva, que va de educación a incrementos o mejoras en los ingresos laborales, lo cual es consistente con la tradicional teoría del capital humano.

La evaluación económica de las acciones de política social ejecutadas por el Gobierno Nacional, permite contar con elementos objetivos para mejorar los instrumentos a través de los que se desarrollan dichas acciones, introduciendo los ajustes necesarios para su mejor operación, y así garantizar el máximo beneficio a la población beneficiaria.

Como propuesta, para evaluar este tipo de proyectos se presenta una metodología destinada a cuantificar el ingreso promedio de un individuo de acuerdo a los niveles de escolaridad alcanzados, con el fin de obtener una estimación confiable del rendimiento económico de la educación y así determinar los beneficios económicos esperados por las inversiones realizadas en proyectos sociales de este tipo.

El presente documento se encuentra organizado en seis secciones. En la primera parte se presenta una introducción de lo que es el documento. En la segunda sección, revisión de literatura, se expone la teoría del capital humano bajo la cual se desarrolla la investigación. En la sección tercera, se plantea una metodología tipo análisis costo - beneficio y análisis costo - efectividad, acompañada del planteamiento y desarrollo del modelo econométrico, el cual permite estimar las funciones de ingreso de acuerdo al nivel de escolaridad. En la cuarta sección, se discuten los resultados del modelo econométrico y se analiza si dichos resultados están de acuerdo con lo esperado o no. La evaluación económica del componente educativo del Programa Familias en Acción, se desarrolla para la situación sin programa y con programa en la quinta parte. Las conclusiones y recomendaciones son presentadas en la última sección.

2. Revisión de literatura

El gobierno ha creado el Programa Familias en Acción, orientado al alivio de la pobreza dentro del grupo más vulnerable de la población. Este alivio tiene una destinación específica, un subsidio a la demanda en educación y un subsidio nutricional, el cual sólo puede beneficiar a un grupo determinado de la población, por esto, es una política diseñada para subsidiar el consumo de los llamados bienes meritorios⁶. Los bienes meritorios son un tipo de bienes que, de acuerdo

⁶ Bienes meritorios son productos generalmente no distribuidos por medio de un sistema de precios, sino basados en mérito o necesidad, porque la gente aun teniendo perfecto conocimiento compraría la

con Musgrave (1999), poseen además de una caracterización económica una relación con el lugar que los individuos ocupan en la sociedad, no como personas aisladas sino como miembros de su comunidad. Los bienes meritorios se asocian a una forma de interacción social que no es puramente individualista⁷. Este tipo de políticas se derivan de la visión neoclásica, y se caracterizan como instrumentos del Estado para superar el conjunto de externalidades negativas que se generan en el curso de la coexistencia social.

El enfoque de Musgrave⁸ es muy adecuado para el Programa de Familias en Acción, pues toma el punto de vista del Estado y hace énfasis en su responsabilidad por el bien común. Para los efectos de disminuir drásticamente los niveles de pobreza de la población objetivo, el Estado no sólo tiene la obligación de actuar mediante la estructuración de una política basada en estos bienes meritorios, sino que el resto de la sociedad difícilmente va a querer oponerse a tales políticas aunque sea otra la preferencia personal. En este sentido, estas políticas no están condicionadas a que los presuntos beneficiarios acepten o no la acción del gobierno. Pero una vez tomada esta decisión, la política pública demanda que el Estado se asocie con los interesados para resolver los problemas que estos confrontan.

La disyuntiva entre la equidad y la eficiencia, constituye el núcleo de muchos de los debates sobre la política pública. Ante esto, existen diversas afirmaciones⁹, algunas sostienen que la desigualdad es el problema fundamental de la sociedad y que debe ser reducido al máximo sin preocuparse por las consecuencias que pueda tener para la eficiencia, otros dicen que la cuestión crucial es la eficiencia y que a largo plazo, la mejor forma de ayudar a los pobres no es preocuparse por la forma de dividir los recursos, sino por aumentar su tamaño, por crecer lo más deprisa posible, para que haya más bienes para todo el mundo.

La eficiencia y la equidad son la razón de ser de la evaluación social de proyectos¹⁰. De una parte, interesa corregir las divergencias entre los precios que se observan en el mercado y aquellos que reflejan el costo de oportunidad o mejor alternativa en el uso de recursos y factores. De otra parte, interesa conocer el impacto distributivo, que sobre la sociedad como un todo, pueda tener una

cantidad equivocada de ellos. Son bienes ofertados por el mercado libre, pero no en la cantidad adecuada. Educación y salud son ejemplos de bienes meritorios.

⁷ BERNAL, Castillo Fernando. Gobernanza pública, violencia y políticas de alivio a la pobreza: la ampliación del marco conceptual del Programa Familias en Acción. Universidad Externado de Colombia, 2003. p. 4.

⁸ MUSGRAVE, Richard. The nature of the fiscal state: The roots of my thinking. 1999.

⁹ STIGLITZ, Joseph. La economía del sector público. Barcelona, 1988. Antoni Bosch, Editor. p. 58.

¹⁰ ILPES. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social. Eficiencia y redistribución del ingreso como criterios de valor en la evaluación de proyectos. Chile, 1994. p. 3.

determinada actividad. La eficiencia se equipara frecuentemente a la maximización del valor de la renta nacional, un programa es ineficiente si la reduce, ya sea desalentando el trabajo o la inversión, si transfiere recursos de los más ricos a los más pobres fomenta la igualdad.

Por medio de subsidios y transferencias hacia grupos de bajo ingreso o hacia familias que se encuentran en una situación deprimida, por el aislamiento y la baja accesibilidad de los lugares en que habitan, el gobierno¹¹ ha actuado directamente para modificar la distribución del ingreso. Estos grupos reciben el nombre de grupos focales y juegan un rol muy importante en la definición y evaluación de los programas de mejoramiento social.

Los proyectos específicos de satisfacción de necesidades básicas, como por ejemplo educación, salud y nutrición; entregan subsidios, que se caracterizan por tener una doble condición, mejoran la distribución del ingreso en el presente al reducir el costo de un bien o servicio e incrementan la capacidad para generar ingreso en el futuro, de quienes lo reciben (grupos focales).

En el marco de la política pública, la educación¹² no es un bien público puro. El coste marginal de educar a un niño dista de ser cero; de hecho, los costes marginales y medios son (al menos a gran escala) aproximadamente iguales. Puede considerarse que la educación es simultáneamente un bien de consumo y de inversión. Como bien de consumo, la educación satisface las preferencias del consumidor y como bien de inversión, la educación puede generar una serie de beneficios futuros, relacionados con su nivel de productividad.

Según Tenjo (1993), *“el fundamento de la teoría del capital humano es el supuesto, o reconocimiento, de que existe una relación entre los niveles de educación de un individuo y sus niveles de productividad. En otras palabras: entre mayores sean los niveles educativos de una persona mayor es su productividad marginal y por ende, más altos sus niveles de ingreso laboral”*. Esto nos lleva a concluir, que la educación es un bien de capital como cualquier otro, por lo tanto su tasa de retorno se puede estimar comparando los beneficios y costos asociados con tal bien. Esto se argumenta en los resultados de los estudios realizados por Psacharopoulos (1991), donde indica que el primer resultado notable de la aplicación de los estudios de la tasa de retorno de la educación es que las tasas no se encuentran muy alejadas del rendimiento de inversiones más convencionales (capital físico).

La comparación entre los costos y beneficios asociados a la educación se puede realizar a través de un análisis de tipo costo-beneficio, donde los beneficios generados por inversiones en educación están dados por el valor presente del

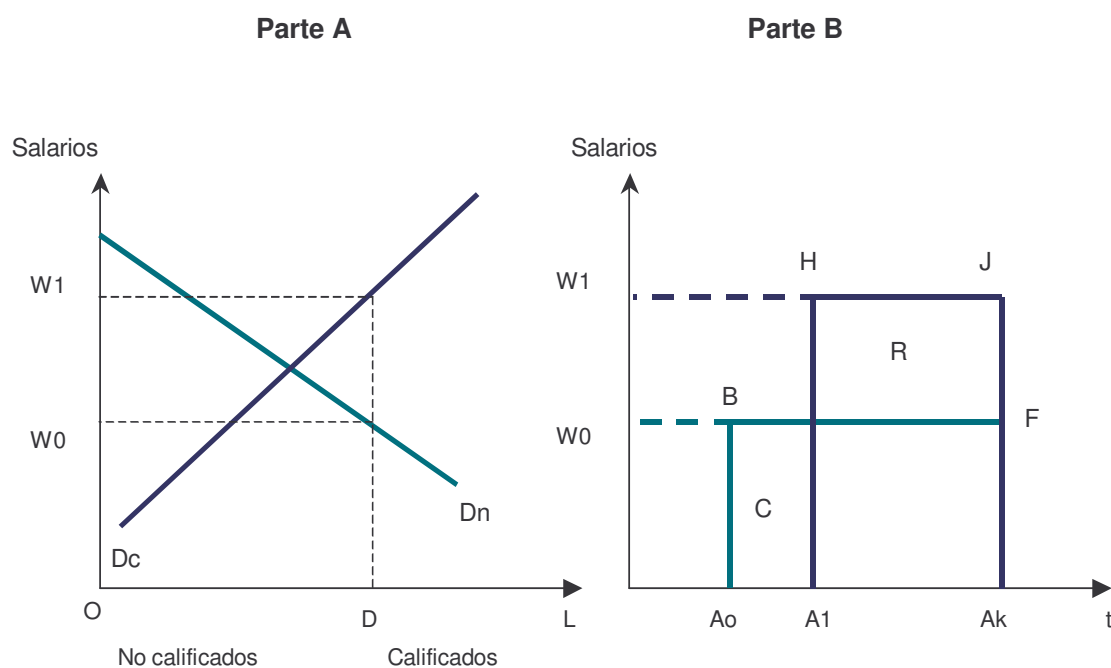
¹¹ Ibid., p. 57.

¹² STIGLITZ , Op. cit., p. 409.

incremento en el ingreso generado por los mayores niveles educativos, y los costos por el salario sacrificado durante el periodo en el cual el individuo estuvo estudiando (costo de oportunidad) y otros costos directos asociados al costo anual de mantener a un individuo en la escuela (matrículas, pensiones, etc).

En la figura 1¹³, podemos observar en la parte A una descripción simplificada del mercado laboral donde la fuerza de trabajo disponible esta dada por la longitud del eje horizontal (distancia OL). La cantidad de trabajadores no calificados esta representando por la distancia OD y el resto constituye la cantidad de trabajadores calificados, distancia DL. La demanda por mano de obra no calificada esta representada por la línea Dn y la calificada por la Dc. Dadas las cantidades de empleados calificados y no calificados, y suponiendo pleno empleo los salarios de cada tipo de trabajadores son W1 y W0.

Figura 1. Costos y Beneficios del Mercado de Trabajo



Fuente: TENJO, Jaime. Evolución de los retornos a la inversión en educación 1976 – 1989.

En el caso de un individuo de edad A_0 que puede entrar en el mercado laboral como trabajador no calificado, o permanecer en el sistema educativo hasta la edad

¹³ TENJO, Jaime. Evolución de los retornos a la inversión en educación 1976-1989. En: Planeación y Desarrollo. Volumen XXIV, Bogotá. 1993. p. 86.

A1 y después entrar al mercado como trabajador calificado. El perfil de ingresos de las dos opciones de este trabajador esta representado en la parte B de la figura 1. Si el individuo se retirará del mercado de trabajo a la edad Ak, el ingreso que recibiría en caso de aceptar la primera opción esta representado por el área AoBFAk. De aceptar la segunda opción su ingreso sería más alto a partir de la edad A1 en una magnitud representada por el área R, pero durante el periodo en que asiste al sistema educativo su ingreso es 0, o sea que en comparación con la primera opción pierde una cantidad de ingreso equivalente al área C. En otras palabras, C constituye el costo de A1-Ao años adicionales de educación y R su beneficio. La tasa de interés que iguala el valor presente del costo y del beneficio se define como la tasa interna de retorno a la inversión en educación.

Los beneficios dependen, entre otros factores, de la diferencia salarial entre los dos tipos de ocupaciones, mientras que el costo depende del nivel salarial que reciben los trabajadores no calificados. Esto permite entender claramente los efectos de los incrementos en los niveles educativos sobre la tasa interna de retorno. Si un número de trabajadores no calificados deciden calificarse y se matriculan en el sistema educativo, cuando estos trabajadores terminan su entrenamiento, la línea vertical D en el gráfico 1A se desplaza hacia la izquierda haciendo disminuir la diferencia salarial entre trabajadores calificados y no calificados. Como consecuencia, el salario de los trabajadores no calificados aumenta, lo cual se deriva en un cambio de la tasa interna de retorno de la educación.

El cálculo de la tasa interna de retorno de la educación permite medir los determinantes del salario y sus efectos en la decisión de educarse y de acumular capital humano, con el fin de establecer las implicaciones en el crecimiento económico de un país y en el direccionamiento de políticas que promuevan el mejoramiento de la formación de capital humano para potenciar la capacidad productiva y la prosperidad del país.

De acuerdo a lo anterior, el papel que juega el gobierno en el direccionamiento de las políticas en educación es crucial, ya que un patrón típico encontrado en los diferentes estudios realizados en la estimación de la tasa interna de la educación, es que los retornos son decrecientes con el nivel de escolaridad, así que los retornos de la educación primaria son mayores a los de la educación secundaria, y los de esta última son mayores que los de la educación universitaria; de ahí que sea más eficiente trasladar fondos públicos de la educación superior hacia la educación básica. De esta manera¹⁴, una asignación eficiente de recursos en el sector educativo puede desencadenar efectos globales que se manifiestan en

¹⁴ CHAVES, Castro Álvaro. Cálculo de la Tasa Interna de Retorno de la Educación en Colombia. Documentos de Trabajo No. 2. Universidad Externado de Colombia, 2002. p. 9.

mejoras en la productividad global de la economía y en la formación de procesos integrales de progreso social.

3. Metodología

Este documento presenta una propuesta metodológica para evaluar el impacto en el bienestar de la población beneficiaria del componente educativo del Programa Familias en Acción, tomando como variable de referencia las variaciones en los ingresos esperados de la población por un aumento en el grado de escolaridad. La metodología se aplica a un grupo focalizado, abstrayendo los efectos (beneficios y costos) generados por los otros componentes del programa.

3.1 Elementos conceptuales

Según Quintero (1995), la evaluación de impacto en proyectos sociales se relaciona con “el proceso de identificación, análisis y explicación de los cambios o modificaciones que se han producido en las condiciones sociales de la población objetivo y en su entorno, como consecuencia de la aplicación del proyecto”.¹⁵

La evaluación de proyectos se reconoce como una herramienta importante para la toma de decisiones, a partir de la publicación de la Teoría del Interés de Irving Fisher en los EE.UU y de la Teoría Positiva del Capital de Eugene Von Böhm-Bawerk, en Alemania. Buscando que las decisiones de inversión, sobre recursos escasos sean cada día mejor asignadas y distribuidas.

La valoración de impactos puede realizarse ex-ante o ex-post. Lo común en el caso de los proyectos sociales, ha sido prestar más atención a la evaluación ex-post. Empero, hay actualmente una tendencia a preocuparse también por la evaluación ex-ante. “El énfasis tradicional en la evaluación retrospectiva, en que el desempeño del programa se analiza después de realizado, ha sido sutilmente desplazado hacia la evaluación prospectiva, evaluar las capacidades del programa, antes de su implementación. Las herramientas de evaluación prospectiva incluyen el análisis de la decisión, el análisis beneficio - costo y el análisis costo - efectividad. Aunque estas técnicas pueden ser utilizadas en la evaluación retrospectiva, su principal orientación es prospectiva” (Thompson y Fortess, 198, 549, 550)¹⁶.

Las técnicas de análisis a utilizar en la evaluación del componente educativo del Programa Familias en Acción, son: Análisis Costo-beneficio (ACB) y Análisis

¹⁵ ILPES. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social. El uso de indicadores socioeconómicos en la formulación y evaluación de proyectos sociales. Serie Manuales 15. Chile, Noviembre de 2001. p. 15.

¹⁶ COHEN Ernesto y FRANCO Rolando. Evaluación de Proyectos Sociales. Buenos Aires: Grupo Editorial Latinoamericano. 1988. p. 243.

Costo-eficiencia (ACE). La aplicación de estas técnicas nos permitirán identificar los cambios que generó o generará el programa en la población objeto de estudio, en que magnitud y si se está contribuyendo al logro de los objetivos propuestos por el mismo, en el plano educativo.

3.1.1 Análisis Costo-Beneficio

El análisis costo-beneficio es una forma de presentación de los factores que deben tomarse en cuenta cuando se hacen ciertas elecciones económicas. La mayoría de las elecciones a las que se ha aplicado se refiere a proyectos y decisiones de inversión: si conviene o no un proyecto en particular, cual es el mejor de varios proyectos alternativos o cuándo debe iniciarse un proyecto particular.¹⁷ Permite comparar asignaciones de alternativas de recursos y proporcionar una respuesta acerca de cuál de ellas es “preferible”. (Londero 1998). Este método es aplicado cuando tanto los costos como los beneficios pueden ser expresados en términos monetarios, permitiendo el cálculo de indicadores que determinan si la decisión de inversión es la correcta; entre estos se encuentran: razón beneficio costo, valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR).

3.1.2 Análisis Costo-Eficiencia

Este análisis es utilizado en aquellos casos en los que no es posible expresar los beneficios de un proyecto en términos monetarios, o el costo y esfuerzo para identificarlos son demasiado grandes como para justificarse. El objetivo de este tipo de análisis es el de identificar la alternativa del proyecto que logra cumplir los objetivos deseados al mínimo costo (más eficientemente).¹⁸

Los métodos utilizados bajo este esquema en la evaluación del componente educativo del Programa Familias en Acción son los siguientes:

Costo anual equivalente. Consiste en expresar todos los costos del proyecto en términos de una cuota anual, cuyo valor actualizado es igual al VAC de los costos del proyecto.

$$CAE = VAC + FRC$$

Donde:

CAE : Costo anual equivalente.

¹⁷ LAYARD Richard. Análisis Costo beneficio. México: Fondo de cultura económica. 1978. p. 48.

¹⁸ La aplicación de este método en proyectos sociales se utiliza, aceptando los dos supuestos que involucra, este son, que existe una meta a cumplir cuya validez no es cuestionada y que todas las alternativas satisfacen la meta con idénticos beneficios.

VAC : Valor actual de los costos del proyecto.

FRC : Factor de recuperación del capital, se define como:

$$FRC = \frac{r + (1+r)^n}{(1+r)^n - 1}$$

Donde:

r : Tasa de descuento.

n : Número de años.

Costo anual equivalente por beneficiario o unidad. Consiste en dividir el costo anual equivalente por el número de beneficiarios, atenciones o egresos de la alternativa o proyecto.

$$CAE/U = \frac{VAC * FRC}{No. de unidades}$$

Donde:

CAE/U: Costo anual equivalente por unidad de beneficio.

VAC : Valor actual de los costos del proyecto.

FRC : Factor de recuperación del capital.

No. de unidades: Número de atenciones a entregar o beneficiarios a atender por año.

3.2 Modelo Econométrico

3.2.1 Marco conceptual

A continuación, se especifican los diferentes modelos econométricos que permiten la estimación de la función de ingresos, iniciando por el planteamiento realizado por Mincer (1974) hasta llegar al modelo desarrollado por Castellar.

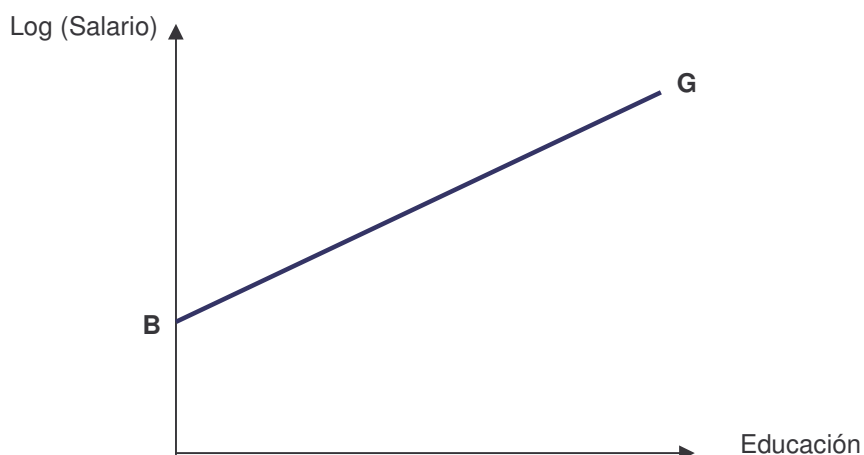
El modelo simple o función minceriana permite el cálculo de las tasas de rendimiento interno privadas (TIR) debidas a la inversión en educación y consiste en una función de ingreso o de capital humano, en la cual se relaciona el logaritmo del salario por hora en función de los años de escolaridad, la experiencia potencial, y el término cuadrático de la experiencia potencial del siguiente modo:

$$\ln Y = \beta_0 + \beta_1 \text{Educ} + \beta_2 \text{Experiencia} + \beta_3 \text{experiencia}^2 + \mu_1$$

El coeficiente que acompaña a los años de educación β_1 , corresponde a la medida de la tasa de retorno promedio de la educación, y se puede interpretar como el cambio porcentual en el ingreso de un individuo si su nivel de educación aumenta en una unidad manteniendo lo demás constante.

La representación gráfica de la ecuación de ingresos presentada anteriormente, se puede apreciar en la Figura 2, por la línea BG, en donde la tasa de retorno a la educación producida por la estimación del modelo minceriano es la pendiente de tal línea.

Figura 2. Función Minceriana



Fuente: TENJO, Jaime. Evolución de los retornos a la inversión en educación 1976 – 1989.

Como la forma funcional, presentada anteriormente es semilogarítmica y algunas de las variables explicativas son dummy, los coeficientes deben ser transformados para poder interpretarse correctamente. La transformación sugerida en varios artículos¹⁹, es la siguiente:

$$g^* = \exp(\hat{c} - \hat{V}(\hat{c})) - 1$$

¹⁹ Véase: Halvorsen R. Palquimst. "The interpretation of Dummy Variables in semilogarithmic equations", Amr. Econ. Rev, june 1980 y Kennedy, Peter "Estimation with correctly interpreted Dummy variables in Semilogarithmic equations". Amer. Econ. Rev. v.

Donde:

g^* : Medida casi-correcta del porcentaje de impacto de la variable dummy sobre la variable dependiente.

\hat{c} : Estimación de $c = \ln(1 + g)$

$\hat{V}(\hat{c})$: Varianza de \hat{c} .

Uno de los principales problemas que se puede presentar, con la información utilizada para desarrollar este tipo de modelos, es el sesgo de selectividad o de selección, el cual se origina cuando en la estimación de las funciones de ingreso se excluye a la población desempleada e inactiva, lo que implica que la muestra sobre la cual se efectúan los cálculos no es aleatoria, y puede ocurrir que las personas desocupadas, inactivas o fuera de la fuerza de trabajo posean en promedio características distintas a las de los ocupados. El sesgo de selectividad, puede distorsionar las estimaciones de discriminación salarial tanto para hombres como para mujeres.

Esto sesgo que se genera en los coeficientes estimados es equivalente al que se produce al omitir variables relevantes del análisis (Heckman, 1979). El método propuesto por Heckman consiste en estimar el modelo Minceriano en dos etapas. En primer lugar, se debe desarrollar un modelo probit que capture la probabilidad de ser asalariado sobre la población en edad de trabajar (mayores de 12 años en zona urbana y mayores de 10 años en áreas rurales), con el fin de obtener una variable α_i conocida también como “el inverso de la razón de Mills”, el cual refleja la probabilidad estimada (ajustada) de que el individuo “ i ” sea asalariado. El modelo probit obtenido de participación laboral es el que se presenta a continuación:

$$Part = \theta_0 + \theta_1 jefe + \theta_2 unión + \theta_3 edad + \phi_4 edad^2 + \phi_5 deshog + \phi_6 Lnyp + v$$

Donde:

Part: Variable cualitativa dummy de ser asalariado. Toma valor “1” para quienes perciben ingreso salarial y “0” en los demás casos.

Jefe: Variable cualitativa que toma valor 1 para los jefes de hogar “0” en los demás casos.

Unión: Variable cualitativa que toma valor “1” si el encuestado vive en unión libre o matrimonio y “0” en los demás casos.

Edad: Edad de la persona.

Edad² : Esta variable intenta capturar el efecto marginal de la edad sobre el ingreso. Se espera que el coeficiente de esta variable, al igual que el de la experiencia, sea de signo negativo, lo cual reflejaría que a partir de cierto punto incrementos adicionales en la edad repercuten negativamente en la probabilidad de participar en el mercado de trabajo.

Deshog: Número de personas desocupadas por unidad de gasto del hogar. Esta variable repercute positivamente sobre la probabilidad hacer parte del mercado de trabajo, ya que el número de desempleados por unidad de gasto, presiona a los demás miembros del hogar a hacer parte de la fuerza laboral.

Lnyp: Logaritmo natural del ingreso ajustado per cápita de la unidad de gasto del hogar. Es el logaritmo natural del cociente entre la sumatoria de los ingresos ajustados de los perceptores del hogar y el número de personas de la unidad de gasto del mismo.

Una vez obtenido la variable α_i , debe ser incluida como regresor adicional en el modelo Minceriano, si esta variable es significativa se puede concluir que existe sesgo de selección, y la inclusión de α_i en este caso garantizará que los coeficientes serán corregidos por sesgo. Por lo tanto, el modelo a estimar teniendo en cuenta la corrección de sesgo son los siguientes:

$$\ln Y = \beta_0 + \beta_1 \text{Educ} + \beta_2 \text{Experiencia} + \beta_3 \text{experiencia}^2 + \beta_4 \alpha_i + \mu_i$$

Como crítica al anterior modelo, surge el desarrollado por Castellar (1998), el cual propone una forma alternativa de medir la rentabilidad social de la educación, bajo la presencia de externalidades. Este parte de un modelo inicial, que se estima por MCO, donde no se tienen en cuenta la operación de externalidades y equivale al Modelo Total de la literatura de Datos de Panel, es decir, en él se postula la hipótesis de la inexistencia de economías externas. Este modelo es el que se presenta a continuación:

$$\begin{aligned} LY_j &= \beta_1 + \beta_2 ED_j + \beta_3 EX_j + \beta_4 EX^2_j + \beta_5 LH_j + \mu_j \\ \mu_j &\approx N(0, \delta^2 \mu) \end{aligned}$$

En él se desarrolla una regresión del logaritmo del ingreso de un individuo (LY), en función de sus años de educación (ED), de la experiencia (EX), del cuadrado de la misma, de las horas trabajadas (LH si se toma el logaritmo), donde β_2 , se interpreta como la tasa de rendimiento²⁰ privado de un año de educación.

²⁰ El concepto de tasa de rendimiento de la educación asumido por Castellar, tiene el mismo significado que para Tenjo (tasa de retorno de la educación).

El modelo planteado, es un modelo restringido por la hipótesis de que la elasticidad de la variable horas trabajadas del ingreso, es unitaria. Si se cumple la hipótesis de que $\beta_5 = 1$, la variable dependiente se sustituye por el logaritmo del ingreso por hora, ganándose eficiencia en la estimación. Por el contrario si no se cumple la anterior hipótesis, imponer dicha restricción produce estimadores sesgados e inconsistentes.

Cuando en un determinado segmento i de la población, aparece una externalidad pecuniaria²¹ sobre el ingreso de los individuos, y este elemento es externo al individuo j , pero común a todos los integrantes del segmento, la función minceriana se convierte en:

$$LY_{ij} = \alpha_i + \tau_2 EDj + \tau_3 EXj + \tau_4 EX^2 j + \tau_5 LHj + \mu_{ij}$$

$$\mu_{ij} \approx N(0, \delta^2 \mu)$$

Donde, α_i representa el efecto neto de todas las externalidades que afectan a todos los individuos j que pertenecen a un segmento i de población. Esta ecuación se denomina Modelo de Externalidades Fijas (MEF) y en él, τ_2 representa el ingreso del individuo que se descompone en una prima diferencial por pertenecer a un segmento²² y, en otra parte, inducida por las características individuales (tasa intrasegmento).

Suponer que las externalidades son endógenas implica una dependencia de los regresores del modelo, por lo que se puede postular una relación de dependencia, en la cual el efecto fijo α_i depende de las medias de todos los regresores; por notación se agrega una M a las variables definidas. Una consecuencia de la endogeneidad de las externalidades así modeladas es que inducen a un cambio paramétrico, en la dimensión agregada, por lo que es posible llegar a un Modelo de Externalidades Endógenas (MEE), donde se obtiene:

$$LYM_i = \gamma_i + (\tau_2 + \gamma_2)EDM_i + (\tau_3 + \gamma_3)EXM_i + (\tau_4 + \gamma_4)EX^2 M + (\tau_5 + \gamma_5)LHM_i + \mu M_i + \eta_i$$

En presencia de un MEE, la tasa de rentabilidad de la educación es $\tau_2 + \gamma_2$, es decir la suma de la tasa intrasegmento y el coeficiente que mide el impacto de la educación media en las externalidades fijas.

²¹ Por externalidad pecuniaria se entiende el efecto de las acciones privadas de los individuos que imponen costes o beneficios monetarios a terceros.

²² Se entiende por segmento "un área compacta de aproximadamente diez viviendas contiguas,..., las cuales se investigan en su totalidad", DANE (1991).

En el caso, de que no se desee calcular los efectos fijos y estos sean exógenos en el sentido de HAUSMAN, es posible trabajar con externalidades aleatorias, en donde la estimación se debe hacer por Mínimos Cuadrados Generalizados, en cuyo caso se define el Modelo de Externalidades Aleatorias (MEA) como:

$$LY_{ij} = \mu + \tau_2 ED_{ij} + \tau_3 EX_{ij} + \tau_4 EX^2_{ij} + \tau_5 LH_{ij} + v_i + U_{ij}$$

$$v_i \approx N(0, \delta^2 v) \quad U_{ij} \approx N(0, \delta^2 u)$$

3.2.2 Especificación del Modelo

Con base en la información de la Encuesta Nacional de Hogares para el año 2002 cuyo última modificación se presentó en octubre de 2003, se estimó la función de ingreso minceriana simple, con el fin de obtener la tasa interna de retorno promedio de la educación.

La función de ingreso minceriana utiliza las connotaciones de las variables utilizadas en la Encuesta Nacional de Hogares, y es la que se presenta a continuación:

$$\ln Y = \beta_0 + \beta_1 \text{edu007} + \beta_2 \text{exp} + \beta_3 \text{exp}^2 + \beta_4 \text{per004} + \beta_5 \text{Lnh} + \mu_1$$

Donde:

LnY: Logaritmo natural del ingreso monetario del individuo (salario).

Edu007: Número de años de educación aprobados.

Exp: "Proxy" de la experiencia del individuo ([edad-(educ+6)]).

Exp²: Esta variable intenta capturar el efecto marginal de la experiencia sobre el ingreso. Se espera que el coeficiente de esta variable sea de signo negativo, lo cual reflejaría que a partir de cierto punto los años adicionales de experiencia no repercuten en incrementos adicionales del ingreso.

Per004: Variable dummy que toma valor "1" si el encuestado es hombre y "0" si es mujer.

Lnh: Logaritmo natural de las horas trabajadas mensualmente.

Una vez obtenida la función minceriana, es necesario estimar el modelo probit, el cual corrige el sesgo de selección, y determina si los coeficientes están sobreestimados o subestimados, ya que en la muestra con la que se decidió trabajar no

es aleatoria. La función que captura la probabilidad de ser asalariado sobre la población en edad de trabajar, esta determinado por:

$$asal = \theta_0 + \theta_1 uni\acute{o}n + \theta_3 genjef + \theta_4 jef003 + \theta_5 hog054 + \theta_6 hog030 + \theta_7 tpart + v$$

Donde:

Asal: Variable cualitativa dummy de ser asalariado. Toma valor “1” para quienes perciben ingreso salarial y “0” en los demás casos.

Unión: Variable cualitativa que toma valor “1” si el encuestado vive en unión libre o matrimonio y “0” en los demás casos. Se espera en el modelo, que la probabilidad de ser asalariado sobre la población en edad de trabajar sea mayor si se tiene algún tipo de unión conyugal.

Genjef: Variable cualitativa dummy que toma valor “1” si el jefe de hogar es hombre y “0” en los demás casos.

Jef003: Años de educación del jefe de hogar. Se espera que el comportamiento de esta variable influya positivamente sobre la probabilidad de ser asalariado, ya que el nivel de escolaridad del jefe de hogar presiona a los demás miembros en la búsqueda de un trabajo bien remunerado.

Hog054: Número de ocupados de la unidad de gasto. Esta variable tiene efectos positivos sobre la probabilidad de ser asalariado, ya que los empleados, estarán en búsqueda de mejorar sus condiciones salariales.

Hog030: Variable dummy que toma valor de “1” si el individuo tiene vivienda y “0” en los demás casos. Se espera que el coeficiente que acompaña esta variable, presente signo negativo sobre la probabilidad de ser asalariado, ya que un individuo que no posee vivienda propia estaría más obligado a buscar trabajo. Sin embargo es una afirmación ambigua, porque existen factores que no se tienen en cuenta en la encuesta, que pueden afectar la probabilidad.

Tpart: Tasa global de participación laboral. Se espera que el coeficiente que acompaña esta variable presente signo positivo sobre la probabilidad de ser asalariado, ya que ante un aumento en la tasa de participación laboral los individuos ejercen presión para formar parte de la fuerza laboral.

4. Resultados del Modelo Econométrico

4.1 Estadísticas descriptivas

En el Anexo 1, se puede apreciar el comportamiento individual de cada una de las variables utilizadas en la Encuesta Nacional de Hogares que determinan la función de ingresos minceriana. De acuerdo a los datos presentados allí para una muestra de 419.846 observaciones, el 46.16% son hombres y el 53.84% son mujeres.

Los años de escolaridad máximo alcanzados por los individuos es de 21 años, con una participación del 0.11% del total de la muestra, mientras que los que no tienen ningún tipo de educación representan el 5.03%. Con respecto al número de años aprobados, el 22.39% de la muestra llegó a once grado y el 16.92% a quinto grado, el promedio de escolaridad que un individuo alcanza para el año 2002 es octavo grado. En relación, a la distribución de los datos por grado de escolaridad, estos presentan una asimetría o sesgo negativo y un nivel de apuntamiento platocurtico, con una varianza de 18.5.

En promedio, los individuos de la muestra tienen 15 años de experiencia, el 5.61% de los individuos tiene solamente un año de experiencia y el 4.62% dos años. La distribución de los datos presenta una asimetría o sesgo positivo y un nivel de apuntamiento platocurtico.

De las variables que integran el modelo probit, el 45.9% de la población vive en unión libre o matrimonio, el 73.99% son hombres jefes de hogar y el 73.83% son propietarios de una vivienda. El número promedio de ocupados por unidad de gasto es de 2 individuos con una participación de 32.90% y el máximo es de 26 individuos, equivalente al 0.003% de la población encuestada. El nivel de apuntamiento indica que la curva es leptocurtica, por lo que la dispersión de los datos no es muy amplia (Desviación de 1.5).

La tasa global de participación en el mercado laboral, indica que para el año 2002, la población encuestada tuvo una tasa de participación promedio de 85.52%, alcanzándose una tasa de desempleo de 14.47%. La distribución de los datos indica una asimetría o sesgo negativo y un nivel de apuntamiento platocurtico.

4.2 Modelo Minceriano

En el Anexo 2, se presenta la salida correspondiente al modelo minceriano, la primera parte corresponde a un modelo sin corrección de sesgo, donde la función obtenida es la siguiente:

$$\ln Y = 7.7284 + 0.1313edu007 + 0.03339exp - 0.000335exp^2 + 0.1416per004 + 0.6220Lnh$$

Para este modelo, los signos de las variables independientes están de acuerdo con lo esperado y la tasa de retorno promedio de la educación corresponde al 13.13%. En general, el modelo estadísticamente es bueno, presenta altos niveles de significación y un R^2 satisfactorio (0.4310) para este tipo de modelos.

La segunda parte de la salida muestra la función de ingresos con corrección de sesgo, donde la función resultante es la siguiente:

$$\ln Y = 7.1736 + 0.12719edu007 + 0.03241exp - 0.00037exp^2 + 0.02695per004 + 0.7109Lnh$$

Los coeficientes con corrección de sesgo de las variables incorporadas para hallar la función de ingresos de un individuo presentan los signos esperados, concluyendo, que la tasa de retorno promedio es del 12.71%, es decir, que ante un incremento en el nivel de escolaridad manteniendo todo lo demás constante, el ingreso monetario de un individuo varía en 12.71%.

De la anterior función, el intercepto de 7.1736 corresponde a una aproximación del ingreso promedio de los individuos²³ y el coeficiente que acompaña la variable experiencia (0.03241), permite establecer que por un año adicional de experiencia el ingreso aumenta en un 3%. El signo negativo del término cuadrático de la experiencia, confirma que a partir de cierto punto los años adicionales de la experiencia no repercuten en incrementos adicionales del ingreso.

Como se había mencionado anteriormente, Halvorsen y Palmquist demostraron que en modelos de forma semilogarítmica, los coeficientes de las variables dummy deben ser corregidos, por lo que, el coeficiente 0.02695 que acompaña la variable género bajo esta transformación toma el valor de 0.3779, indicando el diferencial de ingresos que existe entre hombres y mujeres.

Por último, el logaritmo natural de las horas trabajadas al mes indica la elasticidad horas trabajadas del ingreso, sobre dicha variable se realiza la siguiente prueba de hipótesis, con el fin de establecer, si la variable dependiente esta dada por el logaritmo natural del ingreso monetario o por el logaritmo natural del ingreso por hora:

$H_0: \beta_5 = 1$ La elasticidad de las horas trabajadas del ingreso es unitaria.

$H_a: \beta_5 \neq 1$ La elasticidad de las horas trabajadas del ingreso no es unitaria.

Como se puede observar en el Anexo 2 la elasticidad horas trabajadas del ingreso es de 0.709, por lo tanto, la probabilidad de que la elasticidad de las horas trabajadas del ingreso sea unitaria es del 0.000%, utilizando χ^2 como prueba estadística se rechaza la hipótesis nula. De esta manera, se concluye que la variable dependiente debe ser expresada como el logaritmo natural del ingreso monetario.

²³ De acuerdo a Gujarati Damodar N. (1997), el término del intercepto es de importancia secundaria y no es necesario preocuparse por obtener este estimador, ya que es un estimador sesgado.

En general, el modelo obtenido es bueno, el R^2 es del 44.78%, en conjunto las variables independientes explican el modelo con un nivel de significancia del 5% y los parámetros son estadísticamente significativos, todos presentan una probabilidad del 0.0000%.

4.3 Resultados del análisis del sesgo de selectividad

Al realizar la regresión con la corrección de sesgo, los resultados obtenidos en el modelo probit son:

$$asal = -1.284 + 0.2315union - 0.289genjef + 0.003jef003 + 0.2729hog054 - 0.1842hog030 + 0.6114tpart$$

Para la interpretación de los coeficientes obtenidos anteriormente, los efectos marginales resultantes están determinados por la siguiente función:

$$asal = 0.08258union - 0.10924genjef + 0.00136jef003 + 0.09886hog054 - 0.06989hog030 + 0.24789tpart$$

De la anterior función se establece que el vivir en unión libre ó matrimonio y ser mujer jefe de hogar implica un cambio en la probabilidad de ser asalariado de 8.25% y 89.07%. El signo negativo del coeficiente de la variable género del jefe de hogar, indica que las mujeres cabezas de familia ejercen una presión sobre el mercado laboral, acentuando una tendencia a aumentar su participación con la consecuente necesidad de mejorar sus posibilidades de empleo.

La variable escolaridad del jefe de hogar (*jef003*), se encuentra acompañada del coeficiente 0.00136, el cual indica que ante un incremento en los años de escolaridad del jefe de hogar la probabilidad de que un individuo sea asalariado es del 0.136%. De otro lado, el mayor número de ocupados por unidad de gasto (*hog054*) y la tasa global de participación laboral (*tpart*) incrementan en un 9.88% y 24.78% respectivamente, la probabilidad de pertenecer al mercado laboral. Si el individuo posee vivienda la probabilidad ser asalariado disminuye en 6.98%, ya que la presión ejercida por el pago de un arriendo hace que el individuo tenga un mayor interés por ingresar al mercado laboral.

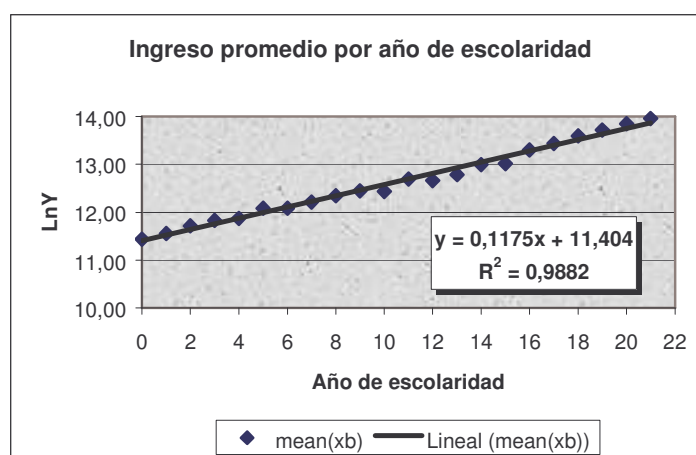
Con relación al lambda obtenido en el modelo con la corrección de sesgo (0.1498), este resultó ser estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 5%, rechazando la hipótesis nula de que no existe sesgo de selectividad utilizando como prueba estadística la t. Por lo tanto, las variables seleccionadas para el modelo probit, corrigen el sesgo de selección el cual generaba una sobre estimación de los coeficientes de la función de ingreso, especialmente en la tasa de retorno que era de 13.13%, 0.41 puntos porcentuales por encima de la tasa corregida.

4.4 Ingresos esperados

En la última salida del Anexo 2, se presenta la proyección de ingresos por año de escolaridad para el 2002, dichos resultados muestran que el máximo nivel alcanzado de escolaridad por los individuos de la Encuesta Nacional de Hogares corresponde a la educación superior con 21 años de escolaridad.

En la Figura 3, se puede apreciar que existe una relación positiva entre el logaritmo natural del ingreso promedio de un individuo y los años de escolaridad alcanzados por este. De acuerdo al análisis de tendencia, se halló una relación lineal, indicando que los años de educación explican el ingreso promedio de un individuo en 98.82%.

Figura 3. Relación entre el ingreso promedio y los años de escolaridad



Fuente : Cálculos investigadores.

A partir, de la función de ingresos minceriana estimada anteriormente, se obtuvieron los ingresos esperados desde segundo hasta once grado, años en los cuales el Programa Familias en Acción entrega subsidios a los menores de 17 años de edad. (Ver Tabla 1).

Tabla 1. Ingresos esperados por grado de escolaridad para el 2002

Años de educación aprobados	mean(xb)	N(ingsal)	Ingresos mensuales en \$ 2002	Ingresos anuales en \$ 2002
2	11,71643	15.541	\$ 122.569,07	\$ 1.470.828,86
3	11,82875	20.732	\$ 137.138,96	\$ 1.645.667,52
4	11,87243	1.502	\$ 143.261,94	\$ 1.719.143,31
5	12,08424	7.064	\$ 177.059,30	\$ 2.124.711,63
6	12,08002	24.021	\$ 176.313,69	\$ 2.115.764,24
7	12,21382	26.879	\$ 201.555,49	\$ 2.418.665,86
8	12,33941	2.572	\$ 228.527,08	\$ 2.742.324,98
9	12,45001	24.049	\$ 255.252,88	\$ 3.063.034,50
10	12,43286	14.887	\$ 250.912,61	\$ 3.010.951,35
11	12,69653	93.467	\$ 326.612,59	\$ 3.919.351,05

Fuente: Cálculos investigadores

El programa STATA, en el cual fue estimada la función de ingresos, muestra el logaritmo natural del ingreso promedio de un individuo, al cual debe sacársele el antilogaritmo para obtener los ingresos mensuales esperados por cada grado de escolaridad en unidades monetarias.

Como se observa, en la Tabla 1, la población alcanza el nivel de ingresos más alto en el grado once, siendo este de \$ 326.612. Esta información, en la evaluación económica permitirá calcular los ingresos esperados del programa para diferentes escenarios, los cuales varían en horizontes de tiempo, en tasas de deserción escolar y en tasas de enrolamiento escolar.

5. Evaluación Económica del Componente Educativo del PFA

5.1 Situación sin Programa

Frente a la dificultad para establecer las condiciones educativas para los niños beneficiarios del programa, antes de que este llegara a los municipios, se plantea una situación hipotética para esta población en el evento en el que no existiese el programa, donde los beneficios esperados por incrementos en los años de escolaridad, son calculados a partir del número de niños reportados en el año 2002 y 2003, con una tasa de deserción del 16.5%²⁴.

²⁴ Fuente: Cálculos reportadas por Unión Temporal IFS, S.E.I. S.A., ECONOMETRIA Consultores en el Informe final línea base – Evaluación del impacto del Programa Familias en Acción. Donde establecen las características a tener en cuenta en la situación sin programa.

La estructura de costos para esta situación, está determinada por los costos en los que incurre la población para ingresar al sistema educativo (matrículas, útiles escolares, uniformes, entre otros).

5.1.1 Cálculo de los beneficios y los costos

Con base en la información de los niños matriculados en el año 2002, se proyectó la situación sin programa en dos horizontes de tiempo, uno al año 2006 y el segundo al año 2012.

Para cada niño fue calculada la variación en el ingreso percibido por el incremento en cada año de escolaridad, partiendo del grado escolar en el que se encontraba en el año 2002, hasta obtener como mínimo grado once; estas variaciones fueron sumadas para hallar el ingreso total percibido al culminar la secundaria. (Ver Anexo 3)

Los supuestos bajo los cuales se realizó la proyección de ingresos, son los siguientes:

1. La población estudiada no se incrementa a lo largo del tiempo, se ve afectada únicamente por la tasa de deserción escolar del 16.5%. Esta tasa se mantiene constante en los horizontes de estudio.
2. La tasa de deserción es el promedio de la obtenida, por género, edad, zona de residencia (urbano - rural) y nivel educativo de los padres.²⁵
3. No se tiene en cuenta la pérdida de años escolares.
4. Los costos para ingresar al sistema educativo (matrículas, útiles escolares, uniformes, entre otros), son los mismos en la situación sin programa y con programa, razón por la cual no se tienen en cuenta en el flujo de fondos económico.

5.2 Situación con Programa

A partir de la información encontrada en la base de datos del PFA y de la función de ingresos estimada, se calcularon los ingresos esperados para los niños beneficiarios del componente educativo, planteando dos escenarios diferentes caracterizados por la duración del programa, de acuerdo a dos situaciones, una en la que el programa dura hasta finalizar el gobierno actual del Presidente Álvaro Uribe Vélez (en adelante se llamará escenario 1) y otra en la que el programa dura hasta que los niños que se encuentran matriculados en el año 2003 llegan hasta

²⁵ Ibid. Cálculos reportadas por Unión Temporal IFS, S.E.I. S.A., ECONOMETRIA Consultores.

once grado (en adelante se llamará escenario 2), en donde recibirían el nivel máximo de ingresos esperados calculados. Para esta situación se trabaja con una tasa de deserción del 11%, la cual fue calculada con la variación promedio de los niños matriculados en los años 2002 y 2003.

Para la estructura de costos se tuvieron en cuenta los subsidios de educación entregados a las familias, los costos de administración en los que incurre el programa para entregar los subsidios a la población, los cuales ascienden al 5% según información suministrada por el programa, los costos de financiamiento y los costos educativos como matrículas, útiles escolares, entre otros.

5.2.1 Cálculo de los beneficios

Con base en la información de los niños matriculados en el año 2002, se proyectó la situación con programa para los dos horizontes de tiempo, uno para el escenario 1 (año 2006) y el segundo para el escenario 2 (año 2012).

Los ingresos fueron calculados igual que en la situación sin programa, pero teniendo en cuenta una tasa de deserción del 11%, adicionalmente se contempla una tasa de enrolamiento del 1% para primaria y del 8% para secundaria²⁶, es decir que se contemplan aumentos en el número de niños beneficiarios del programa para los horizontes de tiempo, sobre esta población también se aplica la tasa de deserción correspondiente. En el flujo de fondos los ingresos aparecen discriminados por niños antiguos (los beneficiarios al 2002 y 2003) e ingresos por niños nuevos (los atraídos de la población potencial inscrita en el programa, a partir del año 2004 según la tasa de enrolamiento).

Los supuestos bajo los cuales se realizó la proyección de ingresos, son los siguientes:

1. La población estudiada se incrementa a lo largo del tiempo por las respectivas tasas de enrolamiento. Esta tasa se mantiene constante en los horizontes de tiempo.
2. La población estudiada se ve afectada por la tasa de deserción escolar calculada a partir de la información del programa. Esta tasa se mantiene constante en los horizontes de tiempo.
3. No se tiene en cuenta la pérdida de años escolares.

²⁶ Tasas promedio calculadas a partir de la información reportada por la Unión Temporal IFS, S.E.I. S.A., ECONOMETRIA Consultores, en el informe final línea base – Evaluación del impacto del Programa Familias en Acción.

5.2.2 Cálculo de los costos

Los costos de los subsidios fueron calculados de acuerdo al número de años cursados dentro del programa, hasta llegar a once grado. Es decir, que si un niño ingresó al programa en segundo de primaria, para el año en el que se proyectan los beneficios por los ingresos esperados por educación (11^º) se descuentan todos los costos en los que incurrió el programa para llevarlo hasta ese nivel educativo (subsidios y gastos administrativos desde segundo hasta once grado).

Para los costos de financiación se toma como referencia los criterios establecidos para el pago de créditos internacionales de similares características. Se tiene en cuenta una tasa de interés del 5% efectiva anual y un plazo de 20 años. De acuerdo a la proyección inicial del programa, este crédito se empieza a pagar en el año 2004. Dentro del flujo de fondos solo se tiene en cuenta el costo de financiación, es decir los intereses pagados por el crédito otorgado.

Los supuestos bajo los cuales se realizó la estructura de costos, son los siguientes:

1. Los costos para ingresar al sistema educativo (matrículas, útiles escolares, uniformes, entre otros), son los mismos en la situación sin programa y con programa, razón por la cual no se tienen en cuenta en el flujo de fondos económico.

5.3 Resultados de la evaluación económica

5.3.1 Análisis de indicadores Costo-Beneficio

Los flujos económicos descontados a la tasa social del 12% arrojan resultados satisfactorios en los dos escenarios analizados, sin embargo, el escenario 2 es más rentable económicamente ya que presenta un VPNE incremental de \$305.221 millones contra un VPNE incremental de \$170.917 millones del escenario 1. Este comportamiento se debe principalmente a que en la situación con programa del escenario 1 tan solo lograrían culminar sus estudios de secundaria 76.920 niños, a diferencia del escenario 2 donde 560.125 niños alcanzarían el máximo grado de escolaridad proyectado en este estudio; una diferencia de 483.205 niños que generarían mayores beneficios económicos y sociales.

En el escenario 1, la situación sin programa presenta un VPNE de \$51.780 millones, inferior al obtenido a la situación con programa cuyo retorno de la inversión es de \$ 222.698 millones. La razón beneficio-costo arroja un resultado de 1.55, confirmando que los beneficios son mayores a los costos y por lo tanto, el programa resulta ser rentable socialmente.

En el escenario 2, la situación sin programa presenta un VPNE de \$348.714 millones, igualmente inferior al obtenido a la situación con programa donde el retorno de la inversión es de \$653.936 millones. La razón beneficio-costo arroja un resultado de 2.71, mayor al entregado por el escenario 1, lo que indica que en un horizonte de tiempo mayor los niños que actualmente se encuentran beneficiándose del programa, alcanzan el mayor nivel de ingresos encontrados en este estudio y el impacto producido por los costos, se disminuye.

5.3.2 Análisis de indicadores Costo-Eficiencia

Por otra parte, se puede analizar el comportamiento de los costos en los que incurre el programa, visto desde dos perspectivas diferentes, la financiera y la económica. En la primera para el caso de los dos escenarios planteados, el CAE es mayor que en la segunda, confirmando que un proyecto social no resulta ser rentable desde el punto de vista privado.

Como se pudo observar en el análisis costo-beneficio, ambos escenarios son rentables económicamente, pero si se analiza desde el punto de vista de los costos, comparando dos escenarios con horizontes de tiempo diferentes y beneficios que se diferencian por el número de niños que pertenecen al programa y el tiempo que permanecen en el sistema educativo, se encuentran grandes diferencias entre los escenarios, aproximando un poco más lo que sería la mejor decisión que podría asumir el gobierno nacional con respecto a la duración del programa.

Un indicador que puede reflejar claramente la diferencia entre seleccionar un escenario o el otro, es el CAE por niño beneficiado, para el escenario 1 en la situación con programa es de \$391.138, mientras que en la situación con programa del escenario 2 este sería de \$24.390, presentándose una disminución en costos del orden de los \$366.748, que multiplicado por el número de niños que se están dejando de beneficiar en el escenario 1, arroja un valor de \$ 177.214 millones de pesos.

6. Conclusiones y recomendaciones

- § La metodología planteada, es una aproximación adecuada para el cálculo de los beneficios esperados por proyectos de inversión social en educación, ya que los niveles de escolaridad obtenidos, influyen directamente sobre el nivel de ingresos que percibe la población cuando entra a hacer parte del sistema laboral. Por lo anterior, se recomienda que esta metodología sea utilizada para evaluar la presencia del programa en los diferentes municipios a los que está beneficiando y a otros programas que busquen aumentar la productividad del capital humano a través de la educación.

- § De acuerdo con los resultados obtenidos, el programa tuvo un efecto positivo en la disminución de la tasa de deserción escolar, pasando de 16.5% en el 2002 al 11% el año 2003²⁷.
- § En términos del valor presente neto económico, el programa debería garantizar su permanencia hasta que los niños que se encuentran actualmente beneficiados lleguen a grado once, obteniendo así, un mayor retorno de la inversión social.
- § Desde el punto de vista de los costos, se debería garantizar un horizonte de tiempo para el programa, mínimo de 10 años, donde se disminuye el costo anual equivalente por niño beneficiado en \$366.748 pesos.
- § El programa puede lograr óptimos resultados en el bienestar de la sociedad, siempre y cuando cumpla con el propósito de disminuir la tasa de deserción escolar, porque más allá de llegar a beneficiar a un determinado número de niños que pueden estar entrando y saliendo del programa, debe garantizar que estos niños permanezcan en el sistema educativo y que alcancen como mínimo a culminar sus estudios de secundaria.
- § Desde el punto de vista económico, la inversión que el Gobierno Nacional está realizando en educación, es rentable para la sociedad. Se está aumentando la posibilidad de obtener mayores ingresos para la población beneficiaria del programa, contribuyendo al mejoramiento de su bienestar.
- § Por último, se recomienda que el gobierno nacional tome las medidas necesarias para garantizar una duración mínima de 10 años al programa, y que como acción inmediata se haga una revisión a la formulación del mismo, específicamente a los objetivos y metas, ya que no existe correspondencia entre lo que se propone como objetivos de corto y largo plazo, y los resultados que se espera obtener con la intervención del programa. Se considera que las metas deben estar expresadas en términos de los beneficios que se quieren generar en las familias inscritas y de cómo se quiere impactar en la sociedad.

²⁷ Porcentaje aproximado, calculado con base en la información entregada por las bases de datos del programa.

Bibliografía.

BAKER, Judy. Evaluación del impacto de los proyectos de desarrollo en la pobreza. Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento, 2000.

BERNAL, Castillo Fernando. Gobernanza pública, violencia y políticas de alivio a la pobreza: la ampliación del marco conceptual del Programa Familias en Acción. Universidad Externado de Colombia, 2003.

CAÑÓN, Nicolás. Problemas y Perspectivas de las políticas públicas en Colombia. Estudio de caso del Programa Familias en Acción del Plan Colombia. Universidad de los Andes, 2003.

CASTELLAR, Carlos Enrique. Tasa de Retorno de la Educación en Presencia de Externalidades Pecuniarias Endógenas. Documentos de Trabajo No 55, CIDSE, 2000.

COHEN Ernesto y FRANCO Rolando. Evaluación de Proyectos Sociales. Buenos Aires: Grupo Editorial Latinoamericano. 1988.

CHAVES, Castro Álvaro. Cálculo de la Tasa Interna de Retorno de la Educación en Colombia. Documentos de Trabajo No. 2. Universidad Externado de Colombia, 2002.

GUJARATI, Damodar. Econometría. Bogotá: McGrawHill. 1997.

ECONOMETRIA. Evaluación del impacto del Programa Familias en Acción. Informe Final Línea Base. Bogotá, Julio de 2002.

GONZALEZ, Francisco A. y otros. Productividad y retornos sociales del capital humano: Microfundamentos y evidencia para Colombia. Archivos de Macroeconomía. Departamento Nacional de Planeación. Documento No. 98, 17 de noviembre de 1998.

HAVEMAN, Robert. Un análisis del gasto y las políticas gubernamentales. Fondo de cultura económica. México, 1992.

ILPES. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social. Eficiencia y redistribución del ingreso como criterios de valor en la evaluación de proyectos. Chile, 1994.

ILPES. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social. El uso de indicadores socioeconómicos en la formulación y evaluación de proyectos sociales. Aplicación metodológica. Chile, 2001.

ILPES. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social. Fundamentos metodológicos, conceptuales y operativos del enfoque costo-eficiencia y necesidades básicas en la evolución social de los proyectos sociales. Chile, 6 de septiembre de 1993.

LAYARD Richard. Análisis Costo beneficio. México: Fondo de cultura económica. 1978

LONDERO, Elio. Beneficios y beneficiarios: una introducción a la estimación de los efectos distributivos en el análisis costo beneficio. Banco Interamericano de Desarrollo. Washington, 1987.

MUSGRAVE, Richard. The nature of the fiscal state: The roots of my thinking. 1999.

PSACHAROPOULOS, George. El impacto económico de la educación. Centro Internacional para el crecimiento económico. República Dominicana, 1991.

QUINTERO, Uribe Víctor Manuel. Evaluación de proyectos sociales : Construcción de indicadores. Cali, 1995. Fundación para la Educación Superior.

STIGLITZ, Joseph. La economía del sector público. Barcelona, 1988. Antoni Bosch, Editor.

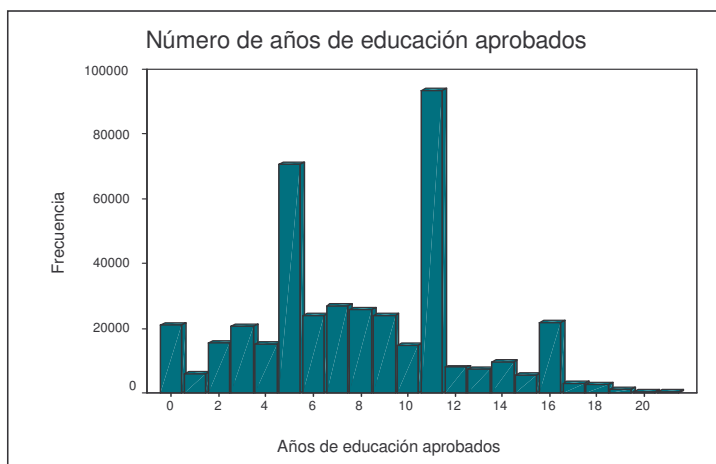
TENJO, Jaime. Evolución de los retornos a la inversión en educación 1976-1989. En: Planeación y Desarrollo. Volumen XXIV, Bogotá. 1993. p. 86.

TENJO, Jaime. Pobreza y mercados laborales. En : Centro de Estudios sobre desarrollo económico. Agosto de 2001.

ANEXO 1. Estadísticas Descriptivas.

Número de Años de Educación aprobados (edu007)

N	Válidos	417407
	Perdidos	2439
Media		7,993378166
Error típ. de la media		0,006660878
Mediana		8
Moda		11
Desv. típ.		4,303396376
Varianza		18,51922037
Asimetría		0,17187416
Error típ. de asimetría		0,003791353
Curtosis		-0,49957694
Error típ. de curtosis		0,007582687
Rango		21
Mínimo		0
Máximo		21
Suma		3336492



Número de años de educación aprobados	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
0	20996	5,000881276	5,03010251	5,03010251
1	5766	1,373360708	1,38138555	6,41148807
2	15541	3,701595347	3,72322457	10,1347126
3	20732	4,938001077	4,96685489	15,1015675
4	15020	3,577502227	3,59840635	18,6999739
5	70640	16,82521687	16,9235303	35,6235042
6	24021	5,721383555	5,75481484	41,378319
7	26879	6,402109345	6,43951826	47,8178373
8	25720	6,126055744	6,16185162	53,9796889
9	24049	5,728052667	5,76152293	59,7412118
10	14887	3,545823945	3,56654297	63,3077548
11	93467	22,26221043	22,3922934	85,7000482
12	7906	1,883071412	1,89407461	87,5941228
13	7351	1,750880085	1,76111086	89,3552336
14	9461	2,253445311	2,26661268	91,6218463
15	5621	1,338824236	1,34664728	92,9684936
16	21722	5,173801823	5,20403347	98,1725271
17	2915	0,694302197	0,69835916	98,8708862
18	2687	0,63999657	0,64373621	99,5146224
19	996	0,237229841	0,23861603	99,7532384
20	550	0,131000414	0,13176588	99,8850043
21	480	0,114327634	0,11499568	100
Total	417407	99,41907271	100	
Perdidos en el Sistema	2439	0,580927292		
Total	419846	100		

Experiencia (exp)

N	Válidos	419846
	Perdidos	0
Media		18,36602707
Error típ. de la media		0,025472129
Mediana		15
Moda		0
Desv. típ.		16,50479938
Varianza		272,4084026
Asimetría		0,705789946
Error típ. de asimetría		0,003780324
Curtosis		-0,55755491
Error típ. de curtosis		0,007560631
Rango		60
Mínimo		0
Máximo		60
Suma		7710903



Tasa de participación en el mercado laboral (tpart)

N	Válidos	419846
	Perdidos	0
Media		0,8258851
Error típ. de la media		0,000197006
Mediana		0,855263174
Moda		1
Desv. típ.		0,127651199
Varianza		0,016294829
Asimetría		-0,81512472
Error típ. de asimetría		0,003780324
Curtosis		0,257541744
Error típ. de curtosis		0,007560631
Rango		1
Mínimo		0
Máximo		1
Suma		346744,5538

Genero (per004)

Resumen del procesamiento de los casos per004

	Casos					
	Incluidos		Excluidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
edad * sexo	419846	100	0	0	419846	100

Case Summaries

Sexo	N	% de la suma total
0	226032	53,84
1	193814	46,16
Total	419846	100

Unión

Resumen del procesamiento de los casos union

	Casos					
	Incluidos		Excluidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
edad * union conyugal	419846	100	0	0	419846	100

Case Summaries

union conyugal	N	% de la suma total
0	227135	54,10
1	192711	45,90
Total	419846	100

Género del Jefe de Hogar (Genjef)

Resumen del procesamiento de los casos GENJEF

	Casos					
	Incluidos		Excluidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
edad * GENJEF	288770	68,77998123	131076	31,2200188	419846	100

Case Summaries

GENJEF	N	% de la suma total
0	78523	26,00
1	210247	74,00
Total	288770	100

Tenencia de la vivienda (hog030)

Resumen del procesamiento de los casos hog030

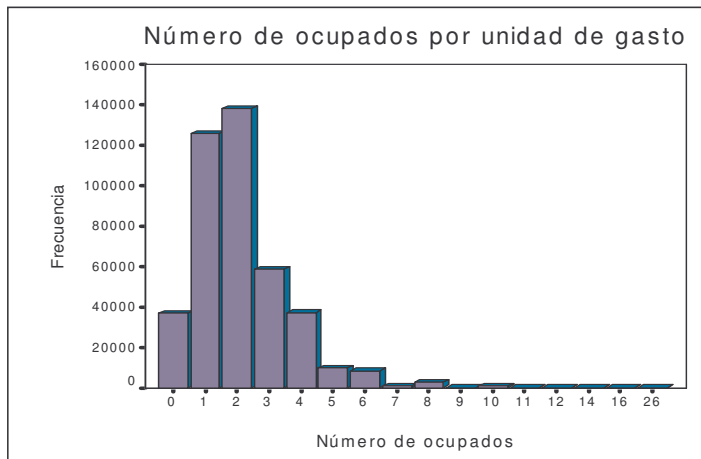
	Casos					
	Incluidos		Excluidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
total personas unidad de gasto por hogar * tenencia de vivienda	419846	100	0	0	419846	100

Case Summaries

tenencia de vivienda	N	% de la suma total
0	109869	26,17
1	309977	73,83
Total	419846	100

Número de Ocupados por unidad de Gasto (hog054)

N	Válidos	419846
	Perdidos	0
Media		2,07594689
Error típ. de la media		0,00231715
Mediana		2
Moda		2
Desv. típ.		1,50140709
Varianza		2,25422324
Asimetría		1,71832535
Error típ. de asimetría		0,00378032
Curtosis		7,05874209
Error típ. de curtosis		0,00756063
Rango		26
Mínimo		0
Máximo		26
Suma		871578



No. de ocupados de la unidad de gasto	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
0	36782	8,76083135	8,760831352	8,76083135
1	125633	29,923591	29,92359103	38,6844224
2	138134	32,90111114	32,901111136	71,5855337
3	58582	13,9532114	13,95321142	85,5387452
4	37095	8,8353825	8,835382497	94,3741277
5	9785	2,33061646	2,330616464	96,7047441
6	8489	2,02193185	2,021931851	98,726676
7	1072	0,25533172	0,255331717	98,9820077
8	2821	0,67191303	0,671913035	99,6539207
9	135	0,03215465	0,032154647	99,6860754
10	903	0,21507886	0,215078862	99,9011542
11	11	0,00262001	0,002620008	99,9037742
12	287	0,0683584	0,068358398	99,9721326
14	96	0,02286553	0,022865527	99,9949982
16	8	0,00190546	0,001905461	99,9969036
26	13	0,00309637	0,003096373	100
Total	419846	100	100	

ANEXO 2. Salida Modelo Minceriano.

REGRESIÓN SIN CORRECCIÓN DE SESGO

Regression with robust standard errors

Number of obs = 176218
 F(5,176212) = 19015.23
 Prob > F = 0.0000
 R-squared = 0.4310
 Root MSE = .77241

	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]		Coef. Halvorsen y Palmquist
lny							
edu007	.1313242	.0004897	268.18	0.000	.1303644	.132284	0,4238505
exp	.0333913	.0004835	69.07	0.000	.0324438	.0343389	
exp2	-.0003358	9.67e-06	-34.71	0.000	-.0003547	-.0003168	
per004	.1416402	.0038461	36.83	0.000	.134102	.1491784	
lnh	.6220929	.0045341	137.20	0.000	.6132061	.6309797	
_cons	7,7284080	.0247244	312.58	0.000	7,6799490	7,7768670	

REGRESIÓN CON CORECCIÓN DE SESGO (HECKMAN)

Iteration 0: log likelihood = -283676.79
 Iteration 1: log likelihood = -283665.54
 Iteration 2: log likelihood = -283665.52

Heckman selection model
 (regression model with sample selection)

Number of obs = 288048
 Censored obs = 188987
 Uncensored obs = 99061

Log likelihood = -283665.5

Wald chi2(5) = 55935.56
 Prob > chi2 = 0.0000

	Coef.	Robust Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]		Coef. Halvorsen y Palmquist
lny							
edu007	.1271962	.0006921	183.77	0.000	.1258396	.1285527	0,377918842
exp	.0324191	.000666	48.68	0.000	.0311137	.0337245	
exp2	-.0003792	.0000148	-25.68	0.000	-.0004081	-.0003502	
per004	.0269508	.0051586	5.22	0.000	.0168401	.0370615	
lnh	.7109426	.0052529	135.34	0.000	.7006471	.721238	
_cons	7,173658	.0295151	243.05	0.000	7,115809	7,231506	

	Coef.	Robust Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]		Coef. Halvorsen y Palmquist
select							
union	.2317169	.0046355	49.99	0.000	.2226315	.2408022	
genjef	-.289194	.004857	-59.54	0.000	-.2987135	-.2796745	
jef003	.0030144	.0001889	15.95	0.000	.0026441	.0033847	
hog054	.2729964	.001543	176.93	0.000	.2699722	.2760205	
hog030	-.1842667	.0048652	-37.87	0.000	-.1938024	-.1747311	
tpart	.6114927	.0156616	39.04	0.000	.5807965	.6421889	
_cons	-1,284752	.0134242	-95.70	0.000	-1,311063	-1,258441	
/athrho	.1952986	.0098554	19.82	0.000	.1759823	.2146149	
/lnsigma	-.2525536	.0049434	-51.09	0.000	-.2622425	-.2428647	
rho	.1928529	.0094889			.1741878	.2113795	
sigma	.7768146	.0038401			.7693244	.7843776	
lambda	.149811	.007369			.135368	.1642539	
Wald test of indep. eqns. (rho = 0): chi2(1) = 392.69 Prob > chi2 = 0.0000							

MODELO PROBIT (Efectos Marginales)

Iteration 0: log likelihood = -186154.15
Iteration 1: log likelihood = -170126.11
Iteration 2: log likelihood = -170016.44
Iteration 3: log likelihood = -170016.39

Probit estimates

Number of obs = 288770
Wald chi2(6) = 20391.74
Prob > chi2 = 0.0000
Pseudo R2 = 0.0867

Log likelihood = -170016.39

	dF/dx	Robust Std. Err.	z	P> z	x-bar	[95% C.I.]	
asal							
union*	.0825848	.0020561	40.47	0.000	.369862	.078555	.086615
genjef*	-.1092433	.0022114	-50.29	0.000	.728078	-.113578	-.104909
jef003	.0013689	.0000891	15.36	0.000	.793643	.001194	.001544
hog054	.0988654	.0007745	129.82	0.000	.222988	.097347	.100383
hog030*	-.0698962	.0021882	-32.45	0.000	.769051	-.074185	-.065607
tpart	.2478927	.0071145	34.86	0.000	.789954	.233949	.261837
obs. P	.3455449						
pred. P	.3329817	(at x-bar)					

(*) dF/dx is for discrete change of dummy variable from 0 to 1
z and P>|z| are the test of the underlying coefficient being 0

Ingreso promedio por Años de Educación

Años de educación aprobados	mean(xb)	N(ingsal)
0	11,43576	20996
1	11,55155	5766
2	11,71643	15.541
3	11,82875	20.732
4	11,87243	1.502
5	12,08424	7.064
6	12,08002	24.021
7	12,21382	26.879
8	12,33941	2.572
9	12,45001	24.049
10	12,43286	14.887
11	12,69653	93.467
12	12,66280	7906
13	12,78611	7351
14	12,99232	9461
15	13,01668	5621
16	13,30435	21722
17	13,43766	2915
18	13,59610	2687
19	13,71755	996
20	13,84861	550
21	13,96349	480

ANEXO 3. Evaluación Económica del Componente Educativo del PFA

FLUJO DE COSTOS FINANCIEROS
SITUACIÓN CON PROGRAMA ESCENARIO 1 (Programa hasta finalizar el gobierno Uribe)
TASA DE DESERCIÓN DEL 11%

Precios constantes del 2002

	2002	2003	2004	2005	2006
COSTOS	\$ 1.517.334.000	\$ 4.043.088.000	\$ 53.177.315.830	\$ 65.779.555.138	\$ 584.088.985.295
Subsidios	\$ 1.445.080.000	\$ 3.850.560.000	\$ 10.103.410.800	\$ 22.105.543.474	\$ 42.620.594.606
Subsidios educación antiguos	\$ 1.445.080.000	\$ 3.850.560.000	\$ 9.944.575.200	\$ 21.147.112.000	\$ 39.594.142.000
Subsidios educación nuevos	\$ -	\$ -	\$ 158.835.600	\$ 958.431.474	\$ 3.026.452.606
Administración	\$ 72.254.000	\$ 192.528.000	\$ 505.170.540	\$ 1.105.277.174	\$ 2.131.029.730
Administración antiguos	\$ 72.254.000	\$ 192.528.000	\$ 497.228.760	\$ 1.057.355.600	\$ 1.979.707.100
Administración nuevos	\$ -	\$ -	\$ 7.941.780	\$ 47.921.574	\$ 151.322.630
PRESTAMO	\$ -	\$ -	\$ 42.568.734.490	\$ 42.568.734.490	\$ 539.337.360.958
Intereses	\$ -	\$ -	\$ 26.525.026.161	\$ 25.722.840.745	\$ 24.880.546.058
Amortizaciones	\$ -	\$ -	\$ 16.043.708.328	\$ 16.845.893.745	\$ 514.456.814.901
TOTAL COSTOS	\$ 1.517.334.000	\$ 4.043.088.000	\$ 53.177.315.830	\$ 65.779.555.138	\$ 584.088.985.295

CAE	\$ 31.699.158.000
------------	-------------------

Supuestos

1. Tasa de deserción constante en el horizonte de tiempo
2. Tasa de enrolamiento del 1% para primaria y del 8% para secundaria

FLUJO DE FONDOS ECONÓMICO
SITUACIÓN SIN PROGRAMA ESCENARIO 1 (Programa hasta finalizar el gobierno Uribe)
TASA DE DESERCIÓN DEL 16,5%

Precios constantes del 2002

	2002	2003	2004	2005	2006
INGRESOS	\$ 4.688.250.858	\$ 6.246.156.345	\$ 9.511.253.484	\$ 20.850.457.835	\$ 39.818.873.135
Ultimo año cursado	\$ 4.688.250.858	\$ 6.246.156.345	\$ 9.511.253.484	\$ 20.850.457.835	\$ 39.818.873.135
BENEFICIOS ECON. NETOS	\$ 4.688.250.858	\$ 6.246.156.345	\$ 9.511.253.484	\$ 20.850.457.835	\$ 39.818.873.135

VPNE	\$ 51.780.399.102
-------------	-------------------

Supuestos

1. Tasa de deserción constante en el horizonte de tiempo
2. La Tasa de deserción es el promedio de la obtenida, por sexo, edad, zona de residencia (urbano - rural) y nivel educativo de los padres
3. No se asumen incrementos en la población de estudio

FLUJO DE FONDOS ECONÓMICO
SITUACIÓN CON PROGRAMA ESCENARIO 1 (Programa hasta finalizar el gobierno Uribe)
TASA DE DESERCIÓN DEL 11%

Precios constantes del 2002

	2002	2003	2004	2005	2006
INGRESOS	\$ 4.688.250.858	\$ 6.246.156.345	\$ 10.653.051.133	\$ 23.689.414.021	\$ 46.682.403.676
Niños antiguos	\$ 4.688.250.858	\$ 6.246.156.345	\$ 10.137.743.234	\$ 22.223.841.285	\$ 42.441.673.161
Niños nuevos			\$ 515.307.898	\$ 1.465.572.736	\$ 4.240.730.515
COSTOS	\$ 72.254.000	\$ 192.528.000	\$ 50.736.277.238	\$ 51.336.383.872	\$ 573.743.846.834
Subsidios	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Subsidios educación antiguos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Subsidios educación nuevos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Administración	\$ 72.254.000	\$ 192.528.000	\$ 505.170.540	\$ 1.105.277.174	\$ 2.131.029.730
Administración antiguos	\$ 72.254.000	\$ 192.528.000	\$ 497.228.760	\$ 1.057.355.600	\$ 1.979.707.100
Administración nuevos	\$ -	\$ -	\$ 7.941.780	\$ 47.921.574	\$ 151.322.630
PRESTAMO	\$ 625.990.617.410	\$ -	\$ 50.231.106.698	\$ 50.231.106.698	\$ 571.612.817.104
Intereses			\$ 31.299.530.871	\$ 30.352.952.079	\$ 29.359.044.348
Amortizaciones			\$ 18.931.575.828	\$ 19.878.154.619	\$ 542.253.772.755
BENEFICIOS ECON. NETOS	\$ 630.606.614.268	\$ 6.053.628.345	\$ -40.083.226.105	\$ -27.646.969.850	\$ -527.061.443.158

VPNE	\$ 222.698.120.111
RBC	1,55
CAE	\$ 30.086.489.053
CAE X UNIDAD	\$ 391.138

FLUJO ECONÓMICO INCREMENTAL

BENEFICIOS NETOS	\$ 625.918.363.410	\$ -192.528.000	\$ -49.594.479.589	\$ -48.497.427.685	\$ -566.880.316.292
-------------------------	--------------------	-----------------	--------------------	--------------------	---------------------

VPNE	\$ 170.917.721.009
------	--------------------

Supuestos

1. Tasa de deserción constante en el horizonte de tiempo
2. Tasa de enrolamiento del 1% para primaria y del 8% para secundaria

FLUJO DE COSTOS FINANCIERO
SITUACIÓN CON PROGRAMA ESCENARIO 2 (Programa horizonte de tiempo 10 años)
TASA DE DESERCIÓN DEL 11%

Precios constantes del 2002

	2002	2003	2004	2005	2006
COSTOS	\$ 1.517.334.000	\$ 4.043.088.000	\$ 53.177.315.830	\$ 65.779.555.138	\$ 87.320.358.826
Subsidios	\$ 1.445.080.000	\$ 3.850.560.000	\$ 10.103.410.800	\$ 22.105.543.474	\$ 42.620.594.606
Subsidios educación antiguos	\$ 1.445.080.000	\$ 3.850.560.000	\$ 9.944.575.200	\$ 21.147.112.000	\$ 39.594.142.000
Subsidios educación nuevos	\$ -	\$ -	\$ 158.835.600	\$ 958.431.474	\$ 3.026.452.606
Administración	\$ 72.254.000	\$ 192.528.000	\$ 505.170.540	\$ 1.105.277.174	\$ 2.131.029.730
Administración antiguos	\$ 72.254.000	\$ 192.528.000	\$ 497.228.760	\$ 1.057.355.600	\$ 1.979.707.100
Administración nuevos	\$ -	\$ -	\$ 7.941.780	\$ 47.921.574	\$ 151.322.630
PRESTAMO	\$ -	\$ -	\$ 42.568.734.490	\$ 42.568.734.490	\$ 42.568.734.490
Intereses	\$ -	\$ -	\$ 26.525.026.161	\$ 25.722.840.745	\$ 24.880.546.058
Amortizaciones	\$ -	\$ -	\$ 16.043.708.328	\$ 16.845.893.745	\$ 17.688.188.432
TOTAL COSTOS	\$ 1.517.334.000	\$ 4.043.088.000	\$ 53.177.315.830	\$ 65.779.555.138	\$ 87.320.358.826

CAE	\$ 27.083.022.317
------------	-------------------

Supuestos

1. Tasa de deserción constante en el horizonte de tiempo
2. Tasa de enrolamiento del 1% para primaria y del 8% para secundaria

Precios constantes del 2002

	2007	2008	2009	2010	2011	2012
COSTOS	\$ 125.491.220.634	\$ 160.322.402.571	\$ 204.512.143.207	\$ 246.499.615.124	\$ 282.921.983.891	\$ 586.143.110.657
Subsidios	\$ 78.973.796.328	\$ 112.146.350.554	\$ 154.231.817.826	\$ 194.219.886.318	\$ 228.907.856.572	\$ 204.637.992.538
Subsidios educación antiguos	\$ 71.669.421.600	\$ 96.726.357.000	\$ 125.924.747.200	\$ 156.984.786.000	\$ 189.974.131.200	\$ 154.156.241.400
Subsidios educación nuevos	\$ 7.304.374.728	\$ 15.419.993.554	\$ 28.307.070.626	\$ 37.235.100.318	\$ 38.933.725.372	\$ 50.481.751.138
Administración	\$ 3.948.689.816	\$ 5.607.317.528	\$ 7.711.590.891	\$ 9.710.994.316	\$ 11.445.392.829	\$ 10.231.899.627
Administración antiguos	\$ 3.583.471.080	\$ 4.836.317.850	\$ 6.296.237.360	\$ 7.849.239.300	\$ 9.498.706.560	\$ 7.707.812.070
Administración nuevos	\$ 365.218.736	\$ 770.999.678	\$ 1.415.353.531	\$ 1.861.755.016	\$ 1.946.686.269	\$ 2.524.087.557
PRESTAMO	\$ 42.568.734.490	\$ 42.568.734.490	\$ 42.568.734.490	\$ 42.568.734.490	\$ 42.568.734.490	\$ 371.273.218.492
Intereses	\$ 23.996.136.636	\$ 23.067.506.743	\$ 22.092.445.356	\$ 21.068.630.899	\$ 19.993.625.720	\$ 18.864.870.281
Amortizaciones	\$ 18.572.597.854	\$ 19.501.227.746	\$ 20.476.289.134	\$ 21.500.103.590	\$ 22.575.108.770	\$ 352.408.348.210
TOTAL COSTOS	\$ 125.491.220.634	\$ 160.322.402.571	\$ 204.512.143.207	\$ 246.499.615.124	\$ 282.921.983.891	\$ 586.143.110.657

FLUJO DE FONDOS ECONÓMICO
SITUACIÓN SIN PROGRAMA ESCENARIO 2 (Programa horizonte de tiempo 10 años)
TASA DE DESERCIÓN DEL 16,5%

Precios constantes del 2002

	2002	2003	2004	2005	2006
INGRESOS	\$ 4.688.250.858	\$ 6.246.156.345	\$ 9.511.253.484	\$ 20.850.457.835	\$ 39.818.873.135
Ultimo año cursado	\$ 4.688.250.858	\$ 6.246.156.345	\$ 9.511.253.484	\$ 20.850.457.835	\$ 39.818.873.135
BENEFICIOS ECON. NETOS	\$ 4.688.250.858	\$ 6.246.156.345	\$ 9.511.253.484	\$ 20.850.457.835	\$ 39.818.873.135

VPN	\$ 348.714.497.492
------------	--------------------

Supuestos

1. Tasa de deserción constante en el horizonte de tiempo
2. La Tasa de deserción es el promedio de la obtenida, por sexo, edad, zona de residencia (urbano - rural) y nivel educativo de los padres
3. No se asumen incrementos en la población de estudio

Precios constantes del 2002

	2007	2008	2009	2010	2011	2012
INGRESOS	\$ 72.186.857.559	\$ 89.484.355.433	\$ 132.621.877.918	\$ 159.464.771.384	\$ 194.826.021.510	\$ 160.314.889.219
Ultimo año cursado	\$ 72.186.857.559	\$ 89.484.355.433	\$ 132.621.877.918	\$ 159.464.771.384	\$ 194.826.021.510	\$ 160.314.889.219
BENEFICIOS ECON. NETOS	\$ 72.186.857.559	\$ 89.484.355.433	\$ 132.621.877.918	\$ 159.464.771.384	\$ 194.826.021.510	\$ 160.314.889.219

FLUJO DE FONDOS ECONÓMICO
SITUACIÓN CON PROGRAMA ESCENARIO 2 (Programa horizonte de tiempo 10 años)
TASA DE DESERCIÓN DEL 11%

Precios constantes del 2002

	2002	2003	2004	2005	2006
INGRESOS	\$ 4.688.250.858	\$ 6.246.156.345	\$ 10.653.051.133	\$ 23.689.414.021	\$ 46.682.403.676
Niños antiguos	\$ 4.688.250.858	\$ 6.246.156.345	\$ 10.137.743.234	\$ 22.223.841.285	\$ 42.441.673.161
Niños nuevos	\$ -	\$ -	\$ 515.307.898	\$ 1.465.572.736	\$ 4.240.730.515
COSTOS	\$ 72.254.000	\$ 192.528.000	\$ 50.736.277.238	\$ 51.336.383.872	\$ 52.362.136.428
Subsidios	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Subsidios educación antiguos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Subsidios educación nuevos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Administración	\$ 72.254.000	\$ 192.528.000	\$ 505.170.540	\$ 1.105.277.174	\$ 2.131.029.730
Administración antiguos	\$ 72.254.000	\$ 192.528.000	\$ 497.228.760	\$ 1.057.355.600	\$ 1.979.707.100
Administración nuevos	\$ -	\$ -	\$ 7.941.780	\$ 47.921.574	\$ 151.322.630
PRESTAMO	\$ 625.990.617.410	\$ -	\$ 50.231.106.698	\$ 50.231.106.698	\$ 50.231.106.698
Intereses	\$ -	\$ -	\$ 31.299.530.871	\$ 30.352.952.079	\$ 29.359.044.348
Amortizaciones	\$ -	\$ -	\$ 18.931.575.828	\$ 19.878.154.619	\$ 20.872.062.350
BENEFICIOS ECON. NETOS	\$ 630.606.614.268	\$ 6.053.628.345	\$ -40.083.226.105	\$ -27.646.969.850	\$ -5.679.732.752

VPNE	\$ 653.936.361.292
RBC	2,71
CAE	\$ 13.661.191.470
CAE X UNIDAD	\$ 24.390

FLUJO ECONÓMICO INCREMENTAL

BENEFICIOS NETOS	\$ 625.918.363.410	\$ -192.528.000	\$ -49.594.479.589	\$ -48.497.427.685	\$ -45.498.605.887
-------------------------	--------------------	-----------------	--------------------	--------------------	--------------------

VPNE	\$ 305.221.863.799
------	--------------------

Supuestos

1. Tasa de deserción constante en el horizonte de tiempo
2. Tasa de enrolamiento del 1% para primaria y del 8% para secundaria

	2007	2008	2009	2010	2011	2012
INGRESOS	\$ 86.728.793.869	\$ 115.243.746.631	\$ 171.596.132.084	\$ 211.766.885.851	\$ 256.297.867.731	\$ 229.734.403.971
Niños antiguos	\$ 76.941.680.512	\$ 95.378.534.533	\$ 141.357.450.714	\$ 169.968.438.960	\$ 207.658.873.226	\$ 170.874.552.581
Niños nuevos	\$ 9.787.113.358	\$ 19.865.212.098	\$ 30.238.681.369	\$ 41.798.446.891	\$ 48.638.994.504	\$ 58.859.851.390
COSTOS	\$ 54.179.796.514	\$ 55.838.424.226	\$ 57.942.697.589	\$ 59.942.101.014	\$ 61.676.499.527	\$ 477.703.385.202
Subsidios	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Subsidios educación antiguos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Subsidios educación nuevos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Administración	\$ 3.948.689.816	\$ 5.607.317.528	\$ 7.711.590.891	\$ 9.710.994.316	\$ 11.445.392.829	\$ 10.231.899.627
Administración antiguos	\$ 3.583.471.080	\$ 4.836.317.850	\$ 6.296.237.360	\$ 7.849.239.300	\$ 9.498.706.560	\$ 7.707.812.070
Administración nuevos	\$ 365.218.736	\$ 770.999.677,7	\$ 1.415.353.531	\$ 1.861.755.016	\$ 1.946.686.269	\$ 2.524.087.557
PRESTAMO	\$ 50.231.106.698	\$ 50.231.106.698	\$ 50.231.106.698	\$ 50.231.106.698	\$ 50.231.106.698	\$ 467.471.485.575
Intereses	28315441231	27219657957	26.069.085.520	24.860.984.461	23.592.478.350	22.260.546.932
Amortizaciones	21915665467	23011448741	24.162.021.178	25.370.122.237	26.638.628.349	445.210.938.643
BENEFICIOS ECON. NETOS	\$ 32.548.997.355	\$ 59.405.322.405	\$ 113.653.434.495	\$ 151.824.784.837	\$ 194.621.368.204	\$ -247.968.981.230

FLUJO ECONÓMICO INCREMENTAL

BENEFICIOS NETOS	\$ -39.637.860.204	\$ -30.079.033.028	\$ -18.968.443.423	\$ -7.639.986.547	\$ -204.653.306	\$ -408.283.870.449
-------------------------	--------------------	--------------------	--------------------	-------------------	-----------------	---------------------