



FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS

ANÁLISIS DE POBREZA INFANTIL:  
ANÁLISIS DE LA RELACIÓN ENTRE POBREZA, TRABAJO INFANTIL Y EDUCACIÓN

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos  
para optar por el título de Economista

Profesor Guía  
M.S. Roberto Mosquera

Autora  
María Alexandra Castellanos Vásconez

Año  
2015

## **DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA**

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con la estudiante, orientado sus conocimientos para un adecuado desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.”

---

Roberto Mosquera  
Economista  
C.C. 1709262115

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE**

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

---

María Alexandra Castellanos Vásquez  
C.C. 1713557591

## RESUMEN

La pobreza durante la infancia posiciona a los niños en una condición de desventaja, impidiendo que desarrollen de manera plena su potencial y que gocen de un futuro en igualdad de oportunidades. La presente investigación busca analizar si en Ecuador, la pobreza en sus múltiples dimensiones determina la forma en la que el hogar decide asignar el tiempo de los niños entre trabajo y educación. Utilizando un modelo económico de utilidad del hogar que evalúa tres posibles resultados para los niños (trabajo exclusivo, trabajo y educación, solo educación) se encuentra evidencia que en Ecuador los hogares con mayores privaciones en términos de posesión de activos y calidad de vivienda son más propensos a enviar a sus hijos a trabajar en lugar de que estudien de manera exclusiva. Además, un ingreso más alto del hogar tiene un efecto positivo para la educación, sin embargo, para hogares con un bajo nivel de ingresos, pequeños incrementos en el ingreso del hogar no alteran la distribución del tiempo de los niños entre trabajo y educación.

**Palabras clave:** Pobreza, educación, trabajo infantil, ingresos, axioma de lujo

## ABSTRACT

Poverty during childhood places children in a disadvantaged condition, hindering them to fully develop their potential and achieve a future with equal opportunities. This investigation attempts to find evidence of how poverty in Ecuador determines the manner in which households decide to allocate their children's time. Using a household-level utility model that considers three possible events for children (work, work and education or only education), it finds that households lacking assets and living in deficient housing conditions, are more likely to make their children work instead of exclusively sending them to school. In general, a higher income benefits time spent in education. However, in households with the lowest levels of income, small income increases do not modify their children's time allocation regarding work and education.

## INTRODUCCIÓN

La pobreza es una problemática cíclica, si un adulto es pobre, probablemente heredará su condición a sus hijos, con el agravante de que sin una política pública clara y efectiva de intervención, el ciclo podría continuar de manera indefinida. Una de las formas más palpables en que la pobreza material facilita la explotación y el maltrato es a través del trabajo infantil (UNICEF, 2004). La pobreza crea una necesidad económica que puede obligar a los niños y niñas vulnerables a realizar trabajos, a menudo peligrosos, a expensas de su educación y su recreación (Mwami, Sanga & Nyoni, 2002). Para 2012 se estimaba que cerca de 168 millones de niñas y niños en el mundo estaban atrapados en el trabajo infantil y más de la mitad de estos niños, en las peores formas (OIT, 2015). Para el mismo periodo en Ecuador, según el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) 8.6% (359,597 casos) de los niños y adolescentes entre 5 y 17 años se encontraban en el mundo del trabajo infantil, paralelamente, 5.9% (cerca de 247,409 niños/as) no asistía a clases. Aparentemente, la causa fundamental de esta inasistencia es la falta de recursos económicos (36.2% de los niños que no asiste a la escuela) seguida por el trabajo (16.8% de los niños que no asisten a la escuela).

Para comprender la forma en la que el trabajo infantil, la educación y el ingreso del hogar se relacionan, la investigación académica de los últimos 15 años ha girado en torno al trabajo teórico de Basu y Van (1998). De manera resumida, los autores proponen un modelo de trabajo infantil basados en el denominado "axioma de lujo" (Basu y Van 1998) que establece el ocio o el no trabajo de los niños como un bien de lujo en el sentido de que un hogar pobre no puede darse el lujo de consumir este bien pero lo hará tan pronto como el ingreso del hogar se eleve lo suficiente. Con esta premisa, el presente trabajo busca demostrar si la hipótesis de lujo establecida por Basu y Van (1998) se cumple para el caso de Ecuador, es decir que los hogares deciden enviar a los niños a trabajar por motivos de subsistencia de forma que a medida que el ingreso del hogar aumente, la probabilidad de que un niño trabaje se reduzca. Como se verá más adelante, al ser este un problema de asignación de tiempo, el análisis

se basa específicamente en cómo varía la decisión entre trabajar y/o estudiar para los niños, se esperaría que un mayor ingreso reduzca la probabilidad de que un niño trabaje y de manera simultánea aumente la probabilidad de que un niño estudie.

Adicionalmente, vale señalar que la pobreza en sus múltiples dimensiones y otras características del hogar también inciden sobre la forma en la que los padres deciden distribuir el tiempo de sus hijos entre trabajo y educación (ver sección 2). De esta forma, se establecen como principales objetivos identificar la relación entre la pobreza, el trabajo infantil y la formación de capital humano e identificar cuáles son los principales determinantes sociodemográficos que motivan las decisiones del hogar respecto a la asignación de tiempo de los niños entre trabajo y escolaridad. La investigación se llevará a cabo con la información que provee la Encuesta de Trabajo Infantil (ENTI), realizada en el Ecuador por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) en el año 2012.

El artículo se estructura de la siguiente manera, en la sección 2 se realiza una revisión de la literatura que ha analizado la relación entre la pobreza y la distribución de tiempo de los niños entre trabajo y estudio. En la sección 3, se desarrolla un modelo teórico sobre trabajo infantil y escolaridad, a partir del cual se deriva directamente la especificación empírica. En la sección 4 se realiza una descripción de los datos utilizados para la estimación empírica mientras que en la sección 5 se presentan los principales resultados. Por último, en la sección 6 se concluye sobre estos resultados y se presentan recomendaciones al trabajo realizado.

## 2. Pobreza, trabajo infantil y educación

La pobreza comúnmente se entiende como no contar con un nivel de recursos necesario para satisfacer ciertas necesidades básicas. Por ejemplo, los Objetivos del Milenio de Naciones Unidas consideran como pobres a la proporción de personas que viven con menos de \$1.25 al día<sup>1</sup>. Sin embargo, cuando se trata de pobreza infantil, no es del todo acertado aplicar el mismo concepto generalizado de pobreza. Es necesario comprender que los niños y las niñas experimentan todas las formas de pobreza de manera más aguda que las personas adultas a causa de la vulnerabilidad y dependencia debido a su edad, y por el hecho de que la pérdida de oportunidades que sufren en la infancia a menudo es irrecuperable (UNICEF, 2007). En este sentido, el hecho de nacer en un hogar pobre posiciona a los niños en una situación de desventaja que condiciona no solo su presente sino también su futuro y el de futuras generaciones.

En línea con el pensamiento de Sen (1979), las privaciones de bienes y ciertas características del hogar repercuten sobre las privaciones relacionadas con las capacidades de las personas, y son justamente las capacidades que los niños puedan adquirir las que determinan si podrán desarrollar de manera plena su potencial y garantizar un futuro en igualdad de oportunidades. El acceso a educación - principalmente el acceso a educación de calidad – es clave para el desarrollo de las capacidades de los niños. No obstante, la pobreza, manifestada a través de varias dimensiones, constituye un obstáculo para el acceso a la educación.

Un estudio empírico realizado por la Universidad de Bristol y la London School of Economics (Gordon, Nandy, Pantazis, Pemberton y Townsend, 2003) confirma que las privaciones que sufren los niños se superponen y refuerzan mutuamente. La falta de saneamiento puede contaminar el agua que los niños beben causando enfermedades; una nutrición deficiente reduce su peso

---

<sup>1</sup> Personas que viven con menos de \$1.25 al día a precios internacionales de 2005 considerando el Poder de Paridad Adquisitivo.



corporal y su resistencia a las mismas provocando mayor vulnerabilidad. Se encontró que los niños mal alimentados, frecuentemente enfermos o que no tienen acceso al agua potable, o a instalaciones adecuadas de saneamiento suelen tener más problemas en la escuela. Un niño con una grave privación de vivienda, que habita en un hogar donde impera el hacinamiento y en un vecindario pobre, puede no ser capaz de asimilar una educación incluso si hay una escuela cerca de su casa (UNICEF, 2004). El hacinamiento facilita la transmisión de enfermedades, y puede crear un ambiente de estrés perjudicando la salud mental tanto de niños como de adultos, lo que conlleva a un mayor número de accidentes y lesiones (Townsend, 2003), estos elementos pueden ser perjudiciales para el rendimiento y afectar la asistencia de los niños a la escuela, justamente por contraer enfermedades o sufrir lesiones. Dentro de estas dinámicas, Townsend (2003) afirma que los materiales de baja calidad con la que suelen ser construidas las viviendas más pobres, tampoco protegen a los niños de estos elementos.

El impacto que puede generar la pobreza en la niñez y adolescencia se extiende a otras dimensiones. Los niños y las niñas que viven en la pobreza se ven privados de muchos de sus derechos: a la supervivencia, a la salud y la nutrición, a la educación, a la participación y la protección contra el peligro, la explotación y la discriminación. Están sujetos a la violencia y a los malos tratos en el hogar, la escuela y la comunidad. Los efectos de estos abusos tienen consecuencias duraderas a largo plazo; privan a los niños y las niñas de su infancia y les impiden lograr su pleno potencial (UNICEF, 2004).

Como se mencionó anteriormente, una de las formas más palpables en que la pobreza material facilita la explotación y el maltrato es a través del trabajo infantil. La pobreza crea una necesidad económica que puede obligar a los niños y niñas vulnerables a realizar trabajos, a menudo peligrosos, a expensas de su educación y su recreación (UNICEF, 2004; Mwami, Sanga & Nyoni, 2002). Considerando que la integridad de los niños, su desarrollo y derecho a educación pueden verse afectados por el trabajo, y constatar que muchos de los padres son conscientes de estos problemas por la experiencia de sus

propios hijos (Ver Sección 4), cabe preguntarse por qué entonces los padres permiten que sus hijos trabajen. Basu y Van (1998) proponen un modelo teórico para explicar la dinámica del trabajo infantil. Los autores plantean que el trabajo infantil es consecuencia de bajos niveles de ingreso (riqueza) del hogar. Es decir, si un hogar tuviese ingresos suficientes, entonces los padres no dejarían que sus hijos trabajen. Este razonamiento se resume en el “axioma de lujo” (Basu y Van, 1998) que establece el ocio o el no trabajo de los niños como un bien de lujo en el sentido de que un hogar pobre no puede darse el lujo de consumir este bien pero lo hará tan pronto como el ingreso del hogar se eleve lo suficiente. El modelo planteado por Basu y Van (1998) se complementa con el “axioma de sustitución”, según el cual el trabajo infantil puede ser sustituido por trabajo adulto desde el enfoque de la demanda de las empresas.

A partir del planteamiento de Basu y Van (1998), gran parte de la investigación empírica que se ha llevado a cabo se ha enfocado en demostrar estas hipótesis, considerando que estas permitirían establecer relaciones entre la pobreza y el trabajo infantil. Sin embargo, la evidencia varía según los diferentes casos de estudio. Por ejemplo, Ray (1999), estudiando los determinantes de la participación de trabajo infantil en Perú y Pakistán, encontró que el gasto del hogar tenía un efecto negativo y altamente significativo en Perú, pero resultaba insignificante en Pakistán, rechazando así la hipótesis de lujo para el último país. Dumas (2007) analiza la situación de los hogares rurales en Burkina Faso con el fin de demostrar si el trabajo infantil se explica por una limitación de subsistencia y si el ocio en los niños es un bien de lujo; encontrando que los niños en Burkina Faso trabajan principalmente por imperfecciones en el mercado de trabajo y no por una necesidad de subsistencia, además se establece el ocio infantil como un bien normal. En este último aspecto, vale mencionar que Basu y Van (1998) claramente establece que no es necesario que el ocio infantil sea siempre un bien de lujo, en esencia lo que se necesita es que exista un nivel positivo de riqueza donde los niños empiecen a consumir ocio y un nivel superior de riqueza donde los niños dejen de trabajar. De esta forma, el denominado axioma de lujo no está estrictamente

restringido a la definición económica de un bien de lujo<sup>2</sup>, sino al razonamiento explicado previamente.

Para analizar empíricamente cómo la riqueza del hogar determina el trabajo infantil es necesario prestar especial atención a la forma en la que esta variable se introduce en la estimación. Ray (1999) utiliza el gasto en lugar del ingreso, el autor aduce que el gasto agregado del hogar es un indicador más apropiado de bienestar económico que el ingreso. Bhalotra y Heady (2003) también utilizan el consumo en lugar del ingreso del hogar. No así Kruger, Soares y Berthelon (2007) o Rosati y Rossi (2003), quienes utilizan directamente el ingreso del hogar como variable explicativa; si bien el gasto puede funcionar como proxy de bienestar, no permite diferenciar el aporte monetario de los padres y de los hijos al hogar. Por otro lado, es necesario considerar que ni el ingreso ni el consumo capturan en su totalidad la condición de pobreza o de manera general el nivel de riqueza de un hogar, Assaad, Levison y Zibani (2003) capturan la riqueza del hogar construyendo una variable compuesta que se basa en la posesión de 23 bienes durables y una serie de características del hogar como materiales del piso, del techo, alcantarillado, acceso a agua entubada y electricidad.

Según Edmonds (2008), los estudios que buscan relacionar el trabajo infantil con el status económico se enfrentan generalmente a un problema de endogeneidad ya que los hogares pobres suelen diferir de los hogares más ricos en varios aspectos que pueden a su vez estar asociados con el trabajo infantil; de ser así es necesario el uso de variables instrumentales, es decir, factores que afecten el ingreso familiar sin afectar la asignación de tiempo de los niños (distribución entre escolaridad, trabajo fuera o dentro de la casa) de otra forma que no sea el ingreso. Por ejemplo, Bhalotra y Heady (2003) analizan el efecto de la dotación de tierra sobre el trabajo infantil en las áreas rurales de Pakistan y Gana bajo la premisa de que los niños de hogares con una mayor posesión de tierra, tienden a trabajar más que los niños de hogares

---

<sup>2</sup> Un incremento en la riqueza del hogar conduce a un incremento más que proporcional en el consumo del bien del hogar.

que disponen de extensiones menores de tierra. En este caso, los autores consideran el consumo<sup>3</sup> del hogar una variable endógena y utilizan como variables instrumentales la tasa de desempleo en la comunidad junto con otros indicadores del nivel de desarrollo de la infraestructura de dicha comunidad como pueden ser la presencia de una línea de ferrocarril, un mercado, electricidad o agua entubada.

Si bien otros autores como Ray (2000), Dammert (2005), Duryea y Arends Kuenning (2003) manejan el problema de endogeneidad deduciendo del ingreso del hogar el ingreso provisto por los niños, Bhalotra (2007) sostiene que si el ingreso de los padres, o bien el trabajo ofertado por ellos y el de los niños se determinan simultáneamente, el problema de endogeneidad no se eliminaría por completo.

En la misma línea del planteamiento de Basu y Van (1998) el trabajo infantil ha sido abordado desde la perspectiva de las condiciones del mercado laboral. Duryea y Arends Kuenning (2003) encontraron que, *ceteris paribus*, el nivel de empleo para niños y niñas entre 14 y 16 años de Brasil (área urbana) aumenta a medida que las oportunidades en el mercado laboral local mejoran. Por su lado, Bhalotra (2007) analiza la elasticidad de los salarios de la oferta de trabajo infantil, asumiendo que una elasticidad negativa favorecería la hipótesis de que la pobreza determina el trabajo en la niñez. Estudiando el caso de Pakistán (área rural), la autora encuentra que la hipótesis de pobreza se cumple solo para los niños, sugiriendo que un alivio de la pobreza del hogar eliminaría el trabajo asalariado para el caso de los varones, mientras que se requeriría un mayor retorno a la educación para lograr alejar a las niñas del mercado laboral.

El interés de analizar el trabajo infantil va más allá de explorar la dinámica del mercado laboral; al ser esta una problemática de asignación de tiempo (ver Becker 1960-1965) donde la decisión de que el niño trabaje podría implicar una reducción en el tiempo dedicado al estudio y/o la capacidad con la que un niño

---

<sup>3</sup> Se utiliza el consumo del hogar en lugar del ingreso

asimila lo aprendido, gran parte de la literatura se ha enfocado en demostrar los efectos que el trabajo infantil tiene sobre la formación de capital humano. En este punto vale enfatizar que si la escolaridad y el trabajo infantil son resultado de un solo problema de asignación de tiempo, la interpretación de las correlaciones encontradas entre la situación laboral y la escolarización es controversial ya que al ser una decisión simultánea los resultados no siempre pueden ser tomados como causales (Edmonds, 2008). Assaad, Levison y Zibani (2003) buscan determinar la relación de causalidad entre ambos elementos basados justamente en esta decisión simultánea que implican el trabajo y la educación mediante un modelo de decisión dicotómico con regresores endógenos dicótomos. Los autores hallaron que en Egipto, el trabajo infantil no reduce la probabilidad de escolarización para los niños pero sí lo hace para las niñas, ya sea se considere o no, el trabajo dentro del hogar.

Este enfoque de trabajo infantil no es ajeno al planteamiento de Basu y Van (1998), de hecho la investigación se ha extendido de manera que las dos hipótesis propuestas permitan analizar un resultado dual donde figuran el trabajo y escolaridad. Kruger, Soares y Berthelon (2007) plantean esta dicotomía como un problema de maximización de utilidad temporal. Los autores logran demostrar que en Brasil, el aumento de los salarios de los padres y riqueza de los hogares se asocia con un menor trabajo infantil y una mayor asistencia a la escuela. Sin embargo, condicionado a la renta y el nivel status socioeconómico, se encuentra que aumentos en la actividad económica local se asocian con una mayor incidencia de trabajo infantil y menos escolarización, coincidiendo con el trabajo de Duryea y Arends-Kuenning (2003) referido previamente.

No obstante, como mencionan Delap (2001), Amin, Quayes y Rives (2004), Wahba (2000), Assaad, Levison y Zibani (2003), entre otros, existen otros factores no necesariamente vinculados al ingreso que afectan las decisiones de trabajo infantil y educación, entre estos se encuentran motivaciones culturales. Delap (2001) por ejemplo, señala que en Bangladesh por razones culturales las niñas se dedican a actividades laborales donde el contacto con hombres es

limitado. Amin, Quayes and Rives (2004) mencionan que muchas veces los padres envían a sus hijos a trabajar para que ganen experiencia para el futuro. En el caso particular de las niñas estos trabajos incluyen colaborar en las tareas domésticas para ganar experiencia en sus futuros roles de madres. Por otro lado, es posible que padres que trabajaron en su infancia son más proclives a no ver la educación como una ventaja y de esta forma favorecen que sus hijos trabajen, Wahba (2000) explora estas dinámicas. Como se verá más adelante, estos factores también se han incorporado en la estimación empírica de la presente investigación.

### 3. Modelo teórico

El análisis del presente trabajo está basado en el modelo planteado por Kruger, Soares y Berthelon (2008) el cual a su vez parte de la teoría propuesta por Basu y Van(1998). El modelo explora la dinámica de la decisión conjunta de los hogares entre trabajo infantil y escolaridad. A continuación se resume el planteamiento de Kruger et al. (2008).

#### Supuestos:

1. Los padres son quienes toman las decisiones relevantes
2. Cada hogar tiene un padre y un hijo
3. Los padres participan de manera plena en el mercado laboral, de forma que el tiempo de trabajo está fijo en el tiempo disponible total de trabajo  $t_p$  (la oferta de trabajo de los padres es inelástica)
4. El capital humano se produce solo con el tiempo del niño (se omiten costos monetarios)

Los hogares obtienen utilidad del consumo y de la formación de capital humano según la función de utilidad:

$$U(c, h) = \frac{c^\sigma}{\sigma} + \beta h \quad (1)$$

donde  $c$  es el consumo del hogar,  $h$  es el capital humano del niño, y  $\beta$  y  $\sigma$  son parámetros constantes, teniendo  $0 < \sigma < 1$  y  $\beta > 0$ .

Los bienes de consumo se adquieren con el ingreso tanto del padre como del hijo. Considerando el tercer supuesto, el consumo satisface la siguiente restricción presupuestaria:

$$c \leq w_c l_c + w_p t_p \quad (2)$$

donde  $w_c$  es el salario del hijo,  $w_p$  es el salario del padre,  $t_p$  es la oferta de trabajo del padre y  $l_c$  es la oferta de trabajo del hijo.

El hijo distribuye su tiempo entre trabajo e inversión en capital humano según:

$$l_c + e_c = t_c \quad (3)$$

donde  $e_c$  es el tiempo invertido en capital humano por el niño y  $t_c$  es el tiempo total disponible para el niño.

El capital humano se produce con el tiempo del niño en función de la tecnología

$$h = \alpha e_c \exp(v) \quad (4)$$

donde  $\alpha$  es una constante de tecnología y  $v$  es un factor específico individual. El término  $v$  resume las características familiares e individuales (por ejemplo la educación de los padres, características culturales) que pueden afectar la productividad de la inversión en capital humano.

El término  $v$  es una función lineal de un vector de características sociodemográficas del hogar ( $x$ ) y un término aleatorio ( $\varepsilon$ ), de forma que

$$v = \gamma' x + \varepsilon \quad (5)$$

La decisión de las familias respecto a trabajo infantil y escolaridad se puede observar derivando las condiciones de primer orden. Escribiendo la restricción presupuestaria completa y sustituyendo  $h$  en la función de utilidad, el problema del hogar se puede establecer como:

$$\max_{\{c, e_c\}} \left\{ \frac{c^\sigma}{\sigma} + \beta \alpha e_c \exp(v) \right\}$$

$$\text{Sujeto a: } c + w_c e_c - w_c t_c - w_p t_p \leq 0$$

$$0 \leq e_c \leq t_c$$

Esta última condición se puede dividir en dos restricciones

$$0 \leq e_c, \text{ equivalente a } -e_c \leq 0$$

$$e_c \leq t_c, \text{ equivalente a } e_c - t_c \leq 0$$

Resolviendo el ejercicio completo de maximización, aplicando el teorema de Kuhn Tucker se obtienen los siguientes resultados:

$$\mathcal{L} = \frac{c^\sigma}{\sigma} + \beta \alpha e_c \exp(v) - \lambda(c + w_c - w_c t_c - w_p t_p) - \mu_1(-e_c) - \mu_2(e_c - t_c) \quad (6)$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial c} = c^{\sigma-1} - \lambda = 0, \text{ de forma que } c^{\sigma-1} = \lambda \quad (7)$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial e_c} = \alpha \beta \exp(v) - \lambda w_c + \mu_1 - \mu_2 = 0 \quad (8)$$

Se plantean entonces tres casos de análisis en función de los valores que puede tomar  $e_c$ , y que determinan a su vez los multiplicadores de Kuhn Tucker<sup>4</sup>

$$1. \ e_c = 0, \mu_1 > 0 \quad e_c - t_c < 0, \mu_2 = 0$$

$$\alpha \beta \exp(v) - \lambda w_c = -\mu_1$$

$$\text{Dado que } -\mu_1 < 0$$

$$\alpha \beta \exp(v) - \lambda w_c < 0$$

$$\alpha \beta \exp(v) < \lambda w_c$$

---

<sup>4</sup> Se conoce que los multiplicadores de Kuhn Tucker son no negativos, es decir  $\mu \geq 0$



Sustituyendo la primera condición de primer orden:

$$\alpha\beta \exp(v) < c^{\sigma-1}w_c \quad (9)$$

$$2. \quad 0 < e_c < t_c \text{ entonces } e_c > 0, \mu_1 = 0 \quad e_c - t_c < 0, \mu_2 = 0$$

$$\alpha\beta \exp(v) - \lambda w_c = 0$$

$$\alpha\beta \exp(v) = \lambda w_c$$

Sustituyendo la primera condición de primer orden:

$$\alpha\beta \exp(v) = c^{\sigma-1}w_c \quad (10)$$

$$3. \quad e_c = t_c \text{ entonces } e_c > 0, \mu_1 = 0 \quad e_c - t_c = 0, \mu_2 > 0$$

$$\alpha\beta \exp(v) - \lambda w_c = \mu_2$$

$$\alpha\beta \exp(v) - \lambda w_c > 0$$

$$\alpha\beta \exp(v) > \lambda w_c$$

Sustituyendo la primera condición de primer orden:

$$\alpha\beta \exp(v) > c^{\sigma-1}w_c \quad (11)$$

Vale considerar que dada la función de utilidad, el consumo va a ser estrictamente positivo siempre y cuando el ingreso del hogar sea estrictamente positivo (Kruger et al., 2008). A partir de las condiciones de primer orden los autores obtienen los siguientes casos:

**1er caso** Trabajo sin escolaridad:  $\alpha\beta \exp(v) < c^{\sigma-1}w_c$

El valor marginal de la inversión de capital humano es menor al valor marginal del trabajo del niño, de forma que el niño trabaja y no va a la escuela. En este caso todo el tiempo del niño se utiliza en trabajo, de forma que  $l_c = t_c$ . Las familias en esta situación ya envían a sus hijos al trabajo, por lo que pequeños cambios en la economía nunca cambiaría a una situación en la que los niños van a la escuela y salen por completo del mercado laboral. Lo que si

considerarían los padres es la posibilidad de invertir parte del tiempo de los niños en escolaridad. (Kruger et al., 2008) Dada la restricción presupuestaria, el consumo está dado por  $c = w_c t_c + w_p t_p$  de forma que  $\alpha\beta \exp(v) < (w_c t_c + w_p t_p)^{\sigma-1} w_c$ . Sustituyendo la expresión para  $v$  y utilizando logaritmos naturales:

$$\varepsilon < \ln\left(\frac{1}{\alpha\beta}\right) + \ln w_c + (\sigma - 1) \ln(w_c t_c + w_p t_p) - \gamma'x$$

(Kruger et al., 2008)

El término  $\ln w_c$  representa el efecto sustitución puro, para un ingreso familiar constante, un incremento en el salario del niño se asocia a un mayor costo de oportunidad de la educación, por lo tanto, a una probabilidad más alta de que el niño trabaje y no asista a la escuela. El término  $\ln(w_c t_c + w_p t_p)$  representa el efecto ingreso puro. Para un salario constante del niño, un mayor ingreso familiar está asociado con una menor probabilidad de que el niño trabaje y no vaya a la escuela. (Kruger et al., 2008)

**2do caso** Escolaridad sin trabajo:  $\alpha\beta \exp(v) > c^{\sigma-1} w_c$

El valor marginal de una unidad de tiempo invertida en capital humano es mayor al valor marginal de una unidad de tiempo ofrecida en el mercado laboral, de forma que el niño dedica todo su tiempo a estudiar. En este caso todo el tiempo del niño se utiliza en escolaridad, de forma que  $l_c = 0$  y  $e_c = t_c$ . En este caso ante pequeños cambios en la economía, los padres analizarían la posibilidad de invertir parte del tiempo de los niños en trabajo. Dada la restricción presupuestaria, el consumo está dado por  $c = w_p t_p$  de forma que  $\alpha\beta \exp(v) > w_p t_p^{\sigma-1} w_c$ . Sustituyendo la expresión para  $v$  y utilizando logaritmos naturales:

$$\varepsilon \geq \ln\left(\frac{1}{\alpha\beta}\right) + \ln w_c + (\sigma - 1) \ln(w_p t_p) - \gamma'x$$

(Kruger et al., 2008)

En este caso el niño no trabaja por lo que el efecto ingreso se captura solo por el ingreso total de los padres. Cambios marginales en el salario de los niños no afectarían el consumo de la familia y por lo tanto no existiría un efecto ingreso. Sin embargo, estos cambios si afectarían el costo de oportunidad de invertir en capital humano. Para estas familias, un incremento en el salario de los niños elevaría la probabilidad de que el niño trabaje y vaya a la escuela, en lugar de solo asistir a la escuela. Por otro lado, manteniendo constante el salario de los niños, un incremento en el ingreso de los padres elevaría la probabilidad de que los niños vayan solo a la escuela, en lugar de que trabajen y vayan a la escuela. (Kruger et al., 2008)

**3er caso** Trabajo y escolaridad:  $\alpha\beta \exp(v) = c^{\sigma-1}w_c$

El valor marginal de una unidad de tiempo invertida en capital humano es equivalente al valor marginal de una unidad de tiempo ofrecida en el mercado laboral, de forma que el niño divide su tiempo entre trabajo y escolaridad. En esta situación los niños dividen su tiempo entre trabajo y asistir a la escuela de forma que  $l_c > 0$  y  $e_c > 0$ . Por las condiciones de primer orden  $c = (\alpha\beta \exp(v)/w_c)^{1/(\sigma-1)}$ . Sustituyendo la expresión para  $v$  y utilizando logaritmos naturales:

$$\begin{aligned} \ln\left(\frac{1}{\alpha\beta}\right) + \ln w_c + (\sigma - 1) \ln(w_c t_c + w_p t_p) - \gamma'x &\leq \varepsilon \\ &\leq \ln\left(\frac{1}{\alpha\beta}\right) + \ln w_c + (\sigma - 1) \ln(w_p t_p) - \gamma'x \end{aligned}$$

(Kruger et al., 2008)

A partir del análisis de las condiciones de primer orden del modelo teórico (ecuaciones 9, 10 y 11), se puede aplicar directamente un modelo Probit Ordenado para la estimación empírica donde la variable dependiente puede asumir tres valores diferentes que representan los tres casos analizados previamente:

$$y = \begin{cases} 0 & \text{si el niño solo trabaja} \\ 1 & \text{si el niño trabaja y estudia} \\ 2 & \text{si el niño solo estudia} \end{cases}$$

Donde la probabilidad de cada evento se define como:

$$P(y = 0) = \Phi(a - X_i\beta)$$

$$P(y = 1) = \Phi(b - X_i\beta) - \Phi(a - X_i\beta)$$

$$P(y = 2) = 1 - \Phi(b - X_i\beta)$$

## 4. Datos

### 4.1. Trabajo infantil en Ecuador

Según la Primera Encuesta de Trabajo Infantil (ENTI) en Ecuador existe un porcentaje importante de niños que se encuentran en condiciones inadecuadas para alcanzar un desarrollo integral. En 2012, 8.6% de la población total entre 5 y 17 años trabajaba, lo que equivale a 359,597 niños involucrados en trabajo infantil. Por otro lado, la misma encuesta indicaba que aproximadamente 5.9% de la población mencionada no estaba vinculada al sistema de educación formal (cerca de 247,409 niños/as).

La limitación de los ingresos del hogar y el trabajo infantil se constituye como la principal causa para que los niños se alejen de las aulas. Del total de niños que no asistían a clases, 36.8% expuso la falta de recursos económicos como el principal motivo, seguido por 16.8% de encuestados que aseguraban que no asistían a clases porque tenían que trabajar o ayudar en las labores del hogar (Tabla 4).

A su vez, el trabajo infantil está íntimamente relacionado con la poca disponibilidad de recursos. Así, aproximadamente 69% de los padres de niños que trabajan afirmaron que permiten que su hijo realice actividades productivas por motivos económicos, entre estos se encuentra la necesidad de complementar ingresos familiares, ayudar para cubrir una deuda familiar, ayudar en el negocio familiar y/o la falta de dinero para pagar la pensión escolar (en el caso de que los niños no se vean privados completamente de su educación).

Es un hecho que los niños y niñas que viven en hogares pobres son más propensos al trabajo infantil. En términos de ingreso, 60.6% de los hogares

donde existe esta condición de trabajo pertenece a los quintiles de ingreso 1 y 2. Por otro lado, el acceso a servicios básicos de estos hogares se encuentra marcadamente por debajo de la media nacional. Por ejemplo, 55.6% de los hogares donde existe trabajo infantil tiene agua que proviene de la red pública, y 28.2% de estos hogares posee servicio higiénico conectado a la red de alcantarillado; a nivel nacional, los hogares que poseen estos servicios equivalen a 75.3% y 57.1% respectivamente. Por otro lado, solo 4.0% de los hogares con niños que trabajan tienen acceso a internet; en contraste, a nivel nacional según la ENTI 16.9% de los hogares tiene acceso a este servicio.

Aun así, los padres identifican otras motivaciones para permitir que sus hijos trabajen. La importancia de ganar experiencia y destrezas se ubica como la segunda causa desde la perspectiva de los padres, ya que 57.1% aseguraron que por esta razón, permitían que sus hijos realicen actividades laborales.

Adicionalmente, surgen ciertas razones opuestas a lo esperado para el beneficio del desarrollo de los niños pero con una incidencia poco despreciable: uno de cada diez niños que trabaja, vive en hogares donde sus padres consideran que la educación no es útil para el futuro, y de manera similar, 9.8% de los padres de niños trabajadores afirman que permiten que esto suceda por la falta de interés que muestran los niños en asistir al centro educativo.

Aunque puede resultar difícil comprender que 10% de los progenitores de niños que trabajan acepten abiertamente que no consideran la educación útil para el futuro, este tipo de razonamiento simplemente refleja la perpetuación del círculo de la pobreza. Al analizar las características de los padres que dieron esta respuesta, se encontró que aproximadamente 77.3% de las madres y 78.9% de los padres de estos hogares aprobaron solamente un nivel de educación primario o inferior. Por otro lado, la edad promedio a la que empezaron a trabajar estas madres<sup>5</sup> fue a los 13.5 años, considerando que adicionalmente, 64.2% empezaron a trabajar antes de cumplir la edad legal, es

---

<sup>5</sup> Promedio y porcentaje calculado para el total de madres que indicaron a qué edad fue su primer trabajo, y que afirmaron que permitían que sus hijos trabajen porque la educación no es útil para el futuro.

decir los 15 años. En cuanto a la edad a la que empezaron a trabajar los padres de estos hogares, se encontró que 66.5% tuvo su primer trabajo antes de cumplir los 15 años de edad, siendo los 12.6 años la edad promedio a la que estos padres se iniciaron en el mundo laboral. Tal como las cifras demuestran, la mayor parte de los padres de estos hogares no tuvieron acceso a un nivel de educación adecuada cuando fueron niños, y se enfrentaron al mundo laboral demasiado temprano.

Independientemente de cuáles sean las motivaciones, existen graves consecuencias derivadas del trabajo infantil (Figura 2 y Figura 3), que impiden el desarrollo de destrezas físicas, emocionales y educativas acorde a la etapa evolutiva de los niños y niñas. Entre los problemas más comunes, se encuentra el agotamiento (27.4%) y la falta de tiempo para jugar (20.3%), seguidos por problemas de salud (15.5%) y bajo rendimiento académico (12.0%) para aquellos niños que logran combinar el trabajo con los estudios. Además, vale considerar que estas consecuencias no son excluyentes entre sí, es decir un individuo puede verse afectado varios de los elementos identificados en la encuesta. Cabe señalar que cerca de 45% de los padres de niños y niñas que trabajan, son conscientes de una o más consecuencias que soporta su hijo a causa del trabajo infantil.

Adicionalmente, existen otro tipo de afectaciones que pueden ser difíciles de cuantificar e identificar por parte de los padres que perjudican gravemente la integridad de las niñas y niños; entre estas se puede mencionar el maltrato emocional, físico y abuso sexual como consecuencia del trabajo. Si bien el porcentaje de niños y niñas afectados por estos problemas es más bajo (Figura 3), no se puede olvidar que las cifras solamente presentan aquellos efectos conocidos por los padres y reconocidos frente al encuestador, de forma que los resultados de la encuesta podrían estar subestimando las consecuencias que sufren los niños y niñas que se encuentran atrapados en el mundo del trabajo infantil.

Una aproximación a esta subestimación se nota cuando se analiza la divergencia de respuestas entre los padres y los niños respecto a la misma

pregunta. Por ejemplo, en base al testimonio de los padres se identificaron 5,497 casos de abuso sexual como consecuencia del trabajo, de los cuales 73.4% correspondía a niños abusados y la diferencia a niñas. Cuando se hizo la misma pregunta a los menores se identificaron 1,100 casos (61.5% correspondía a niñas abusadas), de los cuales solo 118 coincidieron con la misma respuesta afirmativa de los padres. Es decir, surgieron 982 casos adicionales de abuso sexual que los padres no habían identificado; de esta forma la cifra de niños y niñas víctimas de abuso sexual se elevaría de 5,497 a 6,479 (17.9% más).

Los resultados de la encuesta reflejan que el trabajo infantil se explica en gran medida por la perpetuidad cíclica que ocasiona la vida en pobreza que, más allá de las limitaciones económicas, altera la percepción de los padres respecto a los factores adecuados que garantizarían un mejor futuro para sus hijos. De esta forma, la educación, la salud y el respeto a la integridad física y mental de los niños, pueden verse desplazados a un segundo plano dentro de lo que los padres de un hogar pobre consideran prioritario. Ante esta situación, la estimación empírica que se presenta más adelante permite identificar con mayor precisión cuales son los determinantes para que los padres opten por enviar a sus hijos menores a trabajar, a pesar de las graves consecuencias que esto implica.

#### **4.2 Caracterización de la muestra de estimación**

La investigación se llevó a cabo con la información de ENTI realizada por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) del Ecuador (Ver Anexo 1), cabe resaltar que dicha información es de dominio público por lo que no son necesarios derechos de uso y el análisis empírico se puede replicar.

El análisis parte de la definición de trabajo infantil empleada por el INEC: Se considera personas ocupadas, cuando trabajan al menos una hora durante la semana de referencia en actividades de producción económica. Los niños que trabajan bajo estas condiciones son niños ocupados. Sin embargo, el INEC excluye del trabajo infantil a aquellos adolescentes entre 15 y 17 años que

trabajan menos de 30 horas en labores no peligrosas y que no interfieren con su escolarización.

Dada la dificultad de identificar con certeza si los adolescentes trabajan en condiciones no peligrosas y que el objetivo mismo de este estudio busca determinar si el trabajo interfiere con la escolarización de los niños, se empleó dentro del análisis empírico una definición de trabajo infantil basada solamente en el número de horas a la semana que los niños trabajan, considerando como trabajo 1 o más hora de trabajo a la semana tanto para niños entre 6<sup>6</sup> y 14 años como para adolescentes de 15 a 17 años. El trabajo en el hogar también es considerado dentro de la estimación.

La muestra utilizada para la estimación empírica cuenta con un total de 22,795 hogares del Ecuador, de los cuales 52.1% pertenecen al área urbana y la diferencia (47.9%) al área rural. El ingreso promedio de estos hogares es de US\$532 mensuales, siendo U\$166 el ingreso promedio del quintil 1 y U\$1,284 el ingreso promedio del quintil 5 (Tabla 5).

En cuanto al acceso a servicios básicos 72.1% de los hogares obtienen agua de red pública, seguido por 14.0% de hogares que obtiene el agua de río, vertiente, canal o similares y 11.0% de hogares que obtiene agua de pozo. Por otro lado, 51.5% de los hogares tiene el servicio higiénico conectado a la red pública de alcantarillado, 29.5% conectado a pozo séptico y 12.4% a un pozo ciego. Respecto al servicio de luz eléctrica, casi todos los hogares (98.6%) obtiene este servicio de la red de empresa eléctrica pública. Por último, 71.6% de los hogares eliminan la basura por carro recolector mientras que 20.7% la queman. En relación al material de construcción de las viviendas se observa que el zinc es el material predominante del techo y se encuentra en 41.8% de los hogares de la muestra, el ladrillo o bloque es el material predominante de

---

<sup>6</sup> No se toman en cuenta niños de cinco años considerando que dentro de la muestra se podrían encontrar niños que, a pesar de haber tenido cinco años al momento de la encuesta, no fueron matriculados en primero de básica por no cumplir con los requisitos del Ministerio de Educación respecto a la fecha de nacimiento (tener cinco años cumplidos hasta el 1 de septiembre)



las paredes (68.1% de hogares) y el ladrillo o cemento son los materiales predominantes del piso (49.1% de los hogares).

La muestra cuenta con un total de 43,327 niños y adolescentes entre 6 y 17 años, (Figura 1), siendo 50.9% hombres y 49.1% mujeres. Del total de niños y adolescentes 47.6% pertenecen a hogares urbanos y la diferencia (52.4%) a hogares rurales. Por otro lado se observa que 70.2% de niños y adolescentes se concentran en los primeros tres quintiles de ingreso y que el quinto quintil concentra la menor proporción de niños y adolescentes (12.8%) (Tabla 6).

Respecto a las características de las familias, se observa que cada hogar cuenta en promedio con 5 miembros, siendo 2.6 el número promedio de hijos por hogar. Adicionalmente, 82.3% de los hogares cuentan con un jefe de hogar hombre, mientras que la diferencia (17.7%) tiene como jefe de hogar a una mujer. En cuanto a las características de los padres, se observa que la edad promedio de la madre del hogar es de 39 años; la mayoría de las madres cuentan solamente con un nivel de educación primaria completa (35.8%) mientras que 19.1% culminaron solo la secundaria. En cuanto a los padres, se encuentra que la edad promedio es de 43 años y la mayor parte (40.0%) solo llegó a terminar la primaria.

### **4.3. Variables**

La estimación cuenta con dos variables que miden la riqueza del hogar. En primer lugar se incluye el ingreso per cápita mensual (de forma lineal y cuadrática); considerando que el modelo teórico está basado en un hogar con un adulto y un niño, el ingreso per cápita es una corrección para hogares con varios adultos y/o niños.

Adicionalmente se incorporó una variable que mide la posesión de varios bienes y acceso a la tecnología como una proxy de riqueza de activos. Esta variable se construyó en base a la medida utilizada dentro de la Encuesta de estratificación socioeconómica realizada por el INEC en diciembre de 2010. La encuesta tenía como objetivo obtener una estratificación socioeconómica

oficial, la misma que permita estandarizar el uso de estratos para todos los estudios afines posteriores, e identificar variables clasificatorias que permitan caracterizar los niveles socioeconómicos en los hogares (INEC, 2010). La clasificación se realizó en base a un índice elaborado por medio de un análisis de componentes principales. El índice está conformado por aquellas variables más correlacionadas entre sí agrupadas inicialmente en seis dimensiones: vivienda, uso de tecnología, tenencia de bienes, hábitos de consumo y la actividad económica, educación del jefe del hogar.

Para poder capturar en una sola variable la riqueza según el nivel activos, se tomaron en cuenta dos dimensiones del índice elaborado por el INEC: posesión de bienes y acceso a la tecnología. Siguiendo la metodología de la encuesta antes mencionada, para cada hogar se agruparon los elementos de estas dos dimensiones en un solo índice (Anexo 2) que se introdujo en el modelo. Las dimensiones restantes que forman parte del índice de estratificación económica generado por el INEC se consideraron de forma individual en la estimación en función de los objetivos de la misma.

Como se mencionó en un inicio la condición de pobreza de un hogar no se puede reducir simplemente a la dimensión de ingresos. En este sentido se elaboró un índice de calidad de vivienda que recoge las principales privaciones a las cuales puede estar expuesto un hogar y que tal como se mencionó en un inicio inciden sobre el desarrollo de los niños afectando tanto el acceso como aprovechamiento de la educación. El índice se construyó en base a la metodología Alkire-Foster (AF), utilizada por la Universidad de Oxford dentro de su iniciativa de medición multidimensional de pobreza (OPHI por sus siglas en inglés).

El índice utilizado para la estimación va desde 0 a 100 siendo 0 el nivel más bajo de calidad de vivienda (alto nivel de privaciones) y 100 el mejor nivel de calidad de vivienda (bajo nivel de privaciones). El índice contempla tres dimensiones: materiales de la vivienda, acceso a servicios básicos y hacinamiento (Anexo 3), cada una de estas tres categorías tienen una misma ponderación. El hecho de agrupar estas características en una sola variable

constituye una medida integral de la calidad de vivienda del hogar y resuelve el problema potencial de multicolinealidad que se podría generar si cada una de estas características ingresara como variable independiente en la estimación.

Por otro lado se incluyó una variable dicótoma que mide el acceso a información que tiene el hogar, dicha variable adquiere un valor de 1 si la familia posee radio, televisor, teléfono o acceso a internet y 0 si está privado del acceso a información. Esta variable permite capturar una dimensión adicional de la pobreza: la falta de información fue catalogada por Naciones Unidas (1995) como una de las privaciones severas de la pobreza absoluta y se ha incluido en la medida multidimensional de pobreza de las Universidades de Bristol (2003) y de Oxford (OPHI).

Adicionalmente se considera la estructura familiar del hogar, se identifica específicamente cuántas personas hay por grupo de edad (niños menores a diez años, niños entre 11 y 14 años, adolescentes entre 15 y 17 años, adultos entre 18 a 60 años y adultos mayores de más de 60 años), si ambos padres viven en el hogar y si el jefe del hogar es mujer. De esta forma se busca identificar con precisión si la motivación para que un niño trabaje y/o estudie se ve afectada por la presencia de más niños en el hogar<sup>7</sup> y si la presencia de más adultos podrían influir en esta motivación.

Las características de los padres inciden directamente sobre la preferencia del hogar por consumo presente y acumulación de capital humano de los hijos. Dentro de la estimación se considera la edad de los padres (si en el hogar residen ambos padres se toma un promedio, caso contrario la edad del progenitor presente), los años de educación (nuevamente, si en el hogar residen ambos padres se toma un promedio, caso contrario la edad del progenitor presente), la edad mínima a la que empezaron a trabajar los padres (en el caso de que ambos padres vivan en el hogar se toma la edad de aquel que haya empezado a trabajar a menor edad) y el actual número de horas de trabajo a la semana total. Como se puede observar, se aplican correcciones

---

<sup>7</sup> Ver Hanusek E. (1992). *The Trade-off between Child Quantity and Quality*.

para hogares con padre y madre debido a que el modelo teórico considera un solo padre.

En cuanto a las características propias del niño se consideran dentro del análisis las siguientes variables: el salario por hora, la edad del niño, el género y la autoidentificación étnica. Se esperaría que un niño tenga más probabilidades de trabajar a medida que su edad aumenta ya que al tener mayor capacidad física para realizar diversas actividades, su trabajo es más demandado. Adicionalmente, tal como se mencionó en la Sección I la preferencia por educación o trabajo de los niños puede verse afectada por características culturales, por lo que la autoidentificación étnica se introduce como una variable proxy de las mismas.

En línea con el modelo teórico se introduce el salario del niño, ya sea efectivo o potencial. Se habla de un salario potencial ya que los niños que solo estudian, dada su condición no reportan ningún salario. Sin embargo, para cumplir con los objetivos de la investigación es necesario asignar un salario a estos niños ya que si bien no están trabajando, la decisión a la que el hogar se enfrenta depende de la utilidad que le representaría el hecho de que el niño trabaje. Además, la muestra no se puede reducir a los niños que solo reportan un salario ya que en este caso surgiría un problema de selección, que no permitiría analizar las tres alternativas que esta investigación propone.

Si bien los niños que no trabajan no reportan un salario, también se enfrentan a un mercado, donde el salario al que estos niños podrían acceder dependerá de características propias del mercado y de los niños. En este sentido, un niño que no trabaja pero tiene características similares a las de un niño que trabaja, podría enfrentarse en el mercado a un salario similar. Aplicando una metodología de *matching*, se pueden identificar en una primera etapa los individuos más parecidos en función de las características observadas<sup>8</sup>. Dado que para construir la variable de salario potencial solo era necesario identificar cuáles eran los individuos más cercanos, sin hacer aún comparaciones entre

---

<sup>8</sup> Ver Heckman, Ichimura y Todd (1998).

ellos como lo hacen generalmente las investigaciones que buscan medir el impacto de algún tipo de tratamiento, se aplicó una metodología de *random matching*. Esta metodología permite asociar de manera aleatoria observaciones o individuos con los parecidos más cercanos en base a ciertas variables establecidas, formando en este caso pares entre niños que trabajan con niños que no trabajan. Con esta aplicación, se encontraron los individuos con parecidos más cercanos en función de las siguientes características: el género, la edad, la escolaridad, la provincia y si el área donde vivía era urbana o rural. De este modo se asignó un salario potencial a los niños que no trabajaban en función del salario efectivo del individuo más cercano.

Adicionalmente, se incluyen como variables de control características geográficas respecto a la región donde está ubicado el hogar (Costa, Sierra, Amazonía) y si este se encuentra en una zona urbana o rural. Se introducen también a modo de variable dicótoma el género del niño, el género del jefe del hogar, el sector donde trabaja el jefe del hogar (agricultura, manufactura, construcción y servicios) y el tipo de trabajador que es (empleado/a público/a, privado/a, trabajador/a por cuenta propia, jornalero/a, patrono/a, empleado/a no remunerado/a, empleado/a doméstico/a).

## **5. Resultados**

Como se mencionó anteriormente, la estimación responde a un modelo Probit Ordenado donde la variable dependiente adquiere un valor de 0 si el niño solo trabaja, 1 si trabaja y estudia y 2 si solo estudia.

La Tabla 7 resume las variables utilizadas mientras que la Tabla 8 presenta los coeficientes de la estimación realizada. Adicionalmente, el Anexo 5 describe cómo se obtiene de manera general la significancia de cada variable independiente para cada una de las especificaciones de la variable dependiente. Todos los resultados detallados a continuación son estadísticamente significativos a un nivel de confianza de 90% o superior, a menos que se indique lo contrario.

Analizando las características de riqueza del hogar y de vivienda, se encontró que la calidad de esta última tiene el mayor impacto sobre cambios en la probabilidad de que un niño estudie y/o trabaje. Según los resultados de la estimación, una mejor calidad de vivienda está relacionada con una probabilidad más alta de que un niño se dedique exclusivamente a estudiar, de forma que la probabilidad de trabajo se reduce (Tabla 9). Manteniendo un nivel fijo de ingresos y las demás características constantes, si el índice de calidad de vivienda se eleva del promedio general (cerca de 78 puntos) a 100 (equivalente a un hogar sin privaciones de vivienda), la probabilidad de que un niño solo estudie mejora en 2.2% mientras que la probabilidad de que trabaje y estudie, o solo trabaje, se reduce en 1.9% y 0.3% respectivamente.

De manera similar, manteniendo las demás características constantes, un índice de posesión de activos del hogar más alto, está asociado con una mayor probabilidad de que el niño estudie y una reducción en la probabilidad de trabajo exclusivo y trabajo combinado con estudio (Tabla 10). Si por ejemplo, el índice de posesión de activos se eleva en un 50% pasando de 80 puntos (promedio aproximado de la muestra) a 120, la probabilidad de que un niño estudie se eleva en 1.9%, mientras que la probabilidad de trabajo combinado con estudio y de trabajo exclusivo se reduce en 1.6% y 0.3% respectivamente.

Respecto al ingreso, se observa que controlando por las características del hogar, de la vivienda, de los niños y los padres, a medida que el ingreso per cápita del hogar incrementa la probabilidad de que el niño trabaje se reduce, ya sea trabajo exclusivo o trabajo combinado con estudio. Paralelamente, a medida que el ingreso per cápita del hogar aumenta, la probabilidad de que el niño asista a la escuela aumenta cada vez a mayor velocidad (tasa marginal creciente). Cabe resaltar que si bien un incremento en el ingreso mejora las probabilidades de que un niño se dedique solo a estudiar, este efecto es estadísticamente significativo a un nivel de confianza superior al 90% solo para niveles de ingreso mensuales del hogar que superan los US\$300 per cápita (Tabla 11 y Tabla 12). Esto implica que si se presentan cambios en el nivel de

ingreso pero este no supera el valor mencionado, no existirán cambios significativos en las probabilidades observadas.

Adicionalmente el modelo indica que si bien un mayor acceso a información beneficiaría la probabilidad de que el niño estudie en lugar de trabajar, esta variable no es estadísticamente significativa (Tabla 13).

En cuanto a la estructura del hogar, la asignación de tiempo del niño se ve mayormente afectado por la concentración de niños de hasta 10 años. Se observa que la probabilidad de que un niño trabaje aumenta si hay más miembros del hogar menores de 10 años. Por ejemplo si *ceteris paribus*, se duplica la cantidad de niños menores de diez años, pasando de 2 a 4 personas de esa edad, la probabilidad de que un niño de aquel hogar trabaje se eleva en 6.0%. (Tabla 14). Lo mismo sucede si aumenta la cantidad de niños del hogar entre 11 a 14 años, aunque el efecto es más leve. En este caso, si se duplica el número de niños de 11 a 14 años pasando de 2 a 4 niños, la probabilidad de que un niño de aquel hogar trabaje aumenta en 1.8% (Tabla 15).

Por el contrario, si el hogar tiene una mayor concentración de adultos entre 18 y 60 años la probabilidad de que un niño trabaje se reduce y aumenta la probabilidad de que solo estudie. Manteniendo las demás características constantes, si esta vez se duplica el número de adultos de 18 a 60 años de edad pasando de 2 a 4 adultos, la probabilidad de que un niño de ese hogar solo estudie se eleva en 3.0% (Tabla 17). Un efecto similar sucede si el número de adolescentes del hogar entre 15 y 17 años aumenta, suponiendo que la cantidad de miembros de esta edad aumenta de 2 a 4, la probabilidad de que un niño de aquel hogar solo estudie aumenta en 1.3%. (Tabla 16) Por último, se observa que el número de adultos mayores a 60 años no tiene un efecto estadísticamente significativo en los cambios de la asignación de tiempo de los niños (Tabla 18).

Respecto a las características de los padres la estimación demuestra que la variable que genera mayores cambios es el nivel de escolarización que estos hayan alcanzado. Manteniendo fija la edad y las demás variables, a medida

que los padres tengan más años de escolarización, sus hijos tendrán más probabilidades de estudiar y menos probabilidades de trabajar. Este efecto se mantiene significativo al 98% de nivel de confianza hasta 14 años de educación promedio de los padres, a partir de entonces el efecto de la variable va en la misma dirección, pero deja de ser significativo (Tabla 19). Si se compara un padre que terminó la secundaria (13 años de educación) con uno que solo terminó la primaria (7 años de educación), se observa que la probabilidad de que su hijo solo estudie aumenta en 3.9%, la probabilidad de que estudie y trabaje se reduce en 3.3% y la de que solo trabaje en 0.6%

Los resultados también indican que si los padres empezaron a trabajar a una edad más temprana la probabilidad de que un niño trabaje es mayor, haciendo que se reduzca la probabilidad de que este niño se dedique solo a estudiar (Tabla 20) Si los padres de un niño empezaron a trabajar a los 10 años, ese niño tendría 5.6% más probabilidades de trabajar y estudiar y 1.1% más probabilidades de solo trabajar, que un niño con padres que empezaron a trabajar a los 18 años.

Un comportamiento similar se observa para la edad de los padres al mantener constantes las demás variables, de forma que esta variable también incide positivamente sobre la educación de los hijos pero en menor medida que los años de educación promedio de los padres y la edad a la que empezaron a trabajar. Por ejemplo, un niño de 12 años con padres de 40 años tiene 1.8% más probabilidad de dedicarse solo a estudiar, que un niño con exactamente las mismas características pero con padres de 30 años (Tabla 21).

Adicionalmente, se observa que a medida que aumenta el número de horas que los padres trabajan a la semana, la probabilidad de que un niño solo trabaje o trabaje y estudie también aumenta, mientras que la probabilidad de que se dedique solo a estudiar se reduce (Tabla 22). Por ejemplo, un niño cuyos padres trabajan en total 100 horas a la semana, tiene 2.3% menos probabilidad de estudiar de manera exclusiva, que un niño cuyos padres trabajan 80 horas en total.



Curiosamente, el salario por hora de los niños tiene un efecto positivo sobre la educación, así, controlando las demás variables, se evidencia que un salario más alto está asociado con una menor probabilidad de trabajo y trabajo compartido con estudio, y una mayor probabilidad de estudio (Tabla 23). Es necesario puntualizar que dada la forma en la que se estimó el salario potencial para los niños, el resultado observado pudiera implicar que hay una mayor concentración de niños que trabajan que ganan salarios bajos, y que aquellos que están estudiando tienen un salario potencial más alto justamente por el hecho de que al estar más preparados, su salario potencial se eleva. Si bien la estrategia aplicada constituye una aproximación aceptable, es muy probable que los salarios de los niños estén sujetos a un problema de heterogeneidad no observable que no se resuelve por completo con la metodología utilizada.

Por su parte, la edad de los niños incide negativamente sobre la probabilidad de que estos se dediquen exclusivamente a estudiar, aumentando la probabilidad de que compartan el trabajo con el estudio, o que solo trabajen (Tabla 24). Un niño de 14 años tiene en promedio 5.4% más probabilidad de trabajar de manera exclusiva que un niño de 11 años. Bajo el mismo escenario, la probabilidad de que el niño de 14 años trabaje y estudie es 21.4% mayor a la del niño de 11 años. Así, estos 3 años de diferencia implicarían una variación en la probabilidad de solo estudiar de 26.8%. Adicionalmente, el modelo estimado indica que el género del niño también afecta la forma en la que se distribuye su tiempo. En promedio, una niña tiene 3.7% menos probabilidades de estudiar de manera exclusiva, frente a un niño con las demás características iguales (Tabla 25).

En relación a la autoidentificación étnica, al tomar como categoría de control la etnia mestiza, se observa diferencias significativas confrontando con la autoidentificación indígena por un lado, y la autoidentificación afroecuatoriana por otro. Particularmente se observa que si un niño es indígena, la probabilidad de que solamente estudie es en promedio, 7.9% menor a la probabilidad de que un niño mestizo sólo estudie. Por el contrario, si un niño es afroecuatoriano, la probabilidad de que sólo estudie es en promedio 3.8%

mayor que la probabilidad de que un niño mestizo únicamente estudie (Tabla 26).

De manera adicional, el efecto marginal de las variables de control introducidas en el modelo se puede apreciar desde la Tabla 27 hasta la Tabla 30.

## **6. Conclusiones y recomendaciones**

La investigación realizada constituye una herramienta práctica para poder comprender la dinámica entre el trabajo infantil y la educación de los niños y niñas en el Ecuador; permite identificar cuáles son los principales factores que determinan la forma en la que el hogar decide distribuir el tiempo de sus hijos de forma que se pueda planificar una estrategia de gestión bien direccionada y con sustento empírico.

En función a la estimación realizada, se encontró evidencia de que la dinámica del trabajo infantil en Ecuador está sujeta al axioma de lujo propuesto por Basu y Van (1998). Se demostró que mayores niveles de ingreso del hogar alejan a los niños del trabajo infantil y benefician la educación. Sin embargo, esto es válido solamente para hogares que se encuentran por encima de un nivel mínimo de ingreso (en este caso US\$300 per cápita), de forma que en hogares de muy escasos recursos, pequeños incrementos en el ingreso no afectarán la forma en la que se distribuye el tiempo del niño entre trabajo y educación. Aun así, al evidenciar que los padres que trabajan más horas a la semana son más propensos a enviar a sus hijos a trabajar, se puede concluir que en el Ecuador el trabajo de los niños no surge como sustituto del trabajo de los padres sino como complemento.

Si bien las variaciones en el ingreso no constituyen un determinante significativo dentro de hogares con un rango de ingresos bajo, se comprobó empíricamente que si existe una relación directa entre pobreza y trabajo infantil. Se demostró que los niños que sufren mayores privaciones de bienes, de acceso a servicios básicos y de una vivienda de calidad, son más propensos a trabajar y menos a estudiar de manera exclusiva, por lo que crecen en una

posición de desventaja. De esta forma, se refuerza la importancia de estos factores para el desarrollo de los niños señalado en previas investigaciones (Gordon, Nandy, Pantazis, Pemberton y Townsend, 2003).

Además, el hecho de que el nivel de educación de los padres, la edad de su primer trabajo, la edad a la que fueron padres y el número de hijos pequeños en el hogar, afecten de manera significativa la decisión de que los niños trabajen y/o estudien, es una evidencia de que la pobreza es una problemática cíclica intergeneracional, por lo que una intervención temprana es fundamental. Los resultados de la estimación indican que una política pública efectiva a largo plazo, debería dirigir sus esfuerzos en garantizar de manera prioritaria que los niños y niñas al menos terminen el bachillerato, siendo los años de educación la variable que genera el mayor impacto positivo sobre la educación de generaciones futuras. No obstante, no se pueden descuidar otros factores clave, entre estos, que los niños empiecen a trabajar después de haber cumplido la mayoría de edad, posterguen la paternidad y más adelante tengan una planificación familiar instruida.

El modelo utilizado analiza el trabajo y la educación dentro de una misma variable dependiente que representa la asignación de tiempo de los niños. De esta forma se resuelve el principal problema de endogeneidad por simultaneidad que se genera cuando el trabajo y la educación se analizan como variables individuales dependientes, la una de la otra. Adicionalmente, se abre la puerta para futuras investigaciones. En el análisis, basado en el modelo teórico de Kruger et al. (2008), se consideró un esquema de preferencias constante, sería interesante extender el análisis de la forma en la que se plantean las preferencias y la utilidad de los hogares, por ejemplo, si ciertos hogares consideran que la educación no es importante para el futuro, la formación de capital humano no necesariamente sería un factor que genere utilidad. Por otro lado, se podrían aplicar métodos más sofisticados de estimación que permitan resolver con mayor precisión la problemática de heterogeneidad en los salarios no observados.

Adicionalmente, si bien las tres opciones analizadas (trabajo, trabajo y estudio, estudio) constituyen las más relevantes para el fin de la investigación, el modelo no contempla una cuarta posibilidad: hogares con niños/as entre 6 y 17 años con la facultad física y mental de estudiar o trabajar (ya sea en el mercado o dentro del hogar), que deciden que sus hijos no realicen ninguna actividad. Probablemente una nueva especificación de las preferencias podría lidiar de manera más acertada con este problema.

Finalmente, el análisis se podría completar y profundizar en el futuro si hubiese más información estadística disponible. El ocio dentro de las preferencias de los padres y la asignación de tiempo de los hijos se podría modelizar y estimar una vez que la ENTI cuente con información más detallada y relevante en este aspecto. Otro factor que se debería tomar en cuenta es el impacto del entorno macroeconómico, si en el futuro se dispone de una actualización de la encuesta realizada, contando con más de un punto en el tiempo se podría evaluar el impacto de cambios en este aspecto.

## REFERENCIAS

- Aletha C, Huston A., McLoyd V, Garcia Coll C. (1994). *Children and Poverty: Issues in Contemporary Research Child Development*. 65: 275–282.
- Alikire S. & Foster J. (2008). *Recuento y medición multidimensional de la pobreza*. OPHI Working Paper No. 7
- Alikire S. & Foster J. (2011). *Counting and multidimensional poverty measurement*. *Journal of Public Economics* 95 pp: 476–487
- Alikire S. & Roche J. (2009). *Beyond Headcount: The Alkire-Foster Approach to Multidimensional Child Poverty Measurement*. Oxford Poverty and Human Development Initiative
- Alkire S. & Santos M. (2010). *Acute Multidimensional Poverty: A New Index for Developing Countries*. OPHI Working Paper No. 38
- Alkire S. (2008). *Choosing Dimensions: The Capability Approach and Multidimensional Poverty*. MPRA Paper No. 8862
- Amin, S., Quayes, S. Shakil Quayes, M. and Rives, J.M. (2004). *Poverty and Other Determinants of Child Labour in Bangladesh*. *Southern Economic Journal* 70(4), 876-892.
- Assaad, R., Levison, D. and Zibani, N. (2003). *The effect of child work on schooling in Egypt*. Working Paper Minneapolis: University of Minnesota
- Basu, K. & Van, P. (1998). *The economics of child labour*. *American Economic Review*, 88, 412-427.
- Becker G. & Lewis H. (1974). *Interaction between Quantity and Quality of Children*. *Economics of the Family: Marriage, Children, and Human Capital*, 81-90
- Becker, G. (1965). *A theory of the allocation of time*. *The Economic Journal*, 75, 493-517.
- Beegle, K., Dehejia, R. and Gatti, R. (2005). *Why should we care about child labour? The education, labour market, and health consequences of child labour*. World Bank Policy Research Working Paper no. 3479 Washington, D.C.: The World Bank

- Bhalotra, S. & Heady, C. (2003). *Child farm labour: The wealth paradox*. World Bank Economic Review, 17:197-227
- Bhalotra, S. (2007). *Is Child work Necessary?*. Oxford Bulletin of Economics & Statistics, 69(1), 29-55.
- Brooks-Gunn J. & Duncan G. (1997). *The Effects of Poverty on Children*. The Future of Children-Children and Poverty Vol. 7, No. 2 pp.51-71
- Dammert A. (2005). *Does child labour decline with household income? A non-parametric approach*, New York: Syracuse University
- Delap, E. (2001) *Economic and cultural forces in the child labour debate: Evidence from urban Bangladesh*. Journal of Development Studies 37:1–22.
- Dumas, C. (2007). *Why Do Parents Make Their Children Work? A Test of the Poverty Hypothesis Rural Areas of Burkina Faso* Oxford Economic Papers, 59(2), 301-29.
- Duryea, S. & Arends-Kuenning, M. (2003) *School attendance, Child Labor and Local Labor Market Fluctuations in Urban Brazil*. World Development, 31(7): 1165-1178
- Edmonds, E. (2008). *Defining child labour: A review of the definitions of child labour in policy research*. Ginebra: International Labour Organization.
- El Banco Mundial. (2013). *End Extreme Poverty and Promote Shared Prosperity*
- El Banco Mundial. (2014). *World Development Indicators*
- Fajth G. y Holland K. (2007). *Poverty and Children: A Perspective*. New York: UNICEF
- Gordon, D., Nandy, S., Pantazis, C., Pemberton, S.A. & Townsend, P. (2003). *Child Poverty in the Developing World*. Bristol: The Policy Press. ISBN 1 86134 559 3
- Hanusek E. (1992). *The Trade-off between Child Quantity and Quality*. The Journal of Political Economy, Volume I 84-117
- Heckman, J. J., Ichimura, H. & Todd, P., (1998). *Matching as an Econometric Evaluation Estimator*. Review of Economic Studies, pp. 261-294.

- Instituto Nacional de Estadística y Censo (2012). *Primera Encuesta de Trabajo Infantil*. Ecuador
- Kruger D., Soares R. & Berthelon M. (2007) *Household Choices of Child Labor and Schooling: A Simple Model with Application to Brazil*. Discussion Paper No. 2776. Bonn: The Institute for the Study of Labor
- Mansuri, G. (2006). *Migration, Schooling Attainment, and Child Labour: Evidence from Pakistan*. World Bank Policy Research Working paper no. 3945 Washington, D.C: The World Bank.
- Michael L. & Ravallion M. (1995). *Poverty and policy in Hollis Chenery & T.N. Srinivasan (eds.) Handbook of Development Economics*
- Mwami, J.A., Sanga A.J. & Nyoni J. (2002). *Children Labour in Mining: A rapid assessment*. Ginebra: International Labour Organization
- Noble M., Wright G., Cluver L. (2006). *Developing a childfocused and multidimensional model of child poverty for South Africa*. Journal of Children and Poverty, 12:1, 39-53
- OIT (2015) *World report on child labour 2015: Paving the way to decent work for young people*. Ginebra: International Labour Office.
- OMS (2014) *Eliminación de las enfermedades relacionadas con el asbesto*. Recuperado: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs343/es/>
- ONU. (1995). *Copenhagen Declaration on Social Development*. Recuperado: <http://www.un.org/documents/ga/conf166/aconf166-9sp.htm>
- ONU. (2012). *Resolución 66/288: El futuro que queremos*. Río de Janeiro: Asamblea General Naciones Unidas
- Ravallion, M., & Wodon Q. (2000). "Does child labour displace schooling? Evidence on behavioural responses to an enrollment subsidy" *Economic Journal*, 110(462), 158-75.
- Ray, R. & Lancaster, G. (2005). *The impact of children's work on schooling: Multi-country evidence*. *International Labour Review*, 144(2), 189-210.
- Ray, R. (1999) *Analysis of child labour in Peru and Pakistan: A comparative study*. *Journal of Population Economics* 13:3-19
- Rogers, C. & Swinnerton, K. (2004). *Does child labour decrease when parental incomes rise*. *Journal of Political Economy*, 112, 939-968

- Rosati, F. C. and Rossi, M. (2003). *Children's working hours and school enrollment: Evidence from Pakistan and Nicaragua*. World Bank Economic Review, 17(2), 283-295
- Sen A. (1983). *Poor, Relatively Speaking*. Oxford Economic Papers 35 pp. 153-169
- UNICEF. (2004). *El Estado Mundial de la Infancia 2005: La Infancia amenazada* Recuperado:  
[http://www.unicef.org/spanish/publications/index\\_24432.html](http://www.unicef.org/spanish/publications/index_24432.html)
- UNICEF. (2007). *Global Study on Child Poverty and Disparities 2007*. New York
- Wahba, J. (2005) *The influence of Market Wages and Parental History on Child Labour and Schooling in Egypt*. Working Paper No. 1771 Bonn: The Institute for the Study of Labour



## **ANEXOS**

## Anexo 1. Metodología de la primera Encuesta de Trabajo Infantil

A continuación se resume la metodología aplicada para la elaboración de la encuesta que se utilizó en para la estimación. Tomado del Manual de la ENTI (INEC, 2012)

La Primera Encuesta Trabajo Infantil (ENTI) se realizó con el objetivo de caracterizar la población de niños, niñas y adolescentes entre 5 y 17 años de edad, que trabajan en el territorio, bajo las recomendaciones internacionales y el marco legislativo ecuatoriano. La definición de trabajo infantil que emplea el INEC se resume en la Tabla 1.

La ENTI provee información desglosada por sexo, edad, ubicación geográfica, y características socioeconómicas de los niños que trabajan. En total, cuenta con cerca de 175 preguntas divididas en siete secciones que permiten caracterizar al individuo objeto de este estudio y el entorno en el que se desenvuelve brindando información desagregada y exhaustiva de las características de la vivienda, del hogar y sus miembros, ingresos, características ocupacionales que incluyen condiciones de trabajo, riesgos laborales, razones y consecuencias del trabajo identificadas por los niño/as y sus padres, entre otros.

Tabla 1. Definición de trabajo infantil empleada por el INEC

Edad	Descripción
5 a 14 años	Trabajó 1 o más horas la semana pasada
15 a 17 años	Trabajó 1 o más horas en la semana pasada
	(-) Adolescentes (15 a 17 años) que trabajan <b>menos</b> de 30 horas de lunes a viernes
	(-) Adolescentes (15 a 17 años) que trabajan pero <b>No</b> interfiere en su escolarización
	(-) Adolescentes (15 a 17 años) que trabajan en condiciones <b>No</b> peligrosas

Tomado de: INEC

### Diseño de la muestra

El marco para la muestra se basó en los datos definitivos y cartografía del VII Censo de Población y VI de Vivienda, realizado en noviembre del 2010. La Encuesta tuvo una cobertura de 31,687 hogares de las 23 provincias del

territorio continental a nivel urbano y rural. A nivel nacional se encuentran definidos 17 dominios provinciales, de las regiones geográficas de la costa y de la sierra, el grupo de la región amazónica, y zonas no delimitadas; lo que conforma 19 dominios de estudio.

Se aplicó una técnica de diseño de muestreo probabilístico en tres etapas utilizando como unidad primaria de muestreo los “sectores censales” del INEC. El instituto cuenta con la información de los sectores censales del pre-censo 2010 y sus mapas correspondientes, que contiene la identificación de los sectores, el número de viviendas ocupadas y el número de habitantes.

### **Periodo de referencia**

La encuesta se ejecutó en el mes de Noviembre de 2012. Según lo indica el manual de la ENTI, los datos de ocupación hacen referencia a la semana anterior completa de Lunes a Domingo del día que se realiza la investigación, mientras que los datos de búsqueda de empleo hacen referencia a las 4 semanas anteriores (completas de Lunes a Domingo) a la semana de investigación. Los datos de ingresos corresponden al mes anterior al mes de investigación: Octubre 2012. Los datos de actividad económica habitual el período de referencia corresponde a los últimos 12 meses anteriores a Noviembre 2012: Noviembre 2011 a Octubre 2012. Para el resto de información el período de referencia es el día de la investigación.

## Anexo 2. Índice de posesión de activos y acceso a la tecnología

Para la incorporación de esta variable dentro de la presente investigación se utilizaron los ponderadores utilizados por el INEC dentro de la Encuesta de Estratificación Socioeconómica (2012).

Tabla 2. Composición del índice de posesión de activos y acceso a la tecnología

<b>Variable</b>	<b>Puntaje</b>
<b>Posesión de bienes</b>	<b>163</b>
Tiene servicio de teléfono convencional	19
Tiene lavadora	18
Tiene equipo de sonido	18
Número de vehículos de uso exclusivo del hogar	15
Tiene refrigeradora	30
Tiene cocina con horno	29
Número de televisores a color	34
<b>Acceso a tecnología</b>	<b>161</b>
Tiene este hogar servicio de internet	45
Número de celulares activados	42
Tiene computadora portátil	39
Tiene computadora de escritorio	35

Tomado de: INEC

Para las variables cuantitativas el puntaje se asigna según la observación siguiente fórmula:

$$Puntaje = \frac{valor\ observado - min}{max - min}$$

Donde *min* denota el valor mínimo encontrado en la muestra para la característica analizada y *max* el valor máximo de la muestra.

Para las variables de carácter cualitativo se asigna el valor completo del puntaje correspondiente si se presenta la característica, de lo contrario el valor asignado es cero.

### **Anexo 3. Índice de calidad de vivienda**

Según el SIISE (2014) la vivienda es una necesidad básica. Las condiciones de vivienda y de saneamiento ambiental definen, en gran medida, la forma de vida de la población, ya que la vivienda influye sobre la satisfacción de otras necesidades básicas como salud y educación. La calidad de la vivienda depende, a su vez, de la capacidad para proteger a los habitantes de agentes externos, brindarles seguridad y privacidad y controlar sus riesgos sanitarios.

A continuación se presenta la composición del índice de calidad de vivienda elaborada para la estimación. Este índice se ha elaborado asignando el mismo peso a cada una de las categorías establecidas, según Alkire y Foster (2008) esta asignación es apropiada cuando se busca una medición de la pobreza basada en recuentos de privaciones o cuando las dimensiones han sido elegidas de manera intencional para que tengan una importancia relativamente equitativa, como en este caso. Vale considerar que la elaboración de este indicador no tiene como objetivo establecer una medida multidimensional de pobreza para Ecuador, simplemente busca una manera adecuada de introducir las privaciones relacionadas con la calidad de vivienda dentro de la estimación, sin que se genere multicolinealidad entre ellas. Como se mencionó anteriormente este índice puede tomar un valor mínimo de 0 que implica privación absoluta de calidad vivienda y un valor máximo de 100 donde la vivienda no sufre ninguna de las privaciones consideradas. El índice se divide en tres categorías que cuentan con sus propias subdivisiones.

Tabla 3. Composición del índice de calidad de vivienda

<b>Categoría</b>	<b>Ponderación</b>
<b>Materiales de construcción de la vivienda</b>	<b>1/3</b>
Material predominante del techo	1/9
Material predominante paredes	1/9
Material predominante piso	1/9
<b>Acceso servicios básicos</b>	<b>1/3</b>
Electricidad	1/9
Sanidad	1/9
Agua	1/9
<b>Hacinamiento</b>	<b>1/3</b>

$$\text{Índice} = 100 \cdot \sum_{i=1}^n p_i \cdot w_i$$

Donde  $p_i$  toma un valor de 0 en el caso de que exista una privación en la categoría analizada y 1 cuando el hogar no tenga una privación. Por su parte  $w_i$  se refiere al ponderador asignado para cada categoría.

### **Privaciones**

**Material predominante del techo:** Según el INEC los techos de materiales fácilmente degradables, o que dificultan la limpieza representan un riesgo permanente a la salud. Este instituto considera como techos de materiales resistentes y que promueven condiciones sanitarias adecuadas aquellos de hormigón, losa o cemento; galvalumen<sup>9</sup>; asbesto; zinc; o teja, en contraste con los techos de palma, paja u hoja, los cuales presentan problemas para su limpieza y, por ende, aumentan los riesgos sanitarios. Sin embargo, según la OMS (2014) todas las formas de asbesto son cancerígenas para el ser humano, por lo que este tampoco sería un material adecuado. Por estas razones, se consideraron como materiales adecuados para el techo de la vivienda el hormigón (losa o cemento), el zinc y la teja; mientras que el asbesto

---

<sup>9</sup> Este material no aparece en la ENTI

y la paja implican que existe una privación respecto al material del techo de la vivienda.

**Material predominante de las paredes:** Según el INEC las paredes de materiales resistentes y que promueven condiciones sanitarias adecuadas son aquellas hechas de hormigón, ladrillo o bloque; adobe o tapia; cemento; madera; o bahareque; a diferencia de las paredes de caña o estera cuyos problemas de limpieza aumentan los riesgos sanitarios. Dentro de la estimación se consideró a la caña o estera como materiales que representan una privación de vivienda de calidad en cuanto al material de las paredes.

**Material predominante del piso:** Según el INEC los pisos sin protección, de materiales fácilmente degradables o que dificultan la limpieza representan un riesgo permanente a la salud. Se consideran materiales resistentes y que promueven condiciones sanitarias adecuadas el entablado, parquet, baldosa, vinil, ladrillo o cemento; en contraste la caña y la tierra, presentan problemas para su limpieza y, por ende, aumentan los riesgos sanitarios (caña y tierra). Se consideró a las viviendas que tienen piso de los dos últimos materiales mencionadas, como viviendas con privaciones en este aspecto.

**Electricidad:** La privación en esta categoría se estableció para las viviendas que no tenían servicio de luz eléctrica.

**Sanidad:** Si las viviendas no poseían servicio higiénico conectado a la red pública de alcantarillado o a un pozo séptico, se identificó una privación sanitaria. Esta condición incluye viviendas cuyo servicio higiénico estaba conectado a un pozo ciego; con descarga directa al mar, río o lago; con letrina o que no tenían servicio higiénico.

**Agua:** Se consideró una privación si el agua que recibían las viviendas no era de red pública que llega por tubería dentro de las mismas. Esto incluye viviendas que reciben agua de pozos; de ríos, vertientes, acequias o canales; de carro repartidor u otras condiciones como agualluvia o albarrada.

**Hacinamiento:** Según el INEC, se considera que un hogar está hacinado si cada uno de los dormitorios con los que cuenta sirve, en promedio, a un número de miembros mayor a tres. De esta forma, se estableció una privación en las viviendas con más de tres personas en promedio por cuarto disponible exclusivo para dormir.



## Anexo 4. Figuras y Tablas

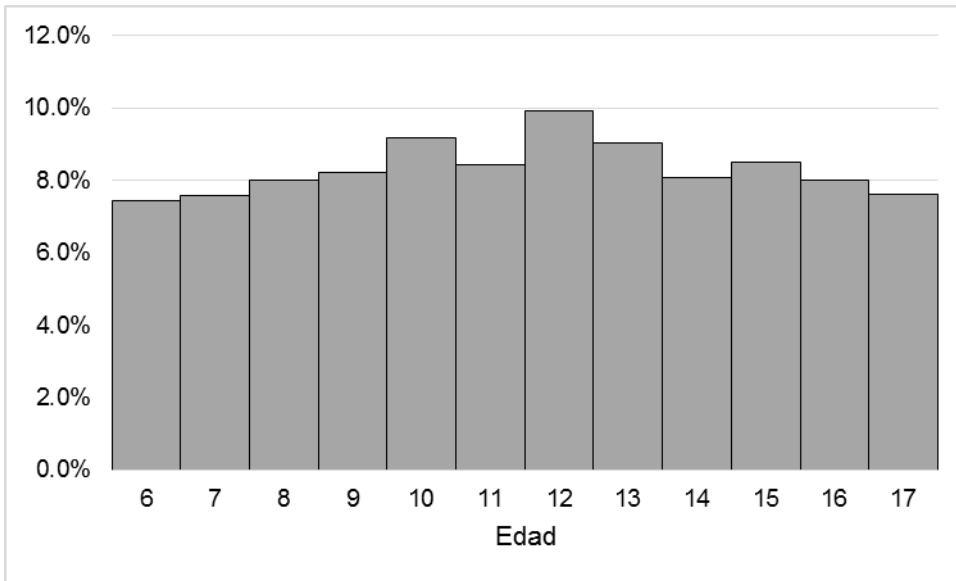


Figura 1. Distribución de niños por edad de la muestra de estimación

Tomado de: ENTI-INEC

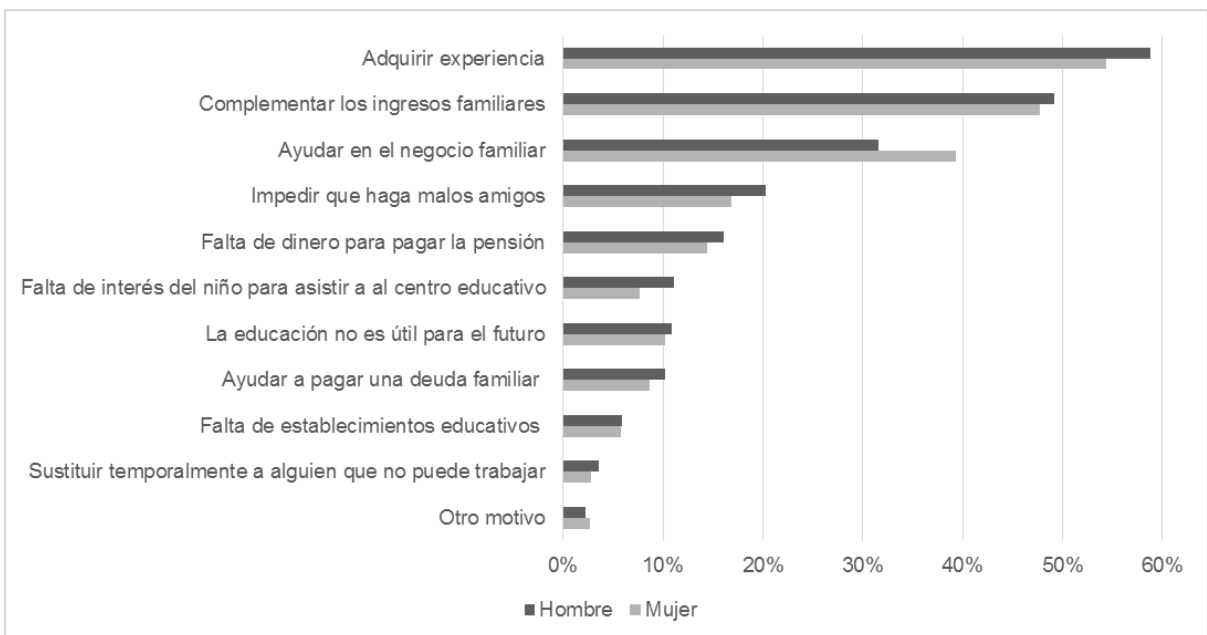


Figura 2. Motivos por los cuales los padres permiten que sus hijos trabajen (Ecuador, 2012)

Tomado de: ENTI-INEC

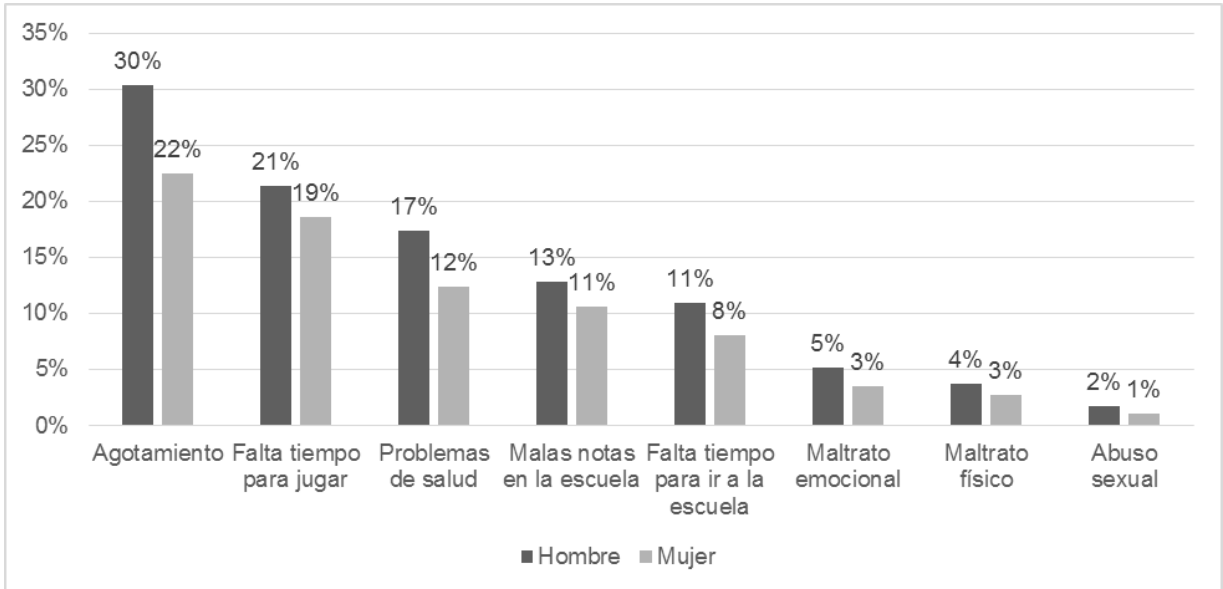


Figura 3. Consecuencias del trabajo infantil identificadas por los padres

Tomado de: ENTI-INEC

Tabla 4. Motivo por el cual varios niños afirman no asistir a clases (Ecuador, 2012)

Motivo	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Falta de recursos económicos	89,628	36.2%
No está interesado en estudiar	31,760	12.8%
Por trabajo	29,824	12.1%
Por enfermedad o discapacidad	26,412	10.7%
Otra, cuál?	15,934	6.4%
Por ayudar en quehaceres del hogar	11,847	4.8%
Por fracaso escolar	11,681	4.7%
Por embarazo	8,425	3.4%
No hay establecimientos educativos	7,654	3.1%
Edad	3,999	1.6%
La familia no le permite estudiar	3,939	1.6%
Terminó sus estudios	3,881	1.6%
Por temor a los maestros	2,424	1.0%
<b>Total</b>	<b>247,409</b>	<b>100.0%</b>

Tabla 5. Concentración de hogares por quintiles de ingreso de la muestra de estimación

Quintil de ingreso	Número de hogares	Media	Desv. Estándar	Mínimo	Máximo
1	4662	166.35	45.8158	0	235
2	4614	284.08	23.93419	240	320
3	4419	388.97	34.79536	322	450
4	4737	573.47	73.64439	452	700
5	4363	1284.34	744.1101	702	9999

Tabla 6. Distribución de niños por quintiles de ingreso de la muestra de estimación

Quintil	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa acumulada
1	11,408	26.3%	26.3%
2	9,273	21.4%	47.7%
3	9,716	22.4%	70.2%
4	7,382	17.0%	87.2%
5	5,548	12.8%	100.0%
Total	43,327	100%	

Tabla 7. Resumen estadístico de variables utilizadas (continúa)

Variable	Codificación	Media	Desv. Estándar	Mínimo	Máximo
<b>Variables cuantitativas</b>					
<b>Características de los niños</b>					
Edad del niño	EDAD	11.55	3.3462	6	17
Edad del niño (elevado al cuadrado)	EDAD2				
Salario por hora del niño	w_hora_est	0.99	1.2964	0.00864	16.33333
<b>Etnia</b>					
Indígena	indigena	0.11	0.3110	0	1
Afroecuatoriano	negro_afro	0.06	0.2301	0	1
Montubio	montubio	0.03	0.1739	0	1
Blanco	blanco	0.02	0.1253	0	1
Otro	otro	0.00	0.0353	0	1
<b>Características de riqueza</b>					
Ingreso per cápita	lng_cap	100.81	109.6257	0	2,499.75
Ingreso per cápita (elevado al cuadrado)	lng_cap2				
Índice de posesión de bienes y acceso a tecnología	bienes_tecnologia	81.65	63.7244	0	302.119
<b>Características de los padres</b>					
Horas de trabajo a la semana de los padres	horas_trabajo_padres	61.42	29.0056	0	280
Escolaridad promedio de los padres	escolaridad_promedio	7.98	4.5154	0	21
Escolaridad promedio de los padres (elevado al cuadrado)	escol_promedio2				
Edad promedio de los padres	edad_promedio	41.15	9.3686	15	95
Edad promedio de los padres (elevado al cuadrado)	edad_prom2				
Edad del primer trabajo de los padres	edad_1trabajo	13.95	4.7773	5	75
Edad del primer trabajo de los padres (elevado al cuadrado)	edad_1trabajo2				
<b>Características del hogar y estructura familiar</b>					
Calidad de vivienda	calidad_vivienda	78.91	21.0947	0	100
Acceso a información	información	0.96	0.2027	0	1
Número de niños menores de 10 años en el hogar	n_10	1.47	1.2210	0	8
Número de niños menores entre 11 y 14 años en el hogar	n_14	0.92	0.8034	0	4
Número de niños menores entre 15 y 17 años en el hogar	n_17	0.60	0.6854	0	4
Número de adultos entre 18 y 60 años en el hogar	n_18_60	2.41	1.0994	0	11
Número de adultos mayores a 60 años en el hogar	n_mas_60	0.25	0.5464	0	5

Tabla 7. Resumen estadístico de variables utilizadas (continuación)

Variable	Codificación	Media	Desv. Estándar	Mínimo	Máximo
<b>Variables de control (dicotómicas)</b>					
<b>Variables geográficas</b>					
Área	urbana	0.48	0.4995	0	1
Región Costa	costa	0.38	0.4850	0	1
Región Amazonía	amazonia	0.08	0.2641	0	1
<b>Sector en el que trabaja el jefe del hogar</b>					
Secundario	secundario	0.10	0.3014	0	1
Servicios	servicios	0.37	0.4815	0	1
Construcción	construccion	0.11	0.3157	0	1
<b>Tipo de empleado (jefe del hogar)</b>					
No trabaja	no_trabaja	0.04	0.1843	0	1
Empleado público	J_empleado_publico	0.07	0.2627	0	1
Empleado privado	J_empleado_privado	0.22	0.4122	0	1
Jornalero	J_jornalero	0.22	0.4129	0	1
Patrono	J_patrono	0.04	0.1977	0	1
No remunerado	J_no_remun	0.00	0.0614	0	1
Empleado/a doméstico/a	J_emp_domest	0.02	0.1263	0	1
<b>Otras</b>					
Género del jefe	jefe_mujer	0.17	0.3714	0	1
Género del niño	nino_hombre	0.51	0.4999	0	1
Presencia de ambos padres en el hogar	ambos_padres	0.73	0.4416	0	1

Tabla 8. Resultados de la estimación

Variable	Coefficiente	Desv. estándar
Edad del niño	-0.170355	0.018562
Edad del niño (elevado al cuadrado)	-0.001182	0.000769
Salario por hora del niño	0.020135	0.006409
Indígena	-0.228688	0.021858
Afroecuatoriano	0.122767	0.030888
Montubio	-0.065663	0.039435
Blanco	-0.046608	0.057757
Otro	0.155971	0.212006
Ingreso per cápita	-0.000015	1.74E-04
Ingreso per cápita (elevado al cuadrado)	0.000000	1.79E-07
Índice de posesión de bienes y acceso a tecnología	0.001493	0.000168
Horas de trabajo a la semana de los padres	-0.003361	0.000272
Escolaridad promedio de los padres	0.048202	0.005946
Escolaridad promedio de los padres (elevado al cuadrado)	-0.001374	0.000328
Edad promedio de los padres	0.009885	0.005156
Edad promedio de los padres (elevado al cuadrado)	-0.000064	5.55E-05
Edad del primer trabajo de los padres	0.054025	0.00427
Edad del primer trabajo de los padres (elevado al cuadrado)	-0.001008	0.000108
Calidad de vivienda	0.003183	0.000387
Acceso a información	0.052132	0.031192
Número de niños menores de 10 años en el hogar	-0.083919	0.006548
Número de niños menores entre 11 y 14 años en el hogar	-0.026213	0.009337
Número de niños menores entre 15 y 17 años en el hogar	0.020148	0.011698
Número de adultos entre 18 y 60 años en el hogar	0.047348	0.006613
Número de adultos mayores a 60 años en el hogar	-0.017244	0.014078
Área	0.161123	0.018516
Región Costa	0.047015	0.016934
Región Amazonía	0.029055	0.025747
Secundario	0.052164	0.026672
Servicios	0.148953	0.02152
Construcción	0.075447	0.023803
No trabaja	0.213099	0.044085
Empleado público	0.020377	0.033787
Empleado privado	0.034161	0.019709
Jornalero	0.069106	0.019136
Patrono	0.070860	0.037287
No remunerado	-0.142699	0.102974
Empleado/a doméstico/a	-0.024466	0.054904
Género del jefe	0.015796	0.024898
Género del niño	0.110087	0.013469
Presencia de ambos padres en el hogar	0.263555	0.02207
corte 1: a	-2.500048	0.160195
corte 2: b	-1.130429	0.160096

La significancia del efecto de cada variable se presenta en su Tabla correspondiente, para ver la metodología de la obtención de la significancia ver Anexo 3.

$LR\ chi^2=11158.26$

$Prob>chi^2=0.00$

Tabla 9. Efecto marginal de la calidad de vivienda

Índice de calidad de vivienda	Probabilidad de trabajo				Probabilidad de trabajo y estudio				Probabilidad de estudio			
	Probabilidad	Efecto Marginal	Desviación estándar	Valor p	Probabilidad	Efecto Marginal	Desviación estándar	Valor p	Probabilidad	Efecto Marginal	Desviación estándar	Valor p
<b>0</b>	3.91%	-0.027%	0.00005130	0.000	30.86%	-0.091%	0.00011050	0.000	65.23%	0.118%	0.00015937	0.000
<b>11</b>	3.62%	-0.025%	0.00004670	0.000	29.85%	-0.091%	0.00011167	0.000	66.53%	0.116%	0.00015647	0.000
<b>22</b>	3.35%	-0.024%	0.00004237	0.000	28.84%	-0.090%	0.00011472	0.000	67.81%	0.114%	0.00015310	0.000
<b>33</b>	3.09%	-0.022%	0.00003830	0.000	27.84%	-0.090%	0.00011925	0.000	69.07%	0.112%	0.00014928	0.000
<b>44</b>	2.85%	-0.021%	0.00003449	0.000	26.84%	-0.089%	0.00012487	0.000	70.30%	0.110%	0.00014505	0.000
<b>56</b>	2.63%	-0.019%	0.00003094	0.000	25.85%	-0.089%	0.00013121	0.000	71.51%	0.108%	0.00014043	0.000
<b>67</b>	2.42%	-0.018%	0.00002764	0.000	24.88%	-0.088%	0.00013797	0.000	72.70%	0.106%	0.00013546	0.000
<b>78</b>	2.23%	-0.017%	0.00002459	0.000	23.91%	-0.087%	0.00014490	0.000	73.87%	0.104%	0.00013018	0.000
<b>89</b>	2.05%	-0.016%	0.00002179	0.000	22.95%	-0.085%	0.00015180	0.000	75.00%	0.101%	0.00012463	0.000
<b>100</b>	1.88%	-0.015%	0.00001923	0.000	22.01%	-0.084%	0.00015852	0.000	76.11%	0.099%	0.00011884	0.000

Tabla 10. Efecto marginal de la posesión de activos

Índice de posesión de bienes y acceso a tecnología	Probabilidad de trabajo				Probabilidad de trabajo y estudio				Probabilidad de estudio			
	Probabilidad	Efecto Marginal	Desviación estándar	Valor p	Probabilidad	Efecto Marginal	Desviación estándar	Valor p	Probabilidad	Efecto Marginal	Desviación estándar	Valor p
0	2.93%	-0.010%	0.00001482	0.000	27.19%	-0.042%	0.00005195	0.000	69.88%	0.052%	0.00006233	0.000
20	2.74%	-0.009%	0.00001353	0.000	26.35%	-0.042%	0.00005427	0.000	70.91%	0.051%	0.00006065	0.000
40	2.56%	-0.009%	0.00001232	0.000	25.52%	-0.041%	0.00005690	0.000	71.93%	0.050%	0.00005886	0.000
60	2.38%	-0.008%	0.00001118	0.000	24.69%	-0.041%	0.00005972	0.000	72.92%	0.049%	0.00005698	0.000
80	2.22%	-0.008%	0.00001012	0.000	23.88%	-0.041%	0.00006265	0.000	73.90%	0.049%	0.00005500	0.000
100	2.07%	-0.007%	0.00000914	0.000	23.07%	-0.040%	0.00006562	0.000	74.86%	0.048%	0.00005295	0.000
120	1.92%	-0.007%	0.00000823	0.000	22.27%	-0.040%	0.00006857	0.000	75.81%	0.047%	0.00005082	0.000
140	1.79%	-0.007%	0.00000740	0.000	21.48%	-0.039%	0.00007146	0.000	76.73%	0.046%	0.00004864	0.000
160	1.66%	-0.006%	0.00000663	0.000	20.71%	-0.038%	0.00007426	0.000	77.63%	0.045%	0.00004640	0.000
180	1.54%	-0.006%	0.00000594	0.000	19.95%	-0.038%	0.00007694	0.000	78.51%	0.044%	0.00004413	0.000
200	1.43%	-0.005%	0.00000532	0.000	19.20%	-0.037%	0.00007947	0.000	79.37%	0.043%	0.00004183	0.000
220	1.32%	-0.005%	0.00000476	0.000	18.46%	-0.036%	0.00008184	0.000	80.21%	0.042%	0.00003951	0.000
240	1.23%	-0.005%	0.00000427	0.000	17.74%	-0.036%	0.00008403	0.000	81.03%	0.040%	0.00003719	0.000
260	1.13%	-0.004%	0.00000384	0.000	17.03%	-0.035%	0.00008603	0.000	81.83%	0.039%	0.00003487	0.000
280	1.05%	-0.004%	0.00000348	0.000	16.34%	-0.034%	0.00008785	0.000	82.61%	0.038%	0.00003257	0.000
300	0.97%	-0.004%	0.00000318	0.000	15.67%	-0.033%	0.00008947	0.000	83.37%	0.037%	0.00003029	0.000
320	0.89%	-0.004%	0.00000293	0.000	15.01%	-0.033%	0.00009088	0.000	84.10%	0.036%	0.00002806	0.000

Posesión de bienes: lavadora, equipo de sonido, refrigeradora, cocina con horno, número de televisores, número de vehículos de uso exclusivo del hogar, servicio de teléfono convencional. Acceso a tecnología: servicio de internet, número de celulares activados, computadora portátil, computadora de escritorio



Tabla 11. Efecto de cambios en el ingreso per cápita

	Prob. de trabajar	Prob. de trabajar y estudiar	Prob. de estudiar
Cambio en el ingreso per cápita de 50 a 100			
Prob.   ingreso=50	2.22%	23.85%	73.94%
Prob.   ingreso=100	2.21%	23.81%	73.98%
Efecto	-0.01%	-0.04%	0.05%
Desv. estándar	0.000401	0.002067	0.002468
Valor p	0.85	0.85	0.85
Cambio en el ingreso per cápita de 100 a 200			
Prob.   ingreso=100	2.21%	23.81%	73.98%
Prob.   ingreso=200	2.17%	23.62%	74.21%
Efecto	-0.04%	-0.19%	0.23%
Desv. estándar	0.000690	0.003598	0.004287
Valor p	0.59	0.59	0.59
Cambio en el ingreso per cápita de 200 a 300			
Prob.   ingreso=200	2.17%	23.62%	74.21%
Prob.   ingreso=300	2.11%	23.27%	74.62%
Efecto	-0.07%	-0.35%	0.41%
Desv. estándar	0.000548	0.002981	0.003528
Valor p	0.23	0.25	0.24
Cambio en el ingreso per cápita de 300 a 400			
Prob.   ingreso=300	2.11%	23.27%	74.62%
Prob.   ingreso=400	2.01%	22.77%	75.21%
Efecto	-0.09%	-0.50%	0.59%
Desv. estándar	0.000444	0.002590	0.003032
Valor p	0.04	0.05	0.05
Cambio en el ingreso per cápita de 400 a 500			
Prob.   ingreso=400	2.01%	22.77%	75.21%
Prob.   ingreso=500	1.90%	22.13%	75.97%
Efecto	-0.12%	-0.65%	0.76%
Desv. estándar	0.000405	0.002522	0.002920
Valor p	0.00	0.01	0.01
Cambio en el ingreso per cápita de 500 a 750			
Prob.   ingreso=500	1.90%	22.13%	75.97%
Prob.   ingreso=750	1.54%	19.91%	78.55%
Efecto	-0.36%	-2.22%	2.58%
Desv. estándar	0.001122	0.007697	0.008781
Valor p	0.00	0.00	0.00
Cambio en el ingreso per cápita de 750 a 1000			
Prob.   ingreso=750	1.54%	19.91%	78.55%
Prob.   ingreso=1000	1.12%	16.95%	81.92%
Efecto	-0.41%	-2.96%	3.37%
Desv. estándar	0.001253	0.010754	0.011934
Valor p	0.00	0.01	0.00
Cambio en el ingreso per cápita de 1000 a 1500			
Prob.   ingreso=1000	1.12%	16.95%	81.92%
Prob.   ingreso=1500	0.42%	9.92%	89.66%
Efecto	-0.70%	-7.04%	7.74%
Desv. estándar	0.001513	0.022524	0.023594
Valor p	0.00	0.00	0.00

Tabla 12. Efecto marginal del ingreso per cápita

Ingreso per cápita	Probabilidad de trabajo				Probabilidad de trabajo y estudio				Probabilidad de estudio			
	Probabilidad	Efecto Marginal	Desviación estándar	Valor p	Probabilidad	Efecto Marginal	Desviación estándar	Valor p	Probabilidad	Efecto Marginal	Desviación estándar	Valor p
50	2.22%	0.000%	0.00000843	0.932	23.85%	0.000%	0.00004336	0.932	73.94%	0.0004%	0.00005182	0.932
100	2.21%	0.000%	0.00000767	0.772	23.81%	-0.001%	0.00003953	0.772	73.98%	0.0014%	0.00004725	0.772
150	2.19%	0.000%	0.00000690	0.591	23.73%	-0.002%	0.00003594	0.593	74.07%	0.0023%	0.00004288	0.593
200	2.17%	-0.001%	0.00000616	0.402	23.62%	-0.003%	0.00003269	0.410	74.21%	0.0032%	0.00003885	0.409
250	2.14%	-0.001%	0.00000548	0.231	23.46%	-0.003%	0.00002993	0.247	74.39%	0.0041%	0.00003529	0.243
300	2.11%	-0.001%	0.00000490	0.106	23.27%	-0.004%	0.00002781	0.129	74.62%	0.0050%	0.00003239	0.121
350	2.06%	-0.001%	0.00000445	0.039	23.04%	-0.005%	0.00002649	0.060	74.90%	0.0059%	0.00003033	0.052
400	2.01%	-0.001%	0.00000417	0.012	22.77%	-0.006%	0.00002610	0.028	75.21%	0.0068%	0.00002925	0.021
450	1.96%	-0.001%	0.00000406	0.005	22.47%	-0.006%	0.00002666	0.015	75.57%	0.0076%	0.00002922	0.009
500	1.90%	-0.001%	0.00000411	0.002	22.13%	-0.007%	0.00002809	0.011	75.97%	0.0084%	0.00003015	0.005
550	1.83%	-0.001%	0.00000426	0.002	21.75%	-0.008%	0.00003023	0.009	76.41%	0.0092%	0.00003187	0.004
600	1.76%	-0.001%	0.00000447	0.001	21.34%	-0.009%	0.00003290	0.009	76.89%	0.0100%	0.00003414	0.003
650	1.69%	-0.001%	0.00000469	0.001	20.90%	-0.009%	0.00003594	0.010	77.41%	0.0107%	0.00003675	0.004
700	1.61%	-0.002%	0.00000489	0.001	20.42%	-0.010%	0.00003918	0.012	77.97%	0.0114%	0.00003950	0.004
750	1.54%	-0.002%	0.00000504	0.002	19.91%	-0.010%	0.00004251	0.014	78.55%	0.0121%	0.00004224	0.004
800	1.46%	-0.002%	0.00000513	0.001	19.37%	-0.011%	0.00004584	0.016	79.17%	0.0127%	0.00004484	0.005
850	1.37%	-0.002%	0.00000514	0.001	18.80%	-0.012%	0.00004909	0.018	79.82%	0.0133%	0.00004720	0.005
900	1.29%	-0.002%	0.00000508	0.001	18.21%	-0.012%	0.00005218	0.020	80.50%	0.0138%	0.00004924	0.005
950	1.21%	-0.002%	0.00000495	0.001	17.59%	-0.013%	0.00005507	0.022	81.20%	0.0142%	0.00005088	0.005
1000	1.12%	-0.002%	0.00000474	0.001	16.95%	-0.013%	0.00005769	0.024	81.92%	0.0147%	0.00005207	0.005
1050	1.04%	-0.002%	0.00000449	0.000	16.29%	-0.013%	0.00006000	0.026	82.66%	0.0150%	0.00005277	0.004
1100	0.96%	-0.002%	0.00000418	0.000	15.62%	-0.014%	0.00006198	0.027	83.42%	0.0153%	0.00005292	0.004
1150	0.88%	-0.002%	0.00000385	0.000	14.92%	-0.014%	0.00006358	0.028	84.19%	0.0155%	0.00005251	0.003
1200	0.81%	-0.001%	0.00000351	0.000	14.22%	-0.014%	0.00006480	0.029	84.97%	0.0157%	0.00005153	0.002

Tabla 13. Efecto de la información

	Prob. de trabajar	Prob. de trabajar y estudiar	Prob. de estudiar
Efecto de información			
Prob.   información=0	2.50%	25.24%	72.26%
Prob.   información=1	2.21%	23.81%	73.98%
Efecto	-0.29%	-1.43%	1.72%
Desv. estándar	0.0018265	0.0086274	0.0104473
Valor p	0.113	0.097	0.100

Tabla 14. Efecto marginal del número de niños en el hogar menores de 10 años

Número de niños de 0 a 10 años	Probabilidad de trabajo				Probabilidad de trabajo y estudio				Probabilidad de estudio			
	Probabilidad	Efecto Marginal	Desviación estándar	Valor p	Probabilidad	Efecto Marginal	Desviación estándar	Valor p	Probabilidad	Efecto Marginal	Desviación estándar	Valor p
0	1.80%	0.372%	0.00034663	0.000	21.57%	2.199%	0.00351011	0.000	76.63%	-2.571%	0.00194981	0.000
1	2.21%	0.442%	0.00044530	0.000	23.81%	2.281%	0.00292250	0.000	73.98%	-2.723%	0.00217205	0.000
2	2.69%	0.521%	0.00056712	0.000	26.12%	2.342%	0.00233862	0.000	71.19%	-2.864%	0.00237143	0.000
3	3.25%	0.611%	0.00071325	0.000	28.49%	2.380%	0.00191150	0.000	68.26%	-2.991%	0.00253943	0.000
4	3.91%	0.711%	0.00088430	0.000	30.87%	2.391%	0.00190433	0.000	65.21%	-3.101%	0.00266844	0.000
5	4.68%	0.821%	0.00108019	0.000	33.26%	2.373%	0.00241758	0.000	62.06%	-3.194%	0.00275207	0.000
6	5.56%	0.942%	0.00130002	0.000	35.61%	2.324%	0.00326109	0.000	58.83%	-3.265%	0.00278546	0.000
7	6.57%	1.072%	0.00154189	0.000	37.89%	2.243%	0.00425910	0.000	55.54%	-3.316%	0.00276547	0.000
8	7.71%	1.213%	0.00180279	0.000	40.08%	2.130%	0.00531815	0.000	52.21%	-3.343%	0.00269093	0.000
9	8.99%	1.362%	0.00207856	0.000	42.14%	1.984%	0.00638316	0.002	48.86%	-3.347%	0.00256272	0.000
10	10.43%	1.519%	0.00236382	0.000	44.04%	1.808%	0.00741421	0.015	45.52%	-3.327%	0.00238387	0.000

Tabla 15. Efecto marginal del número de niños en el hogar entre 11 y 14 años

Número de niños de 11 a 14 años	Probabilidad de trabajo				Probabilidad de trabajo y estudio				Probabilidad de estudio			
	Probabilidad	Efecto Marginal	Desviación estándar	Valor p	Probabilidad	Efecto Marginal	Desviación estándar	Valor p	Probabilidad	Efecto Marginal	Desviación estándar	Valor p
0	2.07%	0.131%	0.00044214	0.003	23.10%	0.705%	0.00289008	0.015	74.83%	-0.836%	0.00291452	0.004
1	2.21%	0.138%	0.00049188	0.005	23.81%	0.712%	0.00289852	0.014	73.98%	-0.851%	0.00301835	0.005
2	2.35%	0.145%	0.00054474	0.008	24.52%	0.719%	0.00290081	0.013	73.13%	-0.865%	0.00311856	0.006
3	2.50%	0.153%	0.00060078	0.011	25.25%	0.725%	0.00289668	0.012	72.25%	-0.878%	0.00321480	0.006
4	2.66%	0.161%	0.00066006	0.015	25.97%	0.731%	0.00288591	0.011	71.37%	-0.892%	0.00330671	0.007
5	2.82%	0.170%	0.00072265	0.019	26.71%	0.735%	0.00286831	0.010	70.47%	-0.905%	0.00339394	0.008
6	3.00%	0.178%	0.00078859	0.024	27.44%	0.739%	0.00284375	0.009	69.56%	-0.917%	0.00347616	0.008
7	3.18%	0.187%	0.00085791	0.029	28.19%	0.742%	0.00281217	0.008	68.64%	-0.929%	0.00355304	0.009
8	3.37%	0.196%	0.00093066	0.035	28.93%	0.745%	0.00277355	0.007	67.70%	-0.941%	0.00362426	0.009
9	3.57%	0.206%	0.00100685	0.041	29.67%	0.746%	0.00272798	0.006	66.75%	-0.952%	0.00368953	0.010
10	3.78%	0.216%	0.00108649	0.047	30.42%	0.747%	0.00267565	0.005	65.80%	-0.963%	0.00374857	0.010

Tabla 16. Efecto marginal del número de niños en el hogar entre 15 y 17 años

Número de adolescentes entre 15 y 17 años	Probabilidad de trabajo				Probabilidad de trabajo y estudio				Probabilidad de estudio			
	Probabilidad	Efecto Marginal	Desviación estándar	Valor p	Probabilidad	Efecto Marginal	Desviación estándar	Valor p	Probabilidad	Efecto Marginal	Desviación estándar	Valor p
0	2.21%	-0.106%	0.00063208	0.093	23.81%	-0.548%	0.00325393	0.092	73.98%	0.654%	0.00382141	0.087
1	2.10%	-0.102%	0.00058298	0.081	23.26%	-0.543%	0.00321442	0.091	74.63%	0.645%	0.00372233	0.083
2	2.00%	-0.098%	0.00053614	0.068	22.72%	-0.539%	0.00317084	0.089	75.27%	0.637%	0.00362074	0.079
3	1.91%	-0.094%	0.00049151	0.056	22.19%	-0.534%	0.00312345	0.087	75.91%	0.628%	0.00351682	0.074
4	1.82%	-0.090%	0.00044905	0.045	21.65%	-0.529%	0.00307250	0.085	76.53%	0.619%	0.00341081	0.070
5	1.73%	-0.086%	0.00040872	0.035	21.13%	-0.523%	0.00301824	0.083	77.14%	0.610%	0.00330290	0.065
6	1.64%	-0.083%	0.00037046	0.026	20.61%	-0.518%	0.00296096	0.080	77.75%	0.600%	0.00319331	0.060
7	1.56%	-0.079%	0.00033422	0.018	20.09%	-0.512%	0.00290092	0.078	78.34%	0.591%	0.00308225	0.055
8	1.49%	-0.076%	0.00029997	0.012	19.58%	-0.506%	0.00283839	0.075	78.93%	0.582%	0.00296994	0.050
9	1.41%	-0.072%	0.00026764	0.007	19.08%	-0.500%	0.00277367	0.072	79.51%	0.572%	0.00285657	0.045
10	1.34%	-0.069%	0.00023719	0.003	18.58%	-0.493%	0.00270704	0.068	80.08%	0.563%	0.00274235	0.040

Tabla 17. Efecto marginal del número de adultos en el hogar entre 18 y 60 años

Número de adultos entre 18 y 60 años	Probabilidad de trabajo				Probabilidad de trabajo y estudio				Probabilidad de estudio			
	Probabilidad	Efecto Marginal	Desviación estándar	Valor p	Probabilidad	Efecto Marginal	Desviación estándar	Valor p	Probabilidad	Efecto Marginal	Desviación estándar	Valor p
0	2.76%	-0.300%	0.00054287	0.000	26.42%	-1.325%	0.00200804	0.000	70.82%	1.625%	0.00242233	0.000
1	2.47%	-0.274%	0.00046568	0.000	25.11%	-1.308%	0.00210236	0.000	72.42%	1.582%	0.00231008	0.000
2	2.21%	-0.249%	0.00039614	0.000	23.81%	-1.287%	0.00220878	0.000	73.98%	1.536%	0.00218804	0.000
3	1.97%	-0.226%	0.00033404	0.000	22.53%	-1.262%	0.00232042	0.000	75.50%	1.489%	0.00205772	0.000
4	1.76%	-0.205%	0.00027915	0.000	21.29%	-1.234%	0.00243189	0.000	76.96%	1.439%	0.00192070	0.000
5	1.56%	-0.185%	0.00023122	0.000	20.07%	-1.203%	0.00253909	0.000	78.37%	1.388%	0.00177858	0.000
6	1.38%	-0.167%	0.00019005	0.000	18.88%	-1.169%	0.00263901	0.000	79.74%	1.336%	0.00163297	0.000
7	1.23%	-0.151%	0.00015546	0.000	17.73%	-1.132%	0.00272944	0.000	81.05%	1.283%	0.00148551	0.000
8	1.08%	-0.135%	0.00012734	0.000	16.62%	-1.094%	0.00280882	0.000	82.30%	1.229%	0.00133783	0.000
9	0.95%	-0.121%	0.00010557	0.000	15.54%	-1.054%	0.00287610	0.000	83.50%	1.175%	0.00119157	0.000
10	0.84%	-0.108%	0.00008995	0.000	14.51%	-1.013%	0.00293063	0.001	84.65%	1.121%	0.00104841	0.000

Tabla 18. Efecto marginal del número de adultos en el hogar mayores de 60 años

Número de adultos mayores de 60 años	Probabilidad de trabajo				Probabilidad de trabajo y estudio				Probabilidad de estudio			
	Probabilidad	Efecto Marginal	Desviación estándar	Valor p	Probabilidad	Efecto Marginal	Desviación estándar	Valor p	Probabilidad	Efecto Marginal	Desviación estándar	Valor p
0	2.21%	0.091%	0.00073438	0.216	23.81%	0.469%	0.00377055	0.214	73.98%	-0.560%	0.00455072	0.219
1	2.30%	0.094%	0.00078655	0.232	24.28%	0.472%	0.00381854	0.217	73.42%	-0.566%	0.00465099	0.224
2	2.40%	0.097%	0.00084077	0.247	24.75%	0.474%	0.00386247	0.219	72.85%	-0.572%	0.00474874	0.229
3	2.50%	0.101%	0.00089707	0.262	25.23%	0.477%	0.00390216	0.222	72.28%	-0.578%	0.00484380	0.233
4	2.60%	0.104%	0.00095548	0.276	25.71%	0.479%	0.00393743	0.223	71.70%	-0.583%	0.00493602	0.237
5	2.70%	0.108%	0.00101601	0.290	26.19%	0.482%	0.00396810	0.225	71.11%	-0.589%	0.00502526	0.241
6	2.81%	0.111%	0.00107870	0.302	26.67%	0.484%	0.00399401	0.226	70.52%	-0.595%	0.00511137	0.245
7	2.93%	0.115%	0.00114357	0.315	27.15%	0.485%	0.00401501	0.227	69.92%	-0.600%	0.00519421	0.248
8	3.04%	0.119%	0.00121063	0.327	27.64%	0.487%	0.00403093	0.227	69.32%	-0.606%	0.00527363	0.251
9	3.16%	0.123%	0.00127990	0.338	28.13%	0.488%	0.00404164	0.227	68.71%	-0.611%	0.00534950	0.254
10	3.29%	0.127%	0.00135140	0.349	28.62%	0.489%	0.00404700	0.227	68.10%	-0.616%	0.00542169	0.256

Tabla 19. Efecto marginal de los años de escolaridad de los padres

Años de escolaridad	Probabilidad de trabajo				Probabilidad de trabajo y estudio				Probabilidad de estudio			
	Probabilidad	Efecto Marginal	Desviación estándar	Valor p	Probabilidad	Efecto Marginal	Desviación estándar	Valor p	Probabilidad	Efecto Marginal	Desviación estándar	Valor p
0	4.32%	-0.442%	0.00076474	0.000	32.18%	-1.370%	0.00172341	0.000	63.50%	1.812%	0.00238883	0.000
1	3.91%	-0.384%	0.00061676	0.000	30.85%	-1.295%	0.00152678	0.000	65.25%	1.679%	0.00210387	0.000
2	3.55%	-0.334%	0.00049551	0.000	29.59%	-1.215%	0.00138497	0.000	66.86%	1.549%	0.00182976	0.000
3	3.24%	-0.290%	0.00039707	0.000	28.42%	-1.133%	0.00128365	0.000	68.35%	1.422%	0.00157202	0.000
4	2.97%	-0.251%	0.00031808	0.000	27.33%	-1.049%	0.00120954	0.000	69.71%	1.299%	0.00133597	0.000
5	2.73%	-0.217%	0.00025582	0.000	26.32%	-0.964%	0.00115222	0.000	70.95%	1.181%	0.00112750	0.000
6	2.53%	-0.187%	0.00020814	0.000	25.40%	-0.879%	0.00110481	0.000	72.07%	1.066%	0.00095417	0.000
7	2.36%	-0.161%	0.00017345	0.000	24.56%	-0.795%	0.00106404	0.000	73.08%	0.956%	0.00082583	0.000
8	2.21%	-0.138%	0.00015051	0.000	23.81%	-0.713%	0.00102972	0.000	73.98%	0.851%	0.00075319	0.000
9	2.08%	-0.118%	0.00013803	0.000	23.14%	-0.632%	0.00100415	0.000	74.78%	0.749%	0.00074191	0.000
10	1.97%	-0.099%	0.00013439	0.000	22.54%	-0.552%	0.00099145	0.000	75.48%	0.652%	0.00078675	0.000
11	1.88%	-0.083%	0.00013772	0.000	22.03%	-0.475%	0.00099660	0.000	76.09%	0.558%	0.00087417	0.000
12	1.81%	-0.068%	0.00014629	0.000	21.59%	-0.399%	0.00102433	0.000	76.60%	0.467%	0.00099052	0.000
13	1.75%	-0.054%	0.00015893	0.001	21.23%	-0.325%	0.00107797	0.003	77.02%	0.379%	0.00112636	0.001
14	1.70%	-0.041%	0.00017502	0.019	20.94%	-0.252%	0.00115884	0.030	77.36%	0.293%	0.00127655	0.022
15	1.66%	-0.029%	0.00019441	0.137	20.73%	-0.180%	0.00126629	0.155	77.61%	0.209%	0.00143883	0.147
16	1.64%	-0.017%	0.00021730	0.425	20.58%	-0.109%	0.00139842	0.437	77.78%	0.126%	0.00161274	0.434
17	1.63%	-0.006%	0.00024413	0.805	20.51%	-0.038%	0.00155273	0.806	77.86%	0.044%	0.00179887	0.806
18	1.63%	0.005%	0.00027554	0.852	20.51%	0.032%	0.00172673	0.851	77.86%	-0.037%	0.00199844	0.851
19	1.64%	0.016%	0.00031236	0.600	20.57%	0.103%	0.00191808	0.591	77.79%	-0.119%	0.00221296	0.590
20	1.66%	0.028%	0.00035558	0.432	20.71%	0.174%	0.00212470	0.413	77.62%	-0.202%	0.00244411	0.408
21	1.70%	0.040%	0.00040638	0.325	20.92%	0.246%	0.00234464	0.294	77.38%	-0.286%	0.00269362	0.288
22	1.74%	0.053%	0.00046620	0.258	21.21%	0.319%	0.00257596	0.216	77.05%	-0.372%	0.00296310	0.210
23	1.80%	0.066%	0.00053667	0.216	21.56%	0.393%	0.00281659	0.163	76.64%	-0.460%	0.00325401	0.158
24	1.88%	0.081%	0.00061977	0.189	21.99%	0.469%	0.00306412	0.126	76.13%	-0.550%	0.00356749	0.123

Tabla 20. Efecto marginal de la edad a la que empezaron a trabajar los padres

<b>Edad del primer trabajo</b>	Probabilidad	Efecto Marginal	Desviación estándar	Valor p	Probabilidad	Efecto Marginal	Desviación estándar	Valor p	Probabilidad	Efecto Marginal	Desviación estándar	Valor p
5	4.47%	-0.414%	0.00050635	0.000	32.64%	-1.247%	0.00104820	0.000	62.89%	1.661%	0.00136488	0.000
6	4.08%	-0.367%	0.00043404	0.000	31.42%	-1.194%	0.00090558	0.000	64.50%	1.561%	0.00126835	0.000
7	3.73%	-0.325%	0.00037189	0.000	30.25%	-1.137%	0.00084600	0.000	66.01%	1.462%	0.00117197	0.000
8	3.43%	-0.288%	0.00031864	0.000	29.15%	-1.077%	0.00084608	0.000	67.43%	1.365%	0.00107749	0.000
9	3.16%	-0.255%	0.00027317	0.000	28.10%	-1.016%	0.00087698	0.000	68.74%	1.270%	0.00098637	0.000
10	2.92%	-0.225%	0.00023446	0.000	27.11%	-0.953%	0.00091627	0.000	69.97%	1.178%	0.00089987	0.000
11	2.71%	-0.199%	0.00020158	0.000	26.19%	-0.890%	0.00095065	0.000	71.10%	1.088%	0.00081903	0.000
12	2.52%	-0.175%	0.00017375	0.000	25.34%	-0.826%	0.00097358	0.000	72.15%	1.002%	0.00074475	0.000
13	2.35%	-0.155%	0.00015026	0.000	24.54%	-0.763%	0.00098254	0.000	73.11%	0.918%	0.00067786	0.000
14	2.21%	-0.136%	0.00013053	0.000	23.81%	-0.701%	0.00097722	0.000	73.98%	0.837%	0.00061912	0.000
15	2.08%	-0.119%	0.00011406	0.000	23.14%	-0.640%	0.00095853	0.000	74.78%	0.759%	0.00056931	0.000
16	1.97%	-0.104%	0.00010047	0.000	22.53%	-0.580%	0.00092801	0.000	75.50%	0.684%	0.00052912	0.000
17	1.87%	-0.090%	0.00008945	0.000	21.98%	-0.522%	0.00088761	0.000	76.15%	0.612%	0.00049917	0.000
18	1.79%	-0.078%	0.00008079	0.000	21.48%	-0.464%	0.00083954	0.000	76.73%	0.542%	0.00047986	0.000
19	1.72%	-0.067%	0.00007434	0.000	21.05%	-0.408%	0.00078631	0.000	77.24%	0.475%	0.00047124	0.000
20	1.65%	-0.056%	0.00006999	0.000	20.67%	-0.353%	0.00073079	0.000	77.68%	0.409%	0.00047296	0.000
21	1.60%	-0.047%	0.00006768	0.000	20.34%	-0.299%	0.00067636	0.000	78.06%	0.346%	0.00048433	0.000
22	1.56%	-0.038%	0.00006734	0.000	20.07%	-0.246%	0.00062709	0.000	78.37%	0.284%	0.00050440	0.000
23	1.53%	-0.029%	0.00006886	0.000	19.85%	-0.194%	0.00058779	0.001	78.62%	0.223%	0.00053224	0.000
24	1.50%	-0.021%	0.00007215	0.003	19.68%	-0.142%	0.00056360	0.012	78.82%	0.164%	0.00056697	0.004
25	1.48%	-0.014%	0.00007711	0.077	19.57%	-0.091%	0.00055903	0.103	78.95%	0.105%	0.00060795	0.085
26	1.47%	-0.006%	0.00008369	0.472	19.50%	-0.040%	0.00057648	0.483	79.03%	0.046%	0.00065471	0.478

Tabla 21. Efecto marginal de la edad de los padres

Edad padres	Probabilidad de trabajo				Probabilidad de trabajo y estudio				Probabilidad de estudio			
	Probabilidad	Efecto Marginal	Desviación estándar	Valor p	Probabilidad	Efecto Marginal	Desviación estándar	Valor p	Probabilidad	Efecto Marginal	Desviación estándar	Valor p
20	2.96%	-0.049%	0.00023283	0.035	27.28%	-0.206%	0.00085177	0.016	69.76%	0.255%	0.00108726	0.019
22	2.86%	-0.046%	0.00020711	0.026	26.88%	-0.198%	0.00078939	0.012	70.26%	0.244%	0.00099832	0.014
24	2.77%	-0.043%	0.00018348	0.018	26.49%	-0.190%	0.00072777	0.009	70.74%	0.234%	0.00091193	0.010
26	2.69%	-0.041%	0.00016180	0.012	26.11%	-0.183%	0.00066721	0.006	71.20%	0.223%	0.00082825	0.007
28	2.61%	-0.038%	0.00014194	0.007	25.76%	-0.175%	0.00060803	0.004	71.63%	0.213%	0.00074747	0.004
30	2.54%	-0.036%	0.00012381	0.004	25.42%	-0.167%	0.00055062	0.002	72.05%	0.203%	0.00066984	0.002
32	2.47%	-0.033%	0.00010732	0.002	25.09%	-0.159%	0.00049546	0.001	72.44%	0.193%	0.00059574	0.001
34	2.40%	-0.031%	0.00009245	0.001	24.78%	-0.152%	0.00044316	0.001	72.82%	0.183%	0.00052571	0.001
36	2.34%	-0.029%	0.00007921	0.000	24.48%	-0.144%	0.00039457	0.000	73.18%	0.173%	0.00046057	0.000
38	2.29%	-0.027%	0.00006771	0.000	24.20%	-0.137%	0.00035088	0.000	73.51%	0.164%	0.00040162	0.000
40	2.23%	-0.025%	0.00005814	0.000	23.94%	-0.129%	0.00031373	0.000	73.83%	0.154%	0.00035079	0.000
42	2.18%	-0.023%	0.00005082	0.000	23.68%	-0.122%	0.00028521	0.000	74.13%	0.145%	0.00031090	0.000
44	2.14%	-0.022%	0.00004614	0.000	23.45%	-0.114%	0.00026764	0.000	74.41%	0.136%	0.00028537	0.000
46	2.10%	-0.020%	0.00004436	0.000	23.23%	-0.107%	0.00026276	0.000	74.67%	0.127%	0.00027712	0.000
48	2.06%	-0.018%	0.00004536	0.000	23.02%	-0.100%	0.00027087	0.000	74.92%	0.118%	0.00028674	0.000
50	2.02%	-0.017%	0.00004865	0.001	22.83%	-0.093%	0.00029056	0.001	75.15%	0.109%	0.00031190	0.000
52	1.99%	-0.015%	0.00005360	0.004	22.65%	-0.085%	0.00031947	0.007	75.36%	0.101%	0.00034875	0.004
54	1.96%	-0.014%	0.00005966	0.019	22.49%	-0.078%	0.00035518	0.027	75.55%	0.092%	0.00039369	0.019
56	1.94%	-0.013%	0.00006644	0.057	22.34%	-0.071%	0.00039575	0.072	75.73%	0.084%	0.00044406	0.059
58	1.91%	-0.011%	0.00007371	0.125	22.20%	-0.064%	0.00043979	0.144	75.89%	0.076%	0.00049812	0.129
60	1.89%	-0.010%	0.00008134	0.218	22.08%	-0.057%	0.00048636	0.238	76.03%	0.067%	0.00055478	0.224
62	1.87%	-0.009%	0.00008926	0.327	21.97%	-0.050%	0.00053484	0.345	76.16%	0.059%	0.00061336	0.334
64	1.86%	-0.008%	0.00009745	0.440	21.88%	-0.044%	0.00058481	0.456	76.27%	0.051%	0.00067348	0.448



Tabla 22. Efecto marginal del número de horas de trabajo a la semana de los padres

Horas de trabajo a la semana	Probabilidad de trabajo				Probabilidad de trabajo y estudio				Probabilidad de estudio			
	Probabilidad	Efecto Marginal	Desviación estándar	Valor p	Probabilidad	Efecto Marginal	Desviación estándar	Valor p	Probabilidad	Efecto Marginal	Desviación estándar	Valor p
0	1.32%	0.011%	0.00001022	0.000	18.46%	0.082%	0.00018802	0.000	80.21%	-0.093%	0.00006898	0.000
5	1.38%	0.012%	0.00001076	0.000	18.87%	0.083%	0.00018480	0.000	79.74%	-0.095%	0.00007099	0.000
10	1.44%	0.012%	0.00001133	0.000	19.29%	0.084%	0.00018140	0.000	79.27%	-0.096%	0.00007300	0.000
15	1.51%	0.013%	0.00001194	0.000	19.71%	0.085%	0.00017784	0.000	78.78%	-0.097%	0.00007500	0.000
20	1.57%	0.013%	0.00001258	0.000	20.14%	0.086%	0.00017410	0.000	78.29%	-0.099%	0.00007699	0.000
25	1.64%	0.014%	0.00001326	0.000	20.57%	0.086%	0.00017021	0.000	77.79%	-0.100%	0.00007896	0.000
30	1.71%	0.014%	0.00001397	0.000	21.00%	0.087%	0.00016615	0.000	77.29%	-0.101%	0.00008092	0.000
35	1.78%	0.015%	0.00001472	0.000	21.44%	0.088%	0.00016194	0.000	76.78%	-0.103%	0.00008285	0.000
40	1.86%	0.015%	0.00001550	0.000	21.88%	0.089%	0.00015759	0.000	76.26%	-0.104%	0.00008476	0.000
45	1.93%	0.016%	0.00001632	0.000	22.32%	0.089%	0.00015309	0.000	75.74%	-0.105%	0.00008664	0.000
50	2.01%	0.016%	0.00001717	0.000	22.77%	0.090%	0.00014847	0.000	75.21%	-0.106%	0.00008848	0.000
55	2.10%	0.017%	0.00001806	0.000	23.22%	0.091%	0.00014373	0.000	74.68%	-0.108%	0.00009030	0.000
60	2.18%	0.018%	0.00001900	0.000	23.68%	0.091%	0.00013888	0.000	74.14%	-0.109%	0.00009208	0.000
65	2.27%	0.018%	0.00001996	0.000	24.14%	0.092%	0.00013394	0.000	73.59%	-0.110%	0.00009381	0.000
70	2.36%	0.019%	0.00002097	0.000	24.60%	0.092%	0.00012894	0.000	73.04%	-0.111%	0.00009551	0.000
75	2.46%	0.019%	0.00002202	0.000	25.06%	0.093%	0.00012389	0.000	72.48%	-0.112%	0.00009715	0.000
80	2.56%	0.020%	0.00002311	0.000	25.52%	0.093%	0.00011882	0.000	71.92%	-0.113%	0.00009875	0.000
85	2.66%	0.021%	0.00002424	0.000	25.99%	0.094%	0.00011377	0.000	71.35%	-0.114%	0.00010030	0.000
90	2.77%	0.021%	0.00002541	0.000	26.46%	0.094%	0.00010877	0.000	70.77%	-0.115%	0.00010180	0.000
95	2.87%	0.022%	0.00002662	0.000	26.93%	0.094%	0.00010388	0.000	70.19%	-0.117%	0.00010323	0.000
100	2.99%	0.023%	0.00002787	0.000	27.41%	0.095%	0.00009914	0.000	69.61%	-0.118%	0.00010461	0.000
105	3.10%	0.024%	0.00002916	0.000	27.88%	0.095%	0.00009464	0.000	69.02%	-0.119%	0.00010593	0.000
110	3.22%	0.024%	0.00003049	0.000	28.36%	0.095%	0.00009044	0.000	68.42%	-0.120%	0.00010718	0.000
115	3.34%	0.025%	0.00003187	0.000	28.83%	0.095%	0.00008665	0.000	67.82%	-0.120%	0.00010836	0.000
120	3.47%	0.026%	0.00003328	0.000	29.31%	0.096%	0.00008337	0.000	67.22%	-0.121%	0.00010948	0.000
125	3.60%	0.027%	0.00003474	0.000	29.79%	0.096%	0.00008071	0.000	66.61%	-0.122%	0.00011052	0.000

Tabla 23. Efecto marginal del salario por hora del niño

Salario por hora	Probabilidad de trabajo				Probabilidad de trabajo y estudio				Probabilidad de estudio			
	Probabilidad	Efecto Marginal	Desviación estándar	Valor p	Probabilidad	Efecto Marginal	Desviación estándar	Valor p	Probabilidad	Efecto Marginal	Desviación estándar	Valor p
0	2.32%	-0.110%	0.00037306	0.003	24.35%	-0.551%	0.00187801	0.003	73.33%	0.662%	0.00213737	0.002
1	2.21%	-0.106%	0.00034522	0.002	23.80%	-0.547%	0.00187110	0.003	73.99%	0.653%	0.00208457	0.002
2	2.10%	-0.102%	0.00031864	0.001	23.26%	-0.543%	0.00186251	0.004	74.64%	0.645%	0.00203030	0.001
3	2.00%	-0.098%	0.00029331	0.001	22.72%	-0.538%	0.00185232	0.004	75.28%	0.636%	0.00197466	0.001
4	1.91%	-0.094%	0.00026921	0.001	22.18%	-0.534%	0.00184063	0.004	75.91%	0.627%	0.00191779	0.001
5	1.82%	-0.090%	0.00024631	0.000	21.65%	-0.528%	0.00182752	0.004	76.53%	0.618%	0.00185978	0.001
6	1.73%	-0.086%	0.00022458	0.000	21.13%	-0.523%	0.00181311	0.004	77.14%	0.609%	0.00180076	0.001
7	1.64%	-0.083%	0.00020402	0.000	20.61%	-0.518%	0.00179749	0.004	77.75%	0.600%	0.00174085	0.001
8	1.56%	-0.079%	0.00018459	0.000	20.09%	-0.512%	0.00178078	0.004	78.34%	0.591%	0.00168016	0.000
9	1.49%	-0.076%	0.00016627	0.000	19.58%	-0.506%	0.00176309	0.004	78.93%	0.581%	0.00161880	0.000
10	1.41%	-0.072%	0.00014905	0.000	19.08%	-0.500%	0.00174453	0.004	79.51%	0.572%	0.00155690	0.000
11	1.34%	-0.069%	0.00013291	0.000	18.58%	-0.493%	0.00172520	0.004	80.07%	0.562%	0.00149456	0.000
12	1.27%	-0.066%	0.00011784	0.000	18.09%	-0.487%	0.00170523	0.004	80.63%	0.553%	0.00143190	0.000
13	1.21%	-0.063%	0.00010384	0.000	17.61%	-0.480%	0.00168471	0.004	81.18%	0.543%	0.00136904	0.000
14	1.15%	-0.060%	0.00009092	0.000	17.13%	-0.473%	0.00166377	0.004	81.72%	0.533%	0.00130608	0.000
15	1.09%	-0.058%	0.00007909	0.000	16.66%	-0.466%	0.00164250	0.005	82.25%	0.524%	0.00124314	0.000
16	1.03%	-0.055%	0.00006840	0.000	16.20%	-0.459%	0.00162101	0.005	82.77%	0.514%	0.00118032	0.000
17	0.98%	-0.053%	0.00005893	0.000	15.75%	-0.452%	0.00159941	0.005	83.28%	0.504%	0.00111772	0.000
18	0.93%	-0.050%	0.00005078	0.000	15.30%	-0.444%	0.00157778	0.005	83.77%	0.494%	0.00105547	0.000
19	0.88%	-0.048%	0.00004411	0.000	14.86%	-0.437%	0.00155622	0.005	84.26%	0.485%	0.00099365	0.000
20	0.83%	-0.046%	0.00003910	0.000	14.43%	-0.429%	0.00153481	0.005	84.74%	0.475%	0.00093238	0.000

Tabla 24. Efecto marginal de la edad del niño

Edad del niño	Probabilidad de trabajo				Probabilidad de trabajo y estudio				Probabilidad de estudio			
	Probabilidad	Efecto Marginal	Desviación estándar	Valor p	Probabilidad	Efecto Marginal	Desviación estándar	Valor p	Probabilidad	Efecto Marginal	Desviación estándar	Valor p
6	0.11%	0.066%	0.00007364	0.000	4.32%	1.661%	0.00725072	0.022	95.57%	-1.726%	0.00097886	0.000
7	0.19%	0.115%	0.00011705	0.000	6.26%	2.242%	0.00862945	0.009	93.54%	-2.358%	0.00123272	0.000
8	0.35%	0.198%	0.00018526	0.000	8.84%	2.923%	0.00965882	0.002	90.81%	-3.120%	0.00149376	0.000
9	0.61%	0.329%	0.00028631	0.000	12.13%	3.668%	0.01000532	0.000	87.26%	-3.997%	0.00169592	0.000
10	1.03%	0.530%	0.00042572	0.000	16.18%	4.417%	0.00931572	0.000	82.80%	-4.947%	0.00177472	0.000
11	1.70%	0.827%	0.00060460	0.000	20.94%	5.082%	0.00729791	0.000	77.37%	-5.909%	0.00170313	0.000
12	2.72%	1.248%	0.00082161	0.000	26.27%	5.554%	0.00384536	0.000	71.00%	-6.802%	0.00154521	0.000
13	4.24%	1.818%	0.00108322	0.000	31.94%	5.718%	0.00156268	0.000	63.82%	-7.536%	0.00150063	0.000
14	6.41%	2.553%	0.00142281	0.000	37.57%	5.471%	0.00714197	0.000	56.01%	-8.024%	0.00174749	0.000
15	9.40%	3.453%	0.00190932	0.000	42.72%	4.746%	0.01326984	0.000	47.87%	-8.199%	0.00216211	0.000
16	13.37%	4.489%	0.00261186	0.000	46.90%	3.539%	0.01880775	0.060	39.73%	-8.028%	0.00249117	0.000
17	18.41%	5.602%	0.00353112	0.000	49.66%	1.919%	0.02281926	0.400	31.93%	-7.522%	0.00257174	0.000

Tabla 25. Efecto del género del niño

	Prob. de trabajar	Prob. de trabajar y estudiar	Prob. de estudiar
Diferencia entre el género del niño			
Prob.   niña=0	2.21%	23.81%	73.98%
Prob.   niña=1	2.86%	26.85%	70.29%
Diferencia	0.65%	3.05%	-3.69%
Desv. estándar	0.0008939	0.0037364	0.0045612
Valor p	0.000	0.000	0.000

Tabla 26. Efecto de la autoidentificación étnica del niño

	Prob. de trabajar	Prob. de trabajar y estudiar	Prob. de estudiar
Diferencia entre un niño mestizo e indígena			
Prob.   etnia=mestiza	2.21%	23.81%	73.98%
Prob.   etnia=indígena	3.72%	30.22%	66.06%
Efecto	1.51%	6.41%	-7.92%
Desv. estándar	0.0019265	0.0062141	0.0079665
Valor p	0.000	0.000	0.000
Diferencia entre un niño mestizo y afroecuatoriano			
Prob.   etnia=mestiza	2.21%	23.81%	73.98%
Prob.   etnia=afroecuatoriano	1.64%	20.56%	77.80%
Efecto	-0.57%	-3.25%	3.82%
Desv. estándar	0.001332	0.007963	0.009257
Valor p	0.000	0.000	0.000
Diferencia entre un niño mestizo y montubio			
Prob.   etnia=mestiza	2.21%	23.81%	73.98%
Prob.   etnia=montubia	2.58%	25.61%	71.81%
Efecto	0.37%	1.81%	-2.17%
Desv. estándar	0.002371	0.010951	0.013314
Valor p	0.119	0.099	0.102
Diferencia entre un niño mestizo y blanco			
Prob.   etnia=mestiza	2.21%	23.81%	73.98%
Prob.   etnia=blanca	2.47%	25.09%	72.45%
Efecto	0.26%	1.28%	-1.53%
Desv. estándar	0.003336	0.015949	0.019282
Valor p	0.441	0.423	0.426
Diferencia entre un niño mestizo y otra etnia (diferente a las descritas anteriormente)			
Prob.   etnia=mestiza	2.21%	23.81%	73.98%
Prob.   etnia=otra	1.51%	19.71%	78.78%
Efecto	-0.70%	-4.09%	4.80%
Desv. estándar	0.008073	0.053421	0.061484
Valor p	0.384	0.443	0.435

Tabla 27. Efecto del género del jefe del hogar

	Prob. de trabajar	Prob. de trabajar y estudiar	Prob. de estudiar
Diferencia entre el género del jefe del hogar			
Prob.   jefe=hombre	2.21%	23.81%	73.98%
Prob.   jefe=mujer	2.13%	23.38%	74.49%
Efecto	-0.08%	-0.43%	0.51%
Desv. estándar	0.001297	0.006753	0.008050
Valor p	0.528	0.526	0.526

Tabla 28. Efecto de la presencia de ambos padres en el hogar

	Prob. de trabajar	Prob. de trabajar y estudiar	Prob. de estudiar
Efecto de que ambos padres vivan en el hogar			
Prob.   ambos padres=0	2.21%	23.81%	73.98%
Prob.   ambos padres=1	1.14%	17.09%	81.76%
Efecto	-1.07%	-6.71%	7.78%
Desv. estándar	0.001261	0.005975	0.007142
Valor p	0.000	0.000	0.000

Tabla 29. Efecto del área donde vive el niño

	Prob. de trabajar	Prob. de trabajar y estudiar	Prob. de estudiar
Diferencia entre área urbana y rural			
Prob.   urbana=0	2.21%	23.81%	73.98%
Prob.   urbana=1	1.49%	19.58%	78.93%
Diferencia	-0.72%	-4.22%	4.95%
Desv. estándar	0.0009826	0.0049175	0.0058272
Valor p	0.000	0.000	0.000

Tabla 30. Efecto del sector del trabajo del jefe del hogar

	Prob. de trabajar	Prob. de trabajar y estudiar	Prob. de estudiar
Diferencia entre sector secundario y sector primario			
Prob.   secundario=1	2.21%	23.81%	73.98%
Prob.   agricultura=1	2.77%	26.48%	70.75%
Diferencia	0.56%	2.67%	-3.24%
Desv. estándar	0.0015941	0.0071585	0.0087248
Valor p	0.000	0.000	0.000
Diferencia entre sector terciario y sector primario			
Prob.   servicios=1	2.21%	23.81%	73.98%
Prob.   agricultura=1	3.12%	27.95%	68.93%
Diferencia	0.91%	4.14%	-5.05%
Desv. estándar	0.0013658	0.0059457	0.0072336
Valor p	0.000	0.000	0.000

## Anexo 5. Análisis de significancia

### Anexo 5.1. Método Delta

Para la presente investigación se planteó un modelo Probit Ordenado que evaluaba tres posibilidades, mutuamente excluyentes. Estadísticamente, la probabilidad de cada una de las tres posibilidades se resume como:

$$P(y = 0) = \Phi(a - X_i\beta)$$

$$P(y = 1) = \Phi(b - X_i\beta) - \Phi(a - X_i\beta)$$

$$P(y = 2) = 1 - \Phi(b - X_i\beta)$$

Donde se asume una distribución normal para cada uno de los eventos

De manera general, el efecto marginal de una variable  $X_i$  se define como:

$$\frac{\partial P(y = 0)}{\partial X_i} = \frac{\partial \Phi(a - X_i\beta)}{\partial X_i} = \varphi(a - X_i\beta) \cdot \frac{\partial(-X_i\beta)}{\partial X_i}$$

$$\frac{\partial P(y = 1)}{\partial X_i} = \frac{\Phi(b - X_i\beta) - \Phi(a - X_i\beta)}{\partial X_i} = [\varphi(b - X_i\beta) - \varphi(a - X_i\beta)] \cdot \frac{\partial(-X_i\beta)}{\partial X_i}$$

$$\frac{\partial P(y = 2)}{\partial X_i} = -\varphi(b - X_i\beta) \cdot \frac{\partial(-X_i\beta)}{\partial X_i}$$

Dado que este efecto no es lineal, para obtener la significancia del efecto marginal de cada variable, es necesario calcular la varianza por medio del Método Delta:

$$\text{var}(f(\hat{\beta}_i)) = \nabla f(\hat{\beta}_i)' \cdot \text{var}(\hat{\beta}_i) \cdot \nabla f(\hat{\beta}_i)$$

Donde  $\nabla f(\beta_i)$  denota el gradiente de una función de  $\beta_i$

Y  $\text{var}(\beta_i)$  denota la matriz varianza-covarianza del modelo

A continuación se plantea de manera general la obtención del gradiente considerando las formas funcionales que se utilizaron para introducir las diferentes variables en el modelo.

## **Anexo 5.2. Obtención de gradiente para evaluar el efecto marginal de variables cuantitativas**

### **Anexo 5.2.1. Variables introducidas de manera lineal**

Asumiendo un modelo de la forma

$$Y = X_i\beta + \mu$$

Donde la variable  $X_1$  se introduce de manera lineal, de modo que:

$$Y = \beta_1 X_1 + X_j \beta_j + \mu$$

Para cada una de las posibilidades, se calcula el gradiente del efecto marginal:

$$P(Y_i = 0) = \Phi(a - X_i\beta)$$

Efecto marginal:

$$\frac{\partial P(Y_i = 0)}{\partial X_1} = -\beta_1 \cdot \varphi(a - X_i\beta)$$

Obtención de gradientes:

$$\nabla\beta_1 = -\varphi(a - X_i\beta) - \beta_1 \cdot [\varphi(a - X_i\beta) \cdot (X_i\beta - a) \cdot (-X_1)]$$

$$\nabla\beta_1 = -\varphi(a - X_i\beta) - \beta_1 \cdot [\varphi(a - X_i\beta) \cdot (a - X_i\beta) \cdot X_1]$$

$$\nabla\beta_1 = -\varphi(a - X_i\beta)[1 + \beta_1 (a - X_i\beta) \cdot X_1]$$

Gradiente de  $\beta_j$

$$\nabla\beta_j = -\beta_1 \cdot [\varphi(a - X_i\beta) \cdot (X_i\beta - a) \cdot (-X_j)]$$

$$\nabla\beta_j = -\beta_1 \cdot [\varphi(a - X_i\beta) \cdot (a - X_i\beta) \cdot (X_j)]$$

Gradiente para constantes a, y b

$$\nabla a = -\beta_1 \cdot [\varphi(a - X_i\beta) \cdot (X_i\beta - a)]$$

$$\nabla b = 0$$

$$P(y = 1) = \Phi(b - X_i\beta) - \Phi(a - X_i\beta)$$

Efecto marginal:

$$\frac{\partial P(Y_i = 1)}{\partial X_1} = -\beta_1 \cdot [\varphi(b - X_i\beta) - \varphi(a - X_i\beta)]$$

Obtención de gradientes:

$$\nabla\beta_1 = -[\varphi(b - X_i\beta) - \varphi(a - X_i\beta)] - \beta_1 \cdot [\varphi(b - X_i\beta) \cdot (b - X_i\beta) \cdot (X_1) - \varphi(a - X_i\beta) \cdot (a - X_i\beta) \cdot (X_1)]$$

$$\nabla\beta_1 = -[\varphi(b - X_i\beta) - \varphi(a - X_i\beta)] - \beta_1 \cdot (X_1) \cdot [\varphi(b - X_i\beta) \cdot (b - X_i\beta) - \varphi(a - X_i\beta) \cdot (a - X_i\beta)]$$

Gradiente de  $\beta_j$

$$\nabla\beta_j = -\beta_1 \cdot [\varphi(b - X_i\beta) \cdot (b - X_i\beta) \cdot (X_j) - \varphi(a - X_i\beta) \cdot (a - X_i\beta) \cdot (X_j)]$$

$$\nabla\beta_j = -\beta_1 \cdot \{X_j \cdot [\varphi(b - X_i\beta) \cdot (b - X_i\beta) - \varphi(a - X_i\beta) \cdot (a - X_i\beta)]\}$$



Gradiente para constantes a, y b

$$\nabla a = \beta_1 \cdot [\varphi(a - X_i\beta) \cdot (X_i\beta - a)]$$

$$\nabla b = -\beta_1 \cdot [\varphi(b - X_i\beta) \cdot (X_i\beta - b)]$$

$$P(y = 2) = 1 - \Phi(b - X_i\beta)$$

Efecto marginal:

$$\frac{\partial P(Y_i = 2)}{\partial X_1} = \beta_1 \cdot \varphi(b - X_i\beta)$$

Obtención de gradientes:

$$\nabla \beta_1 = \varphi(b - X_i\beta) + \beta_1 \cdot [\varphi(b - X_i\beta) \cdot (b - X_i\beta) \cdot (X_1)]$$

$$\nabla \beta_1 = \varphi(b - X_i\beta) \cdot [1 + \beta_1 \cdot (b - X_i\beta) \cdot (X_1)]$$

Gradiente de  $\beta_j$

$$\nabla \beta_j = \beta_1 \cdot \varphi(b - X_i\beta) \cdot (b - X_i\beta) \cdot (X_j)$$

Gradiente para constantes a, y b

$$\nabla a = 0$$

$$\nabla b = \beta_1 \cdot [\varphi(b - X_i\beta) \cdot (X_i\beta - b)]$$

## Anexo 5.2.2. Variables introducidas de manera lineal y cuadrática

Asumiendo un modelo de la forma

$$Y = X_i\beta + \mu$$

Donde la variable  $X_1$  se introduce de manera lineal y cuadrática, de modo que:

$$Y = \beta_1 X_1 + \beta_2 X_1^2 + X_j \beta_j + \mu$$

Para cada una de las posibilidades, se calcula el gradiente del efecto marginal:

$$P(Y_i = 0) = \Phi(a - X_i\beta)$$

Efecto marginal:

$$\frac{\partial P(Y_i = 0)}{\partial X_1} = -(\beta_1 + 2\beta_2 X_1) \cdot \varphi(a - X_i\beta)$$

Obtención de gradientes:

$$\nabla\beta_1 = -\varphi(a - X_i\beta) - (\beta_1 + 2\beta_2 X_1) \cdot [\varphi(a - X_i\beta) \cdot (X_i\beta - a) \cdot (-X_1)]$$

$$\nabla\beta_1 = -\varphi(a - X_i\beta) - (\beta_1 + 2\beta_2 X_1) \cdot [\varphi(a - X_i\beta) \cdot (a - X_i\beta) \cdot X_1]$$

$$\nabla\beta_1 = -\varphi(a - X_i\beta) [1 + (\beta_1 + 2\beta_2 X_1)(a - X_i\beta) \cdot X_1]$$

$$\nabla\beta_2 = -2X_1\varphi(a - X_i\beta) - (\beta_1 + 2\beta_2 X_1) \cdot [\varphi(a - X_i\beta) \cdot (X_i\beta - a) \cdot (-X_2)]$$

$$\text{Donde } X_2 = X_1^2$$

$$\nabla\beta_2 = -\varphi(a - X_i\beta) \cdot [2X_1 + (\beta_1 + 2\beta_2 X_1)(a - X_i\beta) \cdot X_2]$$

Gradiente de  $\beta_j$

$$\nabla\beta_j = -(\beta_1 + 2\beta_2 X_1) \cdot [\varphi(a - X_i\beta) \cdot (X_i\beta - a) \cdot (-X_j)]$$

$$\nabla\beta_j = -(\beta_1 + 2\beta_2 X_1) \cdot [\varphi(a - X_i\beta) \cdot (a - X_i\beta) \cdot (X_j)]$$

Gradiente para constantes a, y b

$$\nabla a = -(\beta_1 + 2\beta_2 X_1) \cdot [\varphi(a - X_i \beta) \cdot (X_i \beta - a)]$$

$$\nabla b = 0$$

$$P(y = 1) = \Phi(b - X_i \beta) - \Phi(a - X_i \beta)$$

Efecto marginal:

$$\frac{\partial P(Y_i = 1)}{\partial X_1} = -(\beta_1 + 2\beta_2 X_1) \cdot [\varphi(b - X_i \beta) - \varphi(a - X_i \beta)]$$

Obtención de gradientes:

$$\nabla \beta_1 = -[\varphi(b - X_i \beta) - \varphi(a - X_i \beta)] - (\beta_1 + 2\beta_2 X_1) \cdot [\varphi(b - X_i \beta) \cdot (b - X_i \beta) \cdot (X_1) - \varphi(a - X_i \beta) \cdot (a - X_i \beta) \cdot (X_1)]$$

$$\nabla \beta_1 = -[\varphi(b - X_i \beta) - \varphi(a - X_i \beta)] - (\beta_1 + 2\beta_2 X_1) \cdot (X_1) \cdot [\varphi(b - X_i \beta) \cdot (b - X_i \beta) - \varphi(a - X_i \beta) \cdot (a - X_i \beta)]$$

$$\nabla \beta_2 = -2X_1 \cdot [\varphi(b - X_i \beta) - \varphi(a - X_i \beta)] - \{(\beta_1 + 2\beta_2 X_1) \cdot [\varphi(b - X_i \beta) \cdot (b - X_i \beta) \cdot (X_2) - \varphi(a - X_i \beta) \cdot (a - X_i \beta) \cdot (X_2)]\}$$

$$\text{Donde } X_2 = X_1^2$$

$$\nabla \beta_2 = -2X_1 \cdot [\varphi(b - X_i \beta) - \varphi(a - X_i \beta)] - \{(\beta_1 + 2\beta_2 X_1) \cdot (X_2) \cdot [\varphi(b - X_i \beta) \cdot (b - X_i \beta) - \varphi(a - X_i \beta) \cdot (a - X_i \beta)]\}$$

Gradiente de  $\beta_j$

$$\nabla \beta_j = -(\beta_1 + 2\beta_2 X_1) \cdot [\varphi(b - X_i \beta) \cdot (b - X_i \beta) \cdot (X_j) - \varphi(a - X_i \beta) \cdot (a - X_i \beta) \cdot (X_j)]$$

$$\nabla \beta_j = -(\beta_1 + 2\beta_2 X_1) \cdot \{X_j \cdot [\varphi(b - X_i \beta) \cdot (b - X_i \beta) - \varphi(a - X_i \beta) \cdot (a - X_i \beta)]\}$$

Gradiente para constantes a, y b

$$\nabla a = (\beta_1 + 2\beta_2 X_1) \cdot [\varphi(a - X_i \beta) \cdot (X_i \beta - a)]$$

$$\nabla b = -(\beta_1 + 2\beta_2 X_1) \cdot [\varphi(b - X_i \beta) \cdot (X_i \beta - b)]$$

$$P(y = 2) = 1 - \Phi(b - X_i \beta)$$

Efecto marginal:

$$\frac{\partial P(Y_i = 2)}{\partial X_1} = (\beta_1 + 2\beta_2 X_1) \cdot \varphi(b - X_i \beta)$$

Obtención de gradientes:

$$\nabla \beta_1 = \varphi(b - X_i \beta) + (\beta_1 + 2\beta_2 X_1) \cdot [\varphi(b - X_i \beta) \cdot (b - X_i \beta) \cdot (X_1)]$$

$$\nabla \beta_1 = \varphi(b - X_i \beta) \cdot [1 + (\beta_1 + 2\beta_2 X_1) \cdot (b - X_i \beta) \cdot (X_1)]$$

$$\nabla \beta_2 = 2X_1 \varphi(b - X_i \beta) + (\beta_1 + 2\beta_2 X_1) \cdot [\varphi(b - X_i \beta) \cdot (b - X_i \beta) \cdot (X_2)]$$

$$\text{Donde } X_2 = X_1^2$$

$$\nabla \beta_2 = \varphi(b - X_i \beta) \cdot [2X_1 + (\beta_1 + 2\beta_2 X_1) \cdot (b - X_i \beta) \cdot (X_2)]$$

Gradiente de  $\beta_j$

$$\nabla \beta_j = (\beta_1 + 2\beta_2 X_1) \cdot \varphi(b - X_i \beta) \cdot (b - X_i \beta) \cdot (X_j)$$

Gradiente para constantes a, y b

$$\nabla a = 0$$

$$\nabla b = (\beta_1 + 2\beta_2 X_1) \cdot [\varphi(b - X_i \beta) \cdot (X_i \beta - b)]$$

### Anexo 5.2.3. Obtención de gradiente para analizar el efecto de variables *dummy*

El efecto de cambios en una variable *dummy* se denota como:

$$\text{Efecto} = P(Y_i = y|D = 1) - P(Y_i = y|D = 0)$$

$$P(y = 0) = \Phi(a - X_i\beta)$$

$$\text{Efecto: } \Phi(a - X_i\beta | D = 1) - \Phi(a - X_i\beta | D = 0)$$

Obtención de gradiente:

$$\nabla\beta_i = [\varphi(a - X_i\beta) \cdot (-X_i) | D = 1] - [\varphi(a - X_i\beta) \cdot (-X_i) | D = 0]$$

$$\nabla\beta_i = [\varphi(a - X_i\beta) \cdot (X_i) | D = 0] - [\varphi(a - X_i\beta) \cdot (X_i) | D = 1]$$

$$\nabla a = [\varphi(a - X_i\beta | D = 1)] - [\varphi(a - X_i\beta | D = 0)]$$

$$\nabla b = 0$$

$$P(y = 1) = \Phi(b - X_i\beta) - \Phi(a - X_i\beta)$$

$$\text{Efecto: } [\Phi(b - X_i\beta) - \Phi(a - X_i\beta) | D = 1] - [\Phi(b - X_i\beta) - \Phi(a - X_i\beta) | D = 0]$$

Obtención de gradiente:

$$\begin{aligned} \nabla\beta_i &= [\varphi(b - X_i\beta) \cdot (-X_i) + \varphi(a - X_i\beta) \cdot (X_i) | D = 1] \\ &\quad - [\varphi(b - X_i\beta) \cdot (-X_i) + \varphi(a - X_i\beta) \cdot (X_i) | D = 0] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \nabla\beta_i &= [X_i \cdot \varphi(b - X_i\beta) - \varphi(a - X_i\beta) | D = 0] \\ &\quad - [X_i \cdot \varphi(b - X_i\beta) - \varphi(a - X_i\beta) | D = 1] \end{aligned}$$

$$\nabla a = [\varphi(a - X_i\beta | D = 0)] - [\varphi(a - X_i\beta | D = 1)]$$

$$\nabla b = [\varphi(b - X_i\beta | D = 1)] - [\varphi(b - X_i\beta | D = 0)]$$

$$P(y = 2) = 1 - \Phi(b - X_i\beta)$$

$$\text{Efecto: } [1 - \Phi(b - X_i\beta) | D = 1] - [1 - \Phi(b - X_i\beta) | D = 0]$$

Obtención de gradiente:

$$\nabla\beta_i = [-\varphi(b - X_i\beta) \cdot (-X_i) | D = 1] + [\varphi(b - X_i\beta) \cdot (-X_i) | D = 0]$$

$$\nabla\beta_i = [\varphi(b - X_i\beta) \cdot (X_i) | D = 1] - [\varphi(b - X_i\beta) \cdot (X_i) | D = 0]$$

$$\nabla a = 0$$

$$\nabla b = [-\varphi(b - X_i\beta | D = 1)] + [\varphi(b - X_i\beta | D = 0)]$$

La misma metodología de las variables *dummy* se aplica para evaluar el efecto de cambios discretos en variables cuantitativas, condicionando las probabilidades a valores específicos de la variable de interés.