

# Tamaño Familiar Deseado y el Exceso de Fecundidad

Informe Final

Consortio de Investigación Económica y Social  
Concurso de Investigación ACDI-IRDC 2006

René Paz Mamani Paredes  
Natalia Chang-Navarro Guerrero  
Centro: Universidad Nacional Agraria La Molina

Asesor:  
Edmundo Paredes Vargas

Lima, Perú

Agosto 2007

## Resumen

En el presente trabajo “tamaño familiar y exceso de fecundidad”, se trata de analizar el comportamiento de la fecundidad de las mujeres en edad reproductiva en el Perú. El análisis de la elección del tamaño de familia se enmarca en un modelo de programación dinámica en el cual los padres tienen en cuenta los siguientes aspectos: i) el *trade off* entre la calidad y cantidad de niños, ii) la seguridad o el soporte financiero y no financiero que los hijos brindan a sus padres en su vejez, y iii) las preferencias de los padres por un determinado sexo específico de los hijos.

Los resultados usando información a nivel desagregado de la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES), muestran la existencia de un *trade off* entre el tamaño de familia y la calidad de los niños (aproximado por el logro educativo) a través de los hogares y al interior de los hogares. Asimismo, la preferencia de los padres por hijos de determinado sexo específico y la seguridad que los hijos brindan a sus padres es importante para explicar los niveles altos de fecundidad en diferentes regiones. Particularmente, para las mujeres localizadas en las áreas rurales del Perú.

**Palabras clave:** programación dinámica, tamaño de familia, calidad y cantidad de niños, preferencia por sexo, y seguridad financiera y no financiera.

## Introducción

El objetivo de este estudio es vincular tres importantes temas de discusión actual en el Perú: Los determinantes de las decisiones de la fecundidad de las mujeres en edad reproductiva, la inversión en la calidad de los niños y la desigualdad de género de los niños.

La literatura internacional sugiere que cuanto mayor es el número de hijos de un hogar, menor es la inversión en la calidad por niño en hogares con mayor número de hijos con respecto a hogares con menor número de hijos. Es decir, la calidad del niño en términos de educación, salud y nutrición se ve reducida. De esta manera, surge la disyuntiva (*trade off*) entre el número y la calidad de los hijos que los padres debe enfrentar a la hora de decidir cuántos hijos tener y qué calidad esperan brindarles. Así, el tamaño de familia que resulta del comportamiento de la fecundidad de las mujeres en edad reproductiva tiene importantes implicancias sobre la calidad de los niños y la desigualdad de género. Por ello, encontrar los determinantes de la fecundidad, su vinculación con la calidad del niño y la equidad de género es importante con la finalidad de diseñar políticas públicas que conduzcan a la reducción de la pobreza y al crecimiento económico en condiciones de calidad y de equidad.

Si bien la fecundidad en el Perú ha experimentado un descenso sistemático durante las últimas décadas, en el cual se destaca que las políticas de planificación familiar han contribuido a reducir los niveles de fecundidad (número de hijos por mujer) y la brecha de fecundidad entre las mujeres localizadas en los ámbitos rural y urbano, sin embargo, las tasas de fecundidad permanecen aún altas en diferentes regiones del país y principalmente en el ámbito rural, de manera que el proceso de transición demográfica<sup>1</sup> habría completado parcialmente. Según la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES) 2004-2005, la tasa global de fecundidad observada es de 2.4 hijos en promedio por mujer, 0.7 hijos más que los deseados, es decir, si todos los nacimientos no deseados pudiesen ser prevenidos la tasa global de fecundidad sería de 1.7 hijos en promedio por mujer, es decir, un 47 por ciento más alta que la tasa global de fecundidad deseada. Entre

---

<sup>1</sup> La tasa de fecundidad global es de 2.5 hijos por mujer según la ENDES CONTINUA 2004-2005, la cual es superior al nivel de reproducción de reemplazo que es de 2.1, que es el requerido para que la población eventualmente pare de crecer y se estabilice en un determinado tamaño, como es sugerida por Population Reference Bureau (PFR).

2000 y el 2005, cerca de un millón de niños nacieron sin que los padres hubieran querido tenerlos. Por otro lado, las mujeres del área rural tienen casi el doble de fecundidad (3.7 hijos por mujer) con respecto a las mujeres del área urbana (2 hijos por mujer). Asimismo, la fecundidad de las mujeres del quintil más pobre es aún de 5.3 niños por mujer, 3 veces más alta que la de las mujeres del quintil más rico que generalmente se encuentran localizadas en el ámbito rural (Valdivia; 2002).

A nivel agregado la teoría de transición demográfica proporciona alguna visión para explicar el exceso de fecundidad. La teoría describe la evolución tradicional experimentada por los países industrializados de altas tasas de nacimientos y muertes a bajas tasas de nacimientos y muertes inducidas por el desarrollo económico. Inicialmente, un país con bajos niveles de ingreso, tienen altas tasas de nacimientos y muertes que fluctúan según los eventos naturales. Cuando el país se desarrolla, en la segunda etapa de la transición demográfica las tasas de muerte disminuyen, debido al mejoramiento de la alimentación, higiene y cuidado de la salud básica que aumentan la esperanza de vida. Sin una correspondiente caída en las tasas de nacimientos, los países en esta etapa experimentan un mayor crecimiento de la población y un elevado exceso de fecundidad<sup>2</sup>. Probablemente durante estas etapas intermedias los padres empiezan a alterar su percepción acerca del tamaño familiar deseado a favor de un menor número de niños concientes de que una familia más pequeña conducirá a una mayor inversión por niño y así a una mejor oportunidad para uno de ellos. Una característica de esta etapa es que mientras una mujer puede preferir un tamaño familiar más pequeño, ellas no pueden regular su fecundidad con efectividad, teniendo exceso de fecundidad. En la tercera fase de la transición demográfica, la proporción de muerte cae aun más, estimulada por la medicina moderna e higienización. En esta fase, las tasas de nacimiento empiezan a caer y el crecimiento de la población empieza a declinar, debido en parte al acceso de métodos de contracepción, los aumentos en los sueldos, la urbanización, así como los factores de desarrollo social tales como el aumento en el *status* de mujeres y las mayores inversiones en la educación de los niños. Como las tasas de fecundidad empiezan a caer, es probable que el exceso de fecundidad también caiga, el comportamiento de la mujer empieza a reflejar sus preferencias por tamaños de familia más pequeños empiezan. Finalmente, en la última etapa de la transición, tanto las tasas de nacimiento como las tasas de muerte

---

<sup>2</sup> Las tasas de nacimientos estarán en niveles históricamente altos cuando la mujer continúe teniendo el número tradicional de nacimientos, pero ahora más niños sobreviven a la adultez, resultando en tamaños de familia que empiezan a exceder los niveles deseados

permanecen bajas. En esta etapa las parejas tienen casi completamente controlada su fecundidad, y así el exceso de fecundidad es probablemente insignificante (Bongaarts, 1997).

A nivel desagregado, los estudios a nivel empírico y teórico a nivel nacional e internacional sugieren que los altos niveles de fecundidad podrían atribuirse a los siguientes factores: (i) El uso y el conocimiento inadecuado de los métodos de contracepción para la regulación de la fecundidad, (ii) en el ámbito rural por ejemplo puede estar asociado no sólo al bajo costo de oportunidad de la mujer para la crianza de los hijos, sino también a la presencia de recursos comunes que hacen que la crianza de los niños no sea exclusiva de los padres, sino compartida por el resto de la comunidad (Valdivia; 2002), (iii) La preferencia de los padres por hijos de un determinado sexo específico, particularmente hijos varones, (iv) La composición de género de los niños<sup>3</sup>, la cual puede estar positivamente relacionada con una mayor fecundidad o constituirse en una barrera para la disminución de la fecundidad, y (v) la provisión de seguridad de los hijos hacia los padres en la vejez.

El presente estudio a diferencias de otros estudios, como el de Valdivia<sup>4</sup> que muestra que los programas de planificación familiar han contribuido a reducir el número de hijos por mujer en el Perú, a través del modelo del *trade off* entre la calidad y cantidad de hijos propuesto por Becker en el cual los padres deciden cuántos hijos tener y qué calidad esperan brindarles, nosotros incluimos otros elementos de análisis que han sido incorporadas al modelo de Becker para explicar la elección de la fecundidad en países en desarrollo, estos elementos son: la preferencia de los padres por hijos de un determinado sexo específico, la composición de género de los hijos en el hogar y la provisión de seguridad de los hijos hacia los padres en la vejez.

---

<sup>3</sup> Yamaguchi y Ferguson (1995), muestran que la composición de sexos de los niños nacidos y la preferencia de los padres por un hijo de determinado sexo específico están relacionadas con la tasa de fecundidad que refleja tanto la probabilidad que una mujer no tenga otro nacimiento (*birth stopping*) y el intervalo de tiempo antes que ella tenga el otro nacimiento (*birth spacing*).

<sup>4</sup> Valdivia, Martín. "Planificación Familiar y Salud Materno-Infantil en el Perú: ¿Una cuestión de Número de Momento?" GRADE-CIES, 2002.

La hipótesis de la provisión de seguridad de los hijos hacia los padres en la vejez, está relacionada con la siguiente proposición:

*En sociedades donde los ancianos dependen de sus hijos (as) adultos (as), los padres tienen un elevado número de hijos (as) con la finalidad de garantizar un mayor número de hijos (as) sobrevivientes para satisfacer sus necesidades en la vejez.*

La importancia de los hijos e hijas como una fuente de soporte de los padres en su vejez, en el caso del Perú puede ser atribuido a los siguientes factores: (i) Un mercado de capitales no desarrollado e inexistente en diversas regiones del país, (ii) la incertidumbre de los padres acerca de la acumulación de activos para la vejez, (iii) la ausencia o ineficiencia de instituciones públicas y privadas para la vejez y programas de invalidez, (iv) la confianza que los padres tienen en la fidelidad de sus hijos, (v) la ausencia de mercados de trabajo bien desarrollados para las mujeres y los niños, (vi) mercados no desarrollados para los bienes y servicios que consumen las personas de la tercera edad, y (vii) la percepción de la vejez como una parte importante del ciclo de vida, entre otros factores.

Aparte del motivo de la seguridad a la vejez para la producción de niños, varias investigaciones han mostrado que los padres aumentan su fecundidad porque ellos ven como un medio para elevar su riqueza y *status* social. Una manera en el que los niños pueden aumentar la riqueza de la familia es través del trabajo que ellos proveen en la empresa doméstica –generalmente la agricultura de subsistencia. También se argumenta que en sociedades tradicionales que las familias grandes proveen seguridad física e influencia política. Los padres quienes tienen un gran número de hijos pueden conseguir ascenso social.

La importancia de estudiar los determinantes de la fecundidad y el exceso de fecundidad radica en que estas variables tienen importantes implicancias sobre la calidad de vida de los niños, la equidad de género y la formulación de políticas de población. Por lo que encontrar los determinantes de la fecundidad de una población con un tamaño de familia grande y su vinculación con la calidad del niño y la equidad de género es importante con la finalidad de diseñar políticas públicas conducentes a la reducción de la pobreza y del crecimiento económico en condiciones de calidad y equidad.

En este contexto surgen las siguientes interrogantes ¿Cuáles son los factores que influyen para la elección de un determinado tamaño de familia?, ¿Qué efectos tienen un tamaño de familia sobre la calidad de educación de los hijos?, ¿Cómo son los intervalos intergenésicos entre las mujeres localizadas en el ámbito rural y urbano?, ¿Existen preferencia de los padres por un hijo de determinado sexo específico?, ¿El orden de nacimientos de los niños en un contexto de preferencias de los padres por hijos de un determinado sexo específico tiene implicancias sobre la desigualdad de género?

El objetivo central de este trabajo es vincular tres importantes temas de discusión actual en el Perú: Los determinantes de las decisiones de la fecundidad de las mujeres en edad reproductiva, la inversión en la calidad de los niños y la desigualdad de género de los niños.

Con la finalidad de alcanzar el objetivo central este trabajo se han planteado los siguientes objetivos específicos

Los objetivos específicos son, en primer lugar, poner a prueba la hipótesis que se espera del *trade off* entre la calidad y cantidad de niños. Si la relación entre la cantidad de hijos (aproximado por el número de niños nacidos vivos) y la calidad de los niños (aproximado por el logro educativos de los niños según su edad) fuese negativa, esto sería consistente con la teoría propuesta por Becker (1960) y ampliada en Becker y Lewis (1973) y Becker y Tomes (1976); que sugiere que los niños de familias más grandes tienen menor nivel de educación. Sin embargo, la literatura muy reciente sugiere que la hipótesis del *trade off* entre la cantidad y la calidad de niños debe ser analizado no sólo a través de las familias sino dentro de las familias; en particular se destacan la inclusión del orden de nacimiento de los niños y el espacio temporal entre nacimientos como variables explicativas de la calidad de los niños (Behrman y Taubman, 1986; Hanushek; 1992, Booth y Kee; 2005, Sanhueza y Fuentealba, 2007). Con este propósito en este trabajo se construye un índice del orden de nacimiento que no está correlacionado con el tamaño de familia. La principal fuente de información que se utilizará procederá de la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES)<sup>5</sup> de los años 2000, 2003-2004 y 2005.

---

<sup>5</sup> Para el análisis de la calidad del niño vinculado con el tamaño de familia se ha procedido a fusionar los datos de la encuesta individual con los datos de la encuesta de hogares. De la

El segundo objetivo específico es encontrar los determinantes de las decisiones de la elección del tamaño de familia.

Con esta finalidad en este trabajo se estimará la decisión conjunta de la elección del tamaño de familia (aproximado por el número de niños nacidos vivos) y el tamaño de familia deseado (aproximado por el número ideal de hijos) a través de un modelo probit ordenado bivalente propuesto por Calhoun (1989). En segundo lugar, se estimará los determinantes de la fecundidad para mujeres que usan y no usan algún método de contracepción<sup>6</sup> mediante un modelo de regresiones cambiantes propuesto por Montgomery (1987).

El tercer objetivo es analizar los intervalos intergenésicos de las mujeres en edad reproductivas y la preferencia de los padres por un determinado sexo específico. Dado el comportamiento heterogéneo de la fecundidad de las mujeres en nuestro país, se hace necesario analizar los intervalos entre nacimientos o intervalos intergenésicos según las características sociodemográficas, ámbito geográfico y las preferencias de los padres por hijos de determinado sexo específico. Con esta finalidad se emplearán las técnicas de estimación paramétricas y no paramétricas que permiten analizar no sólo los intervalos intergenésicos según las características sociodemográficas de las mujeres, sino también permiten determinar la existencia de preferencia de los padres por un hijo de sexo específico (Leung; 1991).

Los intervalos de nacimientos cortos o demasiado próximos tienen efectos importantes sobre la calidad de los niños y de la madre. Por ejemplo, la hipótesis de agotamiento materno<sup>7</sup> sugiere que es esencial que transcurra uno o más años entre el nacimiento de

---

encuesta de hogares se obtienen los datos en lo referente a educación de los niños y otros miembros de hogar; mientras que de la encuesta individual se obtienen los datos relacionados a la fecundidad.

<sup>6</sup> En el Perú el 34 por ciento de mujeres en edad reproductiva nunca han usado algún método de contracepción, el 76 por ciento de mujeres usaron algún método de contracepción, de las cuales el 50.29 por ciento tienen entre uno y tres hijos, y el 49.71 por ciento de las mujeres tienen más de 3 hijos (ENDES 2000, 2003-2004 y 2005).

<sup>7</sup> Algunos investigadores han planteado dudas sobre si el síndrome de agotamiento materno se debe a los intervalos cortos o a nutrición inadecuada. En cambio, la hipótesis del estrés posparto se fundamenta en que el cuidado de un niño pequeño produce estrés físico y emocional que interfiere con el crecimiento del feto o la duración del embarazo subsiguiente.



un niño y la concepción de otro para permitir que se restauren los recursos nutricionales de la madre necesaria para llevar a término con éxito el embarazo. Sin embargo, no solamente el hijo recién nacido es el más afectado, sino también el hijo anterior ya que estos compiten por recursos, nutrientes y cuidados. Cuando se dan estas circunstancias es más probable que el niño muera durante los primeros años de vida (National Research Council, 1990).

En lo referente a la preferencia de los padres por hijos de determinado sexo específico, mediante las encuestas ENDES de los años 2000, 2003-2004 y 2005, se obtiene un ratio sexo niños/niñas de 105, lo cual sugiere una relativa preferencia por niños varones. Tales preferencias podrían resultar de alguna combinación de factores sociales, culturales y económicos. Por ejemplo, en varios países en desarrollo, se muestra que los padres tienen preferencia por hijos varones, porque los hijos generalmente se quedan en casa contribuyendo a la generación de ingreso del hogar en familias de escasos recursos y generando un soporte económico a los padres en su vejez. Las hijas, por otro lado, se casan y se cambian a otro hogar (Gangadharan y Maitra; 2003).

Para el análisis de los intervalos intergenésicos y la preferencia de los padres por hijos de un determinado sexo específico se empleará las técnicas de estimación paramétricas y no paramétricas, empleando las encuestas individuales para mujeres en edad reproductiva (15-49 años) correspondientes a las ENDES de los años 2000, 2003-2004 y 2005.

El cuarto objetivo específico es evaluar las implicancias del comportamiento de la fecundidad bajo preferencia de los padres por hijos varones sobre la desigualdad de género. Basu y Jong (2006), demuestran que el comportamiento de la fecundidad en un contexto en el cual los padres tienen como objetivo tener un cierto número de hijos varones tienen dos importantes implicaciones a nivel agregado: (i) un tamaño grande de hermanos para las niñas (efecto hermano), y (ii) un mayor orden de nacimiento para los niños varones dentro de la familia. Si se cumpliera la primera hipótesis, la desigualdad de género se agravaría a través de factores monetarios y si se cumpliera la segunda hipótesis la desigualdad de género se agravaría a través de factores no monetarios. Con la finalidad de poner a prueba estas hipótesis se empleará los datos procedentes de la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES) de los años 2000, 2003-2004 y 2005.

El documento se divide en cuatro capítulos. En el primer capítulo, se presenta el objetivo del estudio, diagnóstico y la importancia de realizar el estudio, así como una breve revisión sobre la política pública de población. En el segundo capítulo, se hace una revisión de la literatura existente sobre la calidad y cantidad de hijos, la preferencia de los padres y la seguridad que los hijos brindan a sus padres en la vejez y además se formula un modelo económico para explicar el comportamiento de la fecundidad en el Perú. En el tercer capítulo se desarrollan las técnicas econométricas para la estimación y los resultados obtenidos al usar las técnicas correspondientes. En el cuarto capítulo se presenta las conclusiones y recomendaciones de política.

## **1.2. Breve resumen sobre la política pública de población en el Perú.**

El interés por la salud sexual y la salud reproductiva en las agendas públicas nacionales e internacionales data por lo menos de hace dos décadas. Aun cuando las decisiones en estos ámbitos corresponden en última instancia a los individuos, la historia nos ha mostrado la relevancia de la intervención del Estado y de diversos actores públicos en su regulación.

La salud sexual y la salud reproductiva están íntimamente relacionadas y son interdependientes. Con esta perspectiva, la salud reproductiva se define como el estado general de bienestar físico, mental y social de las personas y no la mera ausencia de enfermedades o dolencias, en la esfera sexual y reproductiva. La salud reproductiva incluye la capacidad de las personas para tener una vida sexual segura y satisfactoria para reproducirse, y la libertad para decidir cuando, como y con que frecuencia hacerlo. Este concepto implica el ejercicio de una sexualidad responsable, basada en relaciones de igualdad y equidad entre los sexos, el pleno respeto de la integridad física del cuerpo humano y la voluntad de asumir responsabilidad por las consecuencias de la conducta sexual<sup>8</sup>.

Históricamente en nuestro país, el enfoque sobre las políticas públicas referentes a la fecundidad y la regulación del control de la fecundidad por parte de los gobiernos han sido diversos.

---

<sup>8</sup> Al respecto véase la Resolución Ministerial N° 536-2005/MINSA.

Durante los 1950s y 1960s hasta los mediados de 1970s, la visión predominante de los gobiernos era favorecer un tamaño de población grande. Las altas tasas de crecimiento poblacional eran consideradas como importantes para el desarrollo económico y la seguridad nacional. En esta década también se centró la prevención de las enfermedades de transmisión sexual a través de la represión de los impulsos sexuales. En los 60 se dieron dos tendencias encontradas: una buscando la libertad sexual y la otra consolidando sus creencias tradicionales frente a la sexualidad

Durante el período 1968-1975 las pocas actividades sobre la planificación familiar fueron interrumpidas<sup>9</sup>. En 1976, bajo un nuevo gobierno militar, el Perú adoptó una posición significativamente diferente sobre la población. En aquel año el gobierno publicó el Lineamiento de la Política de Población que reconoce su responsabilidad para proveer información y servicios necesarios para aquellas parejas que desean limitar su tamaño familiar. El más significativo hito para el programa de planificación familiar en el Perú, se dio en el año de 1985 cuando se promulga la Ley Nacional de Población. “Esta ley garantiza a las parejas el derecho a determinar libremente el número y el espaciamiento de sus hijos, dirigido por el Estado para promover la paternidad responsable como una prioridad de salud y desarrollo. La ley reconoce todos los métodos de anticoncepción voluntarios con la excepción de la anticoncepción quirúrgica (Angeles et al; 2005 y USAID<sup>10</sup>; 1990).

La planificación familiar se consolida como un tema de salud prioritaria en los 80 y 90. Además, en los últimos tiempos se visibiliza los discursos sobre la diversidad sexual. La legitimidad de estos discursos en torno a la sexualidad, que han sido y son difundidos a través de la educación sexual, van de la mano de los provenientes del cuerpo médico, de la iglesia católica y del Estado.

A partir de los programas de acción de la Conferencia Internacional de Población y Desarrollo (CIPD) en 1994 y, luego de la IV Conferencia Internacional sobre la Mujer en 1995, en Beijing, que establecieron que los derechos reproductivos están basados en el reconocimiento del derecho fundamental de todas las parejas e individuos a decidir libre y responsablemente el número de hijos, el espaciamiento de los nacimientos y el intervalo

---

<sup>9</sup> Cuando el gobierno militar tomó el poder en 1968 los programas referidos a la población y la planificación familiar eran significativamente reducidos (Angeles et al; 2005).

<sup>10</sup> Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional.

entre éstos, y a disponer de la información y de los medios para alcanzar el nivel más elevado de salud sexual y reproductiva. En este contexto, el Estado debe asegurar que las personas ejerzan sus opciones con conocimiento de causa y tengan a su disposición una gama completa de métodos seguros y eficaces. En nuestro país surgen una serie de instancias y compromisos, creándose marcos legales y normativos favorables a la mujer, a la salud sexual y a los derechos reproductivos, tal como se muestran en la Tabla No. 1.1.

En 1990, el gobierno de Fujimori estableció la planificación familiar como una de sus prioridades, especialmente con un objetivo demográfico y que estimaba que las altas tasas de fecundidad en el país constituían un serio obstáculo para disminuir la pobreza y avanzar en el desarrollo<sup>11</sup> (Ramos, 2006). Los logros obtenidos desde 1994 demuestran la buena fe por parte de los gobiernos y de los donantes extranjeros para realizar avances hacia el logro de la agente de la Conferencia Internacional sobre Población y Desarrollo (CIPD) al tocar temas claves de preocupación referentes a la salud reproductiva y a los derechos de la mujer. Fujimori en su discurso pronunciado en la inauguración de la IV Conferencia Internacional de la Mujer en Beijing<sup>12</sup>, se refirió a este aspecto, pero enfatizó su firme propósito de respetar la libre decisión de las mujeres y sin la imposición del Estado de métodos coercitivos. Ya, el 28 de julio de 1995, en su discurso pronunciado ante el Congreso de la República con ocasión de la inauguración de su segundo mandato consecutivo, Fujimori había presentado una modificatoria a la Ley Nacional de Población permitiendo la anticoncepción quirúrgica voluntaria (AQV). Esta había sido expresamente prohibida en 1985, cuando se promulgó esa Ley a finales del mandato del Presidente Belaúnde, por la presión de la Iglesia Católica. En 1996 se aprueba el “Programa Nacional de Salud Reproductiva y planificación Familiar 1996 - 2000” donde, por primera vez, se coloca como meta el alcanzar en ese período “la prevalencia de uso de métodos anticonceptivos modernos y seguros, necesaria para asegurar una tasa global de

---

<sup>11</sup> Para 1991, las fuentes de servicios de planificación familiar eran casi eventualmente divididas entre fuentes privadas y públicas. Sólo el 20 por ciento del gasto en planificación eran cubiertos con fondos públicos, y el gobierno recurrió a la cooperación internacional para el sostén. Las Naciones Unidas y USAID fueron los principales proveedores de los recursos para el esfuerzo de planificación familiar durante este período. USAID proporcionó cerca del 75 por ciento de toda la asistencia extranjera. El mayor componente del programa incluyó el apoyo directo al Ministerio de Salud para el programa de planificación familiar, un programa de marketing de planificación social (Angeles et al; 2005).

<sup>12</sup> La Conferencia Mundial sobre la Mujer celebrada en Beijing 1995, refuerza los logros de la Conferencia de Población y Desarrollo de El Cairo 1994 en lo referente a los derechos sexuales y reproductivos de las mujeres.

fecundidad de 2,5 hijos por mujer”. Incluía también como meta que 100% de las pacientes con atención institucional del parto o aborto egresen iniciando algún método anticonceptivo seguro luego de haber recibido consejería individual. El gobierno inició una gran campaña a nivel nacional para brindar servicios de esterilización quirúrgica gratuitos en todo el país (Ramos; 2006). Pero, como el Ministerio de Salud no tenía la capacidad para proporcionar servicios de esterilización a gran escala; no tenían ni personal médico debidamente capacitado ni el equipo necesario para aumentar un acceso rápido a servicios de esterilización de alta calidad, comprometió dramáticamente la calidad de los servicios así como la atención de seguimiento. Posteriormente, a fines de 1997, gracias a las denuncias de activistas feministas, de la Iglesia y de la prensa se empezó a conocer de diversos casos de la violación a la decisión libre e informada y la baja calidad de la atención de los servicios de esterilización, y de las cuotas mínimas de esterilizaciones quirúrgicas exigidas a los prestadores de salud, bajo la amenaza de ser despedidos, en los establecimientos principalmente ubicados en zonas rurales. La ONG feminista “Centro de la Mujer Peruana Flora Tristán” y el Comité de América Latina y el Caribe para la Defensa de los Derechos de la Mujer (CLADEM) pudieron constatar, por los testimonios de las mujeres que entrevistaron en diversas localidades del país, recogidos entre fines de 1996 y 1997, la existencia de prácticas contrarias al consentimiento informado; la estrategia de privilegiar las ligaduras de trompas por encima de otros métodos. No se cumplió, en la mayoría de los casos, con informar las contraindicaciones, ni los riesgos ni los cuidados que debían tener las usuarias luego de la intervención. Algunas mujeres mencionaron un trato humillante e intimidatorio hacia aquellas con un número elevado de hijos, que incluía amenazas de no ser atendidas en el siguiente parto. Después de las acciones de denuncia de las organizaciones de mujeres, de las asociaciones médicas, de la presión de los donantes internacionales y de las diferentes recomendaciones de la Defensoría del Pueblo, las Resoluciones Ministeriales N° 076-98-SA/DM y N° 089-98-SA/DM, y posteriormente la N.º 465-99-SA/DM, modificaron las Normas del Programa de Planificación Familiar. La Defensoría del Pueblo, creada por la Constitución de 1993, cumplió papel fundamental a partir de 1997, tanto en la investigación de casos de violación a los derechos humanos por la aplicación de esta política, como en la denuncia de estos hechos y en la exigencia de garantizar los derechos de las mujeres (Ramos; 2006)

**Tabla No. 1.1: Principales cambios en la legislación en el Perú sobre salud sexual y reproductiva**

| Normatividad   | Fecha de Promulgación  | Tema  |
|--|------------------------|---|
| Ley de Política Nacional de Población<br><br>Decreto Legislativo N°346 | Julio 1985             | Señala como derechos de la persona humana: A la vida; el concebido es un sujeto de derecho desde la concepción; a formar su familia y al respeto de su intimidad; a la libre determinación del número de hijos; a la salud integral y al libre desenvolvimiento de su personalidad; a habitar en un ambiente saludable y ecológicamente equilibrado; a la igualdad ante la ley; sin discriminación alguna; a la elección libre del método anticonceptivo de su referencia y la información adecuada; a los demás reconocidos por la Constitución e inherentes a la dignidad humana. |
| Resolución Ministerial N° 572-95-SA/DM                                 | 17 de agosto de 1995   | Establece la gratuidad de la atención de Planificación Familiar en los establecimientos del Ministerio de Salud.  |
| Ley N° 26530   | Setiembre de 1995      | Modifica la Ley de Política Nacional de Población de 1985 y permite la Anticoncepción Quirúrgica Voluntaria (AQV) ser considerada como método anticonceptivo.   |
| Resolución Directoral N° 001-DGSP-96                                   | 1996                   | Referente a la libre opción anticonceptiva de las personas  |
| Resolución Ministerial N° 071-96-SA/DM                                 | 06 de febrero de 1996  | Aprueba el "Programa de Salud Reproductiva y Planificación Familiar 1996 -2000" y que la Dirección de Programas Sociales del Ministerio de Salud, es encargada de la dirección de la ejecución, coordinación, supervisión y evaluación del Programa, en el ámbito del Sector Salud y demás sectores.  |
| Ley General de Salud<br>Ley No. 26842                                  | Julio de 1997          | Señala el derecho a la libre elección del método anticonceptivo de su preferencia y a la información adecuada con todo lo que aquello encierra. Para la aplicación de cualquier método anticonceptivo es necesario el consentimiento previo del usuario/a y para los métodos  |
| Resolución Ministerial N° 495-97-SA/DM                                 | 4 de noviembre de 1997 | Aprobación de las Guías Nacionales de Atención a la Salud Reproductiva.   |
| Resolución Defensorial N° 01-98  | 26 de enero de 1998    | Aprobación de Investigación sobre la aplicación de la Anticoncepción Quirúrgica Voluntaria.   |
| Resolución Ministerial N° 076-98 SA/DM                                 | 6 de marzo de 1998     | Modificaciones de la Misión, Metas y Objetivos del Programa de Salud Reproductiva y Planificación Familiar 1996-2000.   |
| Resolución Ministerial N° 089-98 SA/DM                                 | 10 de marzo 1998       | Modificaciones y Títulos del Programa de Salud Reproductiva y Planificación Familiar.   |
| Resolución Directoral N° 002-DGSP-98                                   | 06 de mayo de 1998     | Aprobación del Manual de Consejería en Planificación Familiar.  |
| Resolución Ministerial N° 440-98-SA/DM                                 | 6 de noviembre de 1998 | Reglamento de "Calificación de Médicos Cirujanos para AQV".   |

Continúa en la siguiente página

| Normatividad                              | Fecha de Promulgación   | Tema   |
|---|-------------------------|--|
| Resolución Ministerial N° 048-99-SA/DM    | 8 de febrero de 1999    | Eventos de capacitación para servidores del MINSA.   |
| Resolución Ministerial N° 103-99-SA/DM    | 26 de febrero de 1999   | Se aprueba el Plan Nacional de Prevención de Cáncer Ginecológico 1998-2000.  |
| Resolución Ministerial No. 465-99-SA-DM   | 22 de Setiembre de 1999 | Se aprueba las "NORMAS DE PLANIFICACION FAMILIAR" que constituyen el documento integrador de todos los aspectos involucrados en la salud reproductiva. La Dirección de Programas Sociales de la Dirección General de Salud de las Personas, es encargada de la dirección de la ejecución, coordinación, supervisión y evaluación de las normas en el ámbito del Sector Salud y demás.<br>Se resuelve ampliar las "Normas de Planificación Familiar", aprobada por Resolución Ministerial No. 465-99-SA/DM del 22 de Setiembre de 1999, incorporándose en el literal C "ANTICONCEPTIVOS ORALES" del Título VIII "METODOS ANTICONCEPTIVOS", el numeral 3. "Anticoncepción Oral de Emergencia (AOE)   |
| Resolución Ministerial No. 399-2001-SA-DA | 13 de julio del 2001    | Se aprueba: (i) La Norma Técnica No. 032-MINSA/DGSP-V01: "Norma Técnica de Planificación Familiar". (ii) La Dirección General de Salud de las Personas, a través de la Estrategia Sanitaria Nacional Sexual y Salud Reproductiva, es responsable de la difusión e implementación de la citada norma. (iii) Las Direcciones de Salud, a nivel nacional, son responsables del cumplimiento de dicha Norma Técnica, en el ámbito de sus respectivas jurisdicciones. (iv) Dejar sin efecto la Resolución Ministerial No. 465-99-SA/DM, fe fecha 22 de setiembre de 1999, entre otros.  |
| Resolución Ministerial No. 536-2005/MINSA | 14 de julio del 2005    | Se aprueba: (i) El "Manual de Orientación/Consejería en Salud Sexual y Reproductiva". (ii) La Dirección General de Salud de las Personas, a través de la Estrategia Sanitaria Nacional de Salud Sexual y Salud Reproductiva y, en coordinación con la Dirección de Atención Integral de Salud –Programa de la Etapa de Vida Adolescente, la Estrategia Sanitaria Nacional de Prevención y Control de Infecciones de Transmisión Sexual y VIH-SIDA y, la Estrategia Sanitaria Nacional de Prevención y Control de Daños no Transmisibles, son encargados de la difusión e implementación del citado manual. (iii) Las Direcciones de Salud y las Direcciones Regionales de Salud a nivel nacional, son responsables del cumplimiento del mencionado manual, en el ámbito de sus respectivas jurisdicciones. (iv) Se deja sin efecto la Resolución Directoral N°002-DGSP-98, de fecha 06 de mayo de 1998, entre otros. |
| Resolución Ministerial No. 290-2006/MINSA | 20 de marzo del 2006    |  |

Durante el gobierno de transición, liderado por el Dr. Valentín Paniagua (noviembre de 2000 - julio de 2001), fue muy importante la incorporación, dentro de los anticonceptivos señalados en las formas de planificación familiar, de la anticoncepción oral de emergencia (AOE), con la obligatoriedad de ser proporcionada en todos los establecimientos de salud.

El segundo, entre 2001-2006 bajo el régimen de Toledo se siguió un enfoque muy conservador no le dio mayor importancia al tema poblacional y su política en el campo de la salud reproductiva estuvo caracterizada por una actitud de “dejar hacer, dejar pasar”, que tuvo como resultado un acceso limitado a los servicios de planificación familiar, incluyendo anticoncepción de emergencia, condones y atención médica y post aborto (Coe, 2004; Ramos 2006). Esto permitió que el Ministerio de Salud (MINSA) fuera tomado por uno de sus colaboradores más conservadores y confesionales, el cual junto a quien le sucedió en el cargo, desactivó avances importantes en este campo logrados en la década anterior. Se desactivó el Programa Nacional de Educación Sexual 1996-2000, que incorporaba el lenguaje de la CIPD con un enfoque de habilidades para la vida, lo que significaba un mejor manejo de la sexualidad en el adolescente. El Programa de Promoción de la Salud en el Centro Educativo, que se instituyó a cambio, enfatizó el retraso del inicio sexual, la abstinencia, el valor de la fidelidad, sin hacer referencia al uso del condón para la prevención de la ITS/VIH-SIDA o de los métodos anticonceptivos. Se desmantelaron progresivamente los programas de planificación familiar, hubo una despreocupación por abastecer de métodos anticonceptivos a los establecimientos de salud a nivel nacional, se negó la distribución de la AOE porque fue considerada abortiva, se empezó a cobrar a las mujeres para obtener la anticoncepción quirúrgica, a pesar que, de acuerdo con la ley vigente, todos los métodos deberían ser gratuitos en los establecimientos de salud estatales. Igualmente, el MINSA eliminó su programa de control de ITS/SIDA, y colocó la prevención del VIH en un programa de “reducción del riesgo” que incluye la malaria, dengue y otras enfermedades (Ramos; 2006).

El Estado, a través de la historia se ha comportado de manera ambivalente en el papel que está obligado a desempeñar como garante del ejercicio de los derechos sexuales y reproductivos de la población. Asimismo, la iglesia, las organizaciones de sociedad civil, la prensa, etc., han cumplido un papel importante en la formulación y en la aplicación de las políticas de población como la salud reproductiva.



## **Capítulo II: Un modelo dinámico del *trade off* entre la calidad y cantidad de hijos, en un contexto de preferencia de los padres por hijos y el soporte de los hijos en la vejez**

### **2.1. Breve revisión y discusión de la literatura**

La interrelación entre calidad y cantidad de niños es uno de los paradigmas más importantes de la economía familiar. Este interés es motivado por la asociación negativa entre el ingreso y la fecundidad frecuentemente observada dentro y a través de los países (Baez; 2006). La fundamentación teórica de los patrones en el comportamiento de la fecundidad es integrada en el modelo calidad-cantidad de niños [Becker (1960), Becker y Lewis (1973), Becker y Tomes (1976)] el cual provee predicciones consistentes de esta regularidad.

La elección óptima de la cantidad y calidad de niños es modelada de manera similar a otros bienes del hogar. El paradigma enfatiza la siguiente relación: el costo precio sombra del número de niños (cantidad) está positivamente relacionado con la calidad de niños y viceversa. En otras palabras, asumiendo la no discriminación de los padres hacia sus hijos, un aumento en el número de niños aumenta el costo de mantener o, más aún, aumentar la calidad de un niño (porque ahora se aplica a más niños) y, similarmente un aumento en la calidad por niño es más costoso cuanto mayor es el número de niños. De esta manera, la calidad de los niños puede constituirse en uno de los determinantes importantes para la reducción de la fecundidad.

Becker (1960), demostró que, si la elasticidad-ingreso del número de hijos era relativamente pequeña en comparación con la elasticidad ingreso de la calidad de niños, entonces la elasticidad-ingreso de la cantidad de niños observada podía ser negativa aunque la elasticidad ingreso real fuese positiva. En otras palabras, explicó la paradoja según la cual las familias con más ingresos tenían menos hijos a pesar de que, según la teoría, se debería esperar que un aumento del ingreso motive una mayor procreación en la familia. De esta manera, Becker sugeriría un elemento más en el marco conceptual a favor de la disyuntiva (*trade off*) entre la calidad y cantidad de hijos.

Formalmente, los padres maximizan la siguiente función de utilidad,  $U = U(N, Q, C)$ , denota  $N$  es el número de niños (cantidad de niños),  $Q$  es la calidad de los niños<sup>13</sup> (educación, salud o nutrición) y,  $C$  es una variable de consumo agregado para todo el resto de todos los demás bienes. Asumimos que la función de utilidad tiene las propiedades convencionales, es decir, es creciente y cóncava en sus argumentos.

Para Becker y Tomes (1976), la calidad del niño, por un lado, depende del gasto de los padres en la educación del niño, por otro lado, de la habilidad del niño. Específicamente los autores plantean una función de producción relacionando la calidad del niño a la dotación del hogar y del niño en la siguiente forma:  $Q = e + q$ , donde  $e$  es la dotación del niño (por ejemplo, habilidad y motivación) y  $q$  es la contribución del hogar para la calidad total del niño  $Q$ . La restricción de presupuesto del hogar es,  $p_q Nq + p_c C = I$ , donde  $I$  es el ingreso,  $p_c$  es el precio promedio constante de los bienes de consumo agregado del hogar,  $p_q$  es el costo promedio de aumentar  $q$  por una unidad,  $p_q Nq$  es el gasto total en niño. Si  $e$  fuese exógeno e independiente del nivel de  $q$ , un hogar podría tomar  $e$  como dado para determinar su nivel óptimo de  $q$ .

Una extensión inmediata de la teoría de Becker es que la elasticidad de la demanda por  $N$ ,  $Q$  y  $C$  debería satisfacer la siguiente relación:  $\alpha(\varepsilon_N + \varepsilon_Q) + (1 - \alpha)\varepsilon_C = 1$ . Donde  $\alpha$  es la fracción del ingreso destinado al niño y  $\varepsilon$ 's denotan las elasticidades ingreso. Si los niños son bienes normales en el sentido que el gasto total en niños es una función creciente del ingreso, luego la suma de las elasticidades ingreso del número y la calidad debería ser positiva ( $\varepsilon_N + \varepsilon_Q > 0$ ).

Asumiendo que  $p_q$  es fijo, a partir de la maximización de la función de utilidad sujeta a las restricciones se obtienen:  $\partial U / \partial N = \lambda p_q = \lambda \pi_N$ ;  $\partial U / \partial Q = \lambda N p_q = \lambda \pi_Q$ ;  $\partial U / \partial C = \lambda N p_c = \lambda \pi_c$ , donde  $\lambda$  es la utilidad marginal del ingreso,  $\pi_Q = N p_q$  es el precio sombra o costo de

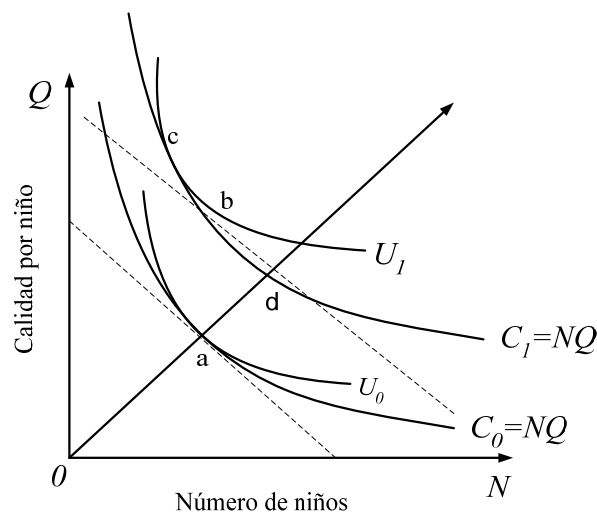
---

<sup>13</sup> La literatura ofrece un conjunto de medidas de la calidad del niño tales como educación, salud, nutrición, dotación genética, entre otros. Siendo la calidad de educación del niño, el indicador más empleado.

aumentar la calidad, y  $\pi_N = qp_q$  es el precio sombra de aumentar la cantidad. Las condiciones en implican que el precio sombra del número de niños es una función creciente de la calidad de niños y, similarmente, el precio sombra de la calidad de niños es una función creciente del número de niños. Adicionalmente, desde que  $N$  y  $q$  son elegidos por los hogares, los precios sombras son endógenos. Alternativamente, sustituyendo esos precios en la restricción de presupuesto, la ecuación para el consumo de bienes resulta:  $\pi_N N + \pi_Q Q + \pi_c C = I + \pi_Q Q = I^H$ , donde  $I^H$  visto como el ingreso social del hogar.

En este línea, Becker y Tomes (1976) sostienen que desde que el precio sombra de la calidad de niños es proporcional a la cantidad de niños, y el precio sombra de la cantidad es proporcional a la calidad de niños, un aumento en el número de niños aumenta el costo de aumentar la calidad de niños debido a que la mayor calidad se aplica a más niños; similarmente, un aumento en calidad aumenta el costo de un niño adicional debido a que los niños de mayor calidad son más caros. Por lo tanto, un cambio “exógeno” en la cantidad o calidad del niño debería inducir cambios a través de esta interacción.

Figura 2.1. Interacción de la demanda por calidad y cantidad de niños



Por ejemplo, un aumento en la calidad debería aumentar el precio sombra de la cantidad, lo cual debería reducir la demanda por cantidad, pero este cambio debería bajar el precio sombra de la calidad, lo cual debería inducir a un aumento adicional en calidad. El efecto, por su parte, de aumentar o disminuir cualquiera de las dos variables, depende de la tasa de sustitución dentro de la función de utilidad de cada familia y de qué tan buen sustituto

sea calidad o cantidad en cada una de ellas. Lo anterior explicaría por qué variables como la salud y la educación de los niños dependen de la cantidad de niños que haya en el hogar.

La elección óptima del número y la calidad de niños son ilustradas por el diagrama de la curva de indiferencia en la Figura 2.1. El equilibrio ocurre en el punto a. En este punto, la curva de indiferencia  $U_0$  es tangente a la restricción de presupuesto  $C_0 = NQ$ , donde es el gasto real en niños. El supuesto que el punto de tangencia corresponde a la utilidad máxima implica que la curva de indiferencia debe ser más cóncava que la restricción de presupuesto, la cual es una hipérbola rectangular. Así, calidad y cantidad no pueden ser tan cercanos sustitutos en preferencias del consumidor si la condición de maximización de la utilidad satisface la condición de segundo orden.

La no linealidad de esta restricción de presupuesto causa una interacción entre calidad y cantidad cuando el ingreso que resulta en un efecto sustitución inducido en contra del número de niños y a favor de la calidad por niño si la elasticidad ingreso de la demanda por calidad excede a la elasticidad ingreso de la cantidad por niños.

La interacción entre la calidad-cantidad está ilustrada gráficamente en la Figura 2.1. Si las elasticidades ingreso por calidad y cantidad son iguales, la senda de expansión del ingreso debería estar dada por el rayo  $Oad$  y el ratio, de calidad a cantidad y la tasa marginal de sustitución entre calidad y cantidad permanecen constantes. Si  $\varepsilon_N > \varepsilon_Q$ , el efecto total de un aumento en el ingreso que aumenta el gasto total en niño de  $C_0$  a  $C_1$  es mover el consumo óptimo del punto a al punto c. Este efecto total puede ser descompuesto en un “efecto ingreso puro”, manteniendo  $\pi_N / \pi_Q$  constante, del punto a al punto b, y un “efecto sustitución inducido” del punto b al punto c. Como se ilustra en la Figura 1, el efecto total de un aumento en el ingreso genera el número de hijos sin cambio porque el efecto el efecto ingreso puro, el cual tiende a aumentar la fecundidad deseada, es compensado por un efecto sustitución contra la fecundidad inducida por el aumento en el gasto por niño asociado con la mayor calidad deseada de la fecundidad.

Easterlin-Crimmins (1985), basándose en los conceptos de oferta y demanda de niños, estiman el exceso de fecundidad. En el enfoque formulado por los autores, los

determinantes básicos de la fecundidad (oferta de niños, demanda de niños y costos de regulación de la fecundidad) influyen sobre los determinantes próximos<sup>14</sup> (variables de control deliberado de la fecundidad y otros determinantes próximos). Luego, los determinantes próximos son los determinantes de la fecundidad lo cual es medido por el número de niños nacidos vivos.

El estudio de Easterlin-Crimmins ha recibido algunas críticas, debido a que los conceptos de la oferta y demanda de niños no son derivados en la forma tradicional a partir de las preferencias del consumidor y, la asignación arbitraria de ciertas variables en la estimación econométrica de los determinantes de la fecundidad. Por ejemplo, Schultz (1986) criticó la estrategia de estimación de los determinantes próximos mediante el método de mínimos cuadrados ordinarios, debido a algunas variables *proxys* incluidas como regresores, especialmente las que son empleadas para representar el uso de anticoncepción, generalmente están correlacionadas con el término de error, esta correlación es atribuida directamente a la elección económica en la presencia de variaciones inobservables en la fecundidad individual o los niveles de fecundidad "natural". Así, los parámetros estimados resultan ser sesgados con respecto a los parámetros poblacionales.

Asimismo, Schultz (1986) argumenta que debido a que las diferencias en fecundidad no son directamente observables para el investigador ellas se acumularán en el término de error de la ecuación de los determinantes próximos. Aún si los individuos inicialmente no conocieran cual es su verdadera fecundidad, si observan en el tiempo que tienen nacimientos por encima del promedio, entonces, tenderán en el tiempo a auto seleccionarse en un régimen de anticoncepción más riguroso. Ello significa que el término de error de la ecuación de los determinantes próximos estará correlacionado con el término de error de la ecuación para el uso de contracepción, y así con la variable uso de contracepción. Por otro lado, debido a que la variable uso de anticoncepción también es una variable explicativa para la ecuación de nacimientos, se tiene el caso en el cual un regresor (uso de anticoncepción), está correlacionado con el término de error, y en tal situación la estimación por el método de mínimos cuadrados ordinarios genera

---

<sup>14</sup> Ver el artículo de Bay, Pololo y Ferrando (2003) sobre los determinantes próximos.

estimaciones inconsistentes<sup>15</sup> de los parámetros. Asimismo, Schultz argumenta que en la ecuación de uso de anticoncepción, el uso de tales variables como la declaración subjetiva de la pareja de su fecundidad deseada y el número de métodos que la pareja conoce probablemente conduzca a sesgos, desde que tales variables probablemente no son independientes de los costos exógenos del control de la fecundidad.

Montgomery (1987), desarrolla una metodología basada en la teoría económica del consumidor para analizar la oferta y demanda que tiene como motivación la crítica hecha por Schultz (1986) al concepto de demanda por niños en el modelo Easterlin-Crimmins. Montgomery, a partir de un proceso de maximización de la utilidad tiene como argumentos el consumo de bienes, el tamaño familiar (definida como el producto de la tasa de supervivencia y el número de nacimientos esperados) y el esfuerzo de contracepción (definido como la relación entre el número máximo de nacimientos y el número de nacimientos esperados de una pareja) deriva la oferta y la demanda de niños.

Específicamente, en este modelo los individuos maximizan una función de utilidad que depende del consumo de bienes ( $C$ ), el tamaño familiar ( $S$ ) y del esfuerzo de contracepción esperado ( $E$ ),  $U(C, S, E)$ <sup>16</sup>. En el modelo el esfuerzo de contracepción  $Z$  es definido como:  $Z = B/N$ , donde  $B$  el número máximo de nacimientos que una pareja espera tener,  $N$  es el número de nacimientos (fecundidad),  $S$  en cambio, es el producto de una tasa de supervivencia y  $N$ :  $S = rN$ , es decir, el número de sobrevivientes es una proporción de los nacimientos<sup>17</sup>. De esta manera, la función de utilidad tiene únicamente como argumentos  $C$  y  $N$ . Luego, los individuos eligen  $C$  y  $N$  para maximizar su utilidad sujeto dos restricciones: la primera restricción es del ingreso:  $pC + qrN \leq I$ , donde  $p$  y  $q$  son los costos de una unidad de  $C$  y de cada unidad de  $N$ , respectivamente, la segunda restricción es biológica,  $N \leq \bar{B}$ , la cual dice señala que los nacimientos esperados no

---

<sup>15</sup> Easterlin y Crimmins en defensa del modelo, sostienen que su metodología original no era los mínimos cuadrados ordinarios sino un proceso de variables instrumentales elegido precisamente para tratar este problema potencial de correlación entre el uso de contracepción y el término de error de la ecuación de fecundidad, lo cual eran muy consistentes (The Fertility Revolution, p.41.)

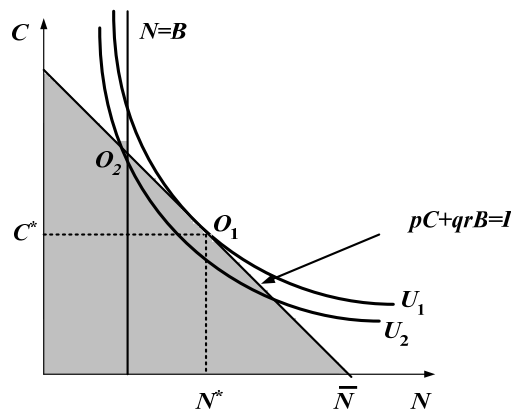
<sup>16</sup> Montgomery, plantea la siguiente forma funcional:  $U(C, S, E) = C^{\alpha_0} S^{\alpha_1} E^{\alpha_2}$ ; con  $\alpha_0, \alpha_1 > 0$ , y  $\alpha_2 < 0$ .

<sup>17</sup> Con estas consideraciones la función de utilidad se transforma en  $U(C, N) = C^{\alpha_0} N^{\alpha_1 - \alpha_2} B^{\alpha_2} r^{\alpha_1}$ .

pueden exceder el número máximo de nacimientos esperados, es decir, los padres no pueden tener más nacimientos de aquellos que son capaces de tener.

En la Figura 2.2 el área sombreada representa aquellas combinaciones de consumo y nacimientos las cuales son factibles dados los precios, ingreso y los parámetros biológico-demográficos  $B$  y  $r$ .  $U_1$  y  $U_2$  son curvas de indiferencias representativas de dos individuos diferentes uno de ellos enfrenta una restricción de presupuesto limitante. En el diagrama los individuos que no están restringidos por la oferta (para los cuales  $B > \bar{N}$ ) terminarán escogiendo un nivel de  $N^*$  el cual es estrictamente menor que el nivel máximo de nacimientos, como el punto  $O_1$ . Para tales individuos la restricción operativa sobre el número de nacimientos viene del lado de la demanda: dichos individuos tienden a tener relativamente más fuertes preferencias por el consumo sobre los niños, por lo cual ellos restringirán voluntariamente sus nacimientos a un nivel por debajo del número máximo de nacimientos  $B$ . Por otro lado, los individuos con preferencias como  $U_2$  deberían alcanzar un punto como  $O_1$  en el diagrama donde su nivel de utilidad es mayor sujeto a la restricción de presupuestos. Sin embargo, debido a la restricción de racionamiento lo mejor que ellos pueden lograr es una solución de esquina  $O_2$

Figura 2.2



Para individuos representados por  $U_1$  (régimen 1), su elección de nacimientos realizados y consumo está dada por una solución interior  $O_1$ . Esta solución es:

$$N^* = [(\alpha_1 - \alpha_2) / (\alpha_0 + \alpha_1 - \alpha_2)] (I / (qr)) \quad \text{y} \quad C^* = [\alpha_0 / (\alpha_0 + \alpha_1 - \alpha_2)] I / p_c.$$

representados por  $U_2$  (régimen 2), su elección de nacimientos realizados y consumo está dada por una solución de esquina  $O_2$ :  $N^* = B$  y  $C^* = (I - rqB) / p_c$ .

En lo referente a la metodología de estimación el autor plantea un modelo econométrico con regresiones cambiantes, el cual consiste de un modelo con dos regresiones uno para mujeres que usan algún método de contracepción (mujeres del régimen uno) y otro para mujeres que no usan contracepción (mujeres del régimen dos) para regular su fecundidad. Mediante ésta técnica de estimación es posible determinar el número máximo de nacimientos que una pareja espera tener a lo largo de su vida reproductiva, el cual es una variable desconocida por el investigador. Las regresiones cambiantes se estiman de manera conjunta y en una sola etapa con la finalidad de tomar en cuenta el efecto interactivo que existe entre estas regresiones.

En esta misma línea y con la finalidad de determinar el exceso de fecundidad y el tamaño familiar deseado Calhoun (1989) implementa una metodología para la estimación econométrica, que consiste de un modelo probit ordenado bivalente, para estimar de manera simultánea el número de niños nacidos vivos (como *proxy* de la fecundidad) y el tamaño familiar deseado (aproximado por el número ideal de hijos). Asimismo, propone una solución econométrica al problema de censuramiento del tamaño familiar deseado mediante el número de niños nacidos vivos. El enfoque tiene cierta similitud metodológica al modelo de regresiones cambiantes de la oferta de fecundidad (*fecundability*) y demanda por niños (preferencias por tamaño familiar) estimado por Montgomery.

En un contexto dinámico la contribución de Leung (1991) es relevante para analizar la preferencia de los padres por un determinado sexo específico y su relación con el comportamiento de la fecundidad. El autor desarrolló un modelo dinámico estocástico de fecundidad para evaluar los supuestos ampliamente empleados como pruebas econométricas para determinar la preferencia por sexo. El primer supuesto afirma que los datos de fecundidad pueden ser usados para contrastar la preferencia por sexo, y el segundo supuesto afirma que uno puede contrastar la preferencia por un hijo varón basado en el efecto del número de niños sobre la fecundidad. Concretamente, estas hipótesis están referidas a si las preferencias por sexo son contrastables empíricamente y



si las preferencias por niños varones pueden ser distinguidas de las preferencias por niñas.

El modelo teórico muestra rigurosamente que las preferencias por sexo son empíricamente contrastables. Sin embargo, uno no puede discriminar empíricamente entre las preferencias por niño varón y las preferencias por una niña a partir de los datos de fecundidad. En el modelo formulado por Leung las parejas se casan en el periodo 0 y en el periodo  $T+1$  la esposa resulta ser menopausica. Las parejas pueden controlar la probabilidad de tener un hijo en cada periodo, pero no la probabilidad de que el bebe sea varón o mujer. Específicamente, la decisión de los padres con preferencia por un determinado sexo específico, consiste en resolver la siguiente función de utilidad:

$$\text{Max}E_0 \left\{ \sum_{t=0}^T \beta^t [U(B_t, G_t, C_t) - W(h_{t+1})] + \varphi(B_{T+1}, G_{T+1}) \right\}$$

Sujeto a la restricción:  $P_t B_t + Q_t G_t + C_t = Y_t$ ,  $t = 0, 1, \dots, T$ ,  $E_0$  es el operador de expectativas en el periodo 0,  $[U(B_t, G_t, C_t) - W(h_{t+1})]$ , función de utilidad en el periodo  $t$ ,  $B_t$  es número de niños varones en el periodo  $t$ ,  $C_t$  es el consumo de otros bienes ( $C_t \geq 0$ ),  $G_t$  es número de niñas en el periodo  $t$ ,  $h_{t+1}$  es probabilidad de nacimiento en el periodo  $t+1$  ( $h_{t+1} \in [0, 1]$ ),  $Y_t$  es el Ingreso en el periodo  $t$ ,  $P_t$  es el costo asociado con los niños,  $Q_t$ , Costo asociado con las niñas,  $\beta$  es la tasa de descuento ( $0 < \beta < 1$ ). Las funciones  $U(B_t, G_t, C_t)$  y  $W(h_{t+1})$  son acotadas, continuas y dos veces diferenciables y estrictamente cóncavas.

Si permitiendo denotar como  $\pi$  la probabilidad de un hijo varón dado que ocurrió un nacimiento y asumiendo que en un determinado periodo las parejas tienen  $m$  hijos y  $n$  hijas, la utilidad marginal de un niño adicional (el cual puede ser varón o mujer) en el periodo  $t$  es:

$$\Delta U_t(m, n) = \pi U(m+1, n, Y_t - P_t(m+1) + Q_t n) + (1-\pi) U(m, n+1, Y_t - P_t m - Q_t(n+1)) - U(m, n, Y_t - P_t m - Q_t n)$$

El autor, con la finalidad de obtener los resultados esperados, postula el siguiente supuesto:

Supuesto1:  $\partial \Delta U_t(m,n) / \partial m < 0$  y  $\partial \Delta U_t(m,n) / \partial n < 0$

Por otro lado, la función valor en el periodo t correspondiente al problema de optimización es:

$$V_t(B_t, G_t) = \text{Max} E_0 \left\{ \sum_{k=0}^T r^{k-t} [U(B_k, G_k, Y_k - P_k B_k - Q_k G_k) - W(h_{t+1})] + \varphi(B_{T+1}, G_{T+1}) \right\}$$

Por la naturaleza recursiva del problema de optimización, se puede escribir como un problema de programación dinámica:

$$V_t(B_t, G_t) = \text{Max} E_0 \left\{ \sum_{k=0}^T \beta^{k-t} \left[ U(B_k, G_k, Y_k - P_k B_k - Q_k G_k) - W(h_{t+1}) + \beta \left[ (1-h_{t+1}) V_{t+1}(B_t, G_t) + h_{t+1} [\pi V_{t+1}(B_{t+1}, G_t) + (1-\pi) V_{t+1}(B_t, G_{t+1})] \right] \right] \right\}$$

Teniendo en cuenta la función valor y la naturaleza recursiva del problema de optimización el autor hace la siguiente proposición.

**Proposición 1:** Si permitimos que  $V_{t+1}^*(B_t, G_t) = \pi V_{t+1}(B_{t+1}, G_t) + (1-\pi) V_{t+1}(B_t, G_{t+1})$ . Si el supuesto 1 es satisfecho, entonces:  $\partial [V_{t+1}^*(B_t, G_t) - V_{t+1}(B_t, G_t)] / \partial B_t < 0$ ,  $\partial h_{t+1} / \partial B_t < 0$ ,  $\partial [V_{t+1}^*(B_t, G_t) - V_{t+1}(B_t, G_t)] / \partial G_t < 0$ ,  $\partial h_{t+1} / \partial G_t < 0$ , para  $t = 0, 1, \dots, T$ .

La proposición establece que, si la utilidad marginal de un niño adicional decrece con el número de niños varones (mujeres), entonces el valor marginal de un niño adicional y la probabilidad de nacimiento decrece con el número de niños varones (mujeres), manteniendo el número total de niños constante.

Para una función valor de la siguiente forma  $V(a_t B_t + b_t G_t)$ , con  $a_t$  y  $b_t$  son constantes que pueden cambiar en el tiempo y miden el valor de los hijos e hijas, una condición suficiente para tome la forma  $V(a_t B_t + b_t G_t)$ , la función de utilidad debe tener la forma:  $U(B_t, G_t, C_t) = U(\alpha_t B_t + \beta_t G_t + \gamma_t C_t) \equiv U(a_t B_t + b_t G_t + \gamma_t Y_t)$ <sup>18</sup>. Donde  $C_t = Y_t - P_t B_t - Q_t G_t$ ,

<sup>18</sup> Algunos ejemplos son la función de utilidad exponencial  $U(B_t, G_t, C_t) = \exp(\alpha_t B_t + \beta_t G_t + \gamma_t C_t)$  y la función de utilidad aditiva  $U(B_t, G_t, C_t) = \ln(C_t) + B_t^\alpha + G_t^\beta$ .

$a_t = \alpha_t - \gamma_t P_t$  y  $b_t = \beta_t - \gamma_t P_t$ . Aquí  $\alpha_t$  y  $\beta_t$  miden la diferencia en gustos de niños y niñas;  $P_t$  y  $Q_t$  son costos diferenciales en niños y niñas, y  $\gamma_t$  resulta en un factor de conversión para unir los componentes de los gustos y costos.

El propósito principal de considerar esta forma de función de valor es que esta permite definir clara y específicamente la preferencia por un sexo específico. Una pareja se dice que tiene preferencia por un hijo varón, no tiene preferencia, y tiene preferencia por una mujer si  $a_t > b_t$ ,  $a_t = b_t$  y  $a_t < b_t$ , respectivamente. Así,  $a_t$  y  $b_t$  pueden ser consideradas como los valores netos de los niños y niñas, y la presencia por un niño significa que los niños proveen un mayor valor neto que las niñas. De esta manera, el autor añade la siguiente proposición:

**Proposición 2:** Si el supuesto 1 es satisfecho y la función de valor tiene la forma  $V(a_t B_t + b_t G_t)$ , con  $a_t > b_t \geq 0$ , entonces  $\partial h_{t+1} / \partial B_t|_{N_t} < 0$ .

La proposición 2 establece que si una pareja tiene preferencia por un hijo varón tiene valores positivos sobre sus hijos. Entonces, manteniendo constante el número de hijos, cuanto mayor es el número de hijos varones que la pareja tenga, menor será la probabilidad de nacimiento. Alternativamente, cuanto mayor es el número de niñas, mayor será la probabilidad de nacimiento. En consecuencia, si existe preferencia por un hijo varón, el mayor número de niños varones en cada alumbramiento disminuirá la probabilidad de nacimiento. Lo cual permite que la media de los intervalos de nacimientos subsiguientes sea más prolongada.

La proposición 2 asume que las parejas tienen valores netos no negativos sobre sus hijos  $a_t > b_t \geq 0$ . supongamos que las parejas tienen valores netos igual a cero sobre sus niños ( $a_t = 0$ ) pero tienen valores negativos sobre sus niñas ( $b_t < 0$ ). En esta situación  $K_t > 0$ , porque  $V'_{t+1}(b_t(G_t + 1)) > V'_{t+1}(b_t G_t)$ . Esto implican que:  $\partial h_{t+1} / \partial B_t|_{N_t} > 0$  o  $\partial h_{t+1} / \partial G_t|_{N_t} < 0$ . Por lo tanto, es posible que aún cuando las parejas tengan preferencias por un hijo varón ( $a_t > b_t$ ), ellos elegirán una probabilidad de nacimiento aún cuando el número de hijos varones que actualmente tienen es mayor con respecto al número de

hijas. En otras palabras, el ejemplo muestra que la preferencia por hijos varones ( $a_t > b_t$ ) no es suficiente para generar la conclusión en la proposición 2, un valor neto de cero sobre niños y un valor neto negativo sobre niñas puede generar una conclusión opuesta.

Asimismo la prueba econométrica de preferencia por sexo que consiste en encontrar un efecto negativo y estadísticamente significativo del número de hijos varones sobre la probabilidad de nacimiento, manteniendo la paridad constante, no necesariamente implica la existencia de preferencia por hijos varones, porque la preferencia por hijas también puede explicar el hallazgo. Con preferencia de hijas ( $b_t > a_t$ ) los siguientes casos: (a)  $b_t = 0$  y  $a_t < 0$  ó (b)  $a_t < 0$  y  $b_t \leq 0$  pueden generar la misma conclusión de la proposición 2.

Así, el ejemplo muestra que una relación negativa entre la probabilidad de nacimiento y el número de hijos varones, manteniendo la paridad constante, puede ser explicada por la preferencia de hijos varones o la preferencia por hijas. A menos que uno pueda medir los signos de  $a_t$  y  $b_t$ , la única conclusión definitiva que uno puede afirmar de los hallazgos es que hay preferencia por sexo porque el sexo de los niños afecta la probabilidad de nacimiento. De esta manera, la existencia de las pruebas econométricas basadas en los datos de fecundidad son válidas para la existencia de preferencia por sexo, pero los resultados de estas pruebas no pueden ser usados para separar la preferencia de hijos varones de mujeres (Leung; 1991).

Obsérvese que los casos (a) y (b) requieren un valor negativo en hijos varones. Luego si uno encuentra que el número de hijos varones tiene un efecto negativo sobre la probabilidad de nacimiento en cada nacimiento (*at every parity*), entonces uno puede argumentar que la evidencia es más consistente con la existencia de preferencia por hijos varones. No obstante, es posible pero muy inusual que los padres tengan valores netos negativos sobre sus hijos varones en cada instante del tiempo. El caso (b) requiere que los padres tengan valores netos negativos sobre sus hijos e hijas en cada instante del tiempo. Aún cuando la anticoncepción no sea perfecta, es improbable que las parejas tengan valores netos negativos sobre sus hijos en cada instante del tiempo y aún mantengan un desplazamiento a un mayor número de nacimientos.

En la misma línea de Leung (1991), existen diversos estudios que enfocan la decisión de la fecundidad como un problema de programación dinámica estocástica (Wolpin, 1984; Rosenzweig and Schultz, 1985; Ahn, 1995; Foster and Roy, 1997; Picard-Tortorici, 2000; Zhang, 2003 entre otros), en la cual la incertidumbre existe en aspectos socioeconómicos y biológicos, tales como la fecundidad, el género previo al nacimiento, así como las condiciones financieras del niño en el futuro. Esencialmente, las decisiones de fecundidad no sólo involucran número de niños sino también el *timing* y espaciamiento entre nacimientos. En países en desarrollo por ejemplo, los padres podrían estar interesados en el soporte que los hijos brindan en su vejez, a través de la transferencia de recursos, particularmente de los hijos varones. Luego, es probable que los padres sin un hijo varón pongan mayor esfuerzo por tener otro hijo. Además, los padres podrían planear el momento de la procreación de modo que el periodo de transferencia de recursos por parte de los hijos coincide con su vejez, periodo de menor ingreso. El trabajo de Zhang (2003), es uno de los más importantes en este contexto porque logra introducir en su modelo de programación dinámica la preferencia de los padres por hijos de determinado sexo específico, la calidad de los hijos y la seguridad que brinda los hijos en la vejez de sus padres.

Finalmente, los estudios de Nugent (1985) y Picard-Tortorici (2000), que se enmarcan en la teoría de Becker destacan otros factores para la elección de la fecundidad como las transferencias (monetarias y materiales) que los hijos proporcionan a sus padres en su vejez y que son presentadas como la principal motivación para la alta fecundidad en países en desarrollo. La importancia del trabajo de Picard-Tortorici, radica en llevar a formalizar a través de un modelo matemático las decisiones de la fecundidad no sólo a la disyuntiva entre la cantidad y calidad de hijos, sino incorpora la preferencia de los padres por hijos de determinado sexo específico y la contribución que los hijos realizan para el bienestar económico y social de sus padres<sup>19</sup>, lo que es comúnmente mencionado como una razón para los padres tengan un tamaño de familia grande en el tercer mundo. La

---

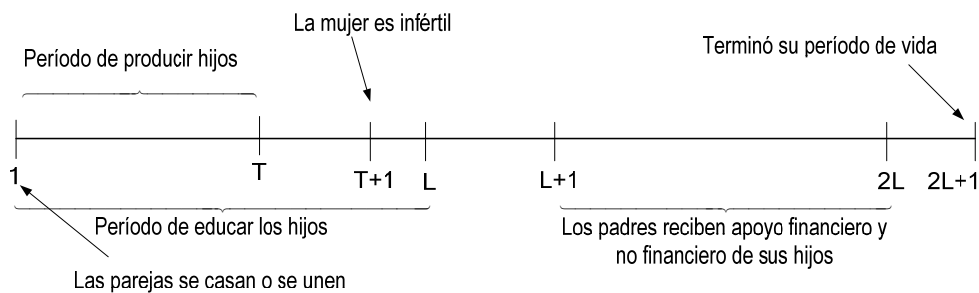
<sup>19</sup> Nugent (1985) ha identificado varios factores que ayudan a aumentar la importancia de los niños como una fuente de soporte en la vejez: (1) marcado de capitales no desarrollados, (2) incertidumbre de los padres acerca de la acumulación de activos para la vejez, (3) la ausencia o ineficiencia de instituciones públicas o privadas para la vejez y programas de invalidez, (4) la confianza que los padres tienen en la fidelidad de sus hijos, (5) la ausencia de mercados de trabajo bien desarrollados para las mujeres y los niños (6) mercados no desarrollados para los bienes y servicios que consumen las personas de la tercera edad, (7) la ausencia de una esposa más joven, y (8) la percepción de la vejez como una parte importante del ciclo de vida.

premisa que los niños tienen un alto valor económico y social para los padres resulta fundamental por al menos tres razones en la teoría de la fecundidad (Clay y Vander; 1993). El primero es la teoría de que la alta fecundidad es motivada por la necesidad de los padres para la seguridad económica y social en su vejez (De Voz; 1985), estas transferencias son particularmente valoradas por que los padres generalmente no tienen acceso a crédito formal o mercado de seguros que les permita suavizar sus consumos a lo largo de su ciclo de vida, o asegurar contra fluctuaciones aleatorias en su ingreso. En el medio rural, los padres tienen limitadas posibilidades para el préstamo y el ahorro de largo plazo, el monto que ellos puede ahorrar es limitado (por la cantidad de tierras y ganados que poseen) y que generalmente no es suficiente para financiar el consumo del anciano. En este contexto, los padres tienen que confiar en el consumo propio de sus hijos para financiar el consumo de su vejez. Una segunda línea de investigación se ha centrado alrededor de la idea que las familias pobres que buscan salir de la pobreza y logran un ascenso social a través de los retornos económicos por un gran número de hijos en edad de trabajo. Tercero, y más recientemente esas dos líneas de investigación han sido fusionadas en el concepto de “flujos de riqueza”. Este concepto descansa sobre la creencia que los niños empiezan a sostener la economía familiar en una edad muy temprana, y que la importancia del soporte crece en el tiempo cuando ellos asumen roles de liderazgo y resultan en responsables en la vejez de sus padres. Este enfoque está basado en el famoso modelo de *trade off* entre la cantidad y la calidad de niños propuesto por Becker en el cual los padres altruistas maximizan una función de utilidad dependiendo de la cantidad de niños (número de niños) y la calidad (educación). En el modelo de Becker, los padres asumen tener un control perfecto de su fecundidad y eligen el mismo nivel de educación para todos los niños. Por el contrario, otros modelos insisten en la diferencia intrafamiliar en los niveles de educación asociados con el orden de nacimiento y la composición de género de los hijos, el número de niños y niñas, las restricciones de liquidez sobre la educación del niño, implícitamente asumiendo que los padres no tienen control sobre su fecundidad. Consistentemente con una diferencia intra-familiar grande en los niveles de educación y otros gastos destinados a los niños generalmente observados en países en desarrollo, los costos y beneficios de los niños serán asumidos depender de su género, orden de nacimiento y composición de hermanos.

## 2.2. Formulación de modelo dinámico del *trade off* entre cantidad y calidad de hijos en un contexto de preferencia de los padres por hijos y seguridad que los hijos brindan en la vejez de sus padres

Asumimos que una pareja con preferencias por un hijo de sexo específico se une en el periodo 1, en cada periodo desde 1 hasta el periodo  $T$ , la pareja tiene la capacidad de controlar la probabilidad de tener un hijo pero no la probabilidad que sea varón o mujer, en el periodo  $T+1$  la esposa termina su periodo reproductivo, entre el periodo 1 y  $L$  los padres educan a sus hijos, en el periodo  $L+1$  los padres se jubilan, entre los periodos  $L+1$  y  $2L$  los padres pueden recibir apoyo financiero y otro tipo de apoyo de sus hijos varones y mujeres, la cantidad que transfieren a sus padres depende de la cantidad de inversión realizada en su capital humano y no humano, oportunidades en el mercado de trabajo para sus hijos, y la propensión a contribuir de los hijos; en el periodo  $2L+1$  terminó la vida de las parejas, tal como se muestra en la Figura 2.3

Figura 2.3.



Formalmente, asumimos que la utilidad que la pareja posee es una función de utilidad Intertemporal separable ( $U$ ) definida sobre un horizonte finito con tres etapas. En cada una de las tres etapas, sus utilidades dependen positivamente de un único bien de consumo compuesto para el consumo de las parejas ( $C_t$ ), del número actual de hijos varones ( $B_t$ ) y mujeres ( $G_t$ ), y negativamente de la probabilidad de un nacimiento para el siguiente periodo ( $h_{t+1} \in [0,1]$ ). Durante la primera etapa ( $t \in [1, T]$ ), la esposa es capaz de tener un niño en cada periodo. Por lo tanto, el stock de niños como también el número de hijos varones y mujeres podría aumentar periodo a periodo. La probabilidad que  $B_{t+1} = B_t + 1$  es  $h_{t+1}\pi_{t+1}$ , donde  $\pi_{t+1}$  es la probabilidad que el bebe sea niño. Aun cuando la pareja no puede controlar  $\pi_{t+1}$ , la probabilidad es conocida después del nacimiento.

Similarmente, la probabilidad que  $B_{t+1} = B_t$  es  $1 - h_{t+1}\pi_{t+1}$ ; la probabilidad que  $G_{t+1} = G_t + 1$  es  $h_{t+1}(1 - \pi_{t+1})$ ; y la probabilidad que  $G_{t+1} = G_t$  es  $1 - h_{t+1}(1 - \pi_{t+1})$ . Además para la probabilidad de nacimiento, la variable de decisión incluye la inversión en capital humano en cada uno de los niños varones ( $Q_{B,t}$ ) y mujeres ( $Q_{G,t}$ ) y la inversión en capital no humana ( $q_t$ ). Las parejas entran en la segunda etapa en el periodo  $T+1$ . Desde que la esposa resulta infértil,  $b_{t+1} = 0$  para  $t > T$  y el stock y la combinación de género de los niños permanecerán sin cambio después del periodo  $T$ , luego  $B_t$  y  $G_t$  pueden ser reemplazados con  $B_{T+1}$  y  $G_{T+1}$ , respectivamente. En cada periodo de la tercera etapa  $t \geq L+1$ , la pareja no invierte en capital humano ni no humano. Así, no solamente  $b_{t+1} = 0$ , sino también  $p_{N,t} = 0$ ,  $p_{Q,t} = 0$  y  $q_t = 0$  para  $t \geq L+1$ .

En el modelo se asume que la decisión de una mujer sobre continuar o suspender los nacimientos en cada paridad está basada sobre la utilidad  $U(Q_B, Q_G, B, G, C)$ , Donde  $Q_B$  es la calidad de hijos,  $Q_G$  es la calidad de hijas,  $B$  es el número de hijos,  $G$  es el número de hijas,  $C$  es el consumo de otros bienes.

Específicamente, siguiendo a Yamaguchi y Ferguson (1995), asumimos que la función de utilidad con preferencias de los padres por hijos de un determinado sexo específico y la calidad de ellos puede ser especificado como:

$$U(Q_B, Q_G, B, G, C) = U_1(B, G)^\alpha U_2(Q, C|N)^{(1-\alpha)} \quad (2.1)$$

donde:  $N = B + G$

La cual es una extensión de la contribución de Becker (1960) que incorpora las decisiones sobre el tamaño en un contexto de calidad y cantidad de niños y, a su vez permite analizar el efecto de la composición del sexo de los niños sobre la decisión de continuar o de suspender la fecundidad (*birth stopping*)<sup>20</sup> en cada período.

El término  $U_1(B, G)^\alpha$  representa el efecto del número y la composición de los niños nacidos sobre la utilidad, mientras que  $U_2(Q, C|N)^{(1-\alpha)}$  es la utilidad condicional, la cual

---

<sup>20</sup> Al respecto véase Yamaguchi y Ferguson (1995), Davies and Zhang (1997) y, Guanghui (2004)



depende del consumo de la calidad de niños,  $Q$ , y otros bienes,  $C$ , para un stock dado de niños,  $N$ .

En un contexto dinámico, el comportamiento de la fecundad con preferencias de los padres por un determinado género de sus hijos y la seguridad que los hijos brindan a sus padres en su vejez, se puede representar de la siguiente forma:

$$Max.E_1 \left[ \sum_{t=0}^{2L} \gamma^{t-1} U(B_t, G_t, Q_t, C_t, h_{t+1}) \right] \quad (2.2)$$

Sujeta a las siguientes restricciones:

$$\begin{aligned} \pi(Q_B B_t + Q_G G_t) + p_N(B_t + G_t) + p_q(Q_{Bt} + Q_{Gt}) + p_c C_t + q_t &\leq (1 - \alpha_t) Y_t & (1 \leq t \leq L) \\ C_t &\leq Y_t + Tr_{B,t}(Q_{B,t-L} | p_{q,t-L}^B, \alpha_B, \beta_B) B_{t-L} + Tr_{G,t}(Q_{G,t-L} | p_{q,t-L}^G, \alpha_G, \beta_G) G_{t-L} + r_{t-L} q_{t-L}; & (L+1 \leq t \leq 2L) \\ h_{t+1} &\geq 0 & (1 \leq t \leq T) \\ h_{t+1} &= 0 & (T+1 \leq t \leq 2L) \\ C_t &\geq 0 & (1 \leq t \leq 2L) \\ p_{N,t}, p_{q,t}, q_t &\geq 0 & (1 \leq t \leq L) \\ p_{N,t}, p_{q,t}, q_t &= 0 & (L+1 \leq t \leq 2L) \end{aligned}$$

Donde  $E_1$  es el operador de expectativas en el periodo 1;  $\gamma(0 < \gamma < 1)$  es la tasa de descuento,  $\pi$  es el precio relacionado con la calidad y cantidad de niños,  $p_N$  es el precio relacionado con la cantidad de niños, independientemente de la calidad de niños,  $p_q$  es el precio de la calidad de niños, independientemente de la cantidad de niños,  $p_c$  es el precio del resto de bienes,  $q_t$  es la inversión de los padres en capital no humano de sus hijos,  $\alpha_t$  es la proporción del ingreso contribuido a los padres de la pareja,  $Y$  es el ingreso del hogar. La restricción de presupuesto en esencia es la misma que formuló Becker y Lewis (1973), excepto que ahora el componente de varones y mujeres es diferenciado uno del otro.  $Tr_B$  son las transferencias monetarias y otro tipo de los hijos varones adultos a sus padres,  $Tr_G$  son las transferencias de las hijas adultas a sus padres, y  $r_t$  es el

retorno del capital no humano de los hijos,  $Tr_i(Q_{i,t} | p_{q,t}^i, \alpha_i, \beta_i) i_{t-L}$  para  $i = B, G$  es la contribución de los niños en el periodo  $t$  el cual depende positivamente de la inversión en capital humano ( $Q_{i,t-L}$ ) en el periodo  $t-L$ , la dotación inherente de la familia  $p_{q,t-L}^i$  en el periodo  $t-L$ , la propensión a contribuir de los niños ( $\alpha_i$ ) y el costo de oportunidad niños ( $\beta_i$ ) en el mercado.

De acuerdo a la naturaleza del problema en tres etapas, el problema de decisión de las parejas con respecto al consumo, la inversión en capital humano y no humano de los niños puede ser expresado como un problema no estocástico en cada período  $t$

$$MaxW(B_t, G_t) = C(C_t) + \gamma^L C(C_{t+L}) + N(B_t, G_t) \quad (2.3)$$

Sujeto a:

$$\pi(Q_B B_t + Q_G G_t) + p_N(B_t + G_t) + p_q(Q_{Bt} + Q_{Gt}) + p_c C_t + q_t \leq (1 - \alpha_t) Y_t \quad (2.4)$$

$$C_{t+L} \leq Y_{t+L} + Tr_{B,t+L}(Q_{B,t} | p_{q,t}^B, \alpha_{B,t}, \beta_{B,t}) B_t + Tr_{G,t+L}(Q_{G,t} | p_{q,t}^G, \alpha_{G,t}, \beta_{G,t}) G_t + r_t q_t; (L+1 \leq t \leq 2L) \quad (2.5)$$

$$y C_t, p_{N,t}, p_{q,t}, q_t \geq 0$$

Sustituyendo las restricciones en forma limitante en la función de utilidad,  $B_t$  y  $G_t$ , las parejas maximizan:

$$W(B_t, G_t) = Max[C((1 - \alpha_t) y_t - \pi(Q_B B_t + Q_G G_t) - p_N(B_t + G_t) - p_q(Q_{Bt} + Q_{Gt}) - p_c C_t - q_t) + \gamma^L C(Y_{t+L} + Tr_{B,t+L}(Q_{B,t} | p_{q,t}^B, \alpha_{B,t}, \beta_{B,t}) B_t + Tr_{G,t+L}(Q_{G,t} | p_{q,t}^G, \alpha_{G,t}, \beta_{G,t}) G_t + r_t q_t) + N(\rho B_t + (2 - \rho) G_t)] \quad (2.6)$$

donde  $N(B_t, G_t) = N(\rho B_t + (2 - \rho) G_t)$ , es una función de utilidad aditivamente separable.

En el modelo,  $\rho (0 \leq \rho \leq 2)$  es un indicador de preferencias por sexo de los padres. Si  $B_t$  y  $G_t$  entren simétricamente en  $N_t(.,.)$ , es decir,  $\rho = 1$ , la pareja no tiene preferencia por sexo. En otras palabras la utilidad marginal del número de hijos varones es igual a la utilidad marginal del número de las mujeres ( $N_1(.,.) = N_2(.,.)$ ). Sin embargo, si

$N_1(.,.) > N_2(.,.)$  para una combinación de hijos, es decir,  $0 < \rho < 2$ , la pareja tiene preferencias por niños varones. Similarmente, si  $N_1(.,.) < N_2(.,.)$  para una combinación de hijos, es decir, si  $0 < \rho < 1$ , la pareja tiene preferencias por tener niñas.

### La senda óptima de la fecundidad

Seguindo a Zhang (2003), la función valor en el periodo  $t$  para  $t = 1, 2, \dots, T$  es:

$$V_t(B_t, G_t) = \text{Max} E_t \sum_{k=1}^T \gamma^{k-t} [W_k(B_k, G_k) - B(h_{k+1})] + Z_{T+1}(B_{T+1}, G_{T+1}), \quad (2.7)$$

donde  $W_k(B_t, G_t)$  es la función indirecta de utilidad y

$$Z_{T+1}(B_{T+1}, G_{T+1}) = \sum_{i=T+1}^L \gamma^{i-t} W_i(B_{T+1}, G_{T+1}) + \sum_{i=L+1}^{2L} \gamma^{i-t} N(B_{T+1}, G_{T+1})$$

Es la función valor post procreación de hijos. Por la naturaleza recursiva del problema de optimización, (2.9) puede ser expresado como el siguiente problema de programación dinámica:

$$V_t(B_t, G_t) = \text{Max} E_t \sum_{k=1}^T \gamma^{k-t} [W_k(B_k, G_k) - B(h_{k+1})] + \gamma [(1 - h_{t+1}) V_{t+1}(B_t, G_t) + h_{t+1} [\pi V_{t+1}(B_t + 1, G_t) + (1 - \pi) V_{t+1}(B_t, G_t + 1)]] \quad (2.8)$$

Las funciones  $W_k(B_t, G_t)$  y  $B(h_{t+1})$  son acotadas, continuas y dos veces diferenciables y estrictamente cóncavas,  $\pi$  es la probabilidad de tener un hijo varón dado que ocurrió un nacimiento. Las condiciones de primer orden están dadas por la maximización (2.11) con respecto a  $h_{t+1}$ ,

$$B'(h_{k+1}) = \gamma [\pi V_{t+1}(B_t + 1, G_t) + (1 - \pi) V_{t+1}(B_t, G_t + 1) - V_{t+1}(B_t, G_t)] \quad (2.9)$$

La segunda condición con respecto a  $h_{t+1}$  esta dada por  $B''(h_{t+1})$ , la cual es asumido ser positivo.

Proposición 1: Si los hijos varones son preferidos debido a los gustos y por las contribuciones que realizan, es decir,  $\rho > 1$ ,  $\alpha_B > \alpha_G$  y  $\beta_B > \beta_G$ , *ceteris paribus*, cuanto mayor es el número de hijos varones, cuanto mayor es el número de mujeres, cuanto mayor el número total de niños, cuanto mayor es la proporción de hijos varones, o cuanto

mayor es el nivel de ingreso, existe menor probabilidad que los padres avancen a la siguiente paridad en cada momento del tiempo<sup>21</sup>.

### 2.3. La regla *stopping* sobre la decisión de la fecundidad

El modelo de decisión secuencial para la producción de hijos esta basado sobre la comparación de la utilidad indirecta de la tenencia de la cantidad de hijos varones y mujeres  $V_t(B_t, G_t)$  con la utilidad indirecta esperada de tener otro hijo adicional,  $EV_t(B_t, G_t; +1) \equiv \frac{1}{2}V_t(B_t + 1, G_t) + \frac{1}{2}V_t(B_t, G_t + 1)$ , asumiendo que la probabilidad de tener otro hijo varón adicional es 0.5.

La fecundidad ideal se cumple sobre la curva de suspensión de la fecundidad (*stopping fertility*). Un punto  $(B^s, G^s)$  sobre la curva de suspensión de la fecundidad es aquel tal que un nacimiento adicional reduce la utilidad esperada:

$$V(B^s, G^s) \geq EV(B^s, G^s; +1)$$

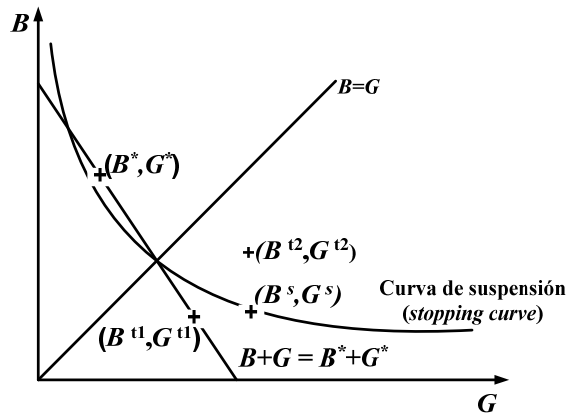
$$\text{y } \begin{cases} V(B^s - 1, G^s) < EV(B^s - 1, G^s; +1) \\ \text{o } V(B^s, G^s - 1) < EV(B^s, G^s - 1; +1) \end{cases}$$

De aquí se deduce que la fecundidad ideal es un punto particular de la curva de suspensión de la fecundidad. La condición anterior refleja las preferencias de los padres y variaciones en los costos y beneficios de los niños que dependen de las características observables y no observables que afecta la fecundidad ideal. De modo que los padres teniendo las mismas características (observables y no observables) tienen la misma fecundidad ideal  $(B^*, G^*)$  y los mismos puntos en la curva de suspensión de la fecundidad, sin embargo, ellos pueden terminar con diferentes puntos en la curva de suspensión, dependiendo de los chances de sobrevivencia y el género que son variables aleatorias (Picard-Tortorici; 2000).

La fecundidad actual y sus determinantes pueden ser descritos por las características de los padres afecta las preferencias de la fecundidad, determina la posición y la forma de la curva *stopping*, o, equivalentemente, el conjunto de todos los puntos en la curva de *stopping*, los cuales son determinísticos.

<sup>21</sup> Véase Zhang (2003), para ver la demostración de esta proposición.

Figura 2.4. Curva de interrupción, suspensión de la fecundidad, fecundidad ideal y actual en diferentes períodos.



**Ejemplo ilustrativo.** En base a la Figura 3, consideremos el caso de padres quienes desearían tener 3 hijos varones y 2 mujeres:  $(B^*, G^*) = (3, 2)$ , es decir un total de 5 hijos. Si nos imaginamos que, en el periodo  $t_1$ , la pareja alcanza el número deseado de 5 hijos, teniendo 2 varones y 3 mujeres:  $(B^{t1}, G^{t1}) = (2, 3)$ , punto que se encuentra por debajo de la curva de interrupción, las parejas decidirán racionalmente seguir teniendo más hijos, aun cuando el número total de sus hijos corresponde al número total deseado. Si el siguiente niño resultara varón, deberían decidir parar, pero si resultara mujer, deberían decidir continuar, puesto que el punto  $(2, 4)$  aun se encuentra por debajo de la curva de interrupción. La pareja decidirá parar cuando logre tener 2 varones y 5 mujeres:  $(B^s, G^s) = (2, 5)$ , correspondiendo a un total de 7 hijos. Sin embargo, si la pareja no puede controlar su fecundidad en este punto (punto sobre la curva de suspensión de la fecundidad) por falta de disponibilidad de anticonceptivos eficientes, la pareja puede tener un niño en exceso (un varón), de modo que su fecundidad en el periodo  $t_2$  será:  $(B^{t2}, G^{t2}) = (3, 5)$  es decir, 8 hijos. De esta manera, la pareja tiene un exceso de fecundidad de 3 hijos; 2 de ellos se deben a la decisión deliberada de tener más hijos porque los padres no están de acuerdo con el género de los primeros hijos y, 1 de ellos resulta de la falta de la disponibilidad de contracepción.

### **Capítulo III: Aproximación empírica del trade off entre cantidad y calidad de hijos, preferencias de los padres por género de sus hijos y las decisiones de fecundidad**

#### **3.1. Análisis y estimación del *trade off* entre la cantidad y la calidad de niños**

La teoría sugiere que cuanto mayor es el número de hijos en un hogar, menor es la inversión en la calidad por niño en hogares con mayor número de hijos con respecto a hogares con menor número de hijos. Es decir, la calidad del niño en términos de educación, salud y nutrición se ve reducida. De esta manera, surge la disyuntiva entre el número y la calidad de los hijos que los padres debe enfrentar a la hora de decidir cuántos hijos tener y qué calidad esperan brindarles.

El *trade off* entre calidad y cantidad de niños es uno de los paradigmas más importantes de la economía familiar. La fundamentación teórica de los patrones del comportamiento de la fecundidad es integrada en el modelo calidad y cantidad de niños (Becker; 1960, Becker y Lewis; 1973, Becker y Tomes; 1976). La elección óptima de la cantidad y calidad de niños es modelada de manera similar a otros bienes del hogar. El paradigma enfatiza la siguiente relación: el costo precio sombra del número de niños (cantidad) está positivamente relacionado con la calidad de niños, y viceversa. En otras palabras, si se asume la no discriminación de los padres hacia sus hijos, un aumento en el número de niños aumenta el costo de mantener o, más aún, aumentar la calidad de un niño (porque ahora se aplica a más niños) y, similarmente, un aumento en la calidad por niño es más costoso cuanto mayor es el número de niños. De esta manera, la calidad de los niños puede constituirse en uno de los determinantes importantes para la reducción de la fecundidad, es decir, los hogares que tiene un mayor número de hijos tendrían hijos de menor nivel de calidad en términos de educación salud y nutrición.

La relación entre la fecundidad y el capital humano de los niños es el modelo del *trade off* entre la cantidad y la calidad de niños (Becker y Lewis 1973). Según el modelo, la demanda de los hogares por la calidad de los niños es esperada tener un efecto negativo sobre su demanda por la cantidad de niños, por la elasticidad ingreso de la demanda es menor que la elasticidad ingreso de la demanda por la calidad de niños. Por lo tanto, las familias más ricas son más probables de sustituir calidad por la cantidad. La teoría del *trade off* de la cantidad y la calidad provee una explicación para la asociación negativa entre cantidad y calidad de niños. Sin embargo, el mecanismo del *trade off* de Becker

puede no ser relevante para algunos países en desarrollo, especialmente para las familias localizadas en las áreas rurales (Zhang 2003). La razón es que, en aquellas familias, los niños son más probablemente vistos como activos económicos para la producción del hogar o el soporte para la vejez de sus padres antes que la demanda por bienes.

Asimismo, la literatura internacional más reciente sugiere que la hipótesis del *trade off* entre la cantidad y la calidad de niños debería ser analizada no sólo a través de las familias sino al interior de las familias; en particular se destacan la inclusión del orden de nacimiento de los niños y el espacio temporal entre nacimientos como variables explicativas de la calidad de los niños (Behrman y Taubman; 1986, Hanushek 1992, Booth y Kee; 2005, Sanhueza y Fuentealba; 2007) para explicar el desempeño educativo de los hijos. El artículo de Behrman y Taubman (1986) es uno de los pioneros en mostrar el efecto positivo del orden de nacimiento de los niños sobre el desempeño educativo (ajustado por la edad) y las ganancias futuras en personas adultas en Estados Unidos. En esta misma línea, Hanushek (1992) empleando datos de niños en edad escolar en los Estados Unidos y a través de un modelo de *trade off* entre el número de niños y el desempeño escolar muestran que el tamaño familiar y el orden de nacimientos afecta directamente el logro educativo de los niños. Asimismo, encuentran que los padres no muestran un favoritismo por los primeros hijos.

Para el caso de Chile, Sanhueza y Fuentealba, empleando la metodología propuesta en Behrman (1986) y usando datos de Chile muestran que la existencia de una relación negativa entre el tamaño de la familia y los logros de los individuos (medido por los años de educación), así como un efecto del orden de nacimiento en que se ven favorecidos los hijos que en alguna etapa de sus vidas gozan de la exclusividad del tiempo de los padres, entre otros recursos fijos al interior de la familia. El espacio temporal entre hermanos no influye sobre los logros de manera robusta.

Booth y Kee (2005) empleando datos de panel de 13 rondas conducido entre los años 2003 y 2004 para los hogares de Inglaterra, muestran que el *trade off* entre la cantidad y calidad de niños afecta negativamente la producción de calidad de niño al interior de una familia. Asimismo, controlando mediante el ingreso familiar, la edad de los padres al momento del nacimiento del hijo, muestran que los niños de familias grandes tienen menores niveles de educación y que además existe un efecto orden de nacimiento

negativo. Por último, los autores destacan que el efecto del tamaño familiar se mantiene una vez que se controla por el efecto del orden de nacimiento (la variable orden de nacimiento aproximada por un índice que los autores construyeron).

La relación entre la fecundidad y la calidad de la educación es analizada estimando el siguiente modelo:

$$N = \alpha_0 + \alpha_1 X_1 + \alpha_2 I + \varepsilon_1 \quad (3.1)$$

$$Q = \theta_0 + \theta_1 X_2 + \theta_2 N + e_2 \quad (3.2)$$

Donde  $N$  es el número de hijos nacidos vivos,  $Q$  es la calidad del niños (aproximado por el logro educativo del niños),  $X_1$  es un vector de variables exógenos que influyen sobre la fecundidad tales como el nivel socioeconómico ( $I$ ) del hogar (aproximado por un índice de activos del hogar), la educación de los padres, la edad de los padres, la residencia geográfica), la duración del matrimonio de la pareja;  $X_2$  es otro conjunto de variables exógenos que explican la calidad del niño (aproximado por un índice de educación) como la educación de los padres, el nivel socioeconómico de los padres y otras dimensiones de su *background* familiar, como el orden de nacimiento de los niños y los intervalos entre nacimientos,  $\varepsilon_1$  y  $e_2$  son errores aleatorios, que se asumen que tienen media cero y varianza constante.

De la teoría expuesta, se sugiere que la fecundidad no es exógena a la calidad de niños. Lo que implica que los términos de error  $\varepsilon_1$  y  $e_2$  están correlacionados, en este contexto, la estimación por el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) genera estimaciones sesgadas de los verdaderos coeficientes. Para resolver este problema la estimación de la ecuación de la calidad de hijos se realiza en dos etapas, en la primera etapa, se estima la ecuación de la fecundidad y en la segunda etapa, se estima la ecuación de la calidad de hijos teniendo como regresor la fecundidad estimada en la primera etapa. De esta manera, el principal problema en la estimación del tamaño de la familia sobre la calidad del niño es la potencial endogeneidad de la fecundidad, la decisión de los padres acerca del número y la calidad de los niños es un resultado probablemente está determinada de manera conjunta. Becker (1973) introdujo la noción la disyuntiva entre la cantidad y la calidad de hijos, la cual explica por qué la educación del niño tiende a disminuir cuando las familias tienen más hijos.



Nuestra estrategia consiste en una regresión de mínimos cuadrados en dos etapas (MC2E), donde en la primera etapa, estimamos la cantidad de niños (aproximado por el número de niños nacidos vivos)  $n^{NIÑOS}$  sobre las variables instrumentales (presencia de nacimientos múltiples ( $TWIN$ ) y el ratio sexo departamental ( $RS$ )), sobre un vector de características del niño ( $X_i$ ) y un vector de características de los padres  $Z_i$ :

$$n^{NIÑOS} = \alpha_0 + \alpha_1 TWIN + \alpha_2 RS + X_i' \alpha_3 + \alpha_4 Z + v \quad (3.3)$$

### **Uso de instrumentos para el número de niños**

La variable  $TWIN$  es una variable *dummy* que es igual a 1 si el n-ésimo parto es múltiple y 0 en otro caso. En la segunda etapa se estima la ecuación para la calidad del niño aproximando por el logro educativo del niño.

El principal interés de usar variables instrumentales con este modelo es que el tamaño de familia puede estar correlacionado con el término de error<sup>22</sup>, es decir,  $E[n^{NIÑOS} \cdot \varepsilon] \neq 0$ .

Los padres podrían decidir sobre el tamaño de familia basado sobre características inobservables que pueden afectar el desempeño de los niños, por lo que la estimación de  $\hat{\theta}_1$  por el método de mínimos cuadrados ordinarios sería inconsistente. Por ejemplo, los padres con bajos recursos podrían elegir tener grandes familias y también invertir menos en sus hijos. Otra fuente potencial de sesgo viene de la simultaneidad. Los padres podrían ajustar sus percepciones del número óptimo de hijos dependiendo de la calidad de los niños previos. Si el último niño es de alta calidad, los padres podrían sentir la necesidad de no tener otro hijo, y viceversa. La idea de usar como una variable instrumental los nacimientos múltiples ( $TWIN$ ) se debe a Rosenzweig y Wolpin (1980).

---

<sup>22</sup> Si la hipótesis nula  $H_0: E[n^{NIÑOS} \cdot \varepsilon] = 0$  fuese verdadera, tanto el estimador de mínimos cuadrados ordinarios como el estimador de variables instrumentales son consistentes. Si en cambio la hipótesis alternativa  $H_1: E[n^{NIÑOS} \cdot \varepsilon] \neq 0$  fuese verdadera, el estimador de mínimos cuadrados ordinarios es inconsistente, y deberíamos usar el estimador de variables instrumentales, el cual es consistente.

Según los autores la ocurrencia de nacimientos múltiples se da de manera aleatoria por lo que se justifica su uso como una fuente de variación exógena y no planeada del tamaño de familia. En la segunda etapa se estima la ecuación para la calidad del niño aproximando por el logro educativo del niño

$$q^{EDU} = \theta_0 + \theta_1 \widehat{n}^{NIÑOS} + X_i' \theta_2 + Z_i' \theta_3 + \varepsilon \quad (3.4)$$

Donde  $q^{EDU}$  es el indicador del logro educativo<sup>23</sup>.  $X_i$  es un vector de variables de control para el niño tales como: género, orden de nacimiento y residencia geográfica y  $Z_i$  es un vector de variables de control para los padres tales como el ingreso, edad y la educación alcanzada.

### 3.1.1. Descripción de los datos

La fuente de datos proviene de las Encuestas Nacionales de Demografía y Salud (ENDES) de los años 2000, 2003-2004, y 2005. Las encuestas de las ENDES se subdividen en encuestas de hogares y encuestas individuales para mujeres entre 15 y 49 años de edad. Las encuestas individuales contienen información sobre la historia de los embarazos, el número de niños nacidos vivos, la mortalidad infantil, el estado nutricional de madres y niños, la utilización de los servicios de salud, el uso y el conocimiento de los métodos anticonceptivos. Las encuestas a nivel de hogares contienen información sobre características de la vivienda (materiales predominantes), los servicios básicos a disposición (conexión de agua potable, servicio higiénico, energía eléctrica, etc.), información sobre la tenencia de activos y el nivel de educación de los miembros del hogar (padres, hijos y otros miembros).

Con esta finalidad se han fusionado los datos de la encuesta individual con los datos de la encuesta de hogares. Sin embargo, al realizar esta fusión se perdió una parte de la encuesta individual y de la encuesta de hogares, por varias razones. Por ejemplo la encuesta de hogares no limita la edad de los padres para la toma de la encuesta, de manera que existen hogares con padres e hijos con edades de 50 años.

---

<sup>23</sup> Ver, por ejemplo, Anderson (1983), Psacharopoulos and Yang (1991), Patrinos and Psacharopoulos, (1997) y Rivero (2000).

Para la fusión de la encuesta individual con la encuesta a nivel de hogares se ha tomado como referencia el código de la madre, la fecha de nacimiento de los hijos, el sexo de los hijos, el número de hijos sobrevivientes, debido a que en las encuestas a nivel de hogares el código de identificación para todos los miembros del hogar es único.

La Tabla No.3.1, muestra el tamaño de muestra empleada para el análisis de la calidad de niños el cual corresponde al 30% de la muestra individual para las mujeres que tienen al menos un hijo.

Tabla No.3.1: Tamaño de muestra niños de 6 a 18 años

| Encuestas       | Hogares | Niños  |
|-----------------|---------|--------|
| ENDES 2000      | 4,050   | 12,786 |
| ENDES 2003-2004 | 986     | 2,734  |
| ENDES 2005      | 933     | 2,800  |
| Total           | 5,969   | 18,320 |

Fuente: ENDES 2000, 2003-2004 y 2005 (Encuesta individual y encuesta de hogares).

Para obtener el indicador del logro educativo del niño en primero se obtiene el retraso escolar ( $RE$ ) que el niño tiene con respecto a su edad correspondiente a través de la siguiente fórmula  $[(Grado\ de\ escolaridad)/(edad - 6)] \times 100$ , luego se obtiene el indicador de logro educativo  $q^{EDU}$  a través de la siguiente condición:

$$q^{EDU} = \begin{cases} 0 & \text{si } RE < 100 \\ 1 & \text{si } RE \geq 100 \end{cases}$$

Los niños con un score por debajo de 100 son considerados que tienen un progreso por debajo de lo normal en el sistema escolar. El porcentaje de hijos con retraso escolar y sin retraso escolar según su edad<sup>24</sup> aplicando el indicador de calidad expuesto se muestran en la Tabla No. 3.2 y Tabla No. 3.3.

<sup>24</sup> Las estadísticas con respecto al logro escolar por edades encontradas defieren de las estadísticas presentadas por Cortez y Yalonetzky (2002) en "Fecundidad y Estado Marital en el Perú? ¿Influyen sobre la calidad de vida del niño? El presente estudio atribuye esas diferencias a la procedencia de la fuente de información y el tamaño de la muestra empleada, Cortez y Yalonetzky emplearon una muestra de 3590 niños empleando la encuesta ENNIV 1997.

Tabla No. 3.2: Porcentaje de hijos con y sin retraso escolar según edad entre 7 y 18 años

| Edad  | Niños con retraso escolar<br>(en porcentaje) | Niños sin retraso escolar<br>(en porcentaje) | Muestra de<br>niños |
|-------|--|--|---------------------|
| 7.00  | 19.62  | 80.38  | 1886                |
| 8.00  | 29.40  | 70.60  | 1939                |
| 9.00  | 33.06  | 66.94  | 1685                |
| 10.00 | 38.27  | 61.73  | 1824                |
| 11.00 | 39.42  | 60.58  | 1573                |
| 12.00 | 43.43  | 56.57  | 1681                |
| 13.00 | 44.72  | 55.28  | 1391                |
| 14.00 | 48.46  | 51.54  | 1137                |
| 15.00 | 48.62  | 51.38  | 1018                |
| 16.00 | 49.88  | 50.12  | 858                 |
| 17.00 | 54.56  | 45.44  | 779                 |
| 18.00 | 83.23  | 16.77  | 626                 |
| Total | 40.00  | 60.00  | 16397               |

Fuente: ENDES 2000, 2003-2004 y 2005 (encuesta de hogares y encuesta individual)  
Elaboración: propia.

Tabla No 3.3: Logro escolar por edad para hijos entre 7 y 18 años

| Edad  | Con retraso escolar<br>(en porcentaje) | Sin retraso escolar<br>(en porcentaje) | Muestra total por edad<br>(en porcentaje) |
|-------|--|--|---|
| 7     | 5.62                                   | 15.45                                  | 11.50                                     |
| 8     | 8.65                                   | 13.96                                  | 11.83                                     |
| 9     | 8.46                                   | 11.50                                  | 10.28                                     |
| 10    | 10.60                                  | 11.48                                  | 11.12                                     |
| 11    | 9.41                                   | 9.71                                   | 9.59                                      |
| 12    | 11.08                                  | 9.69                                   | 10.25                                     |
| 13    | 9.44                                   | 7.84                                   | 8.48                                      |
| 14    | 8.36                                   | 5.97                                   | 6.93                                      |
| 15    | 7.51                                   | 5.33                                   | 6.21                                      |
| 16    | 6.50                                   | 4.38                                   | 5.23                                      |
| 17    | 6.45                                   | 3.61                                   | 4.75                                      |
| 18    | 7.91                                   | 1.07                                   | 3.82                                      |
| Total | 100.00                                 | 100.00                                 | 100.00                                    |

Fuente: ENDES 2000, 2003-2004 y 2005 (encuesta de hogares y encuesta individual)  
Elaboración: propia.

### 3.1.2. Resultados de la estimación econométrica de la calidad de niños

La primera columna de la Tabla No.3.4, muestra la estimación por el método de Mínimos Cuadrados en dos Etapas (MC2E) de la calidad de los niños (aproximada por un índice de la calidad en educación), en la cual se muestra que controlando por el nivel socioeconómico del hogar (aproximado por un índice activos), la ecuación de los padres y la residencia urbana de la madre, el tamaño de familia (aproximado por el número de niños nacidos vivos) afecta negativamente el logro educativo de los niños.

En las columnas tres y cuatro se estiman la calidad de educación mediante los métodos de MCO y MC2E, adicionando como variables de control el orden de nacimiento de los niños. Los resultados muestran un efecto negativo del tamaño de familia sobre el nivel de educación de los niños. Asimismo, se observa que las variables *dummy* que capturan el orden de nacimiento de los niños son significativos para explicar el logro educativo de los niños, en particular se muestra que los niños que nacen último tienen un efecto positivo con respecto a los primerizos. El hecho de que existan más hijos en el hogar, genera una situación de competencia por los recursos disponibles, lo que puede conducir a que a algunos se les preste mayor atención que a otros, o que a todos se les preste poca atención.

En lo referente a la asociación positiva entre la educación de la madre y la calidad de los hijos, es consistente con los hallazgos en la literatura empírica. Para Becker (1960) y Rosenzweig et al (1999) las mujeres más educadas son más eficientes en la educación de sus hijos. Por las siguientes razones: Las mujeres más educadas son más prósperas y pueden invertir más en la educación de sus hijos (efecto ingreso); las madres más educadas son más capaces para ayudar a sus hijos en las tareas, lo cual ayuda a reducir el costo de la escolaridad. Por último, madres más educadas pueden poseer una habilidad escolar alta la cual puede ser heredada por el niño. En esta línea de investigación, Fleisher (1977) encontró que el tiempo dedicado al cuidado del hijo por parte de mujeres más educadas tiene un efecto mucho más significativo sobre los años de escolaridad del niño que el tiempo dedicado por mujeres menos educadas. Este resultado parece tener una relación además con el género del hijo, pues el tiempo en el hogar de madres más educadas es más efectivo en la producción de niños (varones) de mejor calidad.

La edad de la madre tiene un efecto negativo y significativo sobre la educación del niño, sin embargo, la magnitud del efecto es prácticamente igual a cero. No obstante la evidencia internacional sugiere un efecto positivo (Rosenzweig et al; 1982).

La educación de los padres muestra un efecto positivo y significativo sobre la calidad de educación de los hijos. La variable residencia urbana para las madres localizadas en las áreas urbanas genera un efecto positivo y muy significativo sobre la calidad de los niños.

Tabla No. 3.4: Estimación de la calidad de educación de niños (primer método)

|                                      | MC2E                   | MCO                    | MCO                   | MC2E                  |
|--------------------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|
|                                      | Coef./t-stat           | Coef./t-stat           | Coef./t-stat          | Coef./t-stat          |
| índice de activos                    | 0.025***<br>(4.420)    | 0.033***<br>(6.240)    | 0.032***<br>(5.990)   | 0.018***<br>(3.270)   |
| educación de la madre                | 0.010***<br>(6.530)    | 0.014***<br>(10.010)   | 0.013***<br>(9.380)   | 0.009***<br>(6.050)   |
| educación del padre                  | 0.010***<br>(0.015)    | 0.016***<br>(11.960)   | 0.015***<br>(11.770)  | 0.015***<br>(11.540)  |
| edad de la madre                     | -0.001***<br>(-1.870)  | -0.007***<br>(-10.320) | -0.006***<br>(-8.610) | -0.002***<br>(-2.170) |
| residencia urbana                    | 0.030***<br>(3.300)    | 0.040***<br>(4.570)    | 0.036***<br>(4.140)   | 0.022***<br>(2.490)   |
| hijo único                           |                        | 0.192***<br>(9.560)    | 0.081***<br>(3.350)   | 0.151***<br>(7.370)   |
| ON12=1, para primero de dos hijos    |                        | 0.167***<br>(12.440)   | 0.062***<br>(3.310)   | 0.135***<br>(9.720)   |
| ON22=1, para segundo de dos hijos    |                        | 0.201***<br>(12.170)   | 0.021***<br>(4.370)   | 0.181***<br>(10.960)  |
| ON13=1, para primero de tres hijos   |                        | 0.131***<br>(10.100)   | 0.052***<br>(3.220)   | 0.109***<br>(8.280)   |
| ON23=1, para segundo de tres hijos   |                        | 0.172<br>(12.350)      | 0.092***<br>(5.360)   | 0.161***<br>(11.540)  |
| ON33=1, para tercero de tres hijos   |                        | 0.178***<br>(9.800)    | 0.096***<br>(4.610)   | 0.174***<br>(9.610)   |
| ON14=1, para primero de cuatro hijos |                        | 0.009<br>(0.600)       | -0.044***<br>(-2.730) | -0.007<br>(-0.450)    |
| ON34=1, para tercero de cuatro hijos |                        | 0.118***<br>(6.840)    | 0.064***<br>(3.420)   | 0.119***<br>(6.910)   |
| ON44=1, para cuarto de cuatro hijos  |                        | 0.146***<br>(5.750)    | 0.090***<br>(3.420)   | 0.151***<br>(5.980)   |
| ON51=1, para primero de cinco hijos  |                        | -0.060***<br>(-3.360)  | -0.086***<br>(-4.790) | -0.069***<br>(-3.920) |
| ON53=1, para tercero de tres hijos   |                        | 0.121***<br>(6.230)    | 0.093***<br>(4.730)   | 0.123***<br>(6.360)   |
| ON54=1, para cuarto de cuatro hijos  |                        | 0.105***<br>(4.110)    | 0.076***<br>(2.960)   | 0.113***<br>(4.460)   |
| ON61=1, para primero de seis hijos   |                        | -0.135***<br>(-6.100)  | -0.135***<br>(-6.110) | -0.137***<br>(-6.210) |
| ON62=1, para segundo de seis hijos   |                        | -0.084***<br>(-3.900)  | -0.085***<br>(-3.940) | -0.081***<br>(-3.780) |
| ON63=1, para tercero de seis hijos   |                        | -0.031<br>(-1.380)     | -0.032<br>(-1.430)    | -0.032<br>(-1.430)    |
| ON65=1, para quinto de seis hijos    |                        | 0.100***<br>(2.410)    | 0.098***<br>(2.370)   | 0.116***<br>(2.800)   |
| ON66=1, para sexto de seis hijos     |                        | 0.114<br>(1.470)       | 0.111<br>(1.440)      | 0.129<br>(1.440)      |
| Número de niños nacidos vivos        | -0.075***<br>(-13.320) |                        | -0.029***<br>(-7.990) | -0.059***<br>(-9.110) |
| Constante                            | 0.695***<br>(24.460)   | 0.417***<br>(17.060)   | 0.565***<br>(18.450)  | 0.589***<br>(19.020)  |
| Número de observaciones              | 16348                  | 16348                  | 16348                 | 16348                 |
| F(K,N)                               | 643                    | 198.96                 | 193.82                | 193.82                |
| Prob>F                               | 0.00                   | 0.00                   | 0.00                  | 0.00                  |
| R2                                   | 0.1939                 | 0.2104                 | 0.2134                | 0.2154                |

Fuente: ENDES 2000, 2003-2004 y 2005.

## Resultados de la estimación de la calidad de niños controlando por el orden de nacimiento de los hijos

La estimación de la calidad de educación de los niños cuando se incluyen simultáneamente como regresores el tamaño de familia y el orden de nacimiento de los niños pueden generar sesgos en la estimación debido a que éstas variables están correlacionados (Booth y Kee; 2005). Con la finalidad de resolver la posible existencia de tal sesgo, se construye un índice de orden de nacimiento que es independiente del tamaño de familia siguiendo la propuesta de Booth y Kee (2005). Sea  $N$  el número total de hijos al interior de una familia, sea  $\phi$  el orden de nacimiento absoluto del niño y  $\bar{A}$  el orden de nacimiento promedio al interior de cada familia. Así la variable orden de nacimiento absoluto  $\phi$  toma el valor de 1 para el primer nacimiento, 2 para el segundo nacimiento, el valor de 3 para el tercer nacimiento y así sucesivamente. El orden de nacimiento promedio  $\bar{A}$  es calculado como  $(N + 1)/2$  y es notoriamente creciente con el tamaño de familia. El índice del orden de nacimiento<sup>25</sup> que denotaremos como  $B$  se obtiene mediante el ratio entre el orden de nacimiento absoluto  $\phi$  y el orden de nacimiento promedio del niño al interior del hogar  $\bar{A}$ : ( $B = \phi / \bar{A}$ ). Este índice asegura la independencia del tamaño familiar del orden de nacimiento (Booth y Kee; 2005)

La Tabla No. 3.5, muestran los resultados por diversos métodos la interacción existente entre la cantidad y la calidad de niños (aproximado por logro educativo). Los resultados de las pruebas de exogeneidad<sup>26</sup> (test F de Wu-Hausman-F y de chi-cuadrada de Durban-

---

<sup>25</sup> Para una familia con un hijo, el orden de nacimiento promedio  $\bar{A} = 1$ , para una familia con dos hijos,  $\bar{A} = (2 + 1)/2 = 1.5$ , para una familia con tres hijos  $\bar{A} = (3 + 1)/2 = 2$ , y así sucesivamente. Para ilustrar el índice de orden de nacimiento, consideremos tres tipos de familia: Familias con 1 hijo, 2 hijos, y 10 hijos. Para una familia con un solo hijo,  $B_{11} = 1$ , donde el primer subíndice denota el orden de nacimiento y el segundo el tamaño de familia. Para una familia con dos hijos el índice del primer nacimiento es  $B_{12} = 1/1.5 = 0.666$ , mientras que del segundo nacimiento es  $B_{22} = 2/1.5 = 0.666$ . Para una familia con 10 hijos. El índice del primer nacimiento es  $B_{1,10} = 1/5.5 = 0.182$ , del segundo nacimiento es  $B_{2,10} = 2/(5.5) = 0.364$ , mientras que el décimo tiene de  $B_{12} = 10/(5.5) = 1.818$

<sup>26</sup> Bajo los test Wu-Hausman F y Durban-Wu-Hausman: Ho: Los regresores son exógenos, es decir, se debería emplear los mínimos cuadrados ordinarios para la estimación y Ha: Los regresores son endógenos y se debería emplearse la regresión por variables instrumentales (MC2E).

Wu-Hausman) confirman endogeneidad de la cantidad de niños (fecundidad) en el modelo de cantidad-calidad de niños. Asimismo los instrumentos empleados (*TWIN* y *RS*) pasan la prueba de sobre identificación de Hansen-Sargan<sup>27</sup> y por lo tanto pueden ser considerados como instrumentos válidos y apropiadamente excluidos de la segunda etapa de la regresión

En la Tabla No.3.5a, se muestra que el efecto de la cantidad de niños sobre el logro educativo del niño es negativo y significativo, controlando el logro educativo de los niños por nivel socioeconómico del hogar (aproximado por un índice de activos), el nivel educativo alcanzado por los padres y las características del niño (género, orden de nacimiento y lugar de residencia).

El efecto del nivel socioeconómico sobre el logro educativo del niño es positivo y significativo tanto en la estimación por el método de mínimos cuadrados en dos etapas (MC2E) como en la estimación a través de un modelo probit.

El efecto del nivel de educación de los padres sobre el logro educativo del niño es positivo y significativo. Sin embargo, el efecto del nivel de educación del padre es mayor con respecto al efecto del nivel educación de la madre. Además, existen un pequeño efectos diferenciados por género: La mayor de educación del padre tiende a favorecer a las niñas; mientras que la mayor educación de madre tiende a favores a los niños varones (véase la Tabla No. 3.5b).

En lo referente a la asociación positiva entre la educación de la madre y la calidad de los hijos, es consistente con los hallazgos en la literatura empírica. Para Becker (1960) y Rosenzweig et al (1982) las mujeres más educadas son más eficientes en la educación de sus hijos. Por las siguientes razones: Las mujeres más educadas son más prósperas y pueden invertir más en la educación de sus hijos (efecto ingreso); las madres más educadas son más capaces para ayudar a sus hijos en las tareas, lo cual ayuda a reducir el costo de la escolaridad. Por último, madres más educadas pueden poseer una habilidad escolar alta la cual puede ser heredada por el niño. En esta línea de investigación, Fleisher (1977) encontró que el tiempo dedicado al cuidado del hijo por

---

<sup>27</sup> Bajo el test Sargan para la sobreidentificación: Ho: Los instrumentos no están correlacionados con el término de error y son adecuadamente excluidos de la regresión de la segunda etapa.



parte de mujeres más educadas tiene un efecto mucho más significativo sobre los años de escolaridad del niño que el tiempo dedicado por mujeres menos educadas. Este resultado parece tener una relación además con el género del hijo, pues el tiempo en el hogar de madres más educadas es más efectivo en la producción de niños (varones) de mejor calidad.

#### *Efecto género*

El coeficiente de la variable *dummy* igual a uno para los niños varones es negativo y significativo, aunque pequeño en magnitud, tanto en la estimación por MC2E como el modelo probit (Tabla No. 3.5a), lo cual implica el desempeño escolar de los niños varones es menor con respecto a las niñas.

#### *Lugar de residencia*

El coeficiente de la variable *dummy* igual a uno para los niños localizados en el área urbano es positivo y significativo en la estimación por MC2E; mientras que en la estimación mediante el modelo probit es negativo pero no significativo.

#### *Resultados del orden de nacimiento*

Los resultados estimados mediante los tres métodos mencionados muestran la relación negativa entre el logro educativo de los niños y el tamaño de la familia, misma que se vuelve más concluyente al incluir el índice de orden de nacimientos. Asimismo, el orden de nacimiento (aproximado por el índice de nacimientos) afecta positiva y significativamente el logro educativo de los niños. La relación positiva entre el orden de nacimientos y el logro educativo que se encuentra en este estudio se asemeja en cierta forma a los hallazgos de Behrman y Taubman (1986) para Estados Unidos y Sanhueza y Fuentealba (2007) para el caso de Chile. Sin embargo, a nivel internacional la literatura empírica muestra diversos resultados; para algunos países el efecto del orden de nacimiento sobre el nivel educativo alcanzado por los niños es positivo, en otros es negativo.

Los hallazgos positivos entre estas variables serían consistentes con los siguientes hechos, (i) un hermano mayor con un mayor desempeño escolar se puede transformar en un modelo a seguir por hermanos menores, (ii) el hermano mayor eventualmente podría contribuir con su ingreso a los recursos familiares, de tal forma que el último hijo nacido podría obtener mayores niveles de educación ya que su familia tiene una restricción presupuestaria más flexible. (iii) los padres estarían más mejor preparados para entregar recursos a los hijos que nacen más tardíamente y (iv) los padres que tienen más hijos van adquiriendo experiencia en el cuidado y educación de estos, de esta manera entregando una mejor niñez a los que nacen en el último lugar (Sanhueza y Fuentealba; 2007). Mientras que la relación negativa entre el orden de nacimiento y el nivel educativo de los niños puede ser explicada por los siguientes hechos: (i) La probabilidad de nacimientos con problemas genéticos aumenta a medida que la madre tienen más edad, en consecuencia los hijos que nacen más tarde tienen más probabilidad de nacer con un peor acervo genético. Por otra parte la probabilidad de nacimientos bi-cigóticos (gemelos, mellizos o siameses) también esta positivamente correlacionada con la edad, de manera que los niños que nacen último competirán por recursos y tendrán peores logros futuros. (ii) en la medida que el logro de los hijos depende de la madurez de la familia en la que crecen, y ésta disminuye en la medida que nacen más niños, quienes nacen primero se ven beneficiados de un ambiente más maduro durante los años que viven sin hermanos (Behrman y Taubman 1986; Hamushec 1992, Sanhueza y Fuentealba; 2007).

Tabla No. 3.5a: Estimación de la calidad de educación de niños (segundo método)

|   | MCO                    | VI                     | Probit                 |
|---|------------------------|------------------------|------------------------|
|   | Coef./t-stat           | Coef./t-stat           | Coef./z-stat           |
| número de niños nacidos vivos                                 | -0.049***<br>(-23.450) | -0.101***<br>(-23.710) | -0.355***<br>(-23.250) |
| índice de activos   | 0.017***<br>(3.250)    | 0.012***<br>(2.320)    | 0.028***<br>(2.180)    |
| <b><u>Características del niño</u></b>                        |                        |                        |                        |
| Residencia urbana   | 0.028***<br>(3.240)    | 0.014***<br>(2.100)    | -0.025<br>(-0.430)     |
| sexo (=1 si es varón)   | -0.026***<br>(-3.770)  | -0.026***<br>(-3.740)  | -0.082***<br>(-3.790)  |
| B (índice del orden de nacimiento)                            | 0.135***<br>(14.450)   | 0.118***<br>(12.300)   | 0.663***<br>(21.140)   |
| <b><u>Características de los padres</u></b>                   |                        |                        |                        |
| educación del padre   | 0.017***<br>(12.910)   | 0.015***<br>(11.420)   | 0.044***<br>(11.000)   |
| educación de la madre   | 0.015***<br>(10.760)   | 0.008***<br>(5.450)    | 0.021***<br>(4.450)    |
| Constante   | 0.394***<br>(23.880)   | 0.709***<br>(25.440)   | 0.706***<br>(8.060)    |
| Número de observaciones                                       | 16348                  | 16348                  | 16348                  |
| F(K,N)  | 632                    | 613                    |                        |
| Prob>F  | 0.0000                 | 0.0000                 |                        |
| R2  | 0.2130                 |                        |                        |
| Centered R2   | 0.2174                 | 0.2147                 |                        |
| Uncentered R2   |                        | 0.6717                 |                        |
| Chi2  |                        |                        | 3876                   |
| Prob > chi2   |                        |                        | 0.0000                 |
| Pseudo R2   |                        |                        | 0.1760                 |
| <b>Test de exogeneidad</b>                                    |                        |                        |                        |
| Test F de Wu-Hausman  |                        | 211.18                 |                        |
| Pr>F [H0: Número de niños nacidos vivos es exógeno]           |                        | 0.0000                 |                        |
| Test chi-sq de Durbin-Wu-Hausman                              |                        | 208.60                 |                        |
| Pr>F [H0: Número de niños nacidos vivos es exógeno]           |                        | 0.0000                 |                        |
| Test de Smith-Blundell sobre exogeneidad                      |                        |                        | 213.52                 |
| Pr>F [H0: Número de niños nacidos vivos es exógeno]           |                        |                        | 0.0000                 |
| <b>Test de sobre identificación de todos los instrumentos</b> |                        |                        |                        |
| Sargan statistic  |                        | 0.5180                 |                        |
| Pr>F [H0: instrumentos son ortogonales]                       |                        | 0.7719                 |                        |

Fuente: ENDES 2000, 2003-2004 y 2005.  
Elaboración: propia

En la tabla No. 3.5b, se muestran los resultados para el modelo cantidad-calidad de hijos por género del niño y ámbito geográfico. Los resultados sobre la endogeneidad de la cantidad de niños y la validez de los instrumentos se mantienen.

Tabla No. 3.5b: Estimación de la calidad de educación de niños por género y ámbito geográfico (segundo método)

|   | Por género             |                       | Por ámbito geográfico  |                        |
|---|------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|
|   | Varón<br>(1a)          | Mujer<br>(1b)         | Urbano<br>(2a)         | Rural<br>(2b)          |
|   | Coef./z-stat           | Coef./z-stat          | Coef./z-stat           | Coef./z-stat           |
| número de niños nacidos vivos                                 | -0.124***<br>(-14.050) | -0.100***<br>(-9.940) | -0.127***<br>(-17.670) | -0.079***<br>(-15.050) |
| índice de activos   | 0.012***<br>(2.180)    | 0.011***<br>(2.380)   | 0.018***<br>(2.570)    | 0.019***<br>(2.340)    |
| <b><u>Características del niño</u></b>                        |                        |                       |                        |                        |
| Residencia urbana   | 0.009<br>(0.680)       | 0.015<br>(1.150)      | 0.021***<br>(1.870)    | 0.021***<br>(1.870)    |
| sexo (=1 si es varón)   |                        |                       | -0.027***<br>(-2.930)  | -0.025***<br>(-2.340)  |
| B (índice del orden de nacimiento)                            | 0.106***<br>(7.690)    | 0.124***<br>(8.830)   | 0.097***<br>(7.860)    | 0.153***<br>(9.990)    |
| <b><u>Características de los padres</u></b>                   |                        |                       |                        |                        |
| educación del padre   | 0.014***<br>(7.400)    | 0.015***<br>(8.000)   | 0.012***<br>(6.730)    | 0.018***<br>(9.020)    |
| educación de la madre   | 0.005***<br>(2.040)    | 0.009***<br>(3.720)   | -0.002<br>(-0.080)     | 0.018***<br>(7.690)    |
| Constante   | 0.826***<br>(14.950)   | 0.695***<br>(11.290)  | 0.930***<br>(22.330)   | 0.500***<br>(13.170)   |
| Número de observaciones                                       | 8515.0                 | 7833.0                | 8791.0                 | 7557.0                 |
| F(K,N)  | 342.1                  | 314.1                 | 206.7                  | 281.8                  |
| Prob>F  | 0.000                  | 0.000                 | 0.000                  | 0.000                  |
| Centered R2   | 0.147                  | 0.185                 | 0.102                  | 0.167                  |
| Uncentered R2   | 0.646                  | 0.685                 | 0.740                  | 0.547                  |
| <b>Test sobre exogeneidad</b>                                 |                        |                       |                        |                        |
| Test F de Wu-Hausman  | 92.138                 | 28.585                | 143.526                | 74.208                 |
| Pr>F [H0: Número de niños nacidos vivos es exógeno]           | 0.000                  | 0.000                 | 0.000                  | 0.000                  |
| Test chi-sq de Durbin-Wu-Hausman                              | 91.236                 | 28.510                | 141.347                | 73.563                 |
| Pr>F [H0: Número de niños nacidos vivos es exógeno]           | 0.000                  | 0.000                 | 0.000                  | 0.000                  |
| <b>Test de sobre identificación de todos los instrumentos</b> |                        |                       |                        |                        |
| Sargan statistic  | 0.514                  | 4.157                 | 0.552                  | 0.585                  |
| Pr>F [H0: instrumentos son ortogonales]                       | 0.773                  | 0.125                 | 0.759                  | 0.747                  |

### **3.2. Análisis de los determinantes de la fecundidad y exceso de fecundidad**

En esta sección se analizará los determinantes de la fecundidad y el exceso de fecundidad visto como la brecha entre fecundidad efectiva y el número deseado de hijos, es decir el número de nacimientos en exceso del tamaño de familia deseado (las intenciones declaradas) por la madre.

La importancia de estudiar los determinantes de la fecundidad y el exceso de fecundidad radica en que estas variables tienen importantes implicancias sobre la calidad de vida de los niños, la equidad de género y la formulación de políticas de población.

La tasa global de fecundidad (TGF) ha descendido considerablemente, pasando de 4.3 hijos en 1986 a 2.5 hijos en 2005. Este descenso en el número de hijos por mujer, sin embargo, varía de acuerdo al área de residencia, región natural y nivel de educación de las mujeres. Si bien en la zona urbana la TGF es de 2 hijos por mujer, en el ámbito rural la TGF (3.7 hijos por mujer) es casi el doble de la del área urbana. Según la región natural, para las mujeres localizadas en Lima metropolitana y el resto de la costa la TGF es de 1.9 y 2.2 hijos por mujer, respectivamente. La TGF para las mujeres de la sierra del Perú es de 2.2 hijos por mujer; mientras que para las mujeres localizadas en la selva la TGF es de 3.6 hijos por mujer.

Según el nivel de educación de las mujeres, la tasa de fecundidad disminuye a medida que aumenta el nivel de educación de ellas. La TFG para las mujeres sin educación es la más alta (4.3 hijos por mujer), mientras que para las mujeres con educación superior la TFG es de 1.6 hijos por mujer, tal como se muestra Tabla No. 3.6.

En lo referente al número de niños nacidos vivos y el número ideal de hijos, en la Tabla No.3.7 se muestran que el 53.3 por ciento de las mujeres entrevistadas tiene un ideal de 2 hijos y el 17.5 por ciento de 3 hijos. El número ideal promedio para todas las mujeres en edad reproductiva es de 2.4. Asimismo, se observa que existe una relación positiva entre el número de hijos vivos y el número de hijos considerados como ideal. El número ideal de hijos para las mujeres sin hijos o con solamente un hijo es de 2.1, mientras que para las mujeres con 5 hijos vivos el promedio es de 2.9. Como era de esperarse, en el proceso de realización de las preferencias reproductivas, las mujeres que desean familias

grandes tendrán más hijos y aquellas que tienen familias grandes tenderán a racionalizar la fecundidad alcanzada

Tabla No. 3.6: Indicadores de fecundidad, según diversas encuestas de ENDES

| Características            | ENDES | ENDES   | ENDES | ENDES | ENDES            | ENDES                 |
|----------------------------|-------|---------|-------|-------|------------------|-----------------------|
|                            | 1986  | 1991-92 | 1996  | 2000  | CONTINUA<br>2004 | CONTINUA<br>2004-2005 |
| <u>Área de residencia</u>  |       |         |       |       |                  |                       |
| Urbana                     | 3.10  | 3.00    | 2.80  | 2.20  | 2.00             | 2.00                  |
| Rural                      | 6.30  | 6.20    | 5.60  | 4.30  | 3.60             | 3.70                  |
| <u>Región natural</u>      |       |         |       |       |                  |                       |
| Lima metropolitana         | 2.50  | 2.50    | 2.50  | 2.00  | 1.90             | 1.90                  |
| Resto Costa                | 3.80  | 3.30    | 2.90  | 2.40  | 2.30             | 2.20                  |
| Sierra                     | 5.40  | 4.90    | 4.60  | 3.70  | 2.80             | 2.90                  |
| Selva                      | 6.00  | 5.10    | 4.70  | 3.80  | 3.40             | 3.60                  |
| <u>Nivel de educación</u>  |       |         |       |       |                  |                       |
| Sin educación              | 6.60  | 7.30    | 6.90  | 5.10  | 4.30             | 4.30                  |
| Primaria                   | 5.00  | 5.40    | 5.00  | 4.10  | 3.60             | 3.80                  |
| Secundaria                 | 3.10  | 3.40    | 3.00  | 2.40  | 2.30             | 2.40                  |
| Superior                   | 1.90  | 2.20    | 2.10  | 1.80  | 1.50             | 1.60                  |
| Tasa Global de Fecundidad  | 4.30  | 4.00    | 3.50  | 2.90  | 2.40             | 2.50                  |
| Tasa de Fecundidad Deseada | 2.60  | 2.50    | 2.20  | 1.80  | 1.50             | 1.70                  |
| Promedio Ideal de Hijos    | 2.70  | 2.50    | 2.50  | 2.40  | 2.40             | 2.40                  |

Fuente: ENDES 1986, 1991-92, 1996, 2000, 2004 y 2005.

Elaboración: propia.

En la Tabla No. 3.8, se considera únicamente 4 categorías de preferencias de fecundidad según la edad de las mujeres entrevistadas. En la tabla se muestra que el 46 por ciento de las mujeres desea tener otro hijo, el 42 por ciento no desea otro, el 8 por ciento esta esterilizada y el 2 por ciento declaran estar infértil.

Tabla No.3.7: Distribución porcentual de las mujeres en relación al número ideal de hijos, según el número de niños nacidos vivos.

| Número ideal de hijos<br>por grupos | Número de niños nacidos vivos |       |       |       |       |       |         | Total |
|-------------------------------------|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|
|                                     | 0                             | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6 y más |       |
| 0                                   | 3.16                          | 2.18  | 2.37  | 2.75  | 1.82  | 3.24  | 4.14    | 2.85  |
| 1                                   | 13.63                         | 15.62 | 8.80  | 10.43 | 7.03  | 5.24  | 4.68    | 10.79 |
| 2                                   | 65.09                         | 62.77 | 54.68 | 38.39 | 45.08 | 42.94 | 31.84   | 53.29 |
| 3                                   | 12.58                         | 14.14 | 21.60 | 28.64 | 12.67 | 20.83 | 21.21   | 17.54 |
| 4                                   | 3.64                          | 3.50  | 9.09  | 14.37 | 23.70 | 13.17 | 18.76   | 9.61  |
| 5                                   | 0.60                          | 0.51  | 1.39  | 2.20  | 3.17  | 8.25  | 4.85    | 2.02  |
| 6 y más                             | 0.33                          | 0.51  | 1.16  | 2.11  | 4.53  | 4.51  | 9.79    | 2.37  |
| Respuesta no numéricas              | 0.99                          | 0.76  | 0.92  | 1.11  | 2.00  | 1.82  | 4.73    | 1.52  |
| TOTAL                               | 100                           | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100     | 100   |
| Número de mujeres                   | 12893                         | 6409  | 6116  | 4689  | 3245  | 2194  | 4761    | 40307 |
| Promedio ideal                      | 2.1                           | 2.1   | 2.4   | 2.6   | 2.9   | 2.9   | 3.2     | 2.4   |

Fuente: ENDES 2000, 2003-2004 y 2005.

Elaboración: propia

De los datos, también se desprende que el deseo de suspender definitivamente la procreación aumenta a medida que aumenta la edad de las mujeres entrevistadas. El 10 por ciento de las mujeres de 15-19 años no desea más hijos y partir de los 30 años más del 54.9 por ciento de las mujeres desean suspender la procreación. A partir de los 35 años, la proporción de las mujeres que no desean más hijos está por encima del 77 por ciento si se incluyen las mujeres esterilizadas.

Tabla No.3.8: Distribución porcentual de las mujeres según el deseo de más hijos, según grupos de edad.

| Preferencias reproductivas       | grupos de edad |              |              |               |               |               |                | Total        |
|----------------------------------|----------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|----------------|--------------|
|                                  | 15-19          | 20-24        | 25-29        | 30-34         | 35-39         | 40-44         | 45-49          |              |
| Desea otro                       | 85.79          | 70.61        | 51.12        | 32.81         | 20.12         | 10.63         | 4.97           | 46.02        |
| Indecisa                         | 3.65           | 1.60         | 1.95         | 1.66          | 1.27          | 0.89          | 0.71           | 1.88         |
| No desea otro                    | 10.38          | 27.22        | 43.45        | 54.94         | 60.37         | 63.88         | 64.17          | 42.04        |
| Esterilizada<br>declara infértil | 0.04<br>0.15   | 0.46<br>0.12 | 3.22<br>0.25 | 10.10<br>0.49 | 16.91<br>1.33 | 20.56<br>4.04 | 16.10<br>14.05 | 8.01<br>2.05 |
| TOTAL                            | 100            | 100          | 100          | 100           | 100           | 100           | 100            | 100          |
| Número de mujeres                | 8,217          | 6,768        | 5,988        | 5,901         | 5,274         | 4,504         | 3,645          | 40,297       |

Fuente: ENDES 2000, 2003-2004 y 2005.

Elaboración propia.

La Tabla No. 3.9, muestra la brecha entre la fecundidad efectiva (aproximada por el número de niños nacidos vivos) y deseada (aproximada por el número ideal de hijos) para las mujeres en edad reproductiva por grupos de edad y por departamentos. Como se observa la brecha es creciente conforme aumenta la edad de mujeres en edad reproductiva. Al considerar a mujeres que se encuentran en el rango de 15 a 49 años de

edad la brecha es negativa, lo cual se debe a que en los primeros grupos de edad un gran porcentaje de mujeres aún no tienen hijos o recién empiezan con su vida reproductiva. Sin embargo, al agrupar a mujeres en rangos de mayor edad la brecha es positiva y cada vez creciente. Si por ejemplo se considera que una mayoría de mujeres mayores a 35 años ya completaron su fecundidad, la brecha entre el número de hijos nacidos vivos y el número ideal de hijos sería en promedio mayor a 1.5 hijos.

Tabla No.3.9: Brecha entre el número de niños nacidos vivos y el número ideal de hijos para mujeres en edad reproductiva por grupos de edad y departamentos

| Departamentos | Entre 15 y 49 | Entre 20 y 49 | Entre 25 y 49 | Entre 30 y 49 | Entre 35 y 49 | Entre 40 y 49 | Entre 45 y 49 |
|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|               | años          | años          | años          | años          | años          | años          | años          |
| Amazonas      | 0.15          | 0.63          | 1.17          | 1.68          | 2.20          | 2.57          | 3.16          |
| Ancash        | -0.13         | 0.40          | 0.82          | 1.23          | 1.61          | 1.88          | 2.07          |
| Apurímac      | 0.57          | 1.13          | 1.68          | 2.23          | 2.85          | 3.16          | 3.45          |
| Arequipa      | -0.47         | -0.17         | 0.23          | 0.54          | 0.82          | 1.04          | 1.46          |
| Ayacucho      | 0.32          | 0.92          | 1.50          | 2.03          | 2.63          | 3.18          | 3.63          |
| Cajamarca     | -0.25         | 0.21          | 0.61          | 0.99          | 1.56          | 1.94          | 2.06          |
| Callao        | -0.83         | -0.56         | -0.19         | 0.14          | 0.41          | 0.54          | 0.68          |
| Cusco         | 0.57          | 1.12          | 1.64          | 2.17          | 2.68          | 3.14          | 3.58          |
| Huancavelica  | 1.08          | 1.82          | 2.44          | 3.18          | 3.78          | 4.42          | 4.66          |
| Huanuco       | 0.45          | 1.07          | 1.54          | 2.05          | 2.47          | 2.78          | 2.73          |
| Ica           | -0.61         | -0.23         | 0.14          | 0.48          | 0.76          | 0.94          | 1.24          |
| Junín         | 0.00          | 0.57          | 1.04          | 1.46          | 1.81          | 2.21          | 2.72          |
| La Libertad   | -0.71         | -0.29         | 0.09          | 0.36          | 0.48          | 0.68          | 0.67          |
| Lambayeque    | -0.56         | -0.19         | 0.19          | 0.51          | 0.78          | 1.07          | 1.33          |
| Lima          | -0.80         | -0.51         | -0.19         | 0.11          | 0.40          | 0.56          | 0.79          |
| Loreto        | 0.15          | 0.74          | 1.33          | 1.82          | 2.39          | 2.84          | 3.17          |
| Madre de Dios | 0.35          | 0.84          | 1.29          | 1.67          | 2.09          | 2.63          | 2.89          |
| Moquegua      | -0.41         | -0.11         | 0.17          | 0.37          | 0.58          | 0.86          | 1.23          |
| Pasco         | 0.13          | 0.74          | 1.31          | 1.96          | 2.63          | 3.09          | 3.27          |
| Piura         | -0.47         | -0.04         | 0.31          | 0.65          | 0.95          | 1.25          | 1.30          |
| Puno          | 0.39          | 0.96          | 1.39          | 1.82          | 2.30          | 2.66          | 2.65          |
| San Martín    | -0.10         | 0.40          | 0.82          | 1.25          | 1.72          | 2.08          | 2.75          |
| Tacna         | -0.54         | -0.21         | 0.16          | 0.49          | 0.82          | 1.05          | 1.20          |
| Tumbes        | -0.57         | -0.18         | 0.17          | 0.45          | 0.78          | 1.22          | 1.68          |
| Ucayali       | 0.07          | 0.62          | 1.11          | 1.54          | 2.00          | 2.34          | 2.37          |
| Total         | -0.13         | 0.33          | 0.77          | 1.17          | 1.56          | 1.88          | 2.14          |
| Observaciones | 40,307        | 32,089        | 25,319        | 19,331        | 13,428        | 8,154         | 3,649         |

Fuente: ENDES 2000, 2003-2004 y 2005.

Elaboración: propia

Si observamos esta brecha desagregando por departamentos, los datos sugieren la existencia de un número de nacimientos en exceso del tamaño de familia deseado por la madre en los departamentos localizados en la sierra del Perú, estos son: Huancavelica, Ayacucho, Apurímac, Cusco y Pasco. Mientras que en los departamentos localizados en la costa del Perú esta brecha es sustancialmente menor, siendo los departamentos con menores brechas Lima, La Libertad, Tacna, Moquegua e Ica.



Lo cual es consistente con la noción de que si bien en el Perú la transición demográfica en gran medida habría operado, sin embargo, distintas regiones se encontrarían en distintas etapas de transición. A nivel internacional México es un ejemplo, en el cual a nivel agregado la transición demográfica ha operado sin embargo, varias regiones han permanecido con altos niveles de fecundidad.

### **3.2.1. Estimación de los determinantes de la fecundidad a través de un modelo probit bivariante ordenado**

A través de la revisión de la literatura existente y la teoría existe, se resumen las siguientes relaciones entre la fecundidad y las características sociodemográficas del hogar, lo cuales se evalúan en esta sección.

**Nivel socioeconómico del hogar (aproximado por un índice de activos<sup>28</sup>).** Para Birdsall (1988) la asociación entre ingreso y fecundidad varía según los niveles de ingreso absoluto. Por debajo de algún ingreso mínimo, aumentos en el ingreso son asociados con mayor fecundidad. Por ejemplo, en los países pobres en África y Asia del Sur muchas familias están por debajo de aquel umbral. Por encima de aquel umbral, aumentos en el ingreso son asociados con menores niveles de fecundidad.

**La edad de la mujer.** Se espera un efecto positivo sobre la fecundidad: cuanto mayor sea la edad de la mujer mayor será la probabilidad que tenga más hijos, porque ha tenido mayor tiempo para desarrollar su fecundidad.

**La edad de la mujer al casarse.** Se espera un efecto negativo de la variable edad de la mujer al casarse sobre la fecundidad: cuanto mayor sea la edad de la mujer al casarse menor será el horizonte temporal del que dispondrá para completar su fecundidad deseada.

---

<sup>28</sup> En vista que la encuesta ENDES no ha recogido la variable ingreso del hogar a través de las encuestas, nosotros hemos construido la variable índice de activos como una aproximación al nivel de *status* socioeconómico siguiendo la metodología empleada por Macro Internacional.

La **duración del matrimonio**. Se espera un efecto positivo de la variable duración del matrimonio sobre la fecundidad: cuanto mayor sea el tiempo de duración del matrimonio de la pareja, mayor será la probabilidad de tener un número mayor de hijos.

**Educación de la madre.** Se espera un efecto negativo de la variable educación de la madre sobre la fecundidad. Existen varias razones para esta relación. Primero, la ecuación de la madre está relacionada con el costo de oportunidad de obtener renta, por consiguiente, también con el costo de oportunidad que representa para los padres la crianza de los hijos, la crianza de hijos es intensiva en tiempo. Segundo, las mujeres con mayor nivel de educación tienen mayor conocimiento e información sobre el uso de métodos de anticoncepción haciendo más factible la limitación del tamaño familiar (Schultz; 1986). Tercero, la educación de los padres puede influir en la fecundidad a través de las preferencias, inclusive induciendo la sustitución de cantidad por calidad de los hijos, pues, generalmente las mujeres más educadas prefieren un menor número de hijos con la finalidad de invertir más y mejorar la educación de sus hijos. Finalmente, las mujeres más educadas están asociadas con una mayor edad al matrimonio. En una revisión de la literatura empírica Birdsall (1988), encuentra que la educación de la mujer por encima de cuatro años, genera una fuerte y consistente relación negativa sobre la fecundidad<sup>29</sup>.

Según la teoría, la solución al problema de maximización de la utilidad de la familia generará una función de demanda de hijos, o lo que es lo mismo, las parejas deberán decidir el tamaño familiar: el número de hijos (aunque también tendrán que decidir cuándo los van a tener; y cuánto se van a gastar en ellos -en tiempo y en dinero-, es decir, qué “calidad” van a tener), en función de las dotaciones que poseen de una serie de recursos escasos (tiempo, dinero, etc.). El hecho de que se opte por una determinada cantidad de hijos lleva asociados unos factores positivos (beneficios), como las satisfacciones que proporcionan los hijos, la autorrealización, etc., y otros negativos (costes), como la reducción del tiempo de ocio, la renuncia, parcial o total, a la actividad laboral, etc. Ante esta disyuntiva, las parejas pueden valorar los beneficios y los costes que les supondrían las diferentes elecciones posibles. Tras esta valoración de todos los factores a favor y en

---

<sup>29</sup> El mismo resultado es hallado por Schultz (1997), quien sostiene que el aumento en la educación de la mujer está generalmente asociado a una menor fecundidad, ciertamente después de un umbral de aproximadamente cuatro años de escolaridad, a un nivel el cual puede ser equivalente al analfabetismo funcional.

contra de cada opción, se genera un criterio de preferencia en función del cual los sujetos tomarán una decisión relativa al tamaño familiar

Cada uno de estos regresores o características influye en los procesos de decisión, siendo el papel de la microeconometría determinar un modelo que permita, dadas esas características, explicar el proceso de toma de decisiones. Con tal propósito, los modelos econométricos con variables endógenas (discretos ordenados o jerarquizados) como en el caso de la fecundidad permiten establecer umbrales (valores numéricos) para ordenar las preferencias por un determinado número de hijos según las características individuales y que, en este caso, están asociadas con la probabilidad de la elección de un tamaño familiar específico. Por tanto, en estos modelos, lo que se explica no es el valor que toma la variable endógena, esto es, el tamaño familiar (0, 1, 2, etc. hijos), sino la probabilidad de que el agente económico "i" elija una dimensión familiar determinada, que dependerá de los factores que condicionan el proceso de elección, y de la función de distribución de la probabilidad que se haya supuesto para cada caso.

Evidentemente, podemos imaginar que la decisión adoptada presenta cierta aleatoriedad, ya que la respuesta puede ser distinta para cada pareja estudiada, aun en el caso de que los valores de las variables que la condicionasen fuesen idénticos. Es decir, dos parejas con las mismas características o condicionantes, por ejemplo, 30 años, igual renta disponible, etc., podrían adoptar decisiones diferentes con respecto al tamaño familiar. No obstante, a pesar de esas diferencias, las ordenaciones de las preferencias de ambas parejas tendrán en común algunos rasgos importantes a partir de los que se podrá establecer un patrón de comportamiento medio de la población.

Los modelos microeconómicos se clasifican según las características de la variable endógena, ya que ésta es la que modeliza las distintas alternativas implícitas en el problema de decisión al que se enfrenta el individuo. El problema de elección asociado a la toma de una decisión sobre el tamaño familiar responde, a nuestro juicio, a dos posibles tipos de modelos. Por un lado, de entre los modelos multinomiales de elección discreta, podemos pensar que dicha elección se explica con un modelo ordenado jerarquizado, o alternativamente, considerando los modelos de variable dependiente limitada, podríamos conjeturar que responde a un modelo censurado.

Los modelos ordenados jerarquizados responden a los casos en que las decisiones de los agentes se pueden jerarquizar. En ellos se plantea la necesidad de estar en posesión o cumplir la primera condición para optar a la segunda opción. Un ejemplo de este tipo de modelos sería el caso de una familia que se plantea la decisión de cuántos hijos tener: ninguno, uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis o más de seis. En general, esta elección implicaría un proceso jerarquizado de respuestas, no se pueden tener dos hijos si no se ha tenido primero uno (asumiendo la no existencia de nacimientos múltiples). Además, el número de hijos vendrá determinado por las características socioeconómicas de la familia. Los modelos censurados, por el contrario, tienen en cuenta la naturaleza secuencial de ciertas decisiones. En la primera etapa se estima la probabilidad del agente de tener hijos o no, y en la segunda etapa, se determina la elección de la cantidad que está dispuesto a demandar si el individuo optara por tener hijos en una primera etapa.

La interpretación económica de estos modelos, parte de la teoría de la utilidad del agente económico, donde se especifica que la racionalidad de los agentes económicos hace que se comporten de forma que maximicen la utilidad esperada que les proporciona cada una de las opciones o alternativas posibles sobre las que se decide. Además, el modelo se puede concebir como un problema de decisión, en el sentido de que se debe elegir una opción entre un conjunto de " $K$ " alternativas. El planteamiento teórico permite ordenar las diferentes alternativas (tener cero hijos, tener un hijo, tener dos hijos, etc.) a las que se enfrentan los individuos en función de las características individuales del agente empleando los modelos de elección discreta.

De acuerdo a la teoría expuesta, la probabilidad de que el individuo  $i$ -ésimo escoja una de las distintas alternativas a las que se enfrenta, depende de que la utilidad que le proporciona tener un cierto número específico de hijos sea superior a la utilidades de tener las otras alternativas. En el modelo se asume que la utilidad derivada de una elección " $j$ " hijos para un agente " $i$ " ( $V_{ij}$ ) es función de las variables explicativas de dicha decisión, que son, en definitiva, las características propias de cada una de la  $K$  alternativas de elección, y las características individuales de las parejas. Igualmente existe una perturbación aleatoria,  $\hat{\varepsilon}_{ij}$ , que recoge las desviaciones que los agentes económicos presentan con respecto a lo que sería el comportamiento medio.

En este caso, el problema de elección se puede plantear como sigue. Supongamos que  $V_{i0}, V_{i1}, \dots, V_{iK}, \dots, V_{iK-1}$  representan las utilidades de las  $K$  alternativas (tener 0, 1, 2, ...,  $K-1$  hijos) para el individuo  $i$ -ésimo; las variables  $X_{i0}^*, X_{i1}^*, \dots, X_{iK}^*, \dots, X_{iK-1}^*$  son el conjunto de características propias de la elección tal y como las percibe el individuo; y  $X_i^{**}$  es el conjunto de características personales del individuo. Se supone, además, linealidad en las funciones, de tal forma que la especificación del modelo sea:

$$\begin{aligned}
 V_{i0} &= \hat{V}_{i0} + \hat{\varepsilon}_{i0} = \hat{\alpha}_0 + X_{i0}^* \hat{\alpha} + X_i^{**} \hat{\beta}_0 + \hat{\varepsilon}_{i0} \\
 V_{i1} &= \hat{V}_{i1} + \hat{\varepsilon}_{i1} = \hat{\alpha}_1 + X_{i1}^* \hat{\alpha} + X_i^{**} \hat{\beta}_1 + \hat{\varepsilon}_{i1} \\
 &\dots \\
 V_{im} &= \hat{V}_{im} + \hat{\varepsilon}_{im} = \hat{\alpha}_m + X_{im}^* \hat{\alpha} + X_i^{**} \hat{\beta}_m + \hat{\varepsilon}_{im} \\
 &\dots \\
 V_{iM-1} &= \hat{V}_{iM-1} + \hat{\varepsilon}_{iM-1} = \hat{\alpha}_{M-1} + X_{iM-1}^* \hat{\alpha} + X_i^{**} \hat{\beta}_{M-1} + \hat{\varepsilon}_{iM-1}
 \end{aligned} \tag{2.3}$$

Como indicábamos antes, el individuo decide una determinada opción si la utilidad que le proporciona dicha alternativa es mayor que la utilidad que le proporciona el resto de alternativas, es decir:

$$Y_i = \begin{cases} 0 & \text{si } V_{i0} > V_{ik} & \forall k \neq 0 \\ 1 & \text{si } V_{i1} > V_{ik} & \forall k \neq 1 \\ 2 & \text{si } V_{i2} > V_{ik} & \forall k \neq 2 \\ \dots & \dots & \dots \\ K-1 & \text{si } V_{iK-1} > V_{ik} & \forall k \neq K-1 \end{cases} \tag{2.4}$$

siendo  $Y_i$  el número de hijos del individuo  $i$ . Un enfoque alternativo para plantear el problema de la elección entre múltiples alternativas es el enfoque de la variable latente. En él se supone la existencia de una variable inobservable o latente, no limitada en su rango de variación,  $Y_i^*$ , que depende de las características propias de la decisión,  $X_i^*$ , y de las características personales del individuo,  $X_i^{**}$ . Sobre esta variable latente se aplica una regla de observabilidad que genera las alternativas que se producen en la realidad. Desde este punto de vista, los valores de la variable real u observada  $Y_i$ , que miden las distintas categorías, tener 0, 1, 2, ...,  $K-1$  hijos, se fundamentan de acuerdo con el siguiente patrón o esquema:

$$Y_i = \begin{cases} 0 & \text{si } y_i^* \leq \mu_0 \\ 1 & \text{si } \mu_0 \leq y_i^* \leq \mu_1 \\ \dots & \\ K & \text{si } \mu_{K-1} < y_i^* \end{cases} \quad (2.5)$$

donde  $\mu_0, \mu_1, \dots, \mu_{K-1}$  son los valores de los umbrales o barreras. Formalmente, se puede expresar el modelo de respuesta múltiple a través de la relación siguiente:

$$Y_i^* = F(X_i\beta) + u_i$$

donde  $Y_i^*$ , es una variable latente no observada que cuantifica a las distintas categorías;  $F(X_i\beta)$  es una función no lineal (logística, normal o valor extremo) de una combinación lineal de las características o índices;  $X_i\beta$  es el índice del modelo, esto es, la combinación lineal de las variables o características; y,  $u_i$ , es una variable aleatoria.

Calhoun (1989) sugiere que la fecundidad (aproximada por el número de niños nacidos vivos) y el tamaño familiar deseado (aproximado por el número ideal de hijos) deben estimarse de manera conjunta a través de un modelo probit ordenado bivalente y, luego obtener las distribuciones del tamaño familiar deseado y el exceso de fecundidad. Según este enfoque los valores del número de niños nacidos vivos (*NNNV*) y el número ideal de hijos (*NIH*) son asumidos como indicadores discretos de variables dependientes latentes continuas representando índices de fecundidad acumulativa y preferencias del tamaño familiar. En la siguiente sección estimamos mediante un modelo probit ordenado bivalente para analizar el *NNNV* y (*NIH*).

Siguiendo a Calhoun, denotamos por  $y_1$  la variable *NNNV* y por  $y_2$  la variable *NIH* y asumiendo que cada una de estas variables ( $y_1, y_2$ ) pueden tomar los valores de 1, 2, 3, 4, 5 y más de 6 hijos, el modelo probit ordenado bivalente está determinado por un sistema de ecuaciones para las variables latentes ( $y_1^*, y_2^*$ ):

$$y_1^* = X_1\beta_1 + \varepsilon_1$$

$$y_2^* = X_2\beta_2 + \varepsilon_2$$

y las siguientes ecuaciones jerarquizadas por umbrales para  $y_1$  y  $y_2$ :

$$y_1 = \begin{cases} 0 & \text{si } y_1^* \leq \mu_0 \\ 1 & \text{si } \mu_0 \leq y_1^* \leq \mu_1 \\ 2 & \text{si } \mu_1 \leq y_1^* \leq \mu_2 \\ \vdots & \\ C & \text{si } \mu_{C-1} < y_1^* \end{cases} \quad y_2 = \begin{cases} 0 & \text{si } y_2^* \leq \delta_0 \\ 1 & \text{si } \delta_0 \leq y_2^* \leq \delta_1 \\ 2 & \text{si } \delta_1 \leq y_2^* \leq \delta_2 \\ \vdots & \\ D & \text{si } \delta_{D-1} < y_2^* \end{cases} \quad (2.6)$$

Las variables latentes  $y_1^*$  y  $y_2^*$  son índices no observables de la fecundidad acumulativa y las preferencias por el tamaño familiar,  $\varepsilon_1$  y  $\varepsilon_2$  son los términos de error los cuales tienen una distribución normal bivalente con correlación  $\rho$ .  $X_1$  y  $X_2$  son vectores fila de variables explicativas observables,  $\beta_1$  y  $\beta_2$  son vectores columna asociados a las variables explicativas  $X_1$  y  $X_2$ , respectivamente,  $\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_5$  y  $\delta_1, \delta_2, \dots, \delta_5$  son parámetros umbrales, que determinan la probabilidad discreta de las diferentes combinaciones entre  $y_1$  y  $y_2$  definida bajo el área de la densidad normal estándar bivalente asociada con cada resultado. La contribución a la función de verosimilitud muestral de una observación para el cual  $NNV = y_1$  y  $NHI = y_2$  esta dada por:

$$\mathbf{I} = \int_{\mu_{y_1-1}}^{\mu_{y_1}} \int_{\delta_{y_2-1}}^{\delta_{y_2}} \phi(u, v; \rho) dv du$$

Donde  $\phi(u, v, \rho)$  es la función de densidad y  $\Phi(\cdot)$  es la función de distribución normal estándar bivalente y  $\mu_{-1} = \delta_{-1} = -\infty, \mu_0 = \delta_0 = 0$  y  $\mu_C = \delta_D = \infty$ . La función de máxima verosimilitud para la estimación es:

$$\mathbf{I} = \Phi(\mu_{y_1} - X_1' \beta_1, \mu_{y_2} - X_2' \beta_2, \rho) - \Phi(\mu_{y_1} - X_1' \beta_1, \mu_{y_2-1} - X_2' \beta_2, \rho) - \Phi(\mu_{y_1-1} - X_1' \beta_1, \mu_{y_2} - X_2' \beta_2, \rho) + \Phi(\mu_{y_1-1} - X_1' \beta_1, \mu_{y_2-1} - X_2' \beta_2, \rho) \quad (2.7)$$

Para el análisis y la estimación de los determinantes de la fecundidad de las mujeres en edad reproductiva (15-49 años), se emplea la muestra que aparece en la Tabla No.3.10.

Tabla No.3.10: Muestra de mujeres en edad reproductiva (encuesta individual)

|                  | Urbana | Rural  | Total  | Porcentaje |
|------------------|--------|--------|--------|------------|
| ENDES 2000       | 17,071 | 10,772 | 27,843 | 69.08      |
| ENDES 2003-2004* | 3,950  | 2,301  | 6,251  | 15.51      |
| ENDES 2005       | 3,778  | 2,436  | 6,214  | 15.42      |
| TOTAL            | 24,799 | 15,509 | 40,308 | 100.00     |

\* Las encuestas fueron realizadas entre el 03 de diciembre de 2003 y el 04 de setiembre del 2004

Fuente: ENDES 2000, 2003-2004 y 2005.

Los resultados estimados que se presenta en la Tabla No.3.11, muestra que la fecundidad (número de niños nacidos vivos) está relacionada en forma negativa y significativa con el nivel socioeconómico del hogar (aproximado por un índice de activos), la educación de la madre (si tiene hijos) y la residencia urbana de la madre, y relacionada en forma positiva y significativa con la duración del matrimonio, y el nivel de educación alcanzado por los padres. Estos resultados indican que las mujeres de hogares con mayor nivel socioeconómico, con mayor nivel de educación, y localizadas en el ámbito urbano tienden a tener menos hijos. Mientras que, las mujeres con una mayor duración del matrimonio y con más edad tienden a tener más hijos.

En lo referente a la estimación de la variable número ideal de hijos (NIH), la Tabla No.3.11, muestra los resultados del modelo probit ordenado bivalente estimados en forma independiente y en forma simultánea. Como se observa, los coeficientes de la ecuación de *NIH* cambian en magnitud cuando la estimación se hace de manera simultánea. La variable *NIH* está positiva y significativamente relacionada con el nivel socioeconómico del hogar (aproximado por el índice de activos), con la duración del matrimonio, la ocupación del padre y el número de hijos nacidos vivos, pero en forma negativa y significativa con la educación del padre y la edad de la madre.

Mientras que la variable número de niños nacidos vivos (NNNV) está relacionada en forma negativa y significativa con el índice de activos, la educación de la madre (si tiene hijos) y la residencia urbana de la madre, y relacionada en forma positiva y significativa con la duración del matrimonio, edad de la madre (si tiene hijos), educación del padre. Estos resultados indican que las mujeres de hogares con mayor nivel socioeconómico, con mayor nivel de educación, y localizadas en el ámbito urbano tienden a tener menos hijos. Mientras que, las mujeres con una mayor duración del matrimonio y con más edad tienden a tener más hijos.



Tabla No.3.11: Resultados del modelo probit ordenado bivariante para los determinantes de la fecundidad: Número de niños nacidos vivos (NNNV) y Número ideal de hijos (NIH)

| Variables                     | Probit ordenado bivariado |                        | Probit ordenado bivariado<br>(Estimación simultánea) |                        |
|-------------------------------|---------------------------|------------------------|--|------------------------|
|                               | NNNV<br>coef/z            | NIH<br>coef/z          | NNNV<br>coef/z                                       | NIH<br>coef/z          |
| Índice de activos             | -0.218***<br>(-26.040)    | -0.007<br>(-0.470)     | -0.219***<br>(-26.100)                               | 0.025***<br>(3.330)    |
| Duración del matrimonio       | 0.627***<br>(95.320)      | 0.162***<br>(28.080)   | 0.624***<br>(94.860)                                 | 3.390***<br>(28.080)   |
| Educación de la madre         | -0.056***<br>(-22.680)    | 0.008***<br>(3.670)    | -0.057***<br>(-22.810)                               | 0.019***<br>(8.080)    |
| Educación del padre           | 0.039***<br>(26.230)      | -0.011***<br>(-8.790)  | 0.040***<br>(26.640)                                 | -0.009***<br>(-6.800)  |
| Edad de la madre              | 0.373***<br>(72.300)      | 0.011***<br>(2.640)    | 0.374***<br>(72.360)                                 | -0.032***<br>(-6.370)  |
| Edad <sup>2</sup> de la madre | -0.005**<br>(-67.090)     | -0.002***<br>(-3.020)  | -0.005**<br>(-67.050)                                | 0.000***<br>(5.440)    |
| Residencia (Urbana=1)         | -0.068***<br>(-4.120)     | -0.048<br>(-1.594)     | -0.070***<br>(-4.250)                                | 0.001<br>(0.090)       |
| Si el padre es profesional    | 0.044***<br>(2.040)       | 0.111**<br>(5.120)     | 0.044***<br>(2.060)                                  | 0.097***<br>(4.480)    |
| Si el padre es agricultor     | 0.338***<br>(19.760)      | 0.234***<br>(14.290)   | 0.337***<br>(19.680)                                 | 0.177***<br>(10.420)   |
| Número de Niños Nacidos Vivos |                           |                        |  | 0.188***<br>(14.140)   |
| rho                           | 0.118***<br>(19.060)      |                        | -0.081***<br>(-5.200)                                |                        |
| umbral(11)                    | 5.085***<br>(66.739)      |                        | 5.109***<br>(66.853)                                 |                        |
| umbral(12)                    | 6.370***<br>(79.971)      |                        | 6.394***<br>(80.054)                                 |                        |
| umbral(13)                    | 7.428***<br>(91.035)      |                        | 7.443***<br>(90.990)                                 |                        |
| umbral(14)                    | 8.209***<br>(99.575)      |                        | 8.221***<br>(99.470)                                 |                        |
| umbral(15)                    | 8.808***<br>(106.237)     |                        | 8.821***<br>(106.131)                                |                        |
| umbral(16)                    | 9.289***<br>(111.655)     |                        | 9.304***<br>(111.550)                                |                        |
| umbral(21)                    |                           | -1.404***<br>(-24.012) |  | -1.794***<br>(-27.990) |
| umbral(22)                    |                           | -0.598***<br>(-10.365) |  | -0.985***<br>(-15.480) |
| umbral(23)                    |                           | 1.011***<br>(17.480)   |  | 0.632***<br>(9.855)    |
| umbral(24)                    |                           | 1.638***<br>(28.185)   |  | 1.263***<br>(19.552)   |
| umbral(25)                    |                           | 2.238***<br>(38.195)   |  | 1.868***<br>(28.654)   |
| umbral(26)                    |                           | 2.457***<br>(41.709)   |  | 2.088***<br>(31.871)   |
| Número de observaciones       | 40307                     |                        | 40307  |                        |
| Log likelihood                | -97911.5                  |                        | -97813.5   |                        |
| Wald chi2(9)                  | 39330.9                   |                        | 39321.0  |                        |
| Prob > chi2                   | 0.0000                    |                        | 0.0000   |                        |

Nota: \*\*\*, \*\* y \* denotan que son significativos al 0.01, 0.05 y 0.1

En la siguiente sección se analiza los determinantes de la fecundidad bajo el uso y no uso de algún método de contracepción para regular la fecundidad a través de un modelo de regresiones cambiantes en la dirección de Montgomery (1987), con el propósito de ver el impacto diferenciado que tienen los regresores de la fecundidad en cada uno de los dos regimenes

### 3.2.2. Estimación del exceso de fecundidad mediante modelos de regresión cambiante

En la Figura 3.1, se muestra la distribución del número de niños nacidos vivos para mujeres que usan y no usan algún método de contracepción para regular su fecundidad. Como se observa la cantidad de hijos es heterogénea a través de las mujeres en ambos casos. Además, se observa que las mujeres que no usan métodos de contracepción tienen notoriamente un número de hijos menor que las mujeres que usan método de contracepción. La heterogeneidad de la distribución de los niños de mujeres que usan contracepción muestra que el 21% de las mujeres tienen tres hijos, el 20% dos hijos y el 16% tres hijos, es decir, el 57% de las mujeres tienen entre uno y tres hijos y el 43% de las mujeres tienen más de tres hijos. La distribución del número de hijos para mujeres que no usan contracepción es sesgada hacia la izquierda y decreciente conforme aumenta el número de hijos, por ejemplo, el 76.10% de las mujeres tienen un hijo, el 8.86% dos hijos y el 3.45% tres hijos.

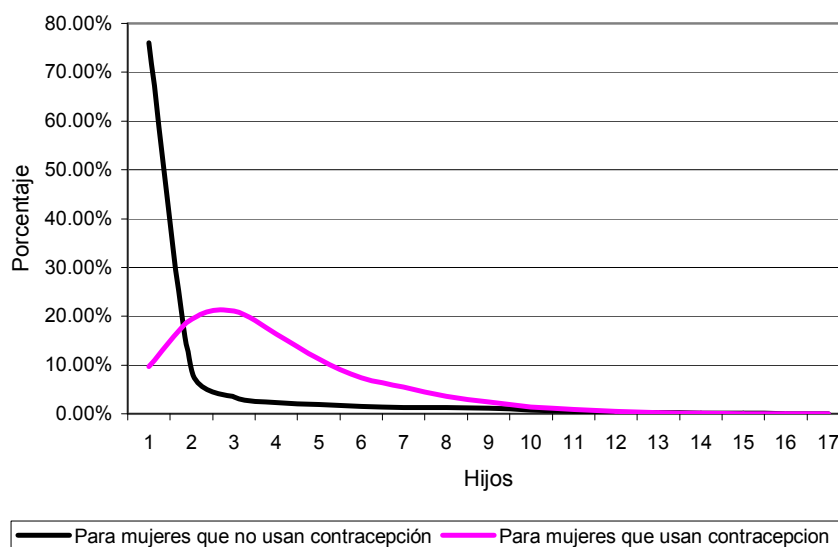
Con la finalidad de estimar el impacto de las características individuales de la mujer y del hogar sobre la fecundidad de las mujeres en edad reproductiva, seguimos la estrategia de estimación propuesta por Montgomery (1987) la cual es una simple y elegante aplicación de la técnica de regresiones cambiantes para el número de niños nacidos vivos o fecundidad ( $N$ ) y el número máximo de nacimientos que una pareja espera tener ( $B$ ) que se obtiene de uno de los siguientes dos regímenes:

$$N = \beta_1 X + \varepsilon_1 \quad (\text{Regimen 1})$$

$$N = B = \beta_2 X + \varepsilon_2 \quad (\text{Régimen 2})$$

Siendo el primer régimen cuando la pareja uso anticoncepción para regular la fecundidad y el segundo régimen es cuando la pareja nunca uso anticoncepción para regular la fecundidad.  $X$  es un vector de variables exógenas que afecta la demanda,  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  son los parámetros y  $\varepsilon_1$  y  $\varepsilon_2$  son los errores aleatorios en cada uno de los regímenes.

Figura No. 3.1: Distribuciones del número de niños nacidos vivos (fecundidad) para mujeres que usan y no usan contracepción para regular su fecundidad.



Desde que  $B$  no es conocido por el analista, Montgomery emplea el siguiente criterio adicional de identificación. Si la pareja alguna vez usó contracepción debería ser clasificada en el primer régimen y si nunca usó contracepción, debería ser clasificada en el segundo régimen.

Para determinar cuál de los dos regímenes enfrenta la pareja empleamos una función criterio  $\hat{I}_i$  frecuentemente empleada en modelos de regresión cambiante<sup>30</sup>:

$$\hat{I}_i = 1 \quad \text{si } \gamma Z_i + u_i > 0 \quad (2.18)$$

$$\hat{I}_i = 0 \quad \text{si } \gamma Z_i + u_i \leq 0 \quad (2.19)$$

Régimen 1:  $N_{1i} = \beta_1 X_{1i} + \varepsilon_{1i} \quad \text{si } I_i = 1$

Régimen 2:  $N_{2i} = \beta_2 X_{2i} + \varepsilon_{2i} \quad \text{si } I_i = 0$

Donde  $N_{ji}$  son las variables dependientes,  $X_{ji}$ ,  $Z_i$  son variables exógenas,  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  y  $\gamma$  son vectores de parámetros. Asumimos que  $\mu_i$ ,  $\varepsilon_{1i}$  y  $\varepsilon_{2i}$  tienen una distribución trivariante, con media cero y varianza constante  $\Omega$ . Dado los supuestos con respecto a los errores, la función de máxima verosimilitud logarítmica para este sistema de ecuación es:

<sup>30</sup> Las formulaciones y aplicaciones iniciales de modelos de regresión cambiante pueden ser hallados en Thorst (1977), Lee (1978) y Maddala (1983).

$$\ln L = \sum_{i=1} \left\{ I_i w_i \left[ \ln(F(n_{1i}) + \ln(f(\varepsilon_{1i} / \sigma_1) / \sigma_1)) \right] + (1 - I_i) w_i \left[ \ln(1 - F(n_{2i}) + \ln(f(\varepsilon_{2i} / \sigma_2) / \sigma_2)) \right] \right\}$$

donde  $F$  es la función de distribución normal acumulada,  $f$  es una función de densidad normal,  $\sigma_1$  y  $\sigma_2$  son las desviaciones estándar de los términos de error en los regimenes 1 y 2,  $w_i$  es una ponderación para la observación  $i$ ,  $\eta_{ji} = (\gamma Z_i + \rho_j \varepsilon_{ji} / \sigma_j) / \sqrt{1 - \rho_j^2}$  y finalmente los  $\rho_j$  son los coeficientes de correlación entre  $\varepsilon_{ji}$  y  $u_{ji}$ .

En nuestro modelo de elección la variable de uso de contracepción toma el valor de 1 si la mujer en edad fértil usa algún método anticonceptivo y 0 si ella no usó ningún método para controlar la fecundidad. El conjunto de variables en los regimenes 1 y 2 incluyen las edades de los padres, el nivel de educación, un índice activo del hogar, la residencia de la madre, la duración del matrimonio de mujeres casadas, la ocupación del padre y el estado conyugal de las mujeres. Además de esas variables la ecuación de la elección de contracepción incluye una variable para mejorar la identificación.

En la Tabla 3.12, muestran las estimaciones de los determinantes de la fecundidad bajo dos regimenes. En el régimen 1, las mujeres deciden usar algún método de contracepción, mientras que en el régimen 2, las mujeres no usan algún método de contracepción. En las columnas dos y tres se muestran los coeficientes estimados para los determinantes de la fecundidad bajo el régimen 1 y 2, respectivamente.

El efecto del nivel socioeconómico del hogar (aproximado por un índice de activos) es negativo y significativo en ambos regímenes, sin embargo, el efecto es mayor en el caso del régimen 1.

La duración del matrimonio tiene efecto positivo y muy significativo sobre la fecundidad en ambos regimenes, lo cual es consistente con la evidencia empírica en la cual a mayor duración del matrimonio las parejas tienden a tener más hijos.

La educación de la madre muestra un efecto negativo muy significativo en ambos regimenes, pero es más negativo y significativo en el régimen 1, debido a que en éste régimen se encuentran las mujeres con el mayor nivel de educación. La educación del

padre también muestra un efecto negativo y significativo sobre la fecundidad en ambos regímenes, sin embargo, el efecto es inferior con respecto a la educación de la madre.

El lugar de residencia de la madre muestra un efecto negativo y muy significativo sobre la fecundidad en ambos regímenes, sin embargo, el efecto de esta variable es mayor en el régimen 1 con respecto al régimen 2. Este resultado es consistente con la mayor parte de la literatura empírica, que muestra que las mujeres que residen en áreas urbanas tienden a tener menos hijos debido a que el costo de la crianza es mayor con respecto a las mujeres localizadas en las áreas rurales.

En la Figura 3.2, se muestran las predicciones del modelo de regresión cambiante para los regímenes 1 y 2 para las mujeres en edad fértil (15 a 49 años). Como se observa en la figura, la predicción de la fecundidad para las mujeres que usan anticonceptivos (régimen 1), es superior con respecto a la predicción de la fecundidad de mujeres que no usan ningún método de contracepción (régimen 2), lo cual es consistente con la teoría, es decir, las mujeres que tienen altas tasas de fecundidad (exceso de fecundidad) emplean algún método de anticoncepción para regular su fecundidad.

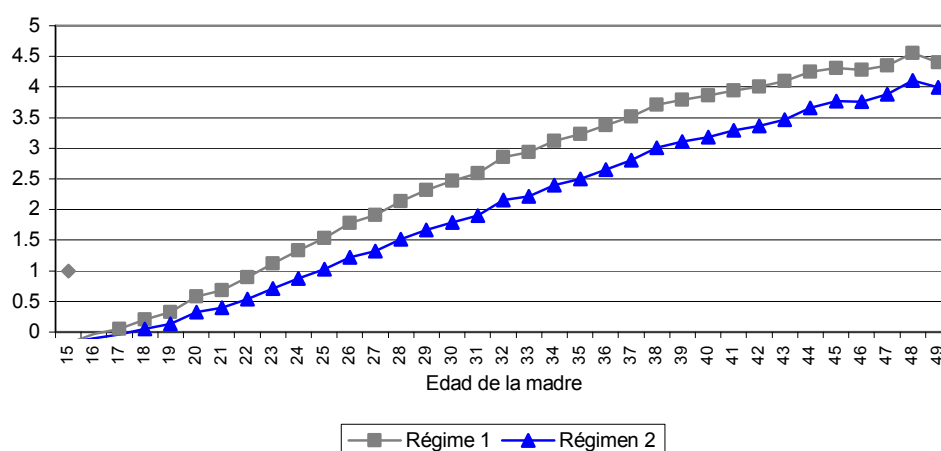
Como se observa en la figura, existe una diferencial sustancial entre las predicciones de los regímenes 1 y 2 según el ámbito geográfico. En el caso del ámbito urbano las predicciones de la fecundidad de las mujeres que usan contracepción (régimen 1) con respecto a las que no usan ningún método de contracepción (régimen 2) es grande; mientras en el ámbito rural la diferencia entre los niveles de fecundidad predichos por el modelo es pequeña. Este resultado puede explicar porque las tasas de fecundidad de las mujeres del ámbito rural son el doble con respecto a las mujeres del ámbito urbano, es decir, las mujeres localizadas en el ámbito urbano generalmente usan los métodos de anticoncepción para regular su fecundidad, mientras que las mujeres del ámbito rural prácticamente no emplean los métodos de anticoncepción.

Tabla No. 3.12: Modelo de variables endógenas cambiantes para la fecundidad bajo diferentes regímenes.

| Variables  | Regresiones de variables endógenas cambiantes       |   |                                     |
|--|---|---|-------------------------------------|
|  | Régimen 1   | Régimen 2   | Uso de                              |
|  | Número de niños nacidos vivos<br>coeficiente/z-stat | Número de niños nacidos vivos<br>coeficiente/z-stat | Contracepción<br>coeficiente/z-stat |
| Índice de activos  | -0.154***<br>(-14.750)                              | -0.023***<br>(-2.610)                               | -0.100***<br>(-10.340)              |
| duración del matrimonio  | 0.561***<br>(72.370)                                | 0.718***<br>(80.340)                                |                                     |
| Educación de la madre  | -0.067***<br>(-21.390)                              | -0.042***<br>(-13.820)                              | -0.020***<br>(-6.350)               |
| Educación del padre  | -0.014***<br>(-8.110)                               | -0.034***<br>(-15.470)                              |                                     |
| Edad de la madre   | 0.172***<br>(26.340)                                | 0.116***<br>(20.550)                                | 0.066***<br>(77.880)                |
| Edad <sup>2</sup> de la madre                                    | -0.002***<br>(-25.220)                              | -0.002***<br>(-18.060)                              |                                     |
| Residencia urbano ( <i>dummy</i> =1)                             | -0.162***<br>(-7.910)                               | -0.070***<br>(-3.510)                               | -0.072***<br>(-3.750)               |
| Ocupación del padre:   |   |   |                                     |
| Si es profesional, técnico o administrador<br>( <i>dummy</i> =1) | 0.127***<br>(5.350)                                 | 0.127***<br>(-4.160)                                |                                     |
| Si es agricultor ( <i>dummy</i> =1)                              | 0.178***<br>(8.760)                                 | 0.515***<br>(16.780)                                |                                     |
| constante  | -0.304***<br>(-2.750)                               | -0.957***<br>(-13.610)                              | -2.617***<br>(-75.580)              |
| sigma0   | 0.822***<br>(164.222)                               |   |                                     |
| sigma1   | 1.234***<br>(150.100)                               |   |                                     |
| rho0   | -0.201<br>(-1.255)                                  |   |                                     |
| rho1   | -0.645***<br>(-39.840)                              |   |                                     |
| Número de observaciones  | 40307   |   |                                     |
| Log likelihood   | -76789  |   |                                     |
| Wald chi2  | 33050   |   |                                     |
| Prob > chi2  | 0.0000  |   |                                     |

Nota: \*\*\*, \*\*, y \* denotan significancia al 0.05, 0.01 y 0.1

Figura No 3.2: Predicción del modelo de regresión cambiante



### 2.3. Estimación paramétrica y no paramétrica de los intervalos entre nacimientos según características sociodemográficas y preferencias de los padres por hijos de determinado sexo específico

La literatura internacional muestra que la preferencia de los padres por un sexo específico tiene efectos sobre el comportamiento de la fecundidad con serias implicancias para la desigualdad de género (Leung, 1991; Basu y Jong, 2006).

La literatura internacional sugiere que el género puede ser introducido en un modelo de distintas formas: si se sostiene que las preferencias de las mujeres no son determinantes para encontrar el número de hijos, en realidad puede sospecharse de alguna forma de preferencia de hijos hacia un sexo específico. Lo que puede ser medido diferenciando entre número de hijos según sexo o mediante un ratio de varones (o mujeres) al total de hijos.

En esta sección analizaremos la existencia de la preferencia de los padres por un determinado sexo específico, asumiendo que las preferencias de los padres no son determinantes para encontrar un número deseado de hijos.

En el ámbito internacional la literatura empírica trata sobre la preferencia de hijos de un determinado género en países en desarrollo, donde se muestran la existencia de preferencias de un número balanceado de hijos e hijas en algunos países y la existencia

de preferencia por hijos varones en otros países. Tales preferencias podrían resultar de alguna combinación de factores sociales, culturales y económicos. Por ejemplo, en varios países en desarrollo, los hijos continúan en casa, aumentando el ingreso del hogar y generando un soporte económico a los padres en su vejez. Las hijas, por otro lado, se casan y se cambian a otro hogar (Gangadharan y Maitra; 2003).

Para el caso de los países asiáticos como China, India y Corea del Sur en los cuales el ratio sexo es considerable, varios estudios han argumentado y mostrado empíricamente, la existencia de una fuerte preferencia por niños varones (Ben-Porath y Welch 1976). Sin embargo, en los casos de Corea del Sur y China en los cuales la tasa de fecundidad cae mientras la preferencia por un hijo varón persiste, el aborto selectivo y la discriminación estarían causando un sesgo creciente en el ratio sexo. Asimismo, la disponibilidad de tecnología ultrasonido para el control del sexo introducido en la década de los 1980 habría elevado este ratio (Davies y Zhang 1997). Otro hecho importante en el caso de China, es la implementación de la política de un hijo en 1979, el estudio de Ebenstein (2006), por ejemplo muestra que durante el periodo 1982-2000 el ratio sexo para los niños aumento de 1.053 a 1.153.

En Estados Unidos, los estudios muestran preferencias por un hijo de cada sexo, con una segunda preferencia por un hijo varón en familias que desean un número impar de hijos. Sin embargo, la preferencia de los padres por el sexo de los hijos tendría poco impacto sobre la fecundidad y otros aspectos del comportamiento de los hogares en los Estados Unidos lo cual puede sugerir que la preferencia por hijos de un determinado sexo no es tan fuerte como en otros países (Leung , 1991).

En un estudio comparativo de 17 países de Europa Hank y Kohler (2000), encuentran la existencia de una fuerte tendencia hacia una preferencia para una composición combinada de ambos sexos. No obstante, en tres países (República Checa, Lituania y Portugal) sus resultados sugieren la existencia de una preferencia por niñas, lo cual ha sido señalado como atípico.

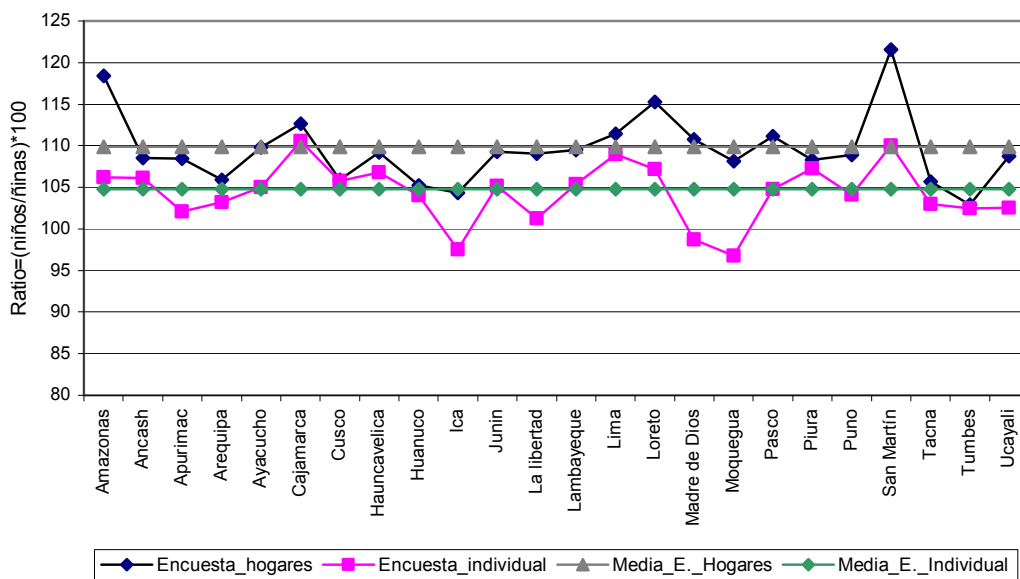
Para los países Nórdicos (Dinamarca, Noruega, Suecia y Finlandia) Andersson, et al (2004), muestran una preferencia distinta y estable por un hijo de cada sexo, al menos durante las tres últimas décadas del siglo 20. En los cuatro países bajo estudio, la



probabilidad de un tercer nacimiento depende en un 25% si el primero y el segundo niños son ambos varones o ambas mujeres. Sin embargo, para Noruega y Suecia Brunborg (1987) y Schullström (1996) encuentran que la probabilidad de tener un tercer hijo es significativamente alta si los primeros dos hijos son del mismo sexo.

En el Perú, el ratio niños/niñas sugiere una relativa preferencia por hijos varones. En la Figura 3.3, se muestra el ratio niños/niñas por departamentos<sup>31</sup> empleando los datos de la encuesta ENDES tanto a nivel de hogares como a nivel individual. Como se observa en la figura el ratio niños/niñas promedio por departamentos obtenidos con las encuestas tanto a nivel de hogares (110) como a nivel individual (105) sugieren la existencia de preferencia por un determinado sexo específico, en este caso la preferencia por niños varones. Los resultados son similares cuando el ratio se obtiene por orden de nacimiento: 112 con la encuesta de hogares y 105 con la encuesta individual.

Figura N° 3.3: Ratio sexo por departamentos por tipo de encuesta



Fuente: ENDES 2000, 2003-2004 y 2005

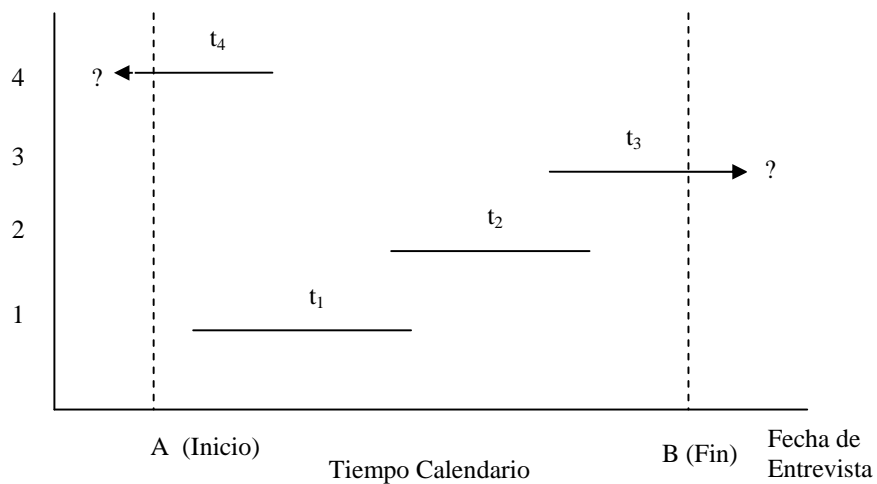
<sup>31</sup> El ratio niños/niñas se ha obtenido aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Ratio} = \frac{(\text{Total de niños en el departamento } i)}{(\text{Total de niñas en el departamento } i)} \times 100$$

### 3.3.1. Estimación no paramétrica de los intervalos entre nacimientos

La estimación no paramétrica de los intervalos entre nacimientos (modelo de duración) será analizado considerando el esquema de los datos representado en la Figura No. 3.4,

Figura No 3.4: Datos Censurados



- A : Inicio del periodo de estudio
- B : Fin del periodo de estudio
- $t_1$  y  $t_2$  : Completaron la transición
- $t_3$  : Período censurado por la derecha
- $t_4$  : Período censurado por la izquierda

Denotemos como  $h_j$  al número de los primeros nacimientos luego de un período  $t_j$ , donde  $j = 1, \dots, K$  y como  $m_j$  el número de observaciones censuradas a la derecha entre  $t_j$  y  $t_{j+1}$ . Se define a  $n_j$  como el número de eventos completos o no truncados antes de una duración  $t_j$ :

$$n_j = \sum_{i>j}^k (m_i + h_i)$$

La tasa de riesgo es la probabilidad de que una mujer tenga su primer nacimiento luego de  $t_j$ , dado que no lo tuvo hasta  $t_j$ . Esta tasa puede estimarse a partir de la siguiente expresión:

$$\hat{\lambda}(t_j) = h_j / n_j$$

Es decir el número de eventos terminados en  $t_j$  dividido entre los eventos no terminados en  $t_j$ . Asimismo, es posible calcular la probabilidad condicional de permanencia sin ningún nacimiento en el intervalo  $i$ -ésimo:  $p_i = [1 - \hat{\lambda}_i]$ . A partir de ello, se obtiene el estimador Kaplan-Meier de la función que describe la permanencia de las mujeres sin ningún nacimiento sobre el tiempo en meses. En este sentido, la función de supervivencia o estimador Kaplan Meier se define como:

$$\hat{S}(t_j) = \prod_{i=1}^j \frac{(n_i - h_i)}{n_i} = \prod_{i=1}^j (1 - \hat{\lambda}_i)$$

En lo referente a los intervalos intergenésicos de nacimientos de niños, la estimación<sup>32</sup> no paramétrica (*Kaplan-Meier*) del modelo de duración para la fecundidad muestra que estos intervalos son cortos para mujeres localizadas en el ámbito rural, para mujeres de nivel de educación, para mujeres con idioma materno quechua y para los hogares en los cuales el jefe de hogar es el padre. En el caso de los intervalos intergenésicos según el sexo de los niños, los resultados no muestran una clara diferencia a favor de los niños varones.

La Figura 3.5, muestra el estimador Kaplan-Meier (K-M)<sup>33</sup> de la función de sobrevivencia, es decir la probabilidad que la mujer pase un determinado número de meses hasta que la madre tiene el primer hijo, entre el primero y el segundo, y entre el segundo y el tercero.

<sup>32</sup> La muestra empleada tanto para la estimación paramétrica como no paramétrica corresponde a la encuesta individual para mujeres en edad reproductiva (15-49 años) de ENDES 2000, 2003-2004 y 2005.

<sup>33</sup> El estimador Kaplan Meier, el cual generalmente se usa para analizar los intervalos entre nacimientos es una técnica con mejor entendimiento sobre los niveles de fecundidad en poblaciones con altos niveles de fecundidad. Desde la perspectiva evolutiva es también una medida de la inversión realizada por los padres en sus hijos.

Los paneles de la izquierda reportan la función de sobrevivencia por nivel educativo y los de la derecha por ámbito. En el panel 3.5.a, se aprecia que a mayor nivel educativo de la mujer, mayor es la duración hasta tener el primer nacimiento. A su vez, el tiempo que esperan las mujeres hasta tener el primer hijo en las zonas urbanas es mayor con respecto a las mujeres del ámbito rural. Si miramos las funciones de sobrevivencia para los siguientes intervalos entre los dos nacimientos (panel 3.5.b. y 3.5.c.) lo ocurrido tanto por nivel educativo como por ámbito geográfico se repite.

En la Figura 3.6, los paneles de la izquierda reportan la función de sobrevivencia por etnicidad y sexo del jefe de hogar. En el panel 3.6.a, se aprecia que el tiempo que esperan las mujeres para tener su primer hijo es mayor para mujeres cuyo idioma materno es español con respecto a mujeres con idioma materno quechua. Asimismo, el tiempo que esperan las mujeres hasta el primer hijo es mayor si el jefe de hogar es la esposa. Este comportamiento se repite para los siguientes intervalos entre nacimientos (panel 3.6.b. y 3.6.c.) tanto por la etnicidad de la mujer como la jefatura de hogar<sup>34</sup>.

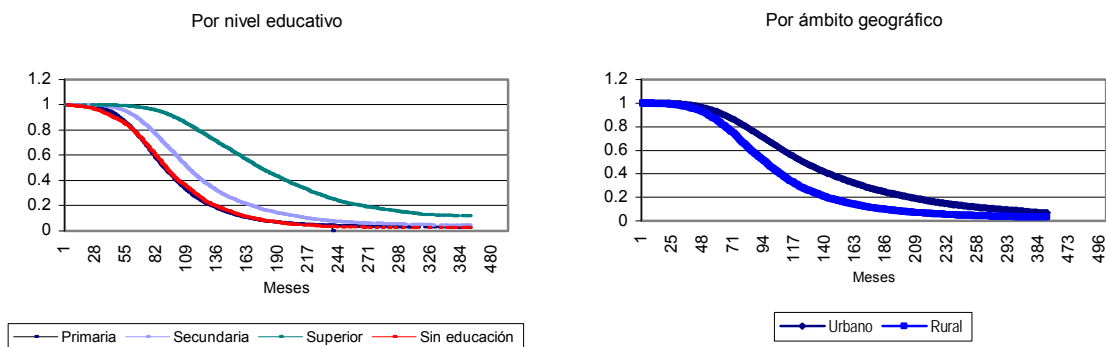
En lo referente al espaciamiento entre nacimientos por sexo del hijo, el estimador Kaplan Meier no muestra una diferencia significativa en el tiempo de duración para el próximo nacimiento si el sexo del niño es mujer o varón en el nacimiento previo. En las Figuras 3.7.a y 3.7.b, se muestran las funciones de sobrevivencia para las transiciones del segundo al tercer nacimiento y del tercer al cuarto nacimiento, respectivamente. Como se observa en estas figuras el estimador Kaplan Meier no hace una diferencia clara entre la duración de los espaciamientos considerando el sexo de los niños. Las funciones de sobrevivencia para las primeras transiciones no se muestran porque tienen un comportamiento similar.

---

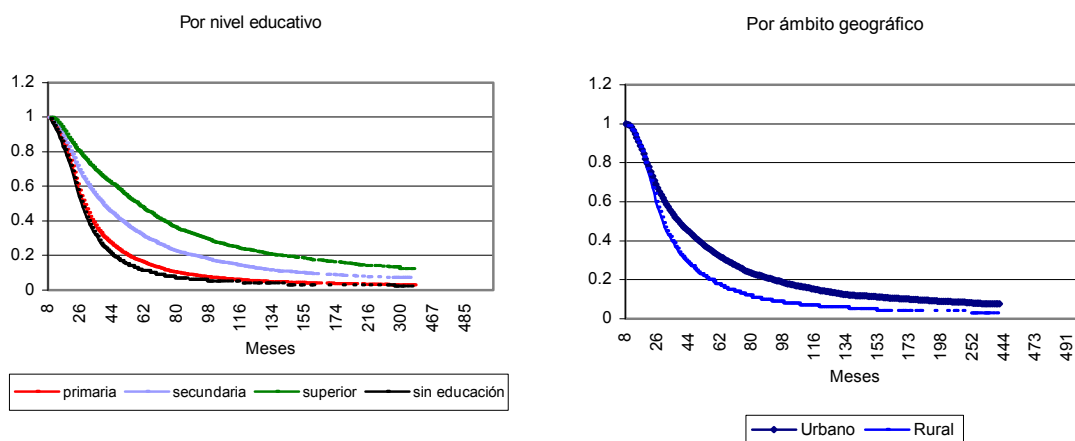
<sup>34</sup> Las muestras empleadas en el análisis Kaplan Meier para ver el espaciamiento entre nacimientos por ámbito geográfico, nivel educativo, etnicidad, sexo del jefe de hogar y el sexo de los niños se muestran en el Anexo D.

Figura No 3.5: Estimador Kaplan Meier del intervalo entre nacimientos por ámbito geográfico y nivel educativo

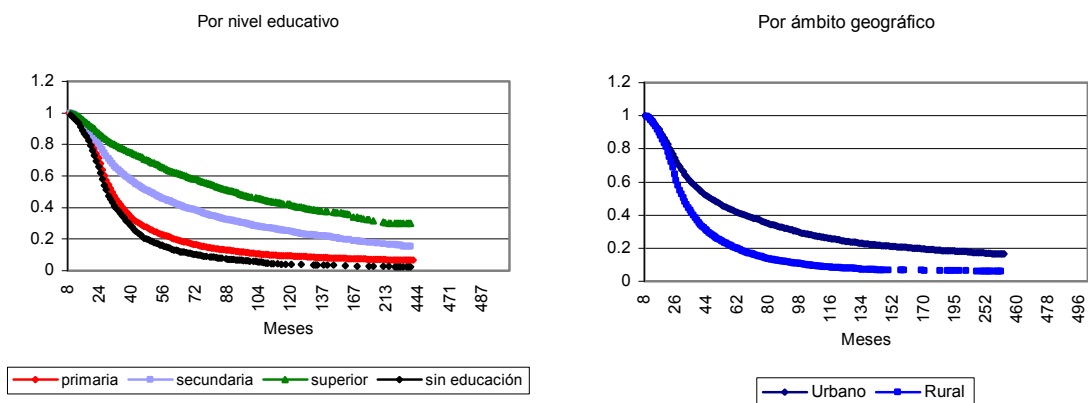
3.5.a Espaciamiento hasta el primer nacimiento



3.5.b Entre el primer y segundo nacimiento



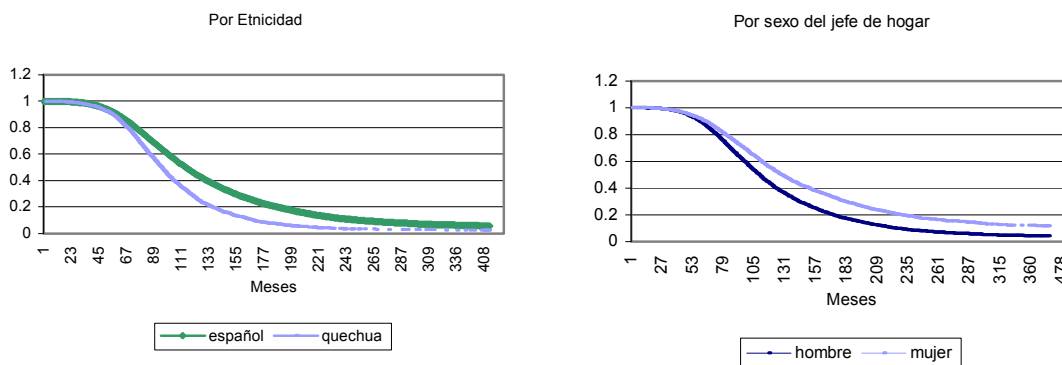
3.5.c Entre el segundo y tercer nacimiento



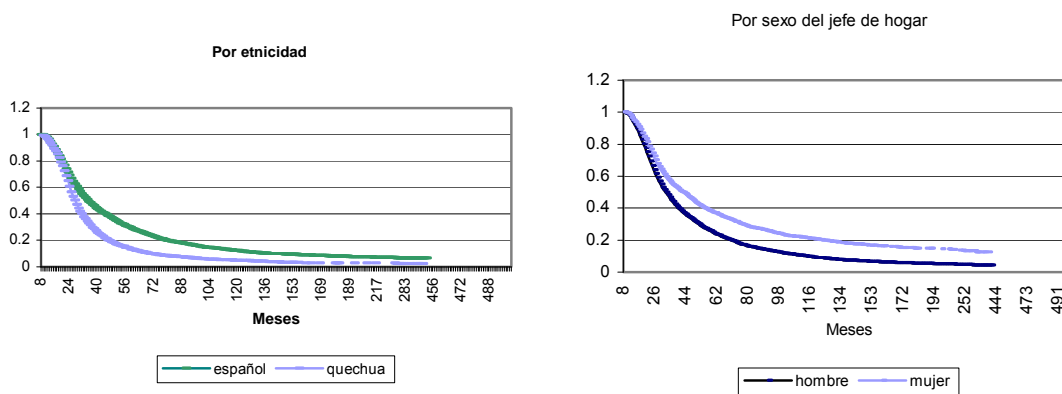
Fuente: ENDES 2000, 2003, 2004, 2005.

Figura No 3.6: Estimador Kaplan Meier del intervalo entre nacimientos por etnicidad y sexo del jefe de hogar

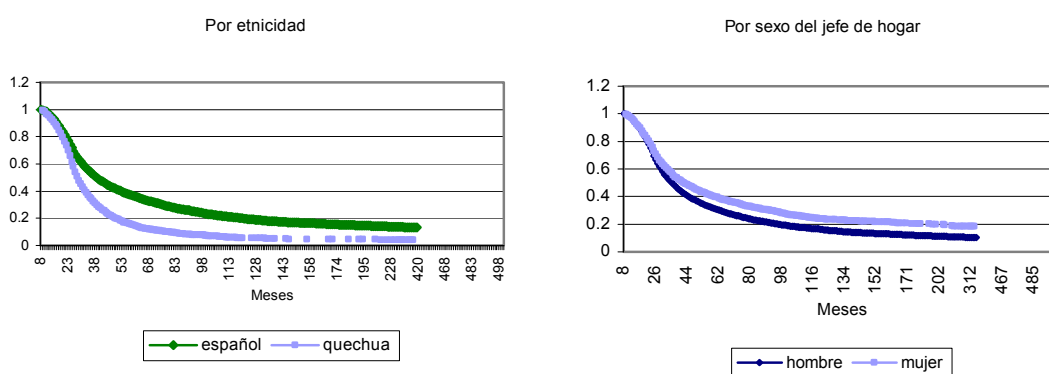
3.6.a Hasta el primer nacimiento.



3.6.b Entre el primer y segundo nacimiento



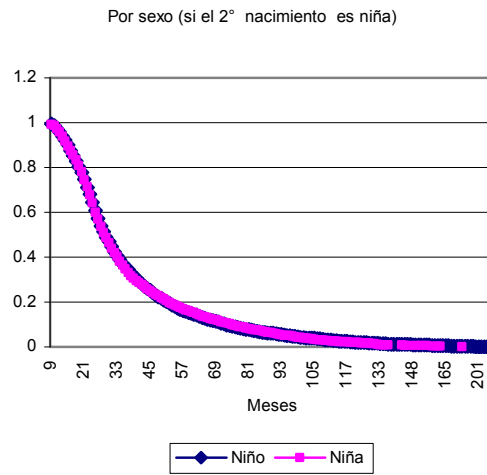
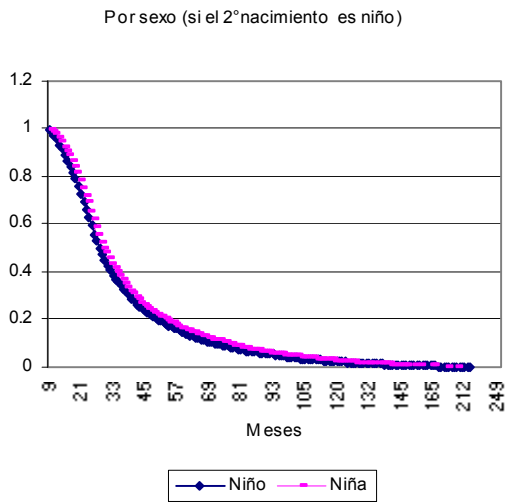
3.6.c Entre el segundo y el tercer nacimiento



Fuente: ENDES 2000, 2003, 2004, 2005.

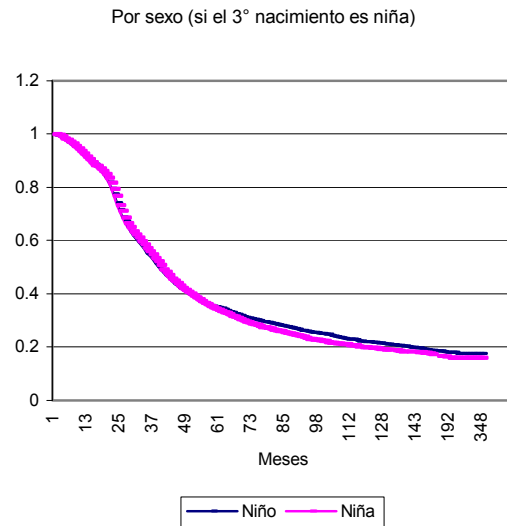
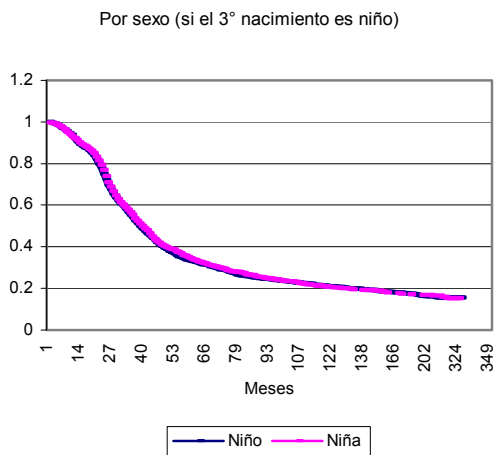
Figura No 3.7: Estimador Kaplan Meier del intervalo por sexo

3.7.a. Entre el segundo y tercer nacimiento



:

3.7.b. Entre el tercer y el cuarto nacimiento



Fuente: ENDES 2000, 2003, 2004, 2005.

### 3.3.2. Estimación paramétrica de los intervalos entre nacimientos

La duración entre nacimientos sucesivos es importante porque los recursos de los hogares son limitados y una duración más corta entre nacimientos aumenta la competencia entre hermanos, permitiendo la caída en la calidad de los hijos.

Siguiendo a Leung (1988), la función de riesgo con preferencias por sexo puede ser formulada como:

$$\lambda(t / X_t, B_t, \alpha, \theta) = \lambda_0(t) \exp(X_t' \alpha + \theta B_t)$$

Donde  $\lambda_0(t)$  es la función de riesgo base y es la que recoge la heterogeneidad individual no contenida en las variables explicativas del modelo,  $X_t$  es un vector de covariantes,  $\exp(X_t' \alpha + \theta B_t)$ , es el riesgo relativo o “factor de proporcionalidad”. Así, el riesgo aumenta o disminuye proporcionalmente asociado a un vector de características individuales,  $\alpha$  y  $\theta$  son parámetros desconocidos. Tres especificaciones paramétricas adicionales a estimar son: (1) El modelo de Cox de riesgo proporcional sin imponer ninguna restricción a la función de riesgo base, (2) el modelo Weibull donde  $\lambda_0(t) = pt^{p-1}$ , y (3) el modelo Gompertz donde  $\lambda_0(t) = \exp(\phi t)$ . Las estimaciones se hacen para cada paridad. Desde que  $\partial \lambda(t / X_t, B_t, \alpha, \theta) / \partial B_t = \theta \lambda(t / X_t, B_t, \alpha, \theta)$ , el signo de  $\theta$  indica como la función de riesgo cambia con el número de niños, manteniendo constante el número de niños. De aquí se entiende que la estimación negativa y significativa de  $\theta$  indica la existencia de preferencia por hijo de sexo masculino. La hipótesis en la literatura empírica es que cuando hay preferencia por niños, la probabilidad de nacimientos decrece con el número de hijos varones, manteniendo el número de hijos constante. La justificación usual es que para una mujer con preferencia por hijos varones, dado el número de hijos que actualmente tienen, con mayor número de hijas, lo más probable es que ella tendrá un hijo adicional con la finalidad de obtener un hijo varón.

Siguiendo a Kim (2005), para tomar en cuenta la heterogeneidad en el nivel individual de una mujer, asumimos que la heterocedasticidad toma una forma multiplicativa en la siguiente forma:



$$\lambda(t / X_i, B_i, \alpha, \theta) = \Theta_k \lambda_0(t) \exp(X_i' \alpha + \theta B_i)$$

Donde  $\Theta_k$  es una variable aleatoria inobservable para cada mujer  $k$  la cual se asume es independiente de  $X_i$  y  $B$ . En nuestra estimación el término específico inobservable  $\Theta_k$  tiene una distribución gamma o una inversa Gausiana.

La Tabla 3.13, se muestran los resultados de la estimación del modelo de duración para la transición del primer al segundo nacimiento y del segundo al tercer nacimiento, del tercero al cuarto y del cuarto al quinto nacimiento<sup>35</sup>. Un coeficiente con signo negativo aumenta la duración entre los nacimientos sucesivos (y disminuye el riesgo de tener un subsiguiente hijo), mientras un signo positivo disminuye la duración entre los nacimientos sucesivos (y aumenta el riesgo de tener un subsiguiente hijo)<sup>36</sup>. Junto al coeficiente estimado se reportan las tasas de riesgo. Si la tasa de riesgo es mayor a uno, entonces aquella variable reduce la duración entre los nacimientos y si la tasa de riesgo es menor a uno, entonces aquella aumenta la duración entre nacimientos.

Los resultados muestran que la variable índice de activos tiene un efecto negativo y significativo sobre la probabilidad de concepción en todos los intervalos entre nacimientos, lo cual sugiere que a mayor nivel de activos que la familia posee la duración del siguiente nacimiento aumenta o se posterga. El coeficiente de la variable número de niños varones hasta el nacimiento previo tiene un signo negativo y significativo en todos los intervalos entre nacimientos, lo cual sugiere que existe la preferencia por un determinado sexo específico. El coeficiente de la variable sexo del niño es negativo y significativo sólo en la transición del primer al segundo nacimiento; mientras que en las transiciones del segundo al tercer nacimiento, del tercero al cuarto nacimiento y del cuarto al quinto nacimiento el coeficiente es negativo pero no significativo. Algunos estudios empíricos afirman que existe la preferencia por hijos varones cuando el coeficiente de la variable número de niños varones es negativo y significativo en todos los intervalos entre nacimientos, otros

---

<sup>35</sup> En el apéndice B2.3 y B2.4 se muestran los resultados obtenidos por diversos métodos (Weibull, Gompertz y Cox).

<sup>36</sup> En los modelos de duración con distribución Exponencial, Weibull, Gompertz y el modelo Cox, un coeficiente con signo negativo, significa que se reduce o posterga la posibilidad de un nacimiento, mientras en los modelos de riesgo acelerado como el modelo de duración con distribución Loglogistic, la estimación de un signo negativo significa que la posibilidad de un siguiente nacimiento se reduce o adelanta.

estudios empíricos afirman que existe la preferencia por hijos varones cuando los coeficientes de las variables número de hijos varones y el sexo del niño varón en el nacimiento previo son negativos y estadísticamente significativos en todos los intervalos entre nacimientos<sup>37</sup>.

La variable múltiples nacimientos es una variable *dummy* que toma el valor de uno cuando en un alumbramiento ocurren múltiples nacimientos. El coeficiente estimado para esta variable es negativo y estadísticamente significativo, asimismo el valor del coeficiente en la transición del primer al segundo nacimiento es considerable. Lo cual es empíricamente consistente, porque las parejas que tienen múltiples nacimientos es probable que posterguen la producción de hijos.

Las variables educación de la madre y del padre como *proxy* para el precio del niño exhiben un significativo efecto contrario sobre la probabilidad de concepción. La edad de la madre tiene efecto adverso sobre la probabilidad de concepción, lo cual es consistente con la noción que a mayor salario y menor fecundidad de mujeres de mayor edad existe menor probabilidad de concepción.

La variable duración del matrimonio para las mujeres casadas, tiene un efecto negativo y estadísticamente muy significativo en todos los intervalos entre nacimientos. Lo cual significa que el matrimonio es una de las variables más importantes para explicar la producción de hijos, además confirma la hipótesis que las mujeres casadas tienen un mayor tiempo de espera entre los siguientes nacimientos.

La estimación del modelo de duración paramétrica para diferentes órdenes de nacimientos sucesivos sugiere la existencia de preferencia por un determinado sexo específico, sin embargo, a partir de esos resultados no se puede concluir la preferencia por niños varones en contra de mujeres.

---

<sup>37</sup> Véase por ejemplo a Lata Gangadharan and Pushkar Maitra (2003).

Tabla N° 3.13: Estimación del modelo de duración del intervalo entre nacimiento

| Variables                            | Weibull                |                | Weibull                |                | Weibull                |                | Weibull                |                |
|--------------------------------------|------------------------|----------------|------------------------|----------------|------------------------|----------------|------------------------|----------------|
|                                      | Transición del 1 al 2  |                | Transición del 2 al 3  |                | Transición del 3 al 4  |                | Transición del 4 al 5  |                |
|                                      | coef/z-stat            | tasa de riesgo | coef/z-stat            | tasa de riesgo | coef/z-stat            | tasa de riesgo | coef/z-stat            | tasa de riesgo |
| Indice de activos                    | -0.692***<br>(-15.410) | 0.501***       | -0.381***<br>(-15.240) | 0.683***       | -0.313***<br>(-13.770) | 0.731***       | -0.371***<br>(-11.630) | 0.690***       |
| Número de niños varones (B)          |                        |                | -1.284***<br>(-29.640) | 0.277***       | -0.773***<br>(-29.870) | 0.461***       | -0.796***<br>(-26.610) | 0.451***       |
| Sexo del niño anterior               | -2.393<br>(-34.680)    | 0.091***       | -0.013<br>(-0.250)     | 0.987***       | -0.009<br>(-0.230)     | 0.991***       | -0.035<br>(-0.680)     | 0.966***       |
| Múltiples nacimientos (Dummy=1)      | -3.265***<br>(-7.760)  | 0.038***       | -0.311***<br>(-3.740)  | 0.733***       | -0.946***<br>(-5.410)  | 0.388***       | -0.468***<br>(-4.570)  | 0.626***       |
| Educación de la madre                | -0.136***<br>(-2.120)  | 0.9986         | -0.179***<br>(-2.570)  | 0.9823         | -0.027***<br>(-4.200)  | 0.9735         | -0.046***<br>(-5.180)  | 0.9549         |
| Educación del padre                  | -0.180***<br>(-19.520) | 0.835***       | -0.156***<br>(-23.650) | 0.855***       | -0.096***<br>(-16.770) | 0.908***       | -0.113***<br>(-14.370) | 0.893***       |
| Edad de la madre                     | -0.155***<br>(-23.910) | 0.856***       | -0.039***<br>(-20.600) | 0.961***       | -0.012***<br>(-7.840)  | 0.988***       | -0.016***<br>(-7.300)  | 0.984***       |
| Residencia urbana (Dummy=1)          | -0.220***<br>(-3.090)  | 0.802***       | 0.256***<br>(5.800)    | 1.292***       | 0.321***<br>(7.860)    | 1.379***       | 0.368***<br>(6.510)    | 1.445***       |
| Duración del matrimonio              | -0.126***<br>(-11.780) | 0.882***       | -0.328***<br>(-39.450) | 0.720***       | -0.290***<br>(-42.100) | 0.748***       | -0.367***<br>(-37.720) | 0.693***       |
| Duración entre el 1° y 2° nacimiento | -0.098***<br>(-51.730) | 0.906***       |                        |                |                        |                |                        |                |
| Duración entre el 2° y 3° nacimiento |                        |                | -0.055***<br>(-52.880) | 0.947***       |                        |                |                        |                |
| Duración entre el 3° y 4° nacimiento |                        |                |                        |                | -0.061***<br>(-54.740) | 0.941***       |                        |                |
| Duración entre el 4° y 5° nacimiento |                        |                |                        |                |                        |                | -0.064***<br>(-42.490) | 0.938***       |
| /ln_p                                | 1.436***<br>(56.260)   |                | 0.976***<br>(52.850)   |                | 0.819***<br>(49.320)   |                | 1.086***<br>(50.480)   |                |
| /ln_θ                                | 1.596***<br>(44.430)   |                | 0.696***<br>(19.190)   |                | 0.05<br>(1.140)        |                | 0.351***<br>(7.260)    |                |
| Total de observaciones               | 26707                  |                | 20496                  |                | 14463                  |                | 9979                   |                |
| Observaciones censuradas             | 5838                   |                | 5608                   |                | 4363                   |                | 3025                   |                |
| Log likelihood                       | -32223                 |                | -21965                 |                | -13686                 |                | -8248                  |                |
| Wald chi2                            | 3710                   |                | 5435                   |                | 5482                   |                | 3169                   |                |
| Prob > chi2                          | 0.000                  |                | 0.000                  |                | 0.000                  |                | 0.000                  |                |

Nota: \*\*\*, \*\*, y \* significativos al: 99%, 95% y 90%

Como demuestra Leung (1991), las pruebas econométricas mediante las estimaciones de los modelos de riesgo proporcional de paridad, logit y las estimaciones de la función de riesgo son pruebas econométricas válidas para afirmar o rechazar la existencia de preferencia por un determinado sexo, sin embargo, mediante estas pruebas no se puede determinar la preferencia por niños varones en contra de niñas mujeres o viceversa.

### 3.3. Preferencia por hijos varones y desigualdad de género

En esta sección se desarrollan algunas implicaciones del comportamiento de la fecundidad con preferencia de los padres por hijos varones sobre la desigualdad de género. Basu y Jong (2006) demuestran que las preferencias de los padres por hijos varones tienen dos implicancias a nivel agregado: un gran número de hermanos para las mujeres (*sibling effect*) y un orden de nacimiento mayor para los niños varones dentro de la familia (efecto orden de nacimiento). El primero tendería a empeorar la desigualdad de género a través de factores monetarios, y el segundo a través de factores no monetarios.

Estas dos implicancias del comportamiento detenedor diferencia (*DSB*) de la fecundidad son:

Primero, el *DSB* de la fecundidad implica que, aún cuando no exista sesgo dentro del hogar en contra de una niña, la procreación en búsqueda de un hijo varón conlleva a que el número de hermanos por niña en promedio, sea mayor que el número promedio por niño varón, por consiguiente las niñas conseguirán menos recursos para su desarrollo, lo que será denominado como el efecto *sibling*.

Segundo, el *DSB* de la fecundidad implica que es más probable que las parejas detengan su procreación de hijos si tienen hijos varones, en lugar de mujeres, en los primeros nacimientos. Una implicación que se deriva es que las familias tengan niños varones cuando los cónyuges o las parejas sean relativamente más jóvenes y, en promedio se beneficien más del crecimiento del ingreso real de la sociedad que las niñas porque ellos entran al mundo en una etapa cuando los recursos *per-capita* de la sociedad se encuentran en un mayor nivel, lo que será denominado como el efecto orden de nacimiento.

Es decir, el comportamiento de la fecundidad con preferencia por hijos varones pueden ser vistas de la siguiente manera: primero, las niñas nacen en familias relativamente grandes y comparten los recursos con una cohorte con gran número de hermanos, nosotros llamamos este como “el efecto hermano”. Segundo, los niños varones que nacen son relativamente más jóvenes, y llamamos a esto como “el efecto orden de nacimiento”. Ambos efectos tienen importantes implicaciones para la desigualdad de género.

En la Tabla No.3.14 siguiendo a Basu y Jong (2006), se muestran varias posibles estructuras de familias completadas (en términos del número de hijos y su secuencia de nacimientos) que debería emerger en una población practicante de DSB donde el número de varones es  $k$  y el techo para el número máximo de hijos es  $N$ , con  $k \leq N$ . La primera columna reporta el número de hijos en una familia, la segunda y la tercera columna reportan el número de hijos varones y mujeres respectivamente; y la última columna reporta la probabilidad de ocurrencia en la población. Nótese que cada pareja continuará manteniendo la producción de hijos hasta que ellos logren el  $k$ -ésimo hijo varón o el techo del número máximo de hijos ( $N$ ). En tal escenario, se puede ver que el mínimo número de hijos nacidos en alguna familia debería ser  $k$ ; la familia no debería detenerse por debajo de  $k$  hijos. Las parejas podrían detenerse cuando ellos consigan  $k; k+1; k+2; \dots; N$  hijos.

Tabla No.3.14. Estructuras Familiares y Número de Hermanos

| Total Hijos | Varones  | Mujeres  | Hermanos por niño | Probabilidad                    |
|-------------|----------|----------|-------------------|---------------------------------|
| $k$         | $k$      | 0        | $k-1$             | $(1/2)^k$                       |
| $k+1$       | $k$      | 1        | $k$               | $\binom{k}{1}(1/2)^{k+1}$       |
| $k+2$       | $k$      | 2        | $k+1$             | $\binom{k+1}{2}(1/2)^{k+2}$     |
| $k+3$       | $k$      | 3        | $k+2$             | $\binom{k+2}{3}(1/2)^{k+3}$     |
| $\vdots$    | $\vdots$ | $\vdots$ | $\vdots$          | $\vdots$                        |
| $N-1$       | $k$      | $N-1-k$  | $N-2$             | $\vdots$                        |
| $N$         | $k$      | $N-k$    | $N-1$             | $\binom{N-2}{N-1-k}(1/2)^{N-1}$ |
|             |          |          |                   | $\binom{N-1}{N-k}(1/2)^N$       |
| $N$         | $k-1$    | $N-k+1$  | $N-1$             | $\binom{N}{k-1}(1/2)^N$         |
| $N$         | $k-2$    | $N-k+2$  | $N-1$             | $\binom{N}{k-2}(1/2)^N$         |
| $\vdots$    | $\vdots$ | $\vdots$ | $\vdots$          | $\vdots$                        |
| $N$         | 1        | $N-1$    | $N-1$             | $\binom{N}{1}(1/2)^N$           |
| $N$         | 0        | $N$      | $N-1$             | $(1/2)^N$                       |

Tomado de Basu y Jong (2006)

Además, una pareja se detendrá al tener  $k$  niños sólo si todos los  $k$  niños son varones. Similarmente las parejas se detendrán en  $k+1, k+2, \dots, N-1$  niños únicamente si el último niño es nacido como el  $k$ -ésimo niño varón. De modo que, para todas las familias con un número total de hijos entre  $h$  y  $N-1$ , la restricción limitante sobre el comportamiento de la fecundidad es la meta proyectada de  $k$  niños varones; tales familias suspenderán la procreación porque ellos consiguen el número deseado de niños varones, es decir,  $k$  niños varones.

Para familias con  $N$  niños, no es un problema muy grande si la meta de niños varones ha sido lograda o no; la restricción limitante resulta del número total de hijos ya nacidos. Las parejas suspenden la procreación porque ellas ya alcanzaron el techo (el cual es finito). Nótese que para familias con  $N$  niños, puede haber numerosas posibilidades en términos del número de hijos varones con que las parejas finalmente terminan: las parejas podrían conseguir  $0, 1, 2, \dots, k$  niños hombres y el resto mujeres.

### 3.3.1. El efecto hermano (*Sibling effect*)

Una implicación de DSB que deseamos destacar es que aún cuando no hay sesgos dentro del hogar operando contra una niña, podría haber motivos para esperar una situación marcadamente desventajosa para ella. Este es simplemente porque el número de hermanos por niña es, en promedio, más que el número promedio de hermanos por niño varón. Así, aún cuando no hay sesgo en una asignación de recursos en el hogar, las niñas en promedio, conseguirán menos recursos para su desarrollo.

Para comprender este punto, calcúlese el número esperado de hermanos para niños varones y mujeres. Este número puede ser obtenido calculando el número esperado de hermanos para un niño condicional sobre el sexo del niño. Usando la Tabla 3.14, puede ser visto que el número esperado de hermanos para un niño dado que este es un varón,  $\bar{M}_s$ , resulta:

$$\bar{M}_s = \frac{C(k, N) - (N-1)(1/2)^N}{1 - (1/2)^N}$$

y el número esperado de hermanos para un niño dado que es una mujer,  $\bar{F}_s$ , es:

$$\bar{F}_s = \frac{C(k, N) - (k-1)(1/2)^k}{1 - (1/2)^k}$$

donde

$$C(k, N) = \sum_{i=k}^N (i-1) \binom{i-1}{k-1} \left(\frac{1}{2}\right)^i + (N-1) \sum_{i=0}^{k-1} \binom{N}{i} \left(\frac{1}{2}\right)^N$$

En el modelo, el “efecto *sibling*” es definido como la diferencia entre el número esperado de hermanos para niños de sexo femenino y masculino:  $SE = \bar{F}_s - \bar{M}_s$

Teorema 1:  $SE > 0, \forall N, 1 \leq k < N$ .<sup>38</sup>

Un efecto *sibling* positivo implica que, en promedio, las niñas tendrán más hermanos que los niños varones. Intuitivamente, este ocurre debido a DSB. Si las familias practican DSB entonces ellos son más probables a suspender la maternidad si ellos tienen hijos varones, en lugar de mujeres, a un nivel bajo de paridades (es decir, en los primeros nacimientos). De otra manera, las parejas son más probables a continuar la maternidad si ellos tienen niñas en los primeros nacimientos. Así, las niñas tendrán, en promedio, más hermanos que los niños varones. Si asumimos que la dotación (o ingreso) es dividida de manera igualitaria a través de todas las familias en la sociedad (lo cual, de hecho, no lo es) y asumimos además que no existe un sesgo *intra*-familia en contra de las niñas, aún cuando las niñas, en promedio, ellas conseguirán menores recursos para su salud y desarrollo educacional.

### 3.3.2. El Efecto Orden de Nacimiento

Como se ha notado, *DSB* implica que las parejas son más probables de parar la producción de hijos si ellos tienen hijos varones, en lugar de mujeres, en los primeros nacimientos. Una implicación que se deriva es que los niños varones nazcan relativamente más jóvenes en las familias. Esta noción es capturada cuantitativamente usando la noción de un *score* de orden de nacimiento promedio dentro de la familia

---

<sup>38</sup> Para una demostración véase Basu y Jong (2006).

(AWFBO) y luego se deriva su implicación para la desigualdad de género. El *score AWFBO* para niños (niñas) mide la posición relativa de niños (niñas) en la historia de nacimiento de la familia. Por ejemplo, una familia con la siguiente secuencia de nacimientos: BGBBG (donde B se refiere a un niño varón y G a una niña). Aquí, el primer nacimiento fue un varón, el segundo una niña, el tercero y cuarto nacimientos son niños, y la última una niña (la más joven). Para esta familia, el *score AWFBO* para los niños varones será  $8/3 = (1+3+4)/3$  y el *score AWFBO* para las niñas será  $7/2=(2+5)/2$ . Las familias sin hijos varones (mujeres) no tendrán un *score AWFBO* para los niños varones (mujeres).

Para calcular la media del *score AWFBO* para los niños y niñas en la población, usaremos la Tabla 3.15. La primera y última columna de la Tabla 3.15 son idénticas a las columnas correspondientes a la Tabla 3.14; la segunda y la tercera columna dan el *score AWFBO* para niños y niñas respectivamente. Note que la primera fila no tiene un *score AWFBO* para las niñas porque esas familias no tienen hijas mujeres; similarmente la última fila no tiene un *score AWFBO* para los niños varones porque esas familias no tienen hijos varones.

Para facilitar la computación, las familias son divididas en la población en cuatro grupos. Un grupo tiene las familias con  $k$  niños en donde los  $k$  son niños varones (primera fila de la Tabla 3.15.); el grupo dos agrupa las familias con  $k$  niños varones y más de  $k$  niños; el grupo tres agrupa las familias con  $N$  niñas (la última fila); y el cuarto grupo tiene familias con  $N$  niños y al menos un niño varón.

En todas las familias que pertenecen al segundo grupo, el último niño será siempre un varón; lo cual es precisamente porque esas familias detienen la concepción en esta etapa. En general, una familia de tamaño  $n$  en este grupo (donde  $n$  va de  $k+1$  a  $N$ ) consigue el número deseado de  $k$  niños varones, únicamente cuando el último niño es varón y los otros  $k-1$  niños varones son distribuidos uniformemente entre los primeros  $n-1$  nacimientos. Así, el *score AWFBO* para los niños, en tal caso, es:

$$\frac{1}{k} \left\{ \sum_{i=1}^{n-1} i \left( \frac{k-1}{n-1} \right) + n \right\} = \frac{n}{2} \left( 1 + \frac{1}{k} \right)$$



Aplicando un procedimiento de manera similar, podemos encontrar el score AWFBO para las niñas en el primer grupo de familias. En el caso general de  $n$  niños habrá  $(n-k)$  niñas, y desde que el último niño es varón, las  $(n-k)$  niñas se distribuirán uniformemente sobre los primeros  $(n-1)$  nacimientos. Así, el score AWFBO para las niñas, en tal caso, es:

$$\frac{1}{n-k} \left\{ \sum_{i=1}^{n-1} i \binom{n-k}{n-1} \right\} = \frac{n}{2}$$

los cuales se reportan en la primera parte de la columna dos y tres en la Tabla 4.15.

Tabla No.3.15 Estructuras familiares y los score AWFBO

| Total Hijos | score AWFBO<br>(Varones)                     | score AWFBO<br>(Mujeres) | Probabilidad                     |
|-------------|--|--------------------------|----------------------------------|
| $k$         | $\frac{k+1}{2}$                              |                          | $(1/2)^k$                        |
| $k+1$       | $\frac{k+1}{2} \left(1 + \frac{1}{k}\right)$ | $\frac{k+1}{2}$          | $\binom{k}{1} (1/2)^{k+1}$       |
| $k+2$       | $\frac{k+2}{2} \left(1 + \frac{1}{k}\right)$ | $\frac{k+2}{2}$          | $\binom{k+1}{2} (1/2)^{k+2}$     |
| $k+3$       | $\frac{k+3}{2} \left(1 + \frac{1}{k}\right)$ | $\frac{k+3}{2}$          | $\binom{k+2}{3} (1/2)^{k+3}$     |
| $\vdots$    | $\vdots$                                     | $\vdots$                 | $\vdots$                         |
| $N-1$       | $\vdots$                                     | $\vdots$                 | $\vdots$                         |
| $N$         | $\frac{N-1}{2} \left(1 + \frac{1}{k}\right)$ | $\frac{N-1}{2}$          | $\binom{N-2}{N-1-k} (1/2)^{N-1}$ |
|             | $\frac{N}{2} \left(1 + \frac{1}{k}\right)$   | $\frac{N}{2}$            | $\binom{N-1}{N-k} (1/2)^N$       |
| $N$         | $\frac{N+1}{2}$                              | $\frac{N+1}{2}$          | $\binom{N}{k-1} (1/2)^N$         |
| $N$         | $\frac{N+1}{2}$                              | $\frac{N+1}{2}$          | $\binom{N}{k-2} (1/2)^N$         |
| $\vdots$    |  | $\vdots$                 | $\vdots$                         |
| $N$         | $\frac{N+1}{2}$                              | $\frac{N+1}{2}$          | $\binom{N}{1} (1/2)^N$           |
| $N$         |  | $\frac{N+1}{2}$          | $(1/2)^N$                        |

Tomado de Basu y Jong (2006)

La media relativa del orden de nacimiento para los niños varones es:

$$\bar{M}_{BO} = \frac{1}{1-(1/2)^N} \left\{ \frac{k+1}{2^{k+1}} + \frac{k+1}{k} \sum_{i=k}^N \binom{i-1}{k-1} (i/2) \left(\frac{1}{2}\right)^i + \left(\frac{1}{2}\right)^N (N+1) / 2 \sum_{i=1}^{k-1} \binom{N}{i} \right\}$$

Similarmente, la media del orden de nacimiento para las niñas es:

$$\bar{F}_{BO} = \frac{1}{1-(1/2)^k} \left\{ \frac{N+1}{2^{N+1}} + \sum_{i=k}^N \binom{i-1}{k-1} (i/2) \left(\frac{1}{2}\right)^i + \left(\frac{1}{2}\right)^N (N+1) / 2 \sum_{i=1}^{k-1} \binom{N}{i} \right\}$$

**Teorema 2:**  $\bar{M}_{BO} > \bar{F}_{BO}$ ,  $\forall N, 1 \leq k < N$ .

Implicaciones del teorema 2: Primero, los niños varones, en promedio se beneficiarán más del crecimiento del ingreso real de la sociedad que las niñas porque ellos entran al mundo en una etapa cuando los recursos per-capita de la sociedad se encuentran en un mayor nivel. Por ejemplo, podemos pensar en el valor de los recursos que entran en la educación de cualquier niño como el valor presente de todos los ingresos futuros destinados para el desarrollo del niño calculado en el momento del nacimiento del niño. Lo cual es una simple reflexión del hecho que los niños varones son nacidos después relativos a las niñas o son, en promedio, niños más jóvenes en la familia. Este efecto será contrareestado por otro efecto: llegando más tarde en las familias, los niños tendrán que compartir los recursos con un mayor número de hermanos durante los años.

La magnitud exacta de este efecto dependerá en promedio del espacio de tiempo entre el primer y el último nacimiento dentro de las familias en la población. Si el espacio de tiempo promedio es grande, los niños nacidos en los ordenes de nacimientos más altos (principalmente los varones) tenderán a beneficiarse porque el ingreso de los padres será complementado por los niños de mayores edades que entran en la fuerza laboral; si por otro lado, el espacio de tiempo es corto, los niños nacidos en los primeros nacimientos no tendrán una mayor ventaja porque los nuevos nacimientos de niños llegaran muy pronto. Estos efectos parecen sugerir la existencia de un espacio de tiempo óptimo lo cual puede contribuir a reducir la desigualdad de género.

### 3.3.3. Resultados del efecto *sibling* y orden de nacimiento.

En esta sección, contrastamos la presencia del efecto hermano y orden de nacimiento en la muestra como evidencia de DSB. Los datos que usamos para el análisis corresponden a las encuestas de ENDES para los años 2000, 2003-2004 y 2005 correspondientes a las encuestas individuales a mujeres en edad reproductiva (entre las edades de 15 y 49 años).

En la Tabla No. 3.16, presentamos los resultados para el Perú desagregando por departamentos. Los resultados muestran efectos (efecto hermano y orden de nacimiento) no significativos en la mayoría de los departamentos con excepción de Moquegua y Tumbes que tienen efectos de orden de nacimiento significativos. Una población que tiene alta fecundidad (un valor alto de  $N$ ) y un valor (número) alto de la meta hijo varón (alto valor de  $k$ ) puede tener pequeño o cero efecto hermano y orden de nacimiento. Este, en lugar de ausencia de preferencia por hijo varón, parece ser el caso para el Perú y sus departamentos y que puede ser explicado en parte por dos hechos. Primero, cuando se calcula el efecto hermano y orden de nacimiento,  $N$  y  $k$  están muy juntos, generando que el efecto hermano y orden de nacimiento sean pequeños o nulos. Segundo, mediante la medida del ratio hombres/mujeres se muestra una relativa preferencia por hijos varones en el caso de las familias peruanas. Sin embargo, los resultados muestran que el efecto hermano y orden de nacimiento no tendrían un impacto significativo sobre la desigualdad de género en el Perú.

Tabla No.3.16: Efecto *Sibling* y Orden de Nacimiento para el Perú

|              | Efecto <i>Sibling</i> * |             |                         |               | Efecto Orden de Nacimiento** |                 |                                 |               |
|--------------|-------------------------|-------------|-------------------------|---------------|------------------------------|-----------------|---------------------------------|---------------|
|              | Efecto                  |             |                         |               | Efecto                       |                 |                                 |               |
|              | $\bar{F}_s$             | $\bar{M}_s$ | $\bar{F}_s - \bar{M}_s$ | estadístico-t | $\bar{F}'_{BO}$              | $\bar{M}'_{BO}$ | $\bar{F}'_{BO} - \bar{M}'_{BO}$ | estadístico-t |
| Amazonas     | 2.61                    | 2.56        | 0.05                    | 0.66          | 4.72                         | 4.97            | -0.25                           | -1.29         |
| Ancash       | 2.42                    | 2.31        | 0.12                    | 1.31          | 4.39                         | 4.50            | -0.11                           | -0.59         |
| Apurímac     | 2.70                    | 2.71        | -0.01                   | -0.08         | 4.88                         | 4.85            | 0.03                            | 0.17          |
| Arequipa     | 1.94                    | 1.95        | -0.01                   | -0.13         | 3.94                         | 3.71            | 0.23                            | 1.47          |
| Ayacucho     | 2.54                    | 2.51        | 0.03                    | 0.41          | 4.65                         | 4.55            | 0.09                            | 0.57          |
| Cajamarca    | 2.27                    | 2.29        | -0.02                   | -0.19         | 4.23                         | 4.31            | -0.08                           | -0.42         |
| Callao       | 2.05                    | 1.92        | 0.13                    | 0.89          | 4.02                         | 4.09            | -0.07                           | -0.20         |
| Cusco        | 2.52                    | 2.45        | 0.07                    | 0.81          | 4.50                         | 4.83            | -0.33                           | -1.60         |
| Huancavelica | 2.77                    | 2.77        | 0.00                    | 0.02          | 4.96                         | 5.00            | -0.04                           | -0.20         |
| Huanuco      | 2.61                    | 2.60        | 0.01                    | 0.13          | 4.96                         | 4.62            | 0.34                            | 1.70          |
| Ica          | 2.25                    | 2.34        | -0.09                   | -1.06         | 4.57                         | 4.28            | 0.29                            | 1.45          |
| Junín        | 2.42                    | 2.46        | -0.03                   | -0.42         | 4.59                         | 4.58            | 0.00                            | 0.01          |
| La Libertad  | 2.23                    | 2.16        | 0.07                    | 0.81          | 4.28                         | 4.10            | 0.17                            | 1.00          |
| Lambayeque   | 2.31                    | 2.33        | -0.01                   | -0.17         | 4.40                         | 4.40            | 0.01                            | 0.03          |
| Lima         | 2.02                    | 2.02        | 0.00                    | -0.07         | 4.00                         | 3.88            | 0.12                            | 1.10          |
| Loreto       | 2.59                    | 2.60        | -0.01                   | -0.10         | 4.82                         | 4.90            | -0.08                           | -0.43         |
| Madre de D   | 2.42                    | 2.45        | -0.04                   | -0.49         | 4.68                         | 4.50            | 0.18                            | 1.04          |
| Moquegua     | 1.82                    | 1.79        | 0.03                    | 0.46          | 3.77                         | 3.41            | 0.35                            | 2.33          |
| Pasco        | 2.69                    | 2.68        | 0.01                    | 0.15          | 4.75                         | 5.15            | -0.39                           | -1.86         |
| Piura        | 2.37                    | 2.36        | 0.01                    | 0.18          | 4.52                         | 4.49            | 0.04                            | 0.21          |
| Puno         | 2.36                    | 2.34        | 0.03                    | 0.38          | 4.50                         | 4.34            | 0.16                            | 1.05          |
| San Martín   | 2.59                    | 2.50        | 0.09                    | 1.15          | 4.59                         | 4.79            | -0.20                           | -1.04         |
| Tacna        | 1.91                    | 1.84        | 0.07                    | 0.85          | 3.64                         | 3.79            | -0.14                           | -0.83         |
| Tumbes       | 2.22                    | 2.23        | -0.01                   | -0.07         | 4.42                         | 4.08            | 0.33                            | 1.94          |
| Ucayali      | 2.46                    | 2.40        | 0.06                    | 0.67          | 4.62                         | 4.55            | 0.06                            | 0.33          |
| <b>Total</b> | <b>2.36</b>             | <b>2.34</b> | <b>0.02</b>             | <b>1.07</b>   | <b>4.45</b>                  | <b>4.41</b>     | <b>0.04</b>                     | <b>1.17</b>   |

\* El efecto *sibling* es la diferencia en el número promedio de hermanos por niño entre una mujer y un varón

\*\* El efecto orden de nacimiento es la diferencia en el promedio en el orden de nacimiento dentro de la familia de niños y niñas.

Fuente: ENDES 2000, 2003-2004 Y 2005.

A nivel internacional Basu y Jong (2006), encuentran un significativo efecto hermano y orden de nacimiento en varios países al Sur de Asia, Sur-Este de Asia, y Norte de África. Los efectos más fuertes se dan en India y Nepal. Los países de Sub Sahara de África, por otro lado, no muestran un efecto hermano y orden de nacimiento significativo. Estos resultados se muestran en la Tabla 3.17.

Tabla No.3.17: Efecto *Sibling* y Orden de Nacimiento para Asia, África del Norte y África Sub Sajara

|                          | <i>Sibling</i> |               | Orden de Nacimiento |               |
|--------------------------|----------------|---------------|---------------------|---------------|
|                          | Efecto         | estadístico-t | Efecto              | estadístico-t |
| <b>Asia</b>              |                |               |                     |               |
| Bangladesh               | 0.07           | 2.62          | 0.04                | 2.36          |
| India                    | 0.14           | 17.47         | 0.06                | 9.19          |
| Indonesia                | 0.00           | 0.08          | 0.03                | 2.81          |
| Nepal                    | 0.18           | 6.57          | 0.03                | 1.61          |
| Pakistan                 | 0.06           | 1.33          | -0.05               | -1.46         |
| Phillipinas              | 0.03           | 1.15          | -0.01               | -0.57         |
| Sri Lanka                | 0.04           | 1.33          | 0.02                | 0.65          |
| Thailandia               | 0.03           | 0.82          | 0.00                | 0.08          |
| <b>África del Norte</b>  |                |               |                     |               |
| Armenia                  | 0.09           | 4.14          | 0.10                | 5.18          |
| Egipto                   | 0.06           | 2.92          | 0.04                | 2.86          |
| Maruecos                 | 0.04           | 1.43          | 1.43                | -1.07         |
| <b>África Sub Sajara</b> |                |               |                     |               |
| Benin                    | 0.03           | 0.44          | 0.00                | 0.04          |
| Burkina Faso             | 0.03           | 0.75          | -0.02               | -0.53         |
| Burundi                  | 0.06           | 0.74          | -0.05               | -0.72         |
| Camerún                  | 0.01           | 0.09          | -0.04               | -0.92         |
| República Central d      | -0.01          | -0.13         | -0.01               | -0.23         |
| Chad                     | -0.05          | -0.70         | 0.06                | 1.18          |
| Comoros                  | -0.13          | -1.23         | 0.02                | 0.19          |
| Cote d'Ivoire            | 0.08           | 0.76          | -0.09               | -1.15         |
| Etiopía                  | 0.01           | 0.28          | -0.02               | -0.73         |
| Gabón                    | -0.03          | -0.36         | 0.00                | 0.06          |
| Ghana                    | 0.00           | -0.03         | -0.08               | -1.79         |
| Guinea                   | -0.01          | -0.26         | -0.01               | -0.34         |
| Kenya                    | 0.02           | 0.5           | -0.02               | -0.56         |
| Madagascar               | -0.02          | -0.41         | 0.01                | 0.22          |
| Malawi                   | -0.04          | -1.13         | -0.03               | -0.97         |
| Malí                     | 0.02           | 0.37          | 0.02                | 0.88          |
| Mozambique               | -0.02          | -0.56         | 0.02                | 0.73          |
| Namibia                  | -0.04          | -0.82         | 0.02                | 0.71          |
| Níger                    | 0.03           | 0.41          | 0                   | -0.06         |
| Nigeria                  | 0.11           | 1.78          | -0.08               | -1.77         |
| Ruanda                   | 0.01           | 0.24          | 0.01                | 0.38          |
| África del Sur           | 0.03           | 0.88          | -0.03               | -1.45         |
| Sudán                    | -0.02          | -0.31         | -0.02               | -0.43         |
| Tanzania                 | 0.03           | 0.38          | 0.01                | 0.13          |
| Uganda                   | 0.01           | 0.12          | 0.01                | 0.4           |
| Zambia                   | -0.01          | -0.09         | 0.00                | -0.09         |
| Zimbabwe                 | 0.00           | 0.04          | 0.02                | 0.55          |

Fuente: Tomado de Basu and Jong (2006).

## **IV. Conclusiones y recomendaciones de políticas públicas**

### **4.1. Conclusiones**

El resultado más robusto en esta investigación es la existencia de un significativo efecto negativo del tamaño de la familia sobre los logros educativos de los niños, confirmando la hipótesis de *trade off* entre la calidad y la cantidad de niños en las familias peruanas, lo cual implica que cuanto más niños haya en el hogar, menor es la calidad de cada uno de estos, en términos del logro educativo según la edad. La existencia de un trade off entre cantidad y calidad de los niños pone de manifiesto la relevancia de planificación familiar apropiada que permita la adecuada asignación de los recursos limitados al interior de la familia y que se destinan a mejorar la calidad de los niños.

Otro hallazgo importante en el contexto de calidad y cantidad de hijos es el efecto positivo del orden de nacimientos sobre la calidad de los niños. Particularmente, se encuentra que los niños que nacen últimos tienen mejor logro educativo con respecto a los niños primerizos, sobretodo para los niños que pertenecen a familias pequeñas y medianas.

La educación de los padres afecta de manera positiva y significativa sobre la calidad de la educación de los hijos, la edad de la madre afecta en forma negativa. Adicionalmente, se evidenció que el nivel socioeconómico del hogar y la residencia urbana de los padres tienen un efecto positivo sobre el logro educativo de los hijos.

En lo referente a los determinantes de la fecundidad y el número ideal de hijos, a través de la estimación simultánea por el método de máxima verosimilitud del modelo probit ordenado bivalente para la fecundidad (aproximada por el número de niños nacidos vivos) y el tamaño familiar deseado (aproximado por el número ideal de hijos), se muestra que la fecundidad está relacionada de manera negativa y significativa con el nivel socioeconómico del hogar (aproximado por el índice de activos), la educación de la madre (si tiene hijos) y la residencia urbana de la madre, y relacionada en forma positiva y significativa con la duración del matrimonio, edad de la madre (si tiene hijos), educación del padre. Mientras que el número ideal de hijos, está relacionado de manera positiva y significativa con el nivel socioeconómico del hogar, la duración del matrimonio, la

ocupación del padre, la educación de la madre y el número de hijos nacidos vivos y, en forma negativa y significativa con la educación de los padre.

Con respecto a las mujeres en edad reproductiva que usan y no usan algún método de contracepción para regular su fecundidad, la estimación por el método de máxima verosimilitud del modelo de regresión cambiante del comportamiento de la fecundidad bajo los regimenes del uso de contracepción (régimen uno) y no contracepción (régimen dos) de la fecundidad muestran que el nivel socioeconómico del hogar (aproximado por un índice de activos), de la ecuación de la mujer, la educación del padre y el lugar de residencia de la mujer, afectan de manera negativa y significativa la fecundidad; mientras que la duración del matrimonio y la ocupación del padre afectan de manera positiva y significativa. Además, se encuentran efectos diferencias por regimenes, mientras que el efecto del nivel socioeconómico del hogar, la educación de la madre y la residencia urbana de las mujeres sobre la fecundidad son mayores y más significativos bajo el régimen del uso de contracepción con respecto al régimen del no uso ningún método de contracepción.

En lo referente a los intervalos intergenésicos de nacimientos de niños, la estimación no paramétrica (*Kaplan-Meier*) del modelo de duración para la fecundidad muestra que estos intervalos son cortos para mujeres localizadas en el ámbito rural, para mujeres de nivel de educación, para mujeres con idioma materno quechua y para los hogares en los cuales el jefe de hogar es el padre. En el caso de los intervalos intergenésicos según el sexo de los niños, los resultados no muestran una clara diferencia a favor de los niños varones.

La estimación paramétrica del modelo de duración para la fecundidad muestra que las siguientes variables afectan de manera negativa y significativa sobre la probabilidad de concepción: el nivel socioeconómico del hogar, el número de niños varones en el hogar, la educación del padre, la educación de la madre, edad de la madre, duración del matrimonio para las mujeres casadas y la variable *dummy* múltiples nacimientos. La variable *dummy* sexo del niño del nacimiento anterior tiene un coeficiente con signo negativo y significativo sólo en la transición del primer al segundo nacimiento, en las transiciones del segundo al tercero, del tercero al cuarto y del cuarto al quinto nacimiento el coeficiente es negativo pero no significativo. El efecto negativo y significativo que muestra el número de hijos varones sobre la probabilidad de concepción en todos los

intervalos entre nacimientos, sugiere la existencia de preferencias de los padres por un determinado sexo específico.

En lo referente a los efectos del orden de nacimientos y efecto hermano bajo preferencia de los padres por un hijo de un determinado sexo específico, los hallazgos no muestran una implicancia significativa de estas variables sobre la desigualdad de género. Los resultados que se obtienen empleando la metodología de Basu y Jong (2005) y desagregando la información por departamentos muestran que el efecto hermano (*sibling effect*) y orden de nacimiento estimados no son estadísticamente significativos para la mayoría de los departamentos del Perú, con excepción de Moquegua y Tumbes. Sin embargo, debemos advertir que los valores no significativos pueden atribuirse a la alta fecundidad de las parejas asociada con la búsqueda de un elevado número de hijos varones como es sugerido por la literatura internacional.

#### **4.2. Recomendaciones de políticas públicas**

Las sugerencias de políticas públicas deben partir de la constatación del *trade off* entre el tamaño de familia y la calidad de los niños, no solo considerando las relaciones que existen entre estas variables a través de las familias, sino también al interior de las familias.

La elección de la fecundidad debe ser parte de todo un programa en el cual los padres “eligen” su utilidad, la educación de sus hijos, su consumo y ahorro. En esta perspectiva, el enfoque basado en el modelo de *trade off* entre la cantidad y la calidad de niños propuesto por Becker en el cual los padres altruistas maximizan una función de utilidad dependiendo de la cantidad de niños (número de niños) y la calidad (educación), y que asume que los padres tienen un control perfecto de su fecundidad y eligen el mismo nivel de educación para todos los niños, debe ser modificada para incorporar las diferencias que existen al interior de las familias en los niveles de educación, el impacto de la composición de los hermanos sobre la educación del niño y los intervalos entre nacimientos.



En los países en desarrollo como el Perú, si bien los programas de planificación familiar han ayudado a reducir la fecundidad y la brecha entre la fecundidad urbana y rural, las estadísticas y la literatura internacional sugieren que la mayor fecundidad de las mujeres localizadas en el ámbito rural con respecto al ámbito urbano, puede ser explicada por la transferencia (monetarias o materiales) que los hijos realicen en la adultez hacia sus padres, este resultado es particularmente importante porque en el ámbito rural los padres generalmente no tienen acceso al crédito formal o mercados de seguro que les permita suavizar sus consumos a lo largo de su ciclo de vida, o asegurarse de fluctuaciones aleatorias en su ingreso. En este contexto, los padres tienen que confiar en el consumo propio de sus hijos para financiar el consumo de su vejez.

El impacto del tamaño de familia sobre la calidad de los niños, hace que la planificación familiar se vuelve importante en países en desarrollo como el nuestro con la finalidad de ayudar a las mujeres a evitar embarazos no deseados y a disminuir las tasas de nacimiento. Con esta finalidad, el Estado debe garantizar el derecho a la planificación familiar, asegurando la disponibilidad de la más amplia gama de insumos, bienes y servicios para que las parejas puedan tomar decisiones libres e informadas. Tales como los servicios educativos adecuados, servicios de salud con personal capacitado e instrumentos adecuados para resolver complicaciones en el embarazo y parto; carreteras que permitan el rápido acceso de las zonas rurales hacia los centros urbanos donde están instalados estos servicios; métodos anticonceptivos en una amplia gama; transporte rápido para trasladar a casos de emergencia a los establecimientos de salud, etc.

Las políticas públicas en materia de sexualidad deben estar basadas en los estándares internacionales de derechos humanos, las que deben estar plasmadas en la legislación nacional. La forma más efectiva de estar vigilantes para que estas acciones se cumplan es mediante la existencia de una cultura cívica de ejercicio de derechos ciudadanos, y que hombres y mujeres participen en organizaciones de la sociedad civil con capacidad de exigir la rendición de cuentas a los ejecutores de las políticas públicas. El esfuerzo mayor de las políticas públicas está en crear las condiciones básicas para que el ejercicio de los derechos de la personas a una vida sexual y reproductiva saludable, y a una atención de calidad, sin distinción de sexo.

## V. Bibliografía.

Ahn, Namkee

- 1995 "Measuring the Value of Children by Sex and Age Using a Dynamic Programming Model," *Review of Economic Studies*, Blackwell Publishing, vol. 62(3), pages 361-79, July

Anderson, Jeanine y Janina León

- 2006 "La incorporación de género en la investigación del Consorcio de Investigaciones Económicas y Sociales (CIES) Balance y Propuestas." Informe de consultoría.

Anderson Kathryn H.

1983. "The Determination of Fertility, Schooling, and Child Survival in Guatemala". *International Economic Review*, Vol. 24, N0. 3. pp.567-589.

Andersson, Gunnar Karsten Hank, Marit Ronsen, and Andres Vikat.

- 2004 "Gendering the Family Composition: Sex Preferences for Children and Childbearing Behavior in the Nordic Countries". MPIDR WORKING PAPER WP 2004-019 JUNE.

Basu Deepankar and Robert Jong

- 2006 "Son Preference and Gender Inequality", archivo <http://www.econ.ohio-state.edu/dejong/gender2.pdf>.

Baez, Javier E.

- 2006 "Does More Better? A Quasi-experimental Analysis of the Link between Family Size and Children's Quality". Department of Economics Maxwell School of Citizenship and Public Affairs Syracuse University.

Becker, G.S.

- 1960 "An economic analysis of fertility, Demographic and Economic Change in Development Countries." *Princeton University Press* and the *National Bureau of Economic Research*.

Becker G.S.

- 1991 "A treatise on the Family" Chicago University Press.

Becker and Lewis H. Gregg.

- 1973 "On the interaction Between the Quantity and Quality of children." *Journal of Political Economy*, vol.81:279-299.

Becker, G.S., Murphy, K.M., and R. Tamura.

- 1990 "Human Capital, Fertility and Economic Growth." *Journal of Political Economy* 98(5.2) (1990), S12-S23.

Becker Gary and Nigel Tomes.

- 1976 "Child Endowments, and Quantity and Quality of Children" *National Bureau of Economic Research*, Inc. February.

- Ben-Porath, Yoram, and Finis Welch  
 1976 "Do Sex Preference Really Matter?" *Quarterly Journal of Economics*, XC, 285-307.
- Ben-Porath, Yoram, and Finis Welch  
 1980 "On Sex Preference and Family Size," *Research in Population Economics*, II, 387-99.
- Behrman Jere R. and Paul Taubman  
 1986 "Birth Order, Schooling, and Earnings" *Journal of Labor Economics*, Vol. 4, No. 3, Part 2: The Family and the Distribution of Economic Rewards. pp. S121-S145.
- 1988 "Economic Approaches to Population Growth." *Handbook of Development Economics*, Volume I, Edited by H. Chenery and T.N. Srinivasah, Chapter 12, Elsevier Science Publishers B.V.
- Behrman, JR, Rosenzweig MR.  
 2004 Birth Order, Birth Spacing, Birthweight and Family Size. *REV ECON STAT* 86 (2): 586-601.
- Booth Alison L. and Hiau Joo Kee  
 2005 "Birth Order Matters: The Effect of Family Size and Birth Order on Educational Attainment" *Australian National University*. Discussion Paper No. 1713.
- Brunborg, H.  
 1987 Gutt eller jente? *Tidsskrift for den Norske Lægeforening*, 107. (14), 1207-1209
- Calboun, Charles  
 1989 "Estimating the Distribution of Desired Family Size and Excess Fertility." *The Journal of Human Resources*, Vol, 24, No.4. Autumn, pp.709-724.
- Cigno, A. Y J. Ermisch  
 1989 "A microeconomic analysis of the timing of births", *European Economic Review*, 33: 737-760.
- Coe, Anna-Britt  
 2005 "De Anti-Natalista a Ultra-Conservadora: Restricción de la Elección Reproductiva en el Perú." Anna-Britt Coe Directora del Programa, para América Latina, Centro para la Salud e Igualdad de Género, Lima, Perú. E-mail: [annab@terra.com.pe](mailto:annab@terra.com.pe).
- Cortez Rafael y Gastón Yalonetzky.  
 2002 "Fecundidad y Estado Marital en el Perú? ¿Influyen sobre la calidad de vida del niño? Universidad del Pacífico. Documento de Trabajo 41.
- Davies James B. and Junsen Zhang.  
 1997 "The effects of gender control on fertility and children's consumption". *Population Economics*. Springer-Verlag
- Ebenstein Avi

- 2006 "Fertility and Sex Selection: Analysis and Policy in Asia". *Harris School of Public Policy*.
- Easterlin, Richard and Eileen Crimmins.  
1985 "The fertility revolution: A supply-demand analysis." *University of Chicago Press*.
- Foster Andrew and Nikhil Roy  
1997 "The Dynamics of Education and Fertility: Evidence From a Family Planning Experiment" University of Pennsylvania, International Centre for Diarrhoeal Disease Research, <http://adfdell.pstc.brown.edu/papers/educ.pdf>
- Fleisher, B.  
1977 "Mother's Home Time and the Production of Chile Quality", *Demography*, Vol. 14, No.2.
- Gangadharan Lata and Pushkar Maitra  
2003 "Testing for Son Preference in South Africa", *Journal of African Economies*, Volume 12, Number 3, pp-371-416.
- Guanghui, Li  
2004 "The impact of the one-children policy on fertility, children's well-being and gender differential in China" *University of Washington*. 2004
- Hank, K.; Kohler, H.-P.  
2000 "Gender preferences for children in Europe: empirical results from 17 FFS countries" *Demographic Research*.
- Hanushec Eric A.  
1992 "The Trade-Off Between Chile Quantity and Quality". *The Journal of Political Economy*; Feb 1992; 100, 1; ABI/INFORM Global, pg. 84.
- Hotz Joseph, Jacob A. Klerman and Robert J. Willis  
1997 "The Economic of Fertility in Developed Countries". *Handbook of Population and Family Economics*, Edited by M.R. Rozenzweig and O. Stark.
- Kaifer, N.  
1988 "Economic Duration Data and Hazard Functions" *Journal of Economic Literature*, Vol. XXVI.
- Kim, J.  
2005 "Sex Selection and Fertility in a Dynamic Model of Conception and Abortion". 2005.
- Lee, Lung-Fei.  
1978 "Unionism and wage rates: A simultaneous equations model with qualitative and limited dependent variables." *International Economic Review*, 19(2), 415-433.
- Lee, R. D.  
1980 "Aiming at a Moving Target: Period Fertility and Changing Reproductive Goals." *Population Studies* 34(2):205-26.

- Leung, Siu Fai  
 1988 "On Test for Sex Preferences", *Journal of population Economics*, 65-114.
- Leung, Siu Fai  
 1991 "A Stochastic Dynamic Analysis of Parental Sex Preference and Fertility" *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 106, No.4, pp. 1063-1088.
- Maddala, G.S.  
 1983 *Limited Dependent and Qualitative Variables in Econometrics*, New York: Cambridge University Press.
- Montgomery, Mark.  
 1987 A new look at the Easterlin "synthesis" framework. *Demography* 24(4), 481-496.
- Nugent, Jeffrey B.  
 1985 "The Old-Age Security Motive for Fertility" *Population and Development Review*, Vol. 11, No. 1 (Mar., 1985), pp. 75-97. Published by: Population Council
- Paredes Vargas, Edmundo  
 2002 *Notas de Clase del Curso de Economía Laboral, II Semestre, Pontificia Universidad Católica del Perú.*
- Patrinós, Harry A. and George Psacharopoulos,  
 1997 "Family size, schooling and child labor in Peru –An empirical analysis" *Journal of Population Economics*, Springer-Verlag.
- Psacharopoulos G, Yang H,  
 1991 "Educational Attainment among Venezuelan Youth: An Analysis of Its Determinants". *International Journal of Educational Development* 11(4):289–294.
- 1993 *Presidencia del Consejo de Ministros (1993) Perú: Informe Nacional sobre Población y Desarrollo. Presidencia del Consejo de Ministros, Lima, Perú*
- Picard-Tortorici, Natalie  
 2000 "An Original Framework for Studying Dynamic Fertility Models". <http://thema.u-paris10.fr/papers/DT/2000-05NPicard.PDF>
- Rosenzweig, Mark and T. Paul Schultz.  
 1985 "The Demand for and Supply of Births: Fertility and its Life Cycle Consequences." *American Economic Review*, 75(5), 992-1015.
- Rosenzweig, Mark,  
 1986 "Birth Spacing and Sibling Inequality: Asymmetric Information within the Family," *International Economic Review*, XXVII, 55-76.
- Rosenzweig, Mark and Robert Evenson.  
 1982 "Fertility, schooling and the economic contribution of children in rural India: *The Quarterly Journal of Economics*. February.
- Ribero, Rocio,

2000 "Family structure, fertility and child quality in Colombia" Economic Growth Center  
Yale University, Center Discussion Papers No. 818.

Ribero, Rocio y Ana Cristina Gonzáles

2005 "Determinantes de la calidad de los niños en términos de salud y educación  
en Colombia" Universidad los Andes. Documento CEDE 2005-9

Sanhueza Claudia y Claudio Fuentealba,

2007 "Tamaño De La Familia, Orden De Nacimiento, Espacio Temporal Entre  
Hermanos Y Logros: Evidencia Para Chile" Departamento de Economía de la  
Universidad de Chile. Documento de Trabajo No. 247.

Schullström, Y.

1996 Garçon ou fille? Les préférences pour le sexe des enfants dans les générations  
suédoises 1946-1975. *Population*, 51 (6), 1243-1245.

Schultz, T. Paul

1986 "The Fertility Revolution: A Supply-Demand Analysis: Review." *Population  
and Development Review*, 12(1), 127-140.

1997 "Demand for children in low income countries." in M. R. Rosenzweig and O.  
Stark, ed., *Handbook of Population and Family Economics*, 1A, Amsterdam:  
North Holland.

1990 U.S. Agency for International Development (1990) *USAID/Peru Population  
Sector Strategy*, 1990. USAID, Lima, Perú.

Valdivia, Martín

2002 "Planificación Familiar y Salud Materno-Infantil en el Perú: ¿Una Cuestión de  
Número de Momento?" GRADE-CIES.

Wolpin, Kenneth

1984 "An Estimable Dynamic Stochastic Model of Fertility and Child Mortality." *Journal  
of Political Economy*. 92: 852-874.

Willis, R.

1973 "A New Approach to the Economic Theory of Fertility." *Journal of Political  
Economy* 81(2) (1973), S14-S64.

Yamaguchi, K.

1989 "A Formal Theory for Male-Preferring Stopping Rules of Childbearing: Sex  
Differences in Birth Order and in the Number of Siblings", *Demography* 26(3):  
451-465.

Yamaguchi, Kazuo and Linda R. Ferguson.

1995 "The stopping and spacing of childbirths and their birth-history predictors: rational-  
choice theory and event-history analysis". *American Sociological Review*, 60, 2

Zhang, Chenshu,

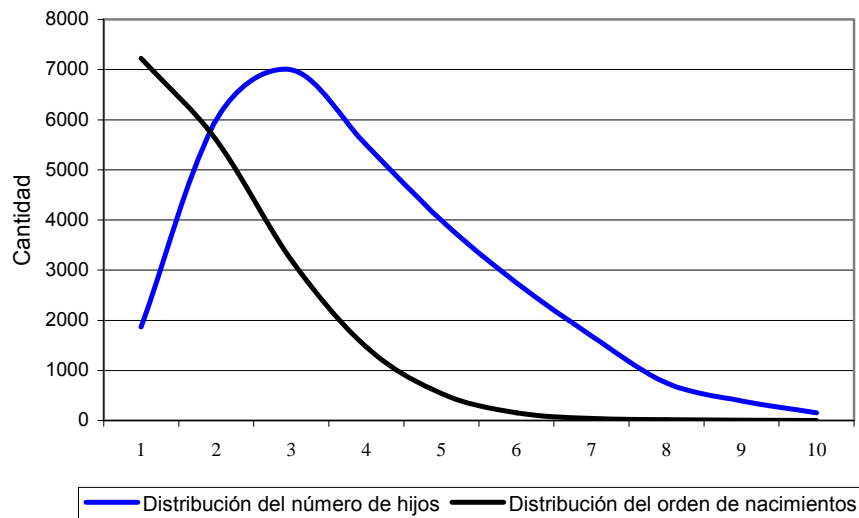
2003 “An economic analysis of sex bias in children's human capital and women's fertility in rural China” Ph.D., State University of New York at Stony Brook, 259 pages; AAT 3106514

## VI. Anexos

### Anexo A.1: Distribución del orden de nacimiento según tamaño familiar (edad 6-18 años)

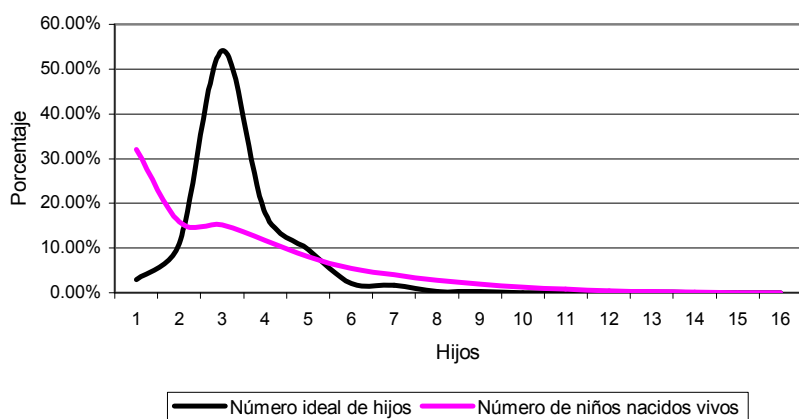
| Tamaño de familia       | orden de nacimiento |         |         |        |        |       |         |        |        |        | Número de observaciones |       |
|-------------------------|---------------------|---------|---------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------------------------|-------|
|                         | primero             | segundo | tercero | cuarto | quinto | sexto | septimo | octavo | noveno | décimo |                         |       |
| un niño                 | 1.00                |         |         |        |        |       |         |        |        |        |                         | 1869  |
| 2-niños                 | 0.65                | 0.35    |         |        |        |       |         |        |        |        |                         | 6000  |
| 3-niños                 | 0.45                | 0.37    | 0.18    |        |        |       |         |        |        |        |                         | 6996  |
| 4-niños                 | 0.34                | 0.33    | 0.23    | 0.10   |        |       |         |        |        |        |                         | 5502  |
| 5-niños                 | 0.27                | 0.29    | 0.24    | 0.15   | 0.05   |       |         |        |        |        |                         | 3993  |
| 6-niños                 | 0.23                | 0.26    | 0.24    | 0.18   | 0.08   | 0.02  |         |        |        |        |                         | 2747  |
| 7-niños                 | 0.18                | 0.22    | 0.23    | 0.19   | 0.12   | 0.04  | 0.01    |        |        |        |                         | 1684  |
| 8-niños                 | 0.14                | 0.20    | 0.21    | 0.19   | 0.14   | 0.08  | 0.02    | 0.02   |        |        |                         | 753   |
| 9-niños                 | 0.12                | 0.19    | 0.19    | 0.17   | 0.15   | 0.10  | 0.06    | 0.02   | 0.01   |        |                         | 389   |
| 10-niños                | 0.10                | 0.18    | 0.20    | 0.19   | 0.15   | 0.08  | 0.04    | 0.02   | 0.02   | 0.02   |                         | 155   |
| Número de observaciones | 7227                | 5596    | 3203    | 1468   | 542    | 157   | 43      | 18     | 4      | 2      |                         | 18260 |

### Anexo A.2: Distribución del número de hijos y del orden de nacimientos

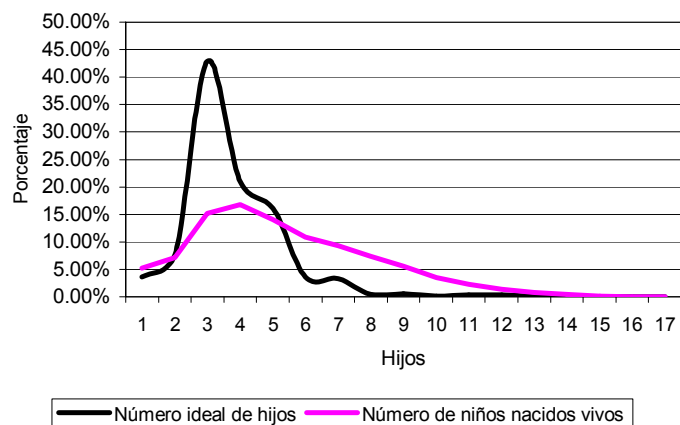


## ANEXO B

Anexo B.1: Distribución del número de niños nacidos vivos y el número ideal de hijos declarado por las mujeres en edad reproductiva (edad de 15-49 años)

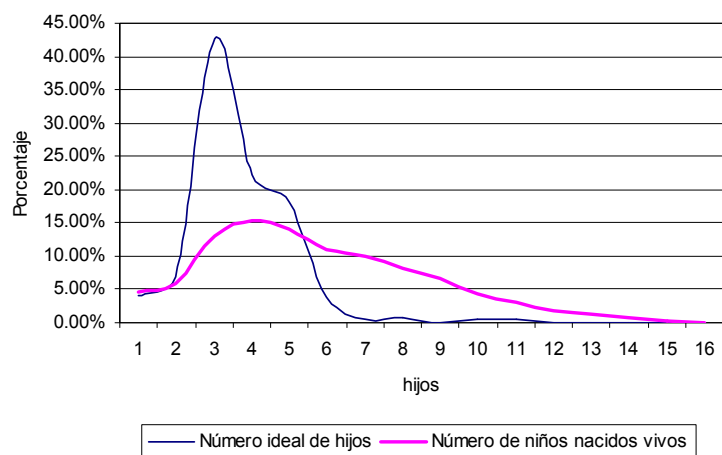


Anexo B.2: Distribución del número de niños nacidos vivos y el número ideal de hijos declarado por las mujeres en edad reproductiva (edad de 35-49 años)



Anexo B.3: Distribución del número de niños nacidos vivos y el número ideal de hijos declarado por las mujeres en edad reproductiva (edad de 40-49 años)





### ANEXO C: Variables empleadas en el análisis gráfico Kaplan Meier

| Variable                               | Categoría    | Cantidad | Porcentaje |
|--|--------------|----------|------------|
| Educación de la mujer                  | Sin primaria | 2316     | 5.75       |
|  | Primaria     | 12857    | 31.90      |
|  | Secundaria   | 16598    | 41.17      |
|  | Superior     | 8536     | 21.18      |
|  | Total        | 40307    | 100.00     |
| Mujeres por ámbito geográfico          | Rural        | 24798    | 61.52      |
|  | Rrbano       | 15509    | 38.48      |
|  | Total        | 40307    | 100.00     |
| Jefe de hogar por sexo                 | Hombre       | 32791    | 81.35      |
|  | Mujer        | 7516     | 18.65      |
|  | Total        | 40307    | 100.00     |
| Mujeres por etnicidad                  | Español      | 34947    | 86.73      |
|  | Quechua      | 4546     | 11.28      |
|  | Aymara       | 447      | 1.11       |
|  | Otros        | 352      | 0.87       |
|  | Total        | 40292    | 99.99      |
| Niños por sexo en el primer nacimiento | Hombres      | 14,159   | 51.65      |
|  | Mujeres      | 13,255   | 48.35      |
|  | Total        |          |            |
| Niños por sexo en el segundo nacimier  | Hombres      | 10,737   | 51.12      |
|  | Mujeres      | 10,268   | 48.88      |
|  | Total        | 21,005   | 100.00     |
| Niños por sexo en el segundo nacimier  | Hombres      | 7,675    | 51.55      |
|  | Mujeres      | 7,214    | 48.45      |
|  | Total        | 14,889   | 100.00     |
| Niños por sexo en el segundo nacimier  | Hombres      | 5,171    | 50.70      |
|  | Mujeres      | 5,029    | 49.30      |
|  | Total        | 10,200   | 100.00     |

FUENTE: ENDES 2000, 2003, 2004, 2005

Elaboración: propia

ANEXO D: Promedio de número de niños nacidos vivos por ámbito geográfico

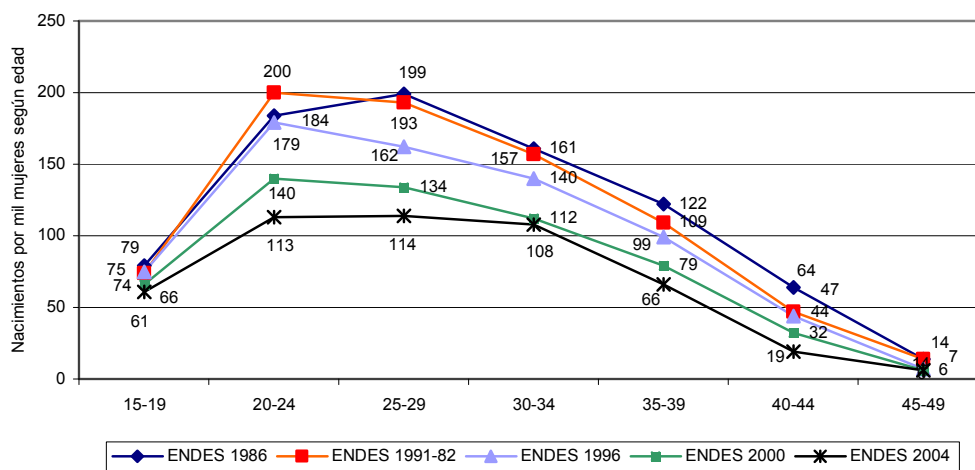
| Departamentos | Urbano | Rural | Total |
|---------------|--------|-------|-------|
| Amazonas      | 2.25   | 3.12  | 2.88  |
| Ancash        | 1.77   | 3.06  | 2.45  |
| Apurímac      | 2.19   | 3.49  | 3.08  |
| Arequipa      | 1.54   | 2.49  | 1.67  |
| Ayacucho      | 1.96   | 3.22  | 2.70  |
| Cajamarca     | 1.79   | 2.87  | 2.58  |
| Callao        | 1.58   | N.D.* | 1.58  |
| Cusco         | 1.68   | 3.73  | 2.91  |
| Huancavelica  | 2.66   | 3.58  | 3.46  |
| Huanuco       | 1.92   | 3.25  | 2.83  |
| Ica           | 1.70   | 2.51  | 1.84  |
| Junín         | 1.84   | 2.71  | 2.23  |
| La Libertad   | 1.52   | 2.74  | 1.92  |
| Lambayeque    | 1.80   | 2.57  | 2.01  |
| Lima          | 1.43   | 2.75  | 1.54  |
| Loreto        | 2.23   | 4.15  | 2.84  |
| Madre de Dios | 2.29   | 3.21  | 2.63  |
| Moquegua      | 1.60   | 2.13  | 1.72  |
| Pasco         | 2.30   | 2.89  | 2.56  |
| Piura         | 1.83   | 2.63  | 2.11  |
| Puno          | 2.09   | 2.87  | 2.56  |
| San Martín    | 2.12   | 3.32  | 2.59  |
| Tacna         | 1.50   | 2.47  | 1.60  |
| Tumbes        | 1.99   | 2.07  | 2.00  |
| Ucayali       | 2.15   | 3.39  | 2.53  |
| Total         | 1.81   | 3.10  | 2.30  |

N.D.\*: Información no disponible

Fuente: ENDES 2000, 2003-2004 y 2005.

Elaboración: propia.

### ANEXO E: Evolución de tasas específicas de fecundidad



### ANEXO F: Uso de métodos anticonceptivos de las mujeres actualmente unidas: 1997-2005

