

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA ECONÓMICAS, A.C.



RELACIÓN ENTRE LA FERTILIDAD Y EL INGRESO:  
UN ESTUDIO EMPÍRICO APLICADO A LA SOCIEDAD MEXICANA

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

LICENCIADO EN ECONOMÍA

PRESENTA

JORGE LUIS SILVA JIMÉNEZ

DIRECTOR DE LA TESINA: DR. RUBEN IRVIN ROJAS

CIUDAD DE MÉXICO

AGOSTO 2019

## **Agradecimientos**

Quiero agradecer a:

Mi asesor, Irvin Rojas, por su constante apoyo y guía en el desarrollo de esta tesina. Por su paciencia y tiempo en aclarar cualquier duda que me surgiera en el desarrollo de este trabajo.

Mis lectores, Eva Arceo y Alejandro López Feldman, por sus valiosos comentarios y su interés en esta tesina.

Mis padres, Dora y Jorge, por todo el apoyo y el amor que me han dado.

## **Resumen**

La relación económica entre el ingreso y la fertilidad en el hogar ha sido estudiada desde hace más de 50 años. A pesar de que la teoría es cada vez más sofisticada, el signo de esta relación es un tema empírico. En este sentido, el signo de ésta puede variar de acuerdo a la sociedad y al tiempo. La presente investigación estima el signo y la magnitud promedio de esta relación para la población mexicana. Los resultados implican que esta relación es negativa, incluso para diferentes niveles de ingreso.

# Índice general

<b>1. Introducción .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Revisión de literatura .....</b>	<b>3</b>
<b>3. Objetivos e hipótesis .....</b>	<b>7</b>
<b>4. Estrategia empírica.....</b>	<b>8</b>
<b>5. Base de datos .....</b>	<b>10</b>
<b>6. Variables utilizadas .....</b>	<b>11</b>
<b>7. Estadística descriptiva.....</b>	<b>15</b>
<b>8. Motivación de la variable instrumental.....</b>	<b>21</b>
<b>9. Resultados .....</b>	<b>27</b>
<b>10. Conclusiones.....</b>	<b>32</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>33</b>
<b>Base de datos .....</b>	<b>34</b>

# Índice de figuras

7.1. Densidad Kernel del ingreso individual del trabajo principal .....	17
7.2. Densidad Kernel del ingreso total del trabajo principal y secundario .....	18
7.3. Número de hijos por grupos de ingreso .....	19
7.4. Número de hijos por grupos educativos .....	20

# Índice de cuadros

7.1 Estadística descriptiva de las variables de interés .....	16
8.1 Correlación entre número de hijos y tiempo al trabajo. ....	24
8.2. Resultados de la primera etapa .....	26
9.1 Correlación entre número de hijos y logaritmo del ingreso laboral estimada usando modelos de MCO y Poisson .....	29
9.2 Relación entre número de hijos y logaritmo del ingreso laboral con el uso de variables instrumentales.....	30
9.3. Efectos marginales promedio y efectos marginales evaluados en la observación media...31	
9.4. Efectos marginales de un mayor ingreso laboral sobre el número de hijos para distintos niveles de ingreso.....	31

# Capítulo 1

## Introducción

El entendimiento de la relación entre el ingreso de un hogar y la fertilidad ha sido un tema de interés creciente entre los académicos y los hacedores de política pública. La comprensión de este tema no sólo permite comprender mejor los procesos de toma de decisiones dentro de los hogares, sino que también ayuda a la formulación eficiente de políticas orientadas al control de las tasas de crecimiento de la población dentro de una sociedad o país.

En este trabajo estimo el efecto que tiene el ingreso laboral sobre el número de hijos que las mujeres tienen. Para tal, uso la base de datos de la ENNViH que es una muestra representativa de los hogares en México. En particular hago uso de los datos obtenidos a partir del levantamiento entre el 2009 y el 2012. Existe un problema de endogeneidad en la relación entre el número de hijos y el ingreso pues estas variables se determinan de manera simultánea. Para resolver este problema empleo una estrategia de variables instrumentales (VI) en que uso el tiempo al trabajo como instrumento del ingreso laboral. Encuentro que en promedio un aumento en el ingreso laboral conlleva a una reducción en el número de hijos. Los resultados son robustos al uso de diferentes controles que incluyen aspectos culturales, de oferta de fertilidad, del costo de tener hijos y aspectos relacionados a la preferencia por los hijos. Además, los resultados son robustos al uso de diferentes modelos econométricos que modelan la relación entre el ingreso y las decisiones de fertilidad

La siguiente sección de este análisis presenta una breve revisión de la literatura relacionada con el tema de investigación de este trabajo. La sección 3 establece los objetivos e hipótesis de este trabajo. En la sección 4 describo la estrategia empírica que usaré. La sección 5 y 6 describen la base de datos que se analiza y las variables que se usan, respectivamente. La sección 7 presenta estadística descriptiva en la que presento graficas que muestran ciertas tendencias en la relación de interés. En la sección 8 motivo porqué uso el tiempo al trabajo para instrumentar por el ingreso laboral. La sección está compuesta de dos partes: en la primera

parte argumento porqué el instrumento es relevante y en la segunda parte argumento la exogeneidad de éste. La sección 9 presenta resultados. La sección 10 concluye y ofrece algunas consideraciones finales.



# Capítulo 2

## Revisión de literatura

La teoría económica, en especial la desarrollada por Gary Becker (1960), sugiere que los procesos de toma de decisión de un hogar con relación al número de hijos y la calidad de éstos pueden ser entendidos dentro de un marco analítico económico, donde las familias con base en una función de utilidad eligen óptimamente sobre estas dos dimensiones. Si bien la teoría predice que la relación entre el ingreso y la cantidad de los hijos es ambigua, varios estudios empíricos han demostrado que esta relación, tanto en distintos tiempos como en distintas sociedades, es negativa. Becker (1960) y O'Malley (1989) argumentan que la relación negativa encontrada en estos trabajos se debe a una especificación incorrecta del modelo empírico. Becker argumentó que el motivo principal por el que se observa esta relación negativa en previos trabajos es por un problema de variables omitidas: la falta de controles sobre la oferta de fertilidad, en específico, la ausencia de controles sobre el conocimiento de los métodos anticonceptivos en las sociedades menos educadas y más pobres. O'Malley propone que, además de esta falta de consideración de la oferta de fertilidad, la causa de esta endogeneidad se debe al control inadecuado de los precios y costos de reproducirse.

Posteriormente Becker y Lewis (1973) y, Becker y Tomes (1976) distinguieron entre la elasticidad *verdadera* y la *observada* del número de hijos con relación al ingreso. En este análisis Becker sigue considerando a la cantidad y calidad de los hijos como bienes normales; sin embargo, ahora argumenta que el precio de ambos “bienes” es función del otro. De esta manera, incluso aunque la verdadera relación entre el ingreso y la fertilidad sea positiva, la observada puede ser muy pequeña e, incluso, negativa.<sup>1</sup> Esta posible relación negativa se debe a que mayor calidad de hijos aumenta el precio de éstos (suponiendo que todos los hijos son de la

---

<sup>1</sup> La distinción entre la relación verdadera y la observada surge a partir de la restricción presupuestal del problema de maximización de utilidad del hogar. Con relación a la primera, la restricción es el ingreso social  $S = I + \pi_w \omega$  (en la que  $\pi_w$  es el precio sombra de la calidad de los hijos,  $\omega$  es la calidad de los hijos e  $I$  es el ingreso propio). Para la relación observada, el ingreso en la restricción presupuestal está definido sólo con el ingreso propio  $I$ .

misma calidad). El modelo propuesto por los autores en estos trabajos logra explicar la relación observada (en algunas encuestas) entre el número de hijos y el ingreso: es negativa para niveles de ingreso bajo y eventualmente es positiva para niveles más altos. El modelo también logra explicar por qué es posible observar una relación creciente entre ingreso y gasto en los hijos para los niveles más bajos y que empieza a decrecer (aunque aún positiva) para niveles más altos de ingreso.

Más recientemente, la literatura económica ha tratado de explicar y modelar este fenómeno (la relación negativa entre ingreso y fertilidad) teóricamente. Jones (2008), al igual que Becker, desarrolla un marco conceptual basado en un proceso de maximización de utilidad donde las familias elijen el número y la calidad de sus hijos. El autor muestra que para obtener esta relación negativa, son necesarios ciertos supuestos respecto a la función de utilidad, la elección de las variables que entran en esta función, la función de producción de la calidad de los hijos y la elección de variables exógenas y endógenas dentro del modelo teórico. Es así que el cambio en un parámetro o variable puede resultar en una relación positiva o negativa entre el ingreso y la fertilidad. Por consiguiente, comprobar la verdadera relación entre estas dos variables es más un ejercicio empírico que uno teórico. Entre los retos econométricos está la elección de las variables que se consideran importantes en la toma de decisiones de los hogares y los supuestos relacionados a su exogeneidad. Aunado a lo anterior, Jones menciona que los resultados empíricos también son sensibles a las especificaciones del modelo usado en el análisis econométrico. Es decir, los resultados obtenidos empíricamente son susceptibles a las variables de elección para la investigación y el supuesto de si la decisión de fertilidad en el hogar recae en la madre, el padre o ambos.

Otro de los retos empíricos en este tema es el de la causalidad entre el ingreso y la fertilidad: el ingreso puede depender de la cantidad de hijos si, por ejemplo, estos cumplen el rol de insumos en la generación de ingresos del hogar. Pero al mismo tiempo, el número de hijos dependerá del ingreso, por ejemplo, en un contexto de mercados financieros imperfectos, donde los hijos sean vistos como una forma de auto aseguramiento para el hogar o, como Becker (1973) argumenta, el costo de oportunidad de los hijos aumenta conforme los ingresos son mayores. Es así que algunos autores han optado por estudiar las consecuencias de la elección de fertilidad de un hogar en los salarios e ingresos de sus miembros. Al respecto, Waldfogel (1997) trata de explicar econométricamente la brecha en salarios entre mujeres con hijos y sin

hijos. La autora encuentra que los factores principales que explican esta brecha son el costo de oportunidad de haber tenido hijos, medido como el salario potencial no recibido, y la elección de trabajos de medio tiempo.

Distintos autores llegan a conclusiones muy diferentes con relación al tema de la fertilidad. No obstante para entenderlos mejor es necesario considerar el contexto en el que se hacen estos estudios. Es decir, varios de estos artículos se escribieron entre los años de 1960 y 1990. Con respecto a la primera época, es válido decir que la mujer no ocupaba un rol tan importante en las decisiones del hogar, en especial con respecto a las decisiones laborales. De esta manera, algunos autores han optado por no incluir el salario de la mujer dentro de las estimaciones del ingreso de un hogar, pues este representaba una fracción muy pequeña del ingreso total. Lo anterior, sin embargo, podría ser un problema ya que, ante la creciente participación de la mujer en los ingresos de la familia y su mayor participación en las decisiones del hogar, el análisis empírico podría estar expuesto a la omisión de variables importantes en la toma de decisiones del hogar respecto a la fertilidad.

Es importante considerar que varios de los estudios empíricos a los que se hace referencia en esta sección son escritos por economistas. Lo anterior podría suponer una desventaja para el análisis econométrico ya que se suele suponer una gran flexibilidad por parte del hogar en las decisiones relacionadas a el número y la calidad de los hijos, decisiones que se basan principalmente en incentivos económicos (Becker, 1960). De esta manera, es imprescindible contemplar dentro del análisis las opiniones y estudios realizados por otras disciplinas, por ejemplo la sociología. Según Krishnan (1994), los factores que determinan las decisiones de fertilidad, además del ingreso, son también la religión, la intensidad de prácticas religiosas, la edad en la que se contrajo matrimonio y las normas sociales. Esta autora concluye que la importancia de estos factores cambia con generación en generación. Si bien es cierto que el análisis de Krishnan no hace uso de herramientas rigurosas econométricas, la importancia de este trabajo recae en que ofrece una perspectiva diferente al tema de la fertilidad y puede ayudar a los futuros estudios empíricos a considerar aspectos importantes que la literatura económica pasaba por alto.

Por último, es conveniente presentar algunos resultados para el contexto de México. Hicks (1974) explica los determinantes de las decisiones de fertilidad a nivel estatal para diferentes años (1951-1953, 1959-1961 y 1970). El autor concluye que factores como el aumento

de alfabetización y la disminución en la población que se identifica como indígena son los principales determinantes en la reducción de fertilidad entre 1960 y 1970. Además, el autor encuentra que la fracción de la población dedicada a trabajos agrícolas es un factor importante en la determinación de la fertilidad ya que esto puede implicar tener hijos sirve como insumo para la producción y el trabajo de la tierra. No obstante, el autor considera que la importancia de este sector podría disminuir con el tiempo a medida que la agricultura pasa de ser una actividad de subsistencia para convertirse en una orientada a la comercialización. De esta manera, el autor predice que con el tiempo las diferencias en fertilidad entre los grupos rurales y urbanos disminuirán.

# Capítulo 3

## Objetivos e hipótesis

El objetivo de este trabajo de investigación es cuantificar la relación entre las decisiones de fertilidad y el ingreso laboral en las mujeres en México incorporando en el análisis el papel de los aspectos culturales, el costo de los hijos y factores relacionados con la oferta de fertilidad. En particular, la motivación de este trabajo surge a partir de los resultados obtenidos por O'Malley (1989). La autora encuentra una relación negativa entre el ingreso laboral y número de hijos. Esta relación se torna negativa una vez que se controla por la preferencia por tener hijos y la oferta de fertilidad. En este trabajo investigo esta relación empírica empleando una base de datos de hogares de México (la ENNViH) y muestro cómo cambian estos resultados cuando resuelvo el problema de endogeneidad que existe en esta relación (problema que la autora antes citada no considera).

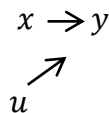
Para cumplir mi objetivo estimo diferentes modelos (MCO y Poisson) para ajustar la relación ingreso-número de hijos. También estimo especificaciones con diferentes controles y, de esta manera, pruebo empíricamente que el signo de esta relación cambia una vez que se controla por distintos factores. Para resolver el problema de simultaneidad uso un modelo Poisson en el que instrumento el ingreso laboral usando el tiempo al trabajo como instrumento. Además, como medida de robustez también estimo un modelo lineal usando mínimos cuadrados en dos etapas (MC2E).

# Capítulo 4

## Estrategia Empírica

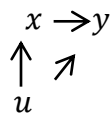
Para identificar el efecto del ingreso en el número de hijos, tomando en cuenta la endogeneidad antes descrita, en este trabajo empleo una estrategia de variables instrumentales. La necesidad de usar un método de variables instrumentales surge a partir de la estimación inconsistente de un parámetro causada por un regresor endógeno. Para obtener estimadores consistentes en una regresión tipo  $y = \beta x + u$ , es necesario que  $x$  no esté correlacionado con el error  $u$ . De esta manera, el efecto de  $x$  en  $y$  es solo a través del término  $\beta x$ . El siguiente diagrama muestra que no hay asociación entre  $x$  y  $u$ , donde  $x$  y  $u$  son causas independientes de  $y$ .

**Diagrama 1**



Un problema surge cuando los regresores ( $x$ ) no son independientes del término de error ( $u$ ). Es decir, cuando la relación entre las variables del modelo ocurre en las direcciones que se presentan en el siguiente diagrama:

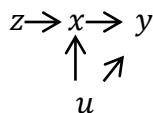
**Diagrama 2**



La situación anterior provoca que  $x$  afecte a  $y$  por dos caminos: uno es por el efecto directo de  $\beta x$  y el segundo por el efecto indirecto a través de  $u$ . Por tanto, el supuesto fundamental para estimar el efecto de  $x$  sobre  $y$  usando MCO no se cumple y el coeficiente asociado a  $x$  es inconsistente. Una forma de resolver este problema es usando una variable instrumental para

aislar el efecto que  $x$  tiene sobre  $y$ . Se requiere entonces un instrumento  $z$  que esté asociado con cambios en  $x$  pero no con cambios en  $y$  (solo a través del efecto indirecto vía  $x$ ). Es decir, deberíamos poder observar las relaciones causales como en el siguiente diagrama:

### Diagrama 3



Aquí  $z$  está correlacionado con  $x$  pero no con  $u$ . Además  $z$  y  $y$  aun estarán correlacionados pero solo indirectamente a través de  $x$ . En suma, para poder estimar consistentemente el efecto directo de  $x$  en  $y$  es necesario que (1) el instrumento  $z$  no esté correlacionado con el error  $u$  y (2) que  $z$  esté correlacionado con  $x$ . En este trabajo de investigación  $x$  es el ingreso laboral,  $z$  es el tiempo al trabajo y  $y$  es el número de hijos.<sup>2</sup>

Como una primera aproximación para estimar la correlación entre el número de hijos y el ingreso laboral se emplean un modelo MCO y un modelo Poisson. En esta parte se estiman los modelos con diferentes conjuntos de variables de control con el objetivo de estudiar el signo y la magnitud de la relación de interés y ver cómo cambia ésta conforme se adicionan los controles que la teoría predice que pertenecen a la ecuación principal.

En seguida, se toma en consideración el problema de endogeneidad que existe en la relación ingreso y número de hijos. En particular se usa un modelo de variables instrumentales para controlar por el problema de simultaneidad que existe entre la relación ingreso laboral-número de hijos. El modelo principal es un modelo Poisson con variables instrumentales. Se escoge un modelo Poisson de acuerdo a la naturaleza de la variable dependiente. Es decir, el número de hijos es una variable que toma valores enteros y tiende a haber una mayor agrupación de observaciones con cero hijos. Para verificar la robustez de los resultados, se usa un modelo de MC2E con las mismas especificaciones que el modelo principal.

---

<sup>2</sup> Cameron A., Trivedi, P. (2005).

# Capítulo 5

## Base de datos

Los datos usados en este análisis provienen de la Encuesta Nacional sobre Niveles de Vida de los Hogares (ENNViH). Esta es una encuesta con datos panel que registra el comportamiento de los hogares y sus miembros desde el año 2002 hasta el año 2012 por medio de tres levantamientos. La base de datos contiene información relacionada con el estilo de vida y comportamiento de los miembros dentro del hogar. En particular, la encuesta cuenta con documentación relacionada a las de decisiones de los individuos en materia laboral y de fertilidad. En suma, la ENNViH es una encuesta panel, longitudinal, multitemática y representativa de la población mexicana.

El primer levantamiento de la ENNViH fue en el año 2002, cuando se recopiló información sobre 35 mil individuos, con un total de 8,400 hogares localizados a través de 150 localidades en el país. El segundo y tercer levantamiento ocurrieron entre los años 2005-2006 y 2009-2012, respectivamente. Para el tercer levantamiento hubo una tasa de re contacto del 90%. En relación al diseño multitemático, la ENNViH contiene información relacionado con los niveles socioeconómicos y demográficos a nivel individual, de hogar y localidad. A nivel individual es posible encontrar información relacionada con el ingreso laboral y no laboral, la toma de decisiones relacionadas con el gasto del hogar, los gustos y hábitos, etc.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> ENNViH (2012). *Hogares*. Encuesta Nacional sobre Niveles de Vida de los Hogares



# Capítulo 6

## Variables utilizadas

Para este análisis se usa una muestra conjunta obtenida a partir de los levantamientos llevados a cabo en el año 2005 y 2009. A partir de esta encuesta se define la variable dependiente (número de hijos) como la suma del número de hijos vivos que viven con el miembro encuestado y el número de hijos vivos que no viven con el encuestado en el momento de la entrevista.

### 6.1 Variables principales

Con relación a la variable explicativa principal (ingreso laboral), la base de datos contiene información individual sobre el ingreso de los encuestados obtenido a partir de sus trabajos principales y secundarios, así como el desglose de estos salarios en sus diferentes componentes: sueldos o salarios fijos, ingreso por destajo, comisiones y propinas, horas extras, comida, vivienda y transporte. Un problema potencial de usar el ingreso total del trabajo como variable explicativa y no únicamente el salario es que algunos componentes de este ingreso podrían ser fuentes de endogeneidad con distinto origen y, por lo tanto, la variable instrumental usada en este análisis podría no ser suficiente para controlar por todas las posibles fuentes de endogeneidad. A pesar de esto, es válido suponer que el ingreso total laboral puede ser visto como el resultado de un proceso de decisión donde el individuo considera todos los *trade-offs* involucrados en tener un mejor salario, incluyendo el uso de tiempo. De esta manera, es válido suponer que el ingreso total y los salarios siguen un mismo proceso de decisiones y, por lo tanto, la variable instrumental a usar en este trabajo sirve para instrumentalizar el ingreso laboral total.

## 6.2 Variables de control

La elección de variables de control que se usan en este trabajo se basa en el análisis y críticas de O'Malley y de Gary Becker a varios estudios empíricos que buscan obtener la relación entre el número de hijos y el ingreso laboral. O'Malley y Becker sostienen que la falta de controles sobre la oferta de fertilidad, la calidad de los hijos y aspectos culturales son las que generan el efecto negativo en relación entre el ingreso laboral y el número de hijos. De esta manera, las variables de control y su respectiva categoría son:

*El costo de neto de tener hijos (calidad de los hijos):* autores como Gary Becker y Leibenstein argumentan que conforme aumenta el ingreso de las familias, el costo percibido de tener hijos aumenta. Lo anterior se podría deber a que conforme aumenta el ingreso, aumentan las presiones sociales por invertir más en los hijos (Becker). La variable a usar como proxy del costo de tener hijos es el gasto promedio en la educación de los hijos. Esta variable se calcula para cada hijo y se promedia a partir de la suma del gasto en útiles, inscripciones, uniformes, útiles, etc.

*Aspectos culturales:* las variables de control que se usan para cubrir esta categoría se basan en algunos trabajos que tratan de analizar el papel de la cultura en las decisiones del hogar. En particular, se considera que el número de hermanos y la religión que se practica podrían capturar parte de las actitudes culturales de las personas. Ante la falta de información de la religión que se practica, se usan otras variables que podrían capturar estos aspectos, como son: el estado civil, si los padres o suegros viven en el hogar y si la persona pertenece a algún grupo indígena.

*Preferencias por los hijos:* lugar de residencia (rural o urbana) y edad.

*Oferta de fertilidad:* Becker considera que la relación negativa entre ingreso y fertilidad resulta de la falta de controles sobre aspectos relacionados con la oferta de fertilidad, en particular por la falta de controles sobre el uso y conocimiento de métodos anticonceptivos. Becker (1960) analiza esta relación entre ingreso y número de hijos controlando por el conocimiento de métodos anticonceptivos, y obtiene una relación positiva entre estas variables. El argumento anterior promueve la importancia de controlar por estos aspectos de la oferta de fertilidad; de esta manera, en este trabajo se controla por el número de métodos anticonceptivos que se han usado.

### 6.3 Selección de Muestra

Para la primera parte del análisis (estimación de la relación ingreso laboral de la mujer y número de hijos) se eligen mujeres con edades entre 15 y 45 años, sin importar el estado civil, si viven con su pareja o si son madres solteras o no. La elección de este rango de edades se consideró para cubrir la mayor parte de la vida fértil, cuando se toman las decisiones relacionadas con el número de hijos.<sup>4</sup> A pesar de que de que las mujeres que se usan en este análisis podrían aun no haber terminado de tener todos los hijos deseados, esto no representa un problema ya que el marco teórico en el que me baso (aquel propuesto por Gary Becker) es uno de optimización estática y no uno de optimización intemporal. De esta manera, en este análisis busco explicar las decisiones de fertilidad de las personas de acuerdo a la situación laboral presente.

Uno de los principales retos a resolver en este trabajo es el de corregir por los problemas de endogeneidad inherentes a la relación ingreso- fertilidad. Esta endogeneidad tiene dos fuentes: uno por selección de muestra y otro por simultaneidad. En este análisis solo se corrige por el primero. Con esto en mente, los resultados obtenidos son consistentes cuando la unidad de análisis es la mujer que cuenta con un trabajo. A pesar de esto, es posible ofrecer cierta intuición relacionada con las implicaciones del sesgo de selección y una posible solución a éste. Para tal propósito, expongo cómo se origina el sesgo y una posible solución para éste. Posteriormente, propongo algunas posibles predicciones de cómo podrían cambiar los resultados obtenidos de acuerdo con el sesgo que esté presente. Usando una notación matricial y un modelo de MCO expongo el sesgo por selección:

Sea

$$\hat{y} = X\hat{b} + \varepsilon \dots\dots\dots(1)$$

el modelo que describe el comportamiento de la variable número de hijos (  $y$  ) a nivel muestral mientras que

$$y = X\beta + \varepsilon \dots\dots\dots(2)$$

describe el comportamiento de  $y$  a nivel poblacional. El estimador de MCO  $\hat{b}$  es:

$$\hat{b} = (X^T X)^{-1} X^T y$$

Sustituyendo (2) en la ecuación (1) y aplicando el operador de esperanzas se obtiene:

---

<sup>4</sup> Institut marques. “Las 5 etapas de la vida fértil de la mujer”. 2017.

$$\hat{b} = (X^T X)^{-1} X^T (X\beta + \varepsilon)$$

$$E(\hat{b}) = E[(X^T X)^{-1} (X^T X)\beta] + E[(X^T X)^{-1} X^T \varepsilon]$$

$$E(b) = \beta + E[(X^T X)^{-1} X^T \varepsilon]$$

Obteniendo la esperanza de  $y$  condicionada en  $X$  se obtiene:

$$E(b|X) = \beta + (X^T X)^{-1} X^T E(\varepsilon|x)$$

De la ecuación anterior es posible ver que para que el estimador sea insesgado es necesario que  $E(\varepsilon|x) = 0$ , de lo contrario el estimador estará sesgado por el término  $(X^T X)^{-1} X^T E(\varepsilon|x)$ . Cuando existe un problema de endogeneidad, como el descrito anteriormente, sucede que  $E(\varepsilon|x) \neq 0$ . El signo del sesgo en la estimación (en el que los resultados apliquen a toda la población de mujeres) dependerá del signo de  $Cov(\varepsilon, x)$ . Este sesgo podría ser causado por algunos factores que hacen que las mujeres sean seleccionadas en la fuerza laboral y que no se esté controlando por ello. En el caso de que esta covarianza sea negativa, el coeficiente obtenido sería más negativo de lo estimado y si este sesgo fuera positivo el signo podría ser menos negativo e incluso positivo (esto si se toma en consideración a todas las mujeres y no solo las que trabajan).

Una posible solución para este problema sería estimar un modelo similar al de Heckman en dos partes de tal manera que se tome en consideración el problema de selección de muestra en las estimaciones. No obstante, en este trabajo me limito a estudiar la relación de interés corrigiendo sólo por el error de simultaneidad. A pesar de que los resultados obtenidos en este trabajo no corrigen por el problema de endogeneidad por muestral de selección, los resultados son válidos si se limita el análisis a la población de mujeres que trabajan. El estudio de la selección se deja para futuras investigaciones.

# Capítulo 7

## Estadística descriptiva

Esta sección presenta información básica del ingreso laboral, del número de hijos de las mujeres y de las variables que se usarán como controles. El propósito de esta sección es ofrecer una perspectiva general de las tendencias que se observan en las variables de interés. La tabla I presenta estadística descriptiva de las variables dependiente y de control, incluyendo la media, la desviación estándar y el mínimo y máximo.

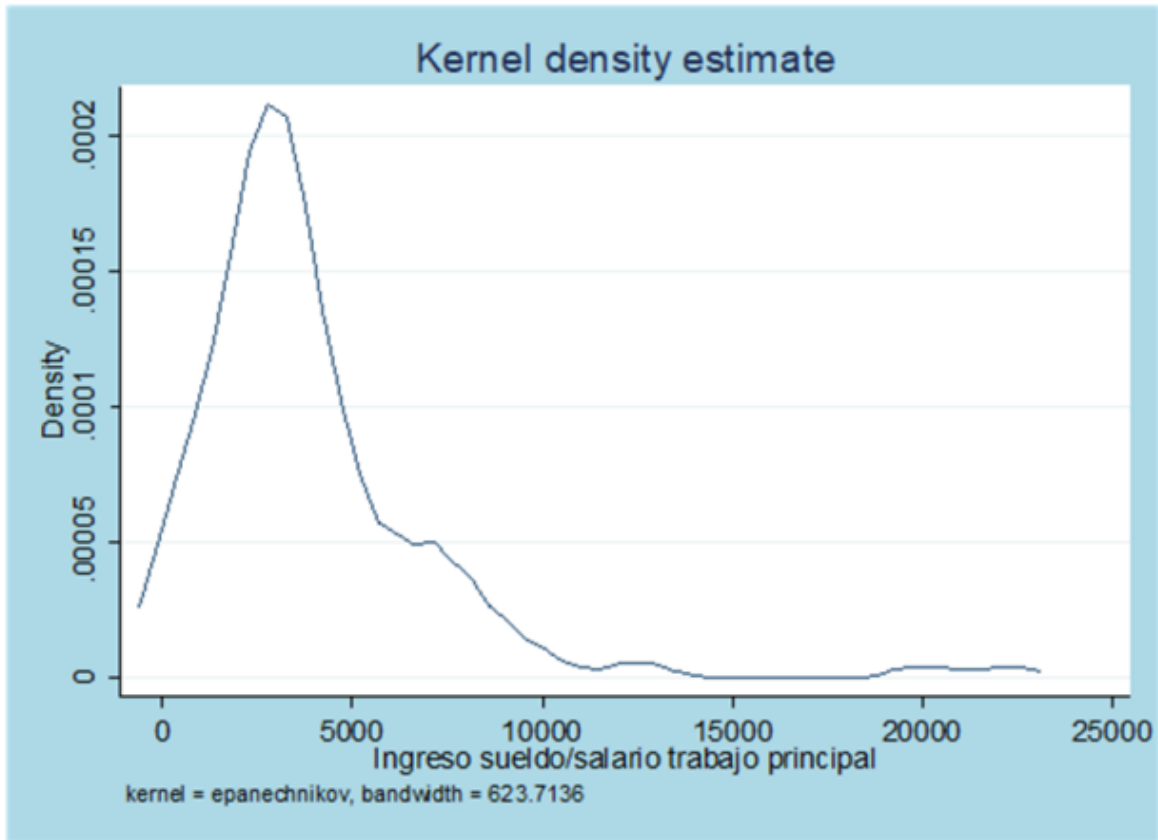
Las figuras 7.1 y 7.2 muestran la distribución del ingreso (medido a individual) para el ingreso del trabajo principal y del ingreso total laboral del trabajo principal y el secundario, respectivamente. Es posible observar que ambas distribuciones tienen cierto sesgo hacia la izquierda. No obstante, la gráfica 1 muestra que el sueldo de las mujeres está muy concentrado alrededor de los \$3000 pesos mensuales. La figura 7.2 muestra que el ingreso total del trabajo principal y secundario está concentrado principalmente alrededor de los \$6000 pesos mensuales. Lo anterior implica que, aunque el salario es un gran determinante de los ingresos laborales totales, otros factores del ingreso laboral, por ejemplo ingresos por negocios, propinas u horas extras, juegan un papel importante en la determinación del ingreso total laboral.

**Cuadro 7.1: Estadística descriptiva de las variables de interés**

	Media	Std. Dev.	Min.	Max.
Número de hijos	0.30	0.74	0	11
Estado Civil	0.60	0.49	0	1
Edad	27.72	8.65	15	45
Suegros o padres viven en el hogar	0.50	0.50	0	1
Número de miembros en el hogar que trabajan	1.96	1.27	0	11
Pertenencia a un grupo indígena	0.89	0.32	0	1
Número de métodos anticonceptivos usados	1.19	1.45	0	8
Número de métodos anticonceptivos conocidos	6.27	3.90	0	12
Número de cuartos en el hogar	2.35	1.45	1	33
Gasto promedio en la educación de los hijos	2258.46	7902.07	0	228000
Tiene un trabajo secundario	0.97	0.17	0	1

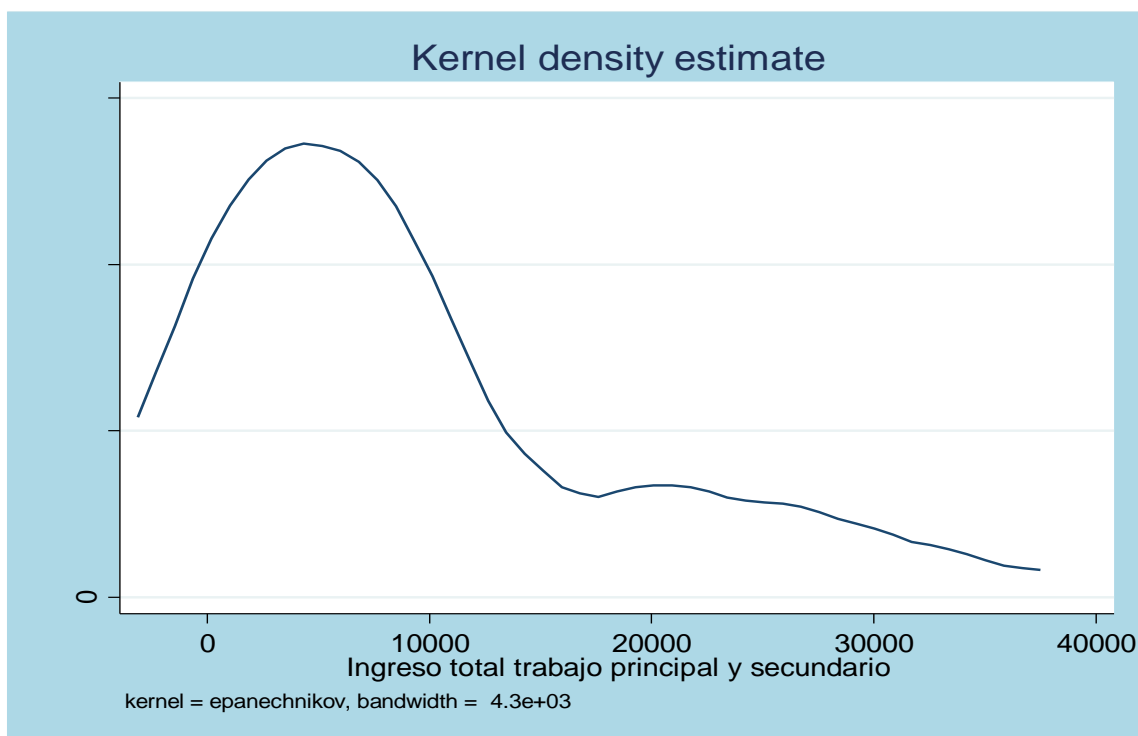
Nota: En el análisis se incluyen también variables dummy para el estado en el que habita cada persona, el tipo de propiedad en el que vive, el tipo de trabajo que realiza y para indicar si ha migrado en el pasado. Fuente: elaboración propia a partir de la base de datos de la ENNViH (encuesta 2009-2012).

**Figura 7.1: Densidad Kernel del ingreso individual del trabajo principal**



Fuente: elaboración propia a partir de la base de datos de la ENNViH (encuesta 2009-2012).

**Figura 7.2: Densidad Kernel del ingreso total del trabajo principal y secundario**



Fuente: elaboración propia a partir de la base de datos de la ENNViH (encuesta 2009-2012).

La figura 7.3 muestra la distribución del número de hijos de acuerdo a grupos de ingreso total laboral del trabajo principal.<sup>5</sup> Aunque no se observa una relación contundente entre estas dos variables, parece ser que existe cierta tendencia decreciente: mayor ingreso laboral implica un menor número de hijos, pero a partir del grupo 6 esta relación se torna positiva.

La figura 7.4 muestra ahora la distribución del número de hijos por grupos de educación.<sup>6</sup> La gráfica indica que para los primeros niveles de educación la relación entre número de hijos e ingreso laboral es positiva; no obstante, para los niveles de preparatoria en adelante es-

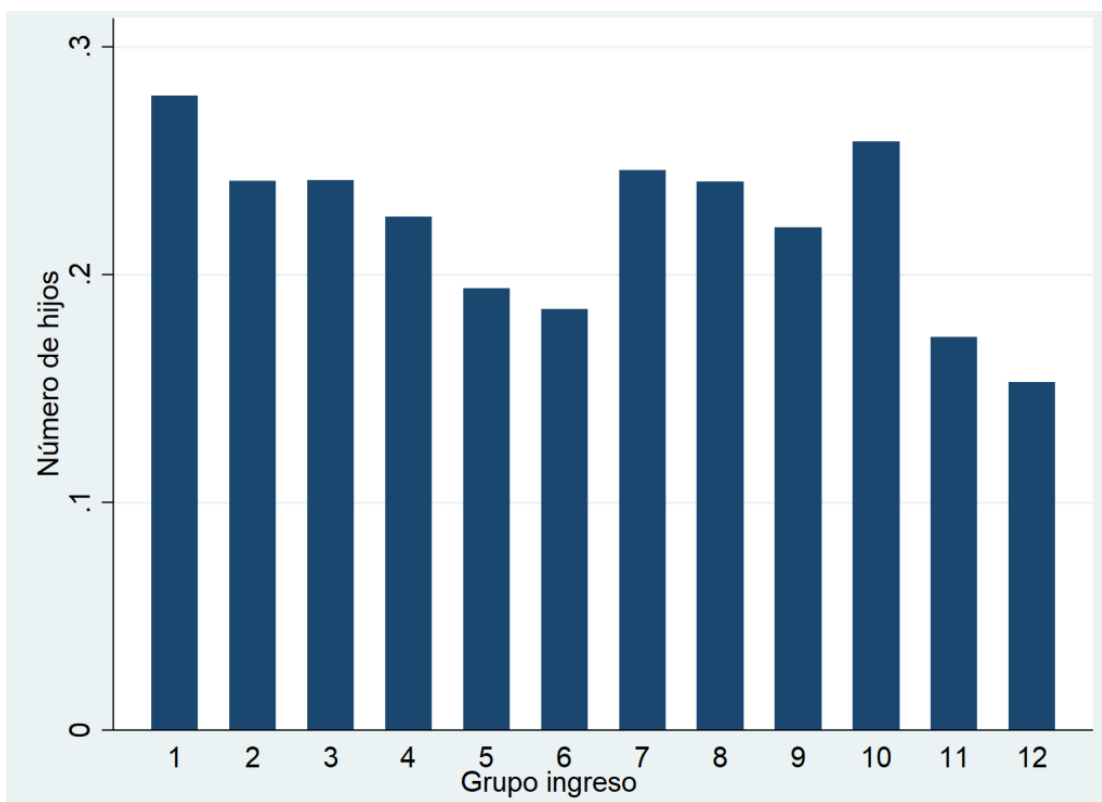
<sup>5</sup> El ingreso está dividido en doce grupos con un rango de \$500 pesos de diferencia. El primer grupo incluye los ingresos entre los \$500 y \$1000 pesos mensuales. El último grupo está compuesto por los ingresos entre \$5500 y \$6000 pesos mensuales.

<sup>6</sup> El nivel de educación está dividido en seis grupos. El primer grupo está compuesto de aquellas observaciones que estudiaron preescolar o que no tienen ningún nivel de educación. El grupo dos está compuesto de aquellos que tienen primaria. El grupo tres de aquellos que tienen secundaria o secundaria abierta. El grupo cuatro está compuesto por aquellos con preparatoria o preparatoria técnica. El grupo cinco incluye a aquellos con grado universitario. Por último, el grupo 6 está compuesto de individuos con posgrado.



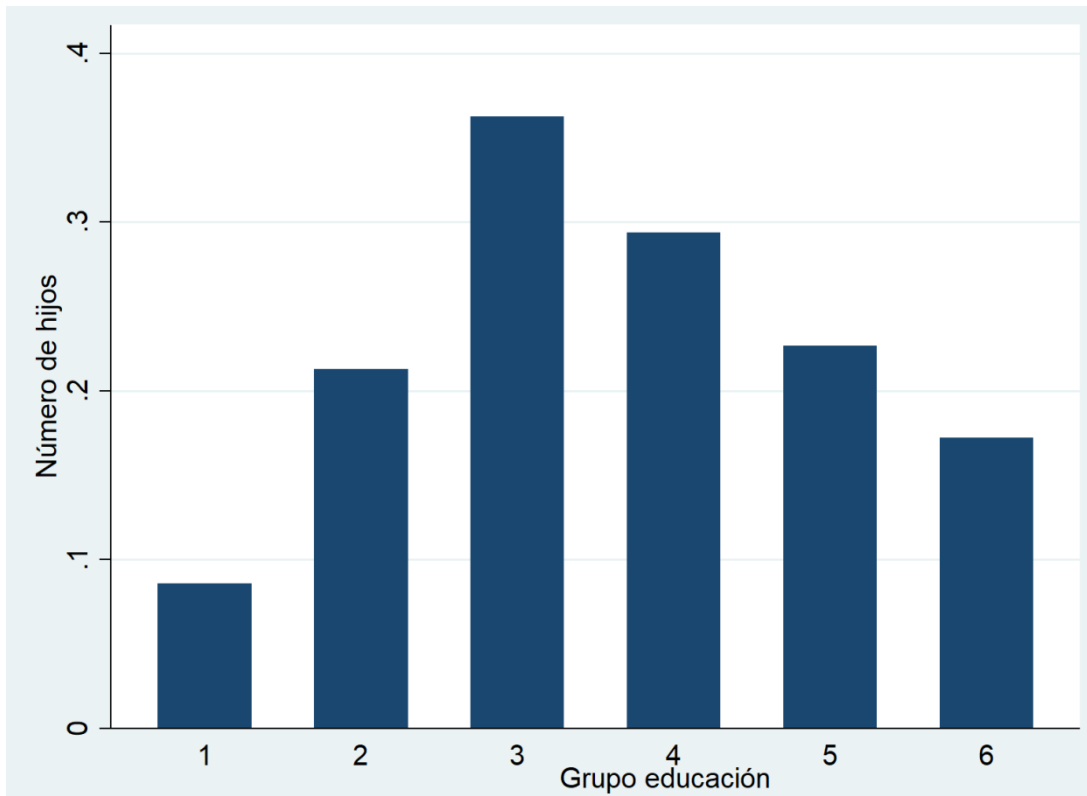
ta relación se torna negativa. Este patrón (una relación parabólica entre el nivel de educación y el ingreso) podría ser consistente con los resultados de la figura 7.3. Es decir, es sabido que el ingreso laboral está correlacionado positivamente con el nivel de educación, de esta manera es válido decir que no es raro observar la forma de la figura 7.3.

**Figura 7.3: Número de hijos por grupos de ingreso**



Fuente: elaboración propia a partir de la base de datos de la ENNViH (encuesta 2009-2012).

**Figura 7.4: Número de hijos por grupos educativos**



Fuente: elaboración propia a partir de la base de datos de la ENNViH (encuesta 2009-2012).

## Capítulo 8

### Motivación de la variable instrumental

Para instrumentar el ingreso se elige una variable instrumental que cumpla con los requisitos de relevancia y exogeneidad. Para cumplir con el primer requerimiento es necesario que la variable esté parcialmente correlacionada con la variable endógena (en este caso, el ingreso laboral). La condición de exogeneidad es equivalente a que el instrumento sea exógeno en la ecuación que describe el valor esperado de la variable explicada (en este caso, número de hijos).

La variable instrumental propuesta en este trabajo es el tiempo de traslado al trabajo. La motivación para usar este instrumento se basa en la literatura existente que estudia la relación entre el tiempo al trabajo y las decisiones relacionadas con la oferta laboral. En particular, esta literatura se ha enfocado en estudiar cómo se relacionan las decisiones laborales de las personas y sus tiempos de traslado. En cambio, hay una menor evidencia que explique las relaciones entre tiempo al trabajo y otras decisiones, por ejemplo las relacionadas con la fertilidad. A pesar de esto, es posible observar en los datos que el tiempo de traslado de las mujeres es menor que el de los hombres. Esto sugiere que podría haber ciertas características de las mujeres que hacen que se observe este fenómeno. La literatura sugiere que esto se deba a dos potenciales razones: a) en general, las mujeres trabajan en industrias dedicadas a los servicios, los cuales están más dispersos por las ciudades o b) existe una hipótesis que sugiere que las mujeres tienen cierta responsabilidad (en especial, en países en desarrollo) en el hogar, lo cual implica que eligen trabajos cerca de éste. Ambos mecanismos podrían afectar potencialmente las decisiones de fertilidad: por un lado mayor número de hijos podría implicar mayor responsabilidad hacia el hogar. Por el otro lado, mayor número de hijos podría implicar una mayor selección hacia trabajos con horarios más flexibles, por ejemplo en servicios. Lo anterior sugiere que es necesario controlar por estos mecanismos de selección que hacen que las mujeres hagan menos tiempo de traslado que los hombres y que pueden estar correlacionados con las decisiones de fertilidad de las mujeres. En las siguientes secciones se explica a fondo las variables que se emplearán para controlar por esta posible endogeneidad.

## 8.1 Exogeneidad del Instrumento

La relación entre el tiempo de traslado al trabajo con las decisiones de fertilidad ha sido poco estudiada y hasta donde tengo conocimiento no se ha empleado como un instrumento del ingreso laboral en otras investigaciones. A pesar de esto, sí es posible observar que en algunas ocupaciones que las mujeres tienden a hacer menos tiempo al trabajo que los hombres. La literatura sugiere que podría haber dos mecanismos detrás de estos resultados. El primero propone que las mujeres tienden a elegir trabajos en la industria de servicios, los cuales están más dispersos en las ciudades. El segundo mecanismo sugiere que podría existir cierta relación entre el tiempo de traslado al trabajo y la fertilidad por razones externas al mercado laboral. En particular, es posible que las mujeres elijan trabajar más cerca de sus hogares porque culturalmente tienen más responsabilidad con relación a las tareas del hogar. El problema de estos mecanismos de selección sería que ambos estén correlacionados con la concepción de hijos.

En lo que resta de esta sección se explicarán más a detalle ambos mecanismos y se proponen ciertas variables con el objetivo de controlar por estos mecanismos, los cuales podrían estar correlacionados con el número de hijos.

### *Industria y número de hijos*

Song Lee y McDonlad (2001), y McQuaid y Chen (2011) han encontrado que las mujeres tienden a trabajar en industrias relacionadas con servicios. También se ha observado que el tipo de trabajo que elige la mujer puede verse afectado por sus decisiones de fertilidad. En particular, tener hijos puede afectar las decisiones laborales con relación al tipo de trabajo y la flexibilidad de éste sobre el tiempo libre disponible. Con esto en mente, las regresiones con variables instrumentales controlan por el tipo de ocupación en la que se labora.

### *Hipótesis de responsabilidad en el hogar*

Esta hipótesis sugiere que las mujeres en el hogar, en especial aquellas que son jefas del hogar o son la conyugue del jefe del hogar, tienden a elegir trabajos cerca del hogar por cuestiones de responsabilidad hacia éste. Esta responsabilidad puede originarse por medio de dos mecanismos. El primero está conectado con las decisiones laborales del conyugue y de los otros

miembros del hogar.<sup>7</sup> Es decir, a mayor número de miembros en el hogar que trabajen, es probable que la responsabilidad del sustento de éste se disperse entre sus miembros. El segundo mecanismo está relacionado directamente por el hecho de tener hijos, en el que un mayor número de hijos implica un menor tiempo de traslado al trabajo pues es mayor el tiempo que se destina al cuidado de los mismos. Aunque ambas explicaciones están muy interconectadas, es importante separarlos y poder establecer cuál mecanismo es el que aplica o, en caso que los dos estén presentes, cuál es el dominante. Esta separación es importante ya que si se puede comprobar que el primer mecanismo es el responsable de explicar la *hipótesis de responsabilidad en el hogar*, entonces es posible controlar (en la ecuación que relaciona las decisiones de fertilidad y el ingreso laboral) por los aspectos que dirigen al primer mecanismo y, de esta manera, obtener un instrumento exógeno. Lo anterior es bajo el supuesto que la hipótesis de “la responsabilidad en el hogar” es la causante de alguna posible correlación entre hijos y tiempo al trabajo. Evidentemente ésta no podría ser la única causa de endogeneidad; no obstante, esta es la más documentada y la que podría causar más controversia.

Para probar empíricamente la exogeneidad del instrumento se estima una regresión entre el número de hijos y tiempo al trabajo controlando por aspectos relacionados con la *hipótesis de responsabilidad en el hogar*. El objetivo de esta regresión es observar si con estos controles es posible encontrar una correlación entre el número de hijos y tiempo al trabajo.<sup>8</sup> Las variables de control son: a) el tipo de hogar en el que se vive: si es propio, rentado, de algún familiar, etc. b) si la observación cuenta con un trabajo secundario, c) el número de miembros en el hogar que trabajan, d) el estado civil de la observación, e) el número de cuartos para dormir en el hogar, f) si la persona se ha mudado alguna vez en su vida y g) si los padres o suegros viven en el hogar.

---

<sup>7</sup> La literatura estudiada busca probar la hipótesis de responsabilidad en el hogar dentro de las decisiones de la jefa (e) del hogar y de su pareja. Para los propósitos de este trabajo, aquí se toman en cuenta las decisiones de todas las miembros del hogar. Para tal efecto, la variable de control en el análisis que determina si la pareja trabaja (variable de control común en la literatura del tema) es sustituida por la variable que define si otro miembro del hogar trabaja.

<sup>8</sup> La elección de variables de control se basan en el trabajo de Song Lee & John McDonald (2003), los autores buscan separar ambos mecanismos en las decisiones de traslado al hogar (*commuting time*) en Seúl. El autor encuentra que tener hijos afecta de manera significativa el tiempo de traslado, aun controlando por las decisiones laborales de los otros miembros del hogar.

**Cuadro 8.1: Correlación entre número de hijos y tiempo al trabajo**

Independiente	Dependiente: Tiempo al trabajo		
	(1)	(2)	(3)
Número de hijos	-.1155 (.0894 )	-.1303 (.0984 )	-.1621 (.1001 )

Nota: la regresión 1 es la correlación simple entre número de hijos y tiempo al trabajo. La regresión 2 controla por las variables relacionadas con la hipótesis de responsabilidad en el hogar. La regresión 3 controla por todas las variables de la regresión 2 más los controles principales. Fuente: elaboración propia a partir de la base de datos de la ENNViH (encuesta 2009-2012).

La columna 1 del cuadro 8.1 muestra la correlación entre número de hijos y tiempo al trabajo sin controles. Es posible observar una relación negativa y estadísticamente insignificante. La regresión dos controla por los aspectos relacionados con la responsabilidad en el hogar. En esta regresión es posible observar que la relación continúa sin ser significativa a niveles convencionales. Resultados similares emergen al incluir la lista completa de controles. Es decir, aun tomando en cuenta las variables que afectan la responsabilidad en el hogar, regresión 2, y las variables de costos y preferencias (oferta de fertilidad, costo de tener hijos y aspectos culturales), regresión 3, es posible encontrar una relación estadísticamente insignificante entre número de hijos y tiempo al trabajo.

## 8.2 Relevancia del Instrumento.

Existen varias razones por las cuales el ingreso y el tiempo de traslado al trabajo podrían estar correlacionados. Por un lado, mayor ingreso laboral podría implicar un menor tiempo de traslado al trabajo: mayor ingreso laboral podría aumentar la disponibilidad de recursos para adquirir un coche (en lugar de usar otros medios de transporte como el autobús). También puede suceder que un mayor ingreso permite costear una residencia más cercana a los centros de las ciudades, donde se concentra más la actividad laboral formal. La literatura reciente sugiere que la relación entre ingreso laboral y tiempo de traslado al trabajo es positiva. Carra, Mulalic & Fosgerau (2016) encuentran que en el Reino Unido y Dinamarca las personas que tienen un mayor ingreso laboral tienden a hacer un mayor tiempo de traslado a su trabajo. Los autores desarrollan un modelo micro que permite racionalizar esta relación que se observa en los datos. Sin embargo, los autores concluyen que las predicciones de este modelo teórico podrían

no aplicar a cualquier contexto ya que, por ejemplo, para los datos de Estados Unidos parece no haber ninguna correlación entre el ingreso y el tiempo de desplazamiento. De esta manera, queda abierta la pregunta empírica del signo y la magnitud de esta relación para el caso de México. Suárez, Murata & Delgado (2015) muestran que en la Ciudad de México es posible encontrar una relación positiva: se puede observar que en las poblaciones más marginadas (más alejadas de los centro de la ciudad) hacen menos tiempo de traslado a sus trabajos en comparación de aquellos menos marginados. A pesar de esta similitud entre los resultados de ambos trabajos, los mecanismos detrás de estas conclusiones son muy distintos para ambos estudios. En México es posible observar que los sectores con menos recursos están más relacionados en la economía informal como forma de ingreso. Suárez et al. (2015) muestran que la economía informal es llevada a cabo muy cerca de los hogares y proponen que la población con menos oportunidades de trabajo se dedican a la economía informal y trabajan cerca de casa.

Para mostrar la significancia del instrumento, el cuadro 8.2 muestra la primera etapa en el proceso de estimación de MC2E. La regresión 1 incluye los controles reportados en la sección 6 y aquellos relacionados con la *hipótesis de responsabilidad en el hogar*. De esta manera, la ecuación a estimar en esta primera etapa es:

$$\ln(\text{Ingreso Laboral}_i) = \alpha + \delta(\text{Tiempo al trabajo}_i) + \beta X_i + \varepsilon_i$$

Donde  $X$  representa el vector de controles que controlan por aspectos sociodemográficos, el gasto en educación de los hijos, aspectos culturales y la oferta de fertilidad. De manera más específica, estos controles son: a) el tipo de hogar en el que se vive: si es propio, rentado, de algún familiar, etc. b) si la observación cuenta con un trabajo secundario, c) el número de miembros en el hogar que trabajan, d) el estado civil de la observación, e) el número de cuartos para dormir en el hogar, f) si la persona se ha mudado alguna vez en su vida y g) si los padres o suegros viven en el hogar, h) el gasto promedio en la educación de los hijo, i) edad, j) lugar de residencia (rural o urbano), k) número de métodos anticonceptivos usados, l) número de métodos anticonceptivos conocidos y m) si la persona se pertenece a un grupo indígena o no.

Es posible observar en el cuadro 8.2 que la variable instrumental es estadísticamente significativa. Además, el estadístico F es de magnitud superior a lo que se considera como el mínimo requerido en una estimación por variables instrumentales con un instrumento (típicamente 10). Más aún, se realizan pruebas para determinar si el instrumento empleado es débil y se rechaza la hipótesis nula a niveles de significancia convencionales. Finalmente, se reporta también una prueba de subidentificación, rechazándose de nuevo la prueba a niveles convencionales. Con esta evidencia se concluye que el instrumento sí cumple con la condición de relevancia.

**Cuadro 8.2: Resultados de la primera etapa**

Independiente	Dependiente:
	Logaritmo del ingreso Laboral
	(1)
Tiempo al trabajo	.0331433*** (.0057329 )
Estadístico F 2SLS	11.08
Cragg-Donald Wald F statistic	33.42
Anderson-Rubin Wald test (p-value) F.	0.0778
Anderson-Rubin Wald test (p-value) Chi.	0.0757
Stock-Wright LM S statistic (p-value) Chi.	0.0759

Notas: errores estándar entre paréntesis. Niveles de significancia \*\*\* < 0.01, \*\*<0.05, \*<0.1. Fuente: elaboración propia a partir de la base de datos de la ENNViH (encuesta 2009-2012).



# Capítulo 9

## Resultados

### 9.1 Relación entre ingreso y fertilidad

En esta sección estimo la relación de entre ingreso y fertilidad usando diferentes modelos. En la primera parte uso MCO y Poisson. En la segunda parte uso 2SLS y IV Poisson. La ecuación a estimar es:

$$\text{Numero de hijos}_i = \alpha + \delta \ln(\text{Ingreso Laboral}_i) + \beta X_i + \varepsilon_i$$

Donde  $X$  representa el vector de controles. El cuadro 9.1 muestra que las regresiones sin el uso de variables instrumentales siguieren que la correlación entre el ingreso y el número de hijos es positiva para todas las especificaciones. Estos resultados son consistentes con aquellos obtenidos por Krishnan (1994) quien estima una relación positiva entre el número de hijos y el ingreso laboral esperado de las mujeres controlando por aspectos culturales que incluyen: educación, edad de matrimonio, religión e intensidad en la que se practica la religión. Estos resultados también son consistentes, en parte, con los resultados obtenidos por O'Malley (1989). La autora encuentra una relación positiva entre el número de hijos y el ingreso esperado para la mayoría de sus especificaciones. La primera especificación usa todos los controles de relevancia: costo de tener hijos, preferencias por los hijos, aspectos relacionados con la oferta de fertilidad. Para las siguientes especificaciones la autora omite los grupos de controles, uno a la vez. Todas las especificaciones predicen una correlación positiva entre el ingreso esperado y la fertilidad.

Los resultados estimados por MCO y Poisson se muestran en el cuadro 9.1. En el mismo cuadro, las columnas del 1 al 5 muestran los resultados al estimar por MCO. La primera especificación no usa controles. A las demás especificaciones se le añaden grupos de controles uno a la vez. La columna 2 controla por aspectos sociodemográficos, la columna 3 por el gasto

en educación de los hijos, la columna 4 controla por aspectos culturales, y la columna 5 por aspectos de oferta de fertilidad. Los resultados del modelo Poisson siguen una misma lógica.

Con relación a las regresiones estimadas con el método de MCO, es posible ver un cambio económico considerable en la especificación 2. Es decir, parece que los aspectos sociodemográficos tienen un gran peso en la determinación de la relación de interés. Una vez que se añade los controles por oferta de fertilidad esta relación disminuye en magnitud. Lo más importante de estos resultados es que el signo de esta relación es positiva para todas las especificaciones, lo anterior es contrario a lo que se esperaría: obtener una correlación negativa entre el ingreso y el número de hijos sin controlar por el costo de tener hijos y por la oferta de fertilidad, y una vez controlando por estos aspectos obtener una relación positiva.

Los resultados obtenidos con el método Poisson muestran una historia parecida: mayor ingreso laboral está correlacionado con un mayor número de hijos. Además, es posible observar el mismo patrón que en las estimaciones por MCO: se puede observar un aumento en magnitud en esta relación cuando se controla por los aspectos sociodemográficos y por el costo de tener hijos. La magnitud del coeficiente disminuye en una cantidad considerable cuando se controla por aspectos culturales y disminuye nuevamente cuando se controla por la oferta de fertilidad.

Los resultados anteriores son consistentes con el argumento de que un mayor conocimiento de métodos anticonceptivos permite planear las decisiones de fertilidad mejor y prevenir embarazos no deseados. Estos resultados podrían explicar por qué la magnitud del coeficiente de interés disminuye cuando se controla por el conocimiento de métodos anticonceptivos. Con relación a los controles por aspectos culturales (éstos incluyen el número de hermanos y si los papás o los suegros viven en el hogar), la magnitud del coeficiente sobre el ingreso también disminuye, cual es consistente con el argumento de que los padres o suegros vivan en el hogar ayuda con el cuidado de los hijos; de esta manera, una vez que se controla por la posibilidad de que éstos ayuden con el cuidado a los hijos, el costo de tener hijos aumenta.

**Cuadro 9.1 Correlación entre número de hijos y logaritmo del ingreso laboral estimada usando modelos de MCO y Poisson**

Panel A				
Regresion MCO				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
.0255	.0178	.0186	.0174	.0129
(.0173)	(.0169)	(.0169)	(.0167)	(.0173)

Panel B				
Regresion Poisson				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
.1008**	.0811	.0848*	.0773	.0547
(.0514)	(.0496)	(.0500)	(.0482)	(.0492)

Notas: la variable independiente es el logaritmo del ingreso laboral. La columna uno de cada panel no incluye controles. La columna 2 controla por aspectos sociodemográficos. La columna 3 controla por lo anterior más el gasto en educación de los hijos. La columna 4, aunado a los controles anteriores, controla por aspectos culturales. Por último, la columna 5, además de todos los controles de las regresiones pasadas, controla por la oferta de fertilidad. Errores estándar entre paréntesis. Niveles de significancia \*\*\* < 0.01, \*\* < 0.05, \* < 0.1. Fuente: elaboración propia a partir de la base de datos de la ENNViH (encuesta 2009-2012).

La sección 4 explica que existe un problema de simultaneidad en la relación ingreso laboral-número de hijos. Dicha también expone que es necesario usar un método de variables instrumentales para poder obtener estimadores consistentes al resolver el problema de endogeneidad. Los resultados del cuadro 9.1 muestran que si no se considera este problema de endogeneidad los coeficientes de interés son positivos. De esta manera, después de argumentar que el instrumento tiempo al trabajo cumple con los requisitos de relevancia y de exogeneidad (después de controlar por ciertas variables), estimo la relación entre el número de hijos y el ingreso con el uso de la variable instrumental. Los resultados del cuadro 9.2 muestran que la relación positiva obtenida anteriormente se torna negativa; es decir, mayor ingreso laboral implica menor número de hijos. La tabla presenta los resultados de una regresión usando 2SLS y las estimaciones del coeficiente de interés por medio de un Poisson con variable instrumental. También se presentan diferentes resultados para diferentes controles. El orden de los controles que se usan son parecidos a los del cuadro 9.1

**Cuadro 9.2 Relación entre número de hijos y logaritmo del ingreso laboral con el uso de variables instrumentales.**

Panel A

Regresion 2SLS				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
-.1158	-.1809	-.1822	-.1696	-.2191*
(.1244)	(.1252)	(.1255)	(.1256)	(.1296)

Panel B

Regresion IV Poisson				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
-.2867	-.2818**	-.2833**	-.2516*	-.3065**
(.1844)	(.1288)	(.1281)	(.1296)	(.1283)

Notas: la variable independiente es el logaritmo del ingreso laboral. Las columna 1 no incluye controles. La columna 2 controla por aspectos sociodemográficos. La columna 3 controla por lo anterior más el gasto en educación de los hijos. La columna 4, aunado a los controles anteriores, controla por aspectos culturales. Por último, la columna 5, además de todos los controles de las regresiones pasadas, controla por la oferta de fertilidad. Fuente: elaboración propia a partir de la base de datos de la ENNViH (encuesta 2009-2012).

Los resultados anteriores sugieren que el problema de endogeneidad que existe entre el número de hijos y el ingreso laboral es determinante en la relación que se obtienen entre estas variables. En particular el cuadro 9.2 muestra que el uso de una variable instrumental cambia el signo de la relación de interés.

## 9.2 Efectos marginales

La sección anterior presenta los coeficientes que describen la relación entre el ingreso laboral y el número de hijos. No obstante, para los modelos Poisson y IV Poisson estos coeficientes resultan de una estimación no lineal, por lo que la interpretación de estos coeficientes depende de la posición en la distribución en la que se evalúen los efectos. De esta manera, es de interés propio exponer el efecto marginal que tiene un aumento en el ingreso laboral sobre el número de hijos. El cuadro 9.3 presenta los efectos marginales promedio y los efectos marginales evaluados en las medias de las variables de control. Es posible observar que ambos efectos marginales no son muy distintos. Mis resultados implican que, en promedio, un aumento del 1% en el ingreso laboral disminuye en 0.09 el número de hijos. Con respecto al efecto marginal eva-

luado en la media, mis resultados implican que un aumento del 1% en el ingreso laboral conlleva a una reducción de 0.06 en el número de hijos. Estas magnitudes podrían parecer muy pequeñas; no obstante, esta magnitud es razonable si se considera que en promedio las mujeres, en la muestra que tienen hijos, tienen 1.57 hijos.

**Cuadro 9.3 Efectos marginales promedio y efectos marginales evaluados en la observación media.**

Promedio de los efectos marginales	Efectos marginales en valores promedio
-0.0865** (.0379)	-.0571*** (.0220)

Nota: La tabla presenta el efecto marginal promedio y el evaluado en los valores medios de las variables control. Ambos efectos marginales fueron obtenidos usando el modelo de IV Poisson. Errores estándar entre paréntesis. Niveles de significancia \*\*\* < 0.01, \*\*<0.05, \*<0.1. Fuente: elaboración propia a partir de la base de datos de la ENNViH (encuesta 2009-2012).

Becker & Tomes (1976) argumentan que la elasticidad observada para la relación número de hijos-ingreso puede ser negativa para grupos con ingresos más bajos y, eventualmente, puede llegar a ser positiva para los grupos con ingresos más altos. Para corroborar esta hipótesis dividí la muestra en cinco grupos de ingresos y obtengo los efectos marginales de un aumento de 1% en el ingreso laboral en el número de hijos para diferentes grupos de ingreso. El cuadro 9.4 presenta los efectos marginales promedio evaluados en distintos niveles de ingresos para el modelo de IV Poisson. Los resultados muestran que existe una relación en la que la elasticidad ingreso del número de hijos es más negativa para niveles de ingreso más bajos y es menos negativa conforme el nivel de ingreso aumenta; no obstante, esta relación no llega a ser positiva.

**Cuadro 9.4 Efectos marginales de un mayor ingreso laboral sobre el número de hijos para distintos niveles de ingreso**

Grupos ingreso laboral				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
-.0759** (.0382)	-.0614** (.0255)	-.0542*** (.0197)	-.0497*** (.0163)	-.0490*** (.0158)

Nota: Se presenta los efectos marginales que tiene un mayor ingreso laboral sobre el número de hijos para distintos niveles de ingreso. Los efectos marginales están evaluados en los niveles de ingresos correspondientes a 1200, 2400, 3600, 4800 y 6000, y en las medias de las demás variables explicativas. Errores estándar entre paréntesis. Niveles de significancia \*\*\* < 0.01, \*\*<0.05, \*<0.1. Fuente: elaboración propia a partir de la base de datos de la ENNViH (encuesta 2009-2012).

# Capítulo 10

## Conclusiones

Este trabajo de investigación estima la relación entre el ingreso laboral y las decisiones de fertilidad de las mujeres usando la base de datos de la ENNViH (2009-2012). Para tal efecto uso un modelo de variables instrumentales en el que instrumentalizo el ingreso laboral usando el tiempo al trabajo. Con esta estrategia se obtiene estimadores consistentes al resolver el problema potencial de simultaneidad que existe en la relación número de hijos - ingreso laboral. Los resultados obtenidos muestran que esta relación es negativa: un incremento de 1% en el ingreso laboral reduce en entre 0.05 y 0.08 el número de hijos. Se encuentra también que las mujeres con mayor ingreso presentan una elasticidad menor (en términos absolutos), mientras que un cambio de 1% en el ingreso entre aquellas en el grupo de ingreso tiene un efecto más grande en el número de hijos. Estos resultados son robustos al uso de diferentes modelos econométricos. La innovación de este trabajo es que considera aspectos relacionados con la cultura, oferta de fertilidad y el costo de tener hijos en las decisiones de fertilidad de la mujer, corrigiendo por la endogeneidad del ingreso laboral.

Los determinantes que afectan las decisiones de fertilidad podrían cambiar con el tiempo. En este sentido, algunos controles podrían ya no ser tan importantes en la época actual, sobre todo cuando se observa que la mujer cada vez está más integrada en los mercados laborales y se observa una transición en el tipo de industria en la que se desenvuelve. Para profundizar en este tema en futuras investigaciones sería interesante analizar qué factores cobran más o menos relevancia en el análisis para diferentes años. Además, es importante tomar en consideración el problema de selección sobre las mujeres que están en el mercado laboral ya que este trabajo solo incluye a mujeres que reportan un ingreso laboral, pero no toma en cuenta cómo se modifican las decisiones de fertilidad de la mujer cuando cambian los costos de oportunidad de no estar en el mercado laboral. Este tema es objeto de investigación para el futuro.

# Bibliografía

- Angrist, J. y Evans, W. "Children and their Parents' Labor Supply: Evidence from Exogenous Variation in Family Size". *The American Economic Review*. Volume 88. 1998.
- Becker, G. "An Economic Analysis of Fertility". *Columbia University Press*. 1960.
- Becker, G., Tomes, N. "Child Endowments and the Quantity and Quality of Children". *University of Chicago Press*. 1976.
- Becker, G. y Gregg, H. "On the Interaction between the Quantity and Quality of Children". *Journal of Political Economy*. 1973.
- Cameron A. y Trivedi, P. "Microeconometrics: Methods and applications". *Cambridge University Press*. 2005.
- Carra, G., Mulalic, I. y Mogens, F. "Modeling the relation between income and commuting distance". *Journal of The Royal Society Interface*. 2016.
- Doepke, M. "Gary Becker on the Quantity and Quality of Children". *Journal of Demographic Economics*. 2015
- ENNViH (2012). *Hogares*. Encuesta Nacional sobre Niveles de Vida de los Hogares.
- Galloway, T. y Hart, R. "Effects of income and the cost of children on fertility, Quasi-experimental evidence from Norway". *Statistics Norway Research department*. 2015.
- Green, W. "Sample Selection in the Poisson Regression Model". *New York University*. 1995.
- Hicks W. "Economic Development and Fertility Change in Mexico, 1950-1970". *Demography*, Volume 11, 1974.
- Institut marques. "Las 5 etapas de la vida fértil de la mujer". 2017.
- Jones, L., Schoonbroot, A. y Tertilt, M. "Fertility Theories: Can They Explain the Negative Fertility-Income Relationship?". 2008.
- Krishnan, V. "The Effect of Income on Fertility among Canadian Women". *Journal of Family and Economic Issues*. Volume 15. 1994.
- O'Malley, M. "The Income-Fertility Relationship: Effect of the Net Price of a Child". *Population Association of America*. Volume 26. 1989.
- Song Lee, B. y F. McDonald, J. "Determinants of Commuting Time and Distance for Seoul Residents: The Impact of Family Status on the Commuting of Women". *The Editors of Urban Studies*. 2001.

Schaller, J. “Booms, Bust and Fertility: Testing the Becker Model using Gender-Specific Labor demand. 2012. *The Journal of Human Resources*. 2014.

Waldfogel, J. “The effect of Children on womens wages”. *American Economic Review* . Volume 62. 1997.

W. McQuaid y R., Chen T. “The role of gender, children and part-time work”. *ELSEVIER*. 2011.

## **Base de datos**

Link de la base de datos de la Encuesta Nacional sobre Niveles de Vida de los Hogares (EN-NViH) encuesta 2009-2012: <http://www.ennvih-mxfls.org/ennhiv-3.html>