

SOBRE MÉXICO

TEMAS DE ECONOMÍA



NÚMERO 1 AÑO 1 ENERO-JUNIO 2015

Ahorro, crédito y acumulación de activos en presencia de adultos mayores y contingencias económicas Owen Eli Ceballos Mina

Mexico: Reducing Energy Subsidies and Analyzing Alternative Compensation Mechanisms María Eugenia Ibararán Viniegra • Roy Boyd
• Alejandra Elizondo

Descomposición de las diferencias en puntajes en la prueba ENLACE entre niños y niñas. Evidencia sobre el sistema educativo mexicano Raymundo M. Campos-Vázquez • Alma S. Santillán Hernández

Trade, investment, and capital flows: Mexico's macroeconomic adjustment to the Great Recession Carlos A. Ibarra

Las Instituciones del Endeudamiento Municipal en México: un Enfoque de Teoría de Juegos Eduardo Sierra Albarrán • Junior Alfredo Martínez

¿La recepción de remesas tiene efectos sobre la inclusión financiera en México? Juan José Li Ng
• Juan Carlos Sánchez Salinas • Consuelo del Carmen Hoyo Martínez • Telésforo Ramírez García

Herramientas / Tools

Herramientas para hacer investigación empírica sobre la economía Mexicana / Tools for applied economists to do research on Mexico Florian Chávez-Juárez • Isidro Soloaga



SobreMéxico. Temas de Economía
Número 1, Año 1, Enero-Junio 2015

Editores

Alejandro Rodríguez Arana (Ibero Ciudad de México)
Isidro Soloaga (Ibero Ciudad de México)

Comité Editorial

Willy Cortés (Universidad de Guadalajara)
Eduardo Mendoza (COLEF)
Ernesto Aguayo (UANL)

Consejo Editorial

Gonzalo Castañeda (CIDE)
Santiago Levy (BID)
Luis Felipe López Calva (Banco Mundial)
Nora Lustig (Tulane University)
Jacques Silber (Bar-Ilan University)

Diseño Editorial

Galera } José Luis Lugo

Alumnos de la IBERO que colaboraron en la preparación de este número

Samuel Caballero (Licenciatura en Economía)
Loretta Jacob (Licenciatura en Economía)
Hugo Rodríguez Solís (Maestría en Políticas Públicas)
Paulina Zúñiga Carrillo (Maestría en Políticas Públicas)

SobreMéxico. Temas de Economía Núm. 1, Año 1, enero-junio 2015 es una publicación semestral de la Universidad Iberoamericana, A.C., Ciudad de México. Prol. Paseo de la Reforma 880, Col. Lomas de Santa Fe. 01219, México, D.F. Tel. (55) 5950-4000, www.ibero.mx, publica@ibero.mx. Editor responsable: Isidro Soloaga. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2015-032710234200-203, ISSN: en trámite, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización: Dirección de Comunicación Institucional de la Universidad Iberoamericana, A.C. Prol. Paseo de la Reforma 880, Col. Lomas de Santa Fe. 01219, México, D.F., fecha de última modificación, 15 de enero de 2015. Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. El material de esta revista puede ser reproducido sin autorización para su uso personal o en el aula de clases, siempre y cuando se mencione como fuente el artículo, su autor y la Revista **SobreMéxico.** Temas de Economía del Departamento de Economía de la Universidad Iberoamericana Ciudad de México.

SOBRE MÉXICO. Temas en Economía

- Title:** Ahorro, crédito y acumulación de activos en presencia de adultos mayores y contingencias económicas
- Author(s):** Owen Eli Ceballos Mina (El Colegio de México)
- Journal:** Sobre México. Temas en Economía
- Volume:** 1
- Number:** 1
- Pages:** 4-24
- Keywords:** ahorro, crédito, activos, hogares mexicanos
- JEL-Codes:** D12, D14, j14,
- Abstract:** Este artículo analiza los efectos del envejecimiento, la muerte, enfermedad o desempleo de un miembro del hogar, sobre el ahorro, el crédito y la acumulación de activos en la unidad familiar. Se usan los datos de la Encuesta Nacional sobre Niveles de Vida de los Hogares (ennvih) 2002 y 2005, para hacer una revisión panel de determinantes y estimaciones de dobles diferencias que miden el impacto de los adultos mayores y de los choques microeconómicos sobre las variables de financiamiento de los hogares mexicanos. Los modelos de determinantes sugieren que los adultos mayores en la familia están asociados con mayores montos de ahorro, crédito y activos netos; sin embargo, el estimador de diferencias en diferencias muestra que el efecto causal de un adulto mayor sobre el financiamiento del hogar es negativo. También se muestra que las contingencias económicas son determinantes de los stocks de ahorro y crédito, pero no del financiamiento de largo plazo representado en la acumulación de activos.

**All articles of 'Sobre México. Temas en Economía' are freely available at
www.sobremexico.mx**

Ahorro, crédito y acumulación de activos en presencia de adultos mayores y contingencias económicas

Owen Eli Ceballos Mina¹

Resumen

Este artículo analiza los efectos del envejecimiento, la muerte, enfermedad o desempleo de un miembro del hogar, sobre el ahorro, el crédito y la acumulación de activos en la unidad familiar. Se usan los datos de la Encuesta Nacional sobre Niveles de Vida de los Hogares (ENNVIH) 2002 y 2005, para hacer una revisión panel de determinantes y estimaciones de dobles diferencias que miden el impacto de los adultos mayores y de los choques microeconómicos sobre las variables de financiamiento de los hogares mexicanos. Los modelos de determinantes sugieren que los adultos mayores en la familia están asociados con mayores montos de ahorro, crédito y activos netos; sin embargo, el estimador de diferencias en diferencias muestra que el efecto causal de un adulto mayor sobre el financiamiento del hogar es negativo. También se muestra que las contingencias económicas son determinantes de los stocks de ahorro y crédito, pero no del financiamiento de largo plazo representado en la acumulación de activos.

Palabras Clave: ahorro, crédito, activos, hogares mexicanos.

Clasificación JEL: D12, D14, J14

1. Introducción

Ahorro y crédito son presentados recurrentemente por la literatura económica como las estrategias más importantes para reducir la incertidumbre sobre los ingresos futuros de los hogares y suavizar el consumo. El estudio de las variables asociadas con el financiamiento de las familias en México en un contexto de envejecimiento de la población y de frecuentes contingencias económicas es relevante, si se considera el gran número de hogares que se encuentran en pobreza y enfrentan inseguridad sobre su flujo de ingresos futuros². La política pública del país se ha orientado a sentar las bases de un desarrollo financiero que logre incorporar a la mayoría de la población; políticas como la Ley de Ahorro y Crédito Popular (2001), y la implementación de “cuentas básicas” representan avances en la materia, pero pese a los avances, varios estudios revelan que tales políticas no han logrado tener el impacto deseado sobre los hogares más necesitados (Cotler y Rodríguez-Oreggia, 2009; Woodruff y Martínez, 2009).

La hipótesis del ingreso permanente (HIP) (Friedman, 1957) y el modelo del ciclo de vida (MCV) (Modigliani, 1986), constituyen los marcos teóricos más usados en la explicación del comportamiento del consumo de los hogares y su financiamiento; pero nuevos enfoques se han centrado en la acumulación de activos como una estra-

tegia fundamental de los hogares más necesitados en el proceso de suavización del consumo (Atanasio y Székely, 1999); un nivel mínimo de activos puede determinar la condición de financiamiento de un hogar. En el contexto mexicano, pocos estudios refieren la relación de las variables de financiamiento -ahorro, crédito y acumulación de activos- con la presencia de los adultos mayores y las contingencias microeconómicas de los hogares.

La problemática de interés en este trabajo está estrechamente vinculada con la situación de vulnerabilidad de algunos hogares mexicanos. La presencia de adultos mayores en los hogares -producto del envejecimiento de la población y de las dinámicas familiares- puede ser asociada con efectos económicos positivos como los ingresos adicionales por trabajo, pensiones, o la aportación de activos acumulados a lo largo de la vida del adulto mayor; sin embargo, las personas de edad avanzada también son frecuentemente asociadas con problemas económicos derivados de la salud y la mayor vulnerabilidad ante imprevistos³. La presencia de adultos mayores en los hogares y la aparición de contingencias microeconómicas -muerte, enfermedad o desempleo de un miembro del hogar- son fenómenos comunes del entorno de las familias mexicanas; dicho entorno con efectos positivos o negativos recae sobre el estado económico de los hogares y su situación de vulnerabilidad por medio de las variables del financiamiento -ahorro crédito y acumulación de activos-.

1. UAM-Azacapotzalco. oeceballos@colmex.mx. Agradezco a dos dictaminadores anónimos por sus comentarios y sugerencias que han contribuido de manera notable en la mejora de este artículo.

2. Según el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, Coneval (2013), 45.5% de la población de México en 2012 se considera pobre por línea de bienestar económico; es decir, al menos posee una necesidad básica insatisfecha o se encuentra por debajo de la línea de pobreza de ingresos.

3. SEDESOL (2010) usando la Encuesta Nacional de Discriminación en México (ENADIS) reporta que 60% de la población adulta mayor en México causa problemas económicos cuando se enferman. Vázquez (2003) afirma que una gran porción de la población adulta mayor en México se encuentra vinculada a la ruralidad y enfrentan condiciones que incrementan su vulnerabilidad económica ante contingencias y desastres naturales.

Aprovechando la disponibilidad de información panel de la Encuesta Nacional de Niveles de Vida de los Hogares (ENNVIH), 2002 y 2005, esta investigación identifica los efectos de los adultos mayores y de los choques microeconómicos sobre las variables de financiamiento de los hogares mexicanos. El trabajo presenta un estudio de los determinantes del ahorro, el crédito y los activos netos de los hogares; se estima un modelo panel de efectos aleatorios del ahorro y el crédito en dos etapas; el análisis de la acumulación de activos hace una comparación entre un modelo panel de efectos aleatorios y especificaciones de efectos fijos. Finalmente, se aplican estimadores de diferencias en diferencias para aproximar a efectos causales de la presencia de adultos mayores, muerte, enfermedad grave o desempleo de un miembro del hogar, sobre el ahorro total, el ahorro monetario, el crédito, el valor total de los activos netos y algunos de sus componentes como el valor de los activos durables, los electrodomésticos y los activos rurales.

Los modelos de determinantes muestran que la presencia de adultos mayores en los hogares está asociada con mayores montos de ahorro, crédito y activos netos; se encuentran efectos positivos desde 15 y hasta 40% sobre las variables de financiamiento de los hogares. Una vez los efectos son depurados usando estimadores de dobles diferencias y se comparan hogares que no tienen presencia de adultos mayores o no sufren choques microeconómicos -controles- frente a aquellos en los que aparece un adulto mayor o una contingencia entre 2002 y 2005 -tratamientos-, la presencia de un adulto mayor en el hogar tiene efectos negativos y reduce 22% el monto de ahorro monetario, 14.5% el crédito y alrededor de 11% la acumulación de activos. Contingencias como la muerte, enfermedad grave o el desempleo de un miembro del hogar también reducen los montos de ahorro e incrementan la deuda total del hogar; sin embargo, no tienen efectos significativos sobre el proceso de financiamiento de largo plazo representado en la acumulación de activos.

Este artículo se estructura en seis secciones incluyendo esta introducción; la sección dos presenta una revisión de la literatura relacionada con las variables de financiamiento de los hogares y su importancia de análisis en un entorno de envejecimiento y contingencias económicas; la sección tres presenta la estrategia de identificación sobre determinantes y los estimadores de diferencias en diferencias; en la sección cuatro se

presentan los datos panel y descriptivos de la ENNVIH; el numeral cinco muestra los resultados de los modelos de determinantes de ahorro, crédito, activos netos y de los estimadores de dobles diferencias; en la última sección se presentan las conclusiones.

2. Antecedentes y revisión de la literatura

La literatura económica ha consensuado al ahorro y al crédito como las variables más relevantes en las estrategias de financiamiento de los hogares (Aportela, 1999; Levine, 2005; Beck, Demirgüç-Kunt, y Levine, 2008; Demirgüç-Kunt, Beck, y Honohan, 2008; Morfín, 2009). Vonderlack y Schreiner (2001) y Castellanos y Garrido (2010), en la misma línea de los trabajos mencionados, afirman que ahorro y crédito tienden a reducir la incertidumbre de los hogares y suavizar el consumo; estos autores parten de la hipótesis del ingreso permanente (HIP) de Friedman (1957) que establece en su modelo que el consumo corriente es proporcional al ingreso permanente y que ante cambios no anticipados del ingreso corriente, la tenencia de ahorro o crédito permitirá hacer frente a dichos eventos y mantener el nivel de consumo de los hogares.

El MCV de Modigliani (1986) retoma argumentos de la HIP y plantea que el ingreso laboral del hogar es positivo hasta antes del retiro, mientras la trayectoria del consumo es una línea recta, por lo que los agentes son ahorradores durante el periodo productivo y desahorradores durante el retiro. El MCV permite realizar un análisis del comportamiento del consumo y su financiamiento a lo largo del ciclo de la vida de las familias; según el modelo, el ahorro evoluciona en forma de U-invertida a lo largo del ciclo. Uno de los problemas para la prueba empírica del MCV es que supone que hay perfecta movilidad de capitales y que no existen costos de transferir recursos de un punto del ciclo vida a otro.

En este marco, algunos estudios empíricos señalan que los individuos enfrentan restricciones a la liquidez y ahorran con motivos precautorios; Browning y Lusardi (1996) indican que el comportamiento de los agentes que enfrentan restricciones de liquidez puede ser similar al de los agentes que observan un motivo precautorio de ahorro y que los efectos pueden ser difíciles de diferenciar en una revisión empírica; el resultado general para el MCV es que no se observa una suavización del consumo como predice el modelo teórico. Deaton

(1991) observa que la presencia de restricciones en el mercado crediticio refuerza el motivo precautorio del ahorro, sugiriendo el uso simultáneo de ahorro y crédito como estrategias de financiamiento del consumo a lo largo del ciclo de vida. Para este mismo autor, el estudio del ahorro y del crédito en países en desarrollo es importante porque en dichos países los hogares tienden a ser más pobres y enfrentan con mayor frecuencia choques microeconómicos que generan incertidumbre sobre los flujos de ingreso futuro.

Las teorías previamente enunciadas han conducido al paradigma de que el problema de financiamiento del consumo de las clases más necesitadas es un problema de insuficiencia de ingresos a lo largo del ciclo de vida de los hogares (Bernal, 2007); sin embargo, nuevos enfoques teóricos privilegian la acumulación de activos en los hogares (Atanasio y Székely, 1999). En la perspectiva emergente, los hogares obtienen sus ingresos de un portafolio de activos que incluyen el capital humano, sus activos físicos, financieros y sociales. La cuestión de cómo ahorrar y acumular activos en los hogares menos favorecidos resulta en la estrategia más evidente para solucionar el problema de financiamiento de consumo de dicho hogares (Schreiner et al., 2001); aunque la inversión en capital humano prevalece como la estrategia más importante, las formas de acumular activos financieros y físicos parece ser un tema menospreciado por la literatura económica.

Del modelo de acumulación propuesto por Atanasio y Székely (1999), se deriva que si un hogar no cuenta con un acervo de activos suficientes, podría quedar marginado al no tener que ofrecer en el mercado, por lo que autores como Berti (2001) y Zimmerman y Carter (2003) sugieren que puede existir un mínimo de activos debajo del cual será muy difícil continuar con la acumulación de activos y entrar en un círculo virtuoso. Algunas de las opciones para los hogares más necesitados y sin suficiente acervo de activos es ahorrar o acudir al mercado de crédito para alcanzar el nivel de riqueza -activos- mínimo necesario para superar el mencionado umbral de acumulación virtuosa.

En un contexto como el mexicano si se toma en cuenta el ambiente de incertidumbre en el que viven los hogares menos favorecidos, situaciones que impliquen contingencias o choques económicos como la muerte de un miembro del hogar, una enfermedad grave, la pérdida del empleo o incluso un desastre natural, podría reducir el patrimonio y hacer mucho más complicado

el proceso de acumulación y posterior financiamiento del consumo. Bernal (2007) sugiere que el estudio de la acumulación de activos físicos y financieros es relevante porque se esperan efectos positivos sobre el bienestar personal y la seguridad económica de los hogares; existe evidencia empírica de que la tenencia de inmuebles y activos financieros está asociada con mejor salud de los miembros del hogar e incluso con mejor rendimiento escolar de los niños.

Una idea fundamental en este trabajo es que el país se encuentra inmerso en un proceso de envejecimiento de la población y que dicho proceso es enfrentado por casi todos los países en desarrollo bajo sus aceleradas transiciones demográficas (Suarez y Pescetto, 2005); la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), proyecta que para el año 2050 la población adulta mayor de 60 años y más se aproximara a una cuarta parte (23.4%) del total de población en la región; los cambios en la estructura etaria traen consigo cambios en la composición de los hogares⁴ y la preocupación por conciliar el ámbito demográfico con la situación económica de los hogares. En dicho contexto emergen varios problemas relacionados con la población de adultos mayores y la preocupación de la política pública por el incremento de la tasa de dependencia económica (adultos mayores entre la población en edad de trabajar).

Autores como Ham (2003), Wong y Espinoza (2003), y Pedrero (1999), tras reconocer el acelerado proceso de transición demográfica que enfrenta México, se interesan por la actividad económica de la población de edad avanzada desde una revisión de sus ingresos y sus fuentes de financiamiento; las conclusiones principales de estos trabajos refieren que la distribución de ingresos se sesga en favor de los grupos de adultos mayores con mayor educación y mejor estado de salud. En general estos trabajos señalan que los adultos mayores poseen una peor condición económica frente al resto de la población, pero ninguno de los estudios aborda el tema desde una perspectiva de análisis que tome en cuenta los hogares en los que habitan los adultos mayores. Esta última observación es muy relevante si se tiene en cuenta que el proceso de envejecimiento y su resultado económico no es un evento que se viva de forma aislada;

4. Según Arriagada (2004), la reincorporación de los padres adultos mayores al hogar o la permanencia de los hijos en edad productiva en el seno familiar son estrategias frecuentes de los hogares para hacer frente a los vaivenes económicos. Aranibar (2001) estimaba que entre 67 y 87% de los adultos mayores de Latinoamérica y el Caribe viven en hogares que reúnen varias generaciones de manera simultánea.

son los hogares como unidad los enfrentan los cambios alrededor del adulto mayor junto a sus interacciones con el entorno microeconómico.

Es posible identificar la mayor vulnerabilidad de los hogares con adultos mayores frente a las contingencias y choques microeconómicos del entorno; la Secretaría de Desarrollo Social, SEDESOL (2010) con datos de la Encuesta Nacional de Discriminación en México (ENADIS) reporta que 60% de la población adulta mayor en México causa problemas económicos en su hogar a veces o frecuentemente, cuando se enferman. Asimismo, Vázquez (2003) afirma que una gran porción de la población adulta mayor en México se encuentra vinculada a la ruralidad y enfrentan condiciones que incrementan su vulnerabilidad económica ante contingencias y desastres naturales. En este marco, el proceso de envejecimiento, la presencia de los adultos mayores y los choques microeconómicos que enfrentan los hogares mexicanos corresponden al entorno en el que se debe estudiar el financiamiento del consumo de los hogares; es decir, el estudio del ahorro, el crédito y la acumulación de activos de los hogares debe tener en cuenta la presencia de los adultos mayores y las contingencias microeconómicas de las familias.

3. Estrategia de identificación y modelos econométricos

La estrategia de identificación de este trabajo tiene dos ejes principales; uno relacionado con los determinantes de las variables de financiamiento de las familias y el otro asociado a la depuración de efectos de la presencia de los adultos mayores y de las contingencias económicas por medio de estimadores de dobles diferencias. El primer eje propone una estimación panel de los determinantes del ahorro, el crédito y del valor neto de los activos tomando en cuenta la presencia de adultos mayores, choques microeconómicos y las expectativas de los hogares; este ejercicio permite identificar las correlaciones entre algunas de las variables del entorno de las familias mexicanas y sus variables de financiamiento. El segundo eje mediante estimadores de diferencias en diferencias se propone depurar las correlaciones obtenidas de la estrategia de determinantes y aproximar a los efectos que adultos mayores y choques microeconómicos más frecuentes (enfermedad, muerte y desempleo) causan sobre el ahorro, el crédito y los activos netos.

3.1 Modelos de determinantes

3.1.1 Ahorro y crédito

La estimación de los determinantes del ahorro y el crédito de los hogares se desarrollará mediante un modelo panel de efectos aleatorios usando dos etapas como las propuestas por Hogarth y Anguelov (2003). En la primera etapa se estima la probabilidad sobre la decisión de ahorro o crédito y en la segunda etapa se estiman los montos de ambos rubros corrigiendo el sesgo de selección usando el inverso de la razón de Mills como en el modelo de selección de Heckman (1979).

1) Primera etapa:

La probabilidad de ahorro o acceso a crédito se estima mediante un modelo probit panel de efectos aleatorios en función de las características (x) del hogar relacionadas con la etapa del ciclo de vida, el ingreso permanente, motivos precautorios de ahorro, contingencias o choques económicos previos, características sociodemográficas del jefe de hogar y la localización geográfica (tabla 1, segunda columna).

$$f_{it}^* = x_{it}'\beta + v_i + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

En la ecuación (1) f_{it}^* representa variables no observadas detrás de la probabilidad de ahorro o crédito del hogar i en el año t , v_i es variable aleatoria [$\text{con } \text{Var}(v_i) \neq 0$] que recoge los efectos de cada individuo en el panel; para estimar la primera etapa las variables latentes son remplazadas por las variables observadas:

$$f_{it} = \begin{cases} 1 & \text{si } f_{it}^* > 0 \\ 0 & \text{si } f_{it}^* \leq 0 \end{cases}$$

donde f_{it} es igual a uno si el hogar i en el año t tiene ahorros o créditos (respectivamente) y cero en otro caso.

2) Segunda etapa:

Después de estimar las probabilidades en la primera etapa, siguiendo a Heckman (1979) se calculan parámetros de corrección $\hat{\lambda}$ (inverso de la razón de Mills) para usarse como variables explicativas en la estimación de los montos de ahorro y crédito. En esta etapa se estima el monto de ahorro o crédito en función de un conjunto de características (z) de los hogares y del factor de corrección:

$$mf_{it} = \mathbf{z}_{it}\gamma + \pi\hat{\lambda}_{it} + u_i + e_{it} \quad (2)$$

donde mf_{it} es monto de ahorro o crédito del hogar i en el año t ; $\hat{\lambda}$ es el factor de corrección obtenido de la primera etapa; u_i es variable aleatoria [con $Var(u_i) \neq 0$] que recoge los efectos de cada individuo en el panel y \mathbf{z} es vector de características como se presenta en la tercera columna de la tabla 1.

La tabla 1 muestra que a diferencia de las estimaciones en la primera etapa (columna 2), la estimación de los montos de ahorro y crédito de la segunda etapa

(columna 3) incluye la variable de corrección del sesgo de selección *lambda de Mills*. Si bien las decisiones de ahorro y crédito pueden ser determinadas por variables muy similares a las que determinan sus montos, en este ejercicio se optó por usar diferentes formas de las mismas variables como parte de la estrategia de identificación de acuerdo con el interés sobre los resultados. Específicamente se cambian la edad y los años de educación del jefe de hogar en su forma continua por variables dummies que permiten identificar efectos por rangos de edad y nivel de educación en la segunda etapa.

Tabla 1
Determinantes del ahorro y el crédito por etapas

Componente teórico	Decisión de ahorro o crédito Primera etapa (x)	Monto de ahorro o crédito Segunda etapa (z)
Ciclo de vida	Presencia de adultos mayores y edad del jefe de hogar	Presencia de adultos mayores y dummies de edad (menos de 25, 25-40, 40-60, 60 y más)
	Tamaño de hogar	Tamaño de hogar
Motivos precautorios	Choques económicos recientes	Choques económicos recientes
	Expectativas para el siguiente año	Expectativas para el siguiente año
Ingreso permanente	Tenencia de crédito o ahorro	Tenencia de crédito o ahorro
	Valor de activos netos (Log)	Tenencia de automóvil
	Nivel de ingresos (Quintiles)	Tenencia de vivienda
Demográfico	Años de educación del jefe de hogar	Dummies de educación del jefe de hogar
	Sexo del jefe de hogar	Sexo del jefe de hogar
Geográfico	Urbano/Rural	Urbano/Rural
Corrección del sesgo	-	Lambda de Mills

Fuente: Elaboración propia

Asimismo en la segunda etapa se incluye la tenencia de automóvil y de vivienda en lugar del valor neto de los activos y los quintiles de ingreso usados en la primera etapa; la tenencia de automóvil y vivienda, son variables recurrentes en la literatura de los determinantes de los montos de las variables financieras en representación del nivel de ingresos del hogar por lo que su uso en la segunda etapa permite comparaciones con la literatura respectiva (Bernal, 2007; Castellanos y Garrido 2010); el uso del valor neto de los activos en la primera etapa es una buena representación del ingreso permanente del hogar (junto al nivel de ingresos por quintiles) y es una variable que no es usada comúnmente en la literatura por su poca disponibilidad en las encuestas. Con estas especificaciones, las ecuaciones de selección

quedan identificadas por los quintiles de ingreso, el valor de los activos netos y las variables continuas de años de educación y edad del jefe del hogar⁵.

Las variables incluidas en las dos etapas del modelo se seleccionaron siguiendo la literatura sobre las decisiones de ahorro de los hogares y teniendo en cuenta la información disponible en la ENNVIH. Las variables del componente ciclo de vida reflejan las características del financiamiento según las necesidades del ciclo familiar e individual (uso del ahorro, el crédito y la acumulación de activos con motivos precautorios para el retiro); las contingencias y las expectativas económicas son identificadas por algunas teorías psicológicas como determinantes

5. Estrategias de identificación similares ya han sido usadas por Hogarth y Anguelov (2003) y Bernal (2007).

importantes para decidir las fuentes de financiamiento del consumo; la decisión de ahorro precautorio o comprometerse con un crédito puede estar ligada a la percepción individual o de conjunto sobre las condiciones económicas venideras; finalmente, las teorías sociológicas sugieren variables demográficas, de capital humano y de localización que pueden reflejarse sobre las costumbres y normas sociales determinantes del financiamiento de los hogares.

3.1.2 Activos netos

Para la estimación de los determinantes del valor neto de los activos, tomando en cuenta que todos los hogares poseen activos -más de 90% reportan su valor-, no es necesario una corrección del sesgo de selección; con esta idea, se procede a una estimación directa del monto de los activos netos -parecida a la segunda etapa de los modelos de ahorro y crédito-, y se compara el modelo panel de efectos aleatorios con el de efectos fijos:

$$A_{it} = \mathbf{n}_{it}\delta + v_i + \xi_{it} \quad (3)$$

donde A_{it} es el valor neto de los activos del hogar i en el año t ; v_i es variable -aleatoria [con $Var(v_i) \neq 0$] para el caso de efectos aleatorios o valor fijo para cada individuo constante en el tiempo en el caso de efectos fijos-, que recoge los efectos de cada individuo en el panel; \mathbf{n} es vector de características de los hogares como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2
Determinantes del valor neto de los activos

Componente Teórico	Valor de los activos netos Características (n)
Ciclo de vida	Presencia de adultos mayores y edad del jefe de hogar
	Tamaño de hogar
Contingencias y financiamiento	Choques económicos recientes
	Expectativas para el siguiente año
	Tenencia de ahorro
Ingreso permanente	Tenencia de crédito
	Nivel de ingresos (Quintiles)
Demográfico	Dummies de educación del jefe de hogar
	Sexo del jefe de hogar
Geográfico	Urbano/Rural

Fuente: Elaboración propia

3.2 Estimador de diferencias en diferencias

El estimador de dobles diferencias (DD) mide el efecto de un evento por medio de la observación de las diferencias entre los individuos afectados -tratamientos- y los no afectados -controles-, antes y después del evento⁶. Este trabajo usa el estimador de DD para aproximar a los efectos de la entrada de un adulto mayor al hogar y de la ocurrencia de la muerte, enfermedad o desempleo de un miembro del hogar, sobre el ahorro el crédito y la acumulación de activos. Con dicho objetivo y pensando en el uso de los datos panel de la ENNVIH 2002 y 2005 se define:

$$Y_{ijt} = \alpha + \gamma d_{ij} + \lambda d_{it} + \delta d_{ijt} + \varepsilon_{ijt} \quad (4)$$

donde Y_{ijt} es monto de ahorro, crédito o valor medio de los activos del hogar i ; en el momento t (con $t = 0$ para el año 2002 y $t = 1$ para el año 2005); para el grupo j (con $j = 0$ para el grupo de control y $j = 1$ para el grupo de tratamiento); d_{ij} y d_{it} son variables indicadoras; $d_{ij} = 1$ si la observación es del grupo de tratamiento y $d_{ij} = 0$ si es del grupo de control; $d_{it} = 1$ si la observación es de 2005 y $d_{it} = 0$ si es de 2002. Los parámetros γ y λ recogen los efectos de las diferencias entre grupos (hogares de control, hogares de tratamiento) y del cambio en el tiempo respectivamente. La variable d_{ijt} también es indicadora y toma el valor de 1 cuando la observación pertenece al grupo de tratamiento en 2005; δ es parámetro de interés o estimador DD que recoge el efecto conjunto de la diferencia entre el antes y el después del tratamiento y la diferencia entre el grupo tratado y el grupo de control.

La tabla 3 esquematiza los tratamientos y temporalidades concernientes al cálculo del estimador de dobles diferencias; se quieren estimar los efectos de la entrada de un adulto mayor al hogar, de la muerte, enfermedad grave -que haya requerido hospitalización-, y de la pérdida del empleo o fracaso comercial de un miembro del hogar, si el evento ocurre entre el año 2002 (línea basal ENNVIH) y 2005 (seguimiento de la encuesta).

6. El método de dobles diferencias procedente de las técnicas de evaluación de programas, parte del supuesto de que los grupos de tratamiento y control previo al evento sigan trayectorias paralelas (Mora y Regio, 2012 y Bertrand, Duflo y Mullainathan, 2002); cabe mencionar que los datos de la ennvih disponibles para este ejercicio limitan la revisión de este supuesto.

Tabla 3
Tratamientos y controles por evento

Evento (d_{ijt})	Tratamiento ($j=1$)		Control ($j=0$)	
	2002 <i>Línea base (t=0)</i>	2005 <i>Seguimiento (t=1)</i>	2002 <i>Línea base (t=0)</i>	2005 <i>Seguimiento (t=1)</i>
Presencia de un adulto mayor en el hogar	Sin AM	Con AM	Sin AM	Sin AM
Muerte de un miembro del hogar				
Enfermedad grave	Sin choque	Con choque	Sin choque	Sin choque
Desempleo o fracaso comercial				

VARIABLES DEPENDIENTES: Montos de ahorro, crédito y activos netos

Fuente: Elaboración propia

4. Datos y descriptivos: ENNVIH 2002-2005

La Encuesta Nacional de Niveles de Vida de los Hogares (ENNVIH), provee una base de datos panel con una estructura temática parecida a la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos (ENIGH) del INEGI⁷, con dos ventajas adicionales para el propósito: a) información ampliada sobre el valor de los activos y el comportamiento financiero de los hogares; y b) su carácter longitudinal. El panel de hogares consta de un levantamiento basal en 2002 y un respectivo seguimiento en 2005. La ENNVIH 2002 recolectó información de 35,677 individuos en más de 8 mil hogares con representatividad nacional; el levantamiento de 2005 logró una tasa de recontacto de cerca del 90% de los hogares, teniendo en cuenta familias que se dividieron y se constituyeron en hogares nuevos. Privilegiando el análisis longitudinal, este estudio sólo usa poco más de 7,400 hogares que fueron entrevistados en 2002 y recontactados en 2005, excluyendo los hogares nuevos de 2005 aunque se hayan derivado de los hogares entrevistados en 2002.

El panel de la ENNVIH 2002-2005 permite definir las siguientes variables de interés que posteriormente se incorporarán al análisis como variables dependientes así:

- Activos financieros: i) Ahorro monetario (ahorro en dinero, valores, monedas y cuentas bancarias); ii) Ahorro total (Ahorro monetario, tandas y afores); y iii) Deuda total del hogar contando intereses.
- Activos durables: i) Bienes raíces (casa ocupada por el hogar, otra casa, construcción, inmueble, terreno o parcela agrícola); y ii) Vehículos (moto

automóvil camión o cualquier tipo de vehículo motorizado)

- Electrodomésticos: i) Electrónicos (radio, televisión, videocasetera, DVD, y computadora); ii) Muebles (lavadora, secadora, estufa, refrigerador y muebles); y iii) Licuadora, plancha, horno microondas, tostador.
- Activos rurales: i) Tractores, maquinaria o equipo rural; ii) Animales de producción.
- Activos netos⁸: Todos los activos - Deuda total del hogar (con intereses)
- Ingreso anual medio: Ingresos por trabajo + Ingresos no laborales (regalos, donaciones, transferencias, ventas de activos)

4.1 Activos y adultos mayores

Previo a la presentación de los descriptivos de la ENNVIH, cabe mencionar que este trabajo usa los umbrales de edad de 60 años o más, y 65 años o más para la definición de población adulta mayor. Dichos umbrales son recurrentes en la literatura sobre envejecimiento y corresponden a convenciones asociadas con la proximidad de hombres y mujeres a la edad de retiro de la actividad laboral; el uso de los dos umbrales en simultáneo permite observar la sensibilidad de los resultados al cambio de definición. La tabla 4 presenta el porcentaje de hogares que posee un activo (tenencia) y su respectiva media, agrupando por la presencia de adultos mayores de 60 y 65 años o más (AM_60 y AM_65)⁹.

8. Definición convencional en la literatura del ahorro, los activos y la contabilidad financiera; entre la literatura revisada, esta definición es usada en México por Moreno (2005) y Bernal (2007).

9. En este análisis las categorías AM_60 y AM_65 no son excluyentes; es decir, AM_60 son los adultos mayores de 60 años y más incluyendo a los AM_65. Como se anotó previamente, el uso de los rangos 60 y 65 años y más, en simultáneo permite el análisis de la sensibilidad de los resultados al cambio de umbral en la medición de la población adulta mayor.

7. La ENNVIH a diferencia de las ENIGH provee información de los stocks de activos de los hogares al momento del levantamiento.

Tabla 4
Tenencia y valor medio de los activos en hogares con y sin adultos mayores (AM)

Activos	Año	Todos los hogares de la muestra		Hogares con AM_60		Hogares sin AM_60		Hogares con AM_65	
		Tenencia	Valor	Tenencia	Valor	Tenencia	Valor	Tenencia	Valor
Financieros									
Ahorro monetario, valores y cuentas	2002	22.6%	21,506	21.5%	21,975	22.9%	21,364	21.8%	24,973
	2005	19.2%	22,881	20.2%	24,354	18.8%	22,307	21.9%	24,939
Ahorro total	2002	33.9%	23,760	26.5%	20,185	36.3%	24,596	26.1%	22,278
	2005	26.4%	31,426	26.5%	25,889	26.4%	33,501	27.0%	26,369
Deuda total	2002	39.3%	15,819	23.1%	11,675	45.8%	16,663	22.1%	13,104
	2005	28.7%	23,085	17.3%	18,973	33.3%	23,943	15.8%	16,985
Durables									
Bien raíz (casa, terreno o parcela)	2002	71.9%	204,079	64.5%	241,861	74.9%	181,159	61.2%	261,461
	2005	70.0%	262,153	64.0%	296,018	72.7%	248,665	61.3%	304,000
Vehículo (moto, automóvil o camión)	2002	34.4%	50,282	25.2%	48,190	38.0%	50,841	23.6%	49,964
	2005	36.3%	52,791	22.2%	53,462	42.7%	52,612	22.1%	49,634
Electrodomésticos									
Electrónicos (radio, TV, computadora)	2002	88.6%	6,994	69.8%	6,612	96.1%	7,106	66.8%	6,172
	2005	86.2%	6,724	69.5%	5,312	93.7%	7,198	65.4%	5,264
Muebles, estufa, refrigerador y lavadora	2002	84.2%	8,859	66.1%	8,020	91.4%	9,103	63.0%	7,833
	2005	82.4%	9,128	66.7%	7,239	89.5%	9,765	62.6%	6,845
Licuadora, tostador, microondas, plancha	2002	83.5%	1,443	64.0%	1,425	91.3%	1,448	60.8%	1,384
	2005	80.3%	2,126	64.4%	2,558	87.5%	1,983	60.0%	2,390
Rurales									
Tractores, maquinaria y equipo	2002	3.4%	88,331	3.9%	50,254	3.1%	107,503	3.5%	67,493
	2005	1.7%	123,457	2.3%	101,831	1.4%	138,663	2.3%	91,394
Animales de producción	2002	25.1%	10,303	26.5%	13,438	24.6%	8,942	25.8%	12,292
	2005	19.0%	13,957	20.9%	13,321	18.1%	14,290	20.8%	15,014
Valor Neto Activos									
Activos - Deudas	2002	92.9%	142,609	78.0%	172,345	98.9%	133,166	93.7%	167,936
	2005	92.7%	173,991	92.9%	182,608	92.5%	169,759	92.6%	177,558
Ingreso anual medio									
	2002	-	14,167	-	11,049	-	15,163	-	10,139
	2005	-	19,465	-	17,348	-	20,230	-	16,194
Observaciones									
	2002		6,413		1,842		4,571		1,112
			100%		29%		71%		17%
	2005		6,413		1,997		4,416		1,216
			100%		31%		69%		19%

Notas: a) Todos los valores monetarios a precios de agosto de 2005. b) Se excluyen los hogares con riqueza por rubro superior a 2 millones y sin información de ingresos. c) El valor medio excluye los hogares que reportan no tener el activo.

Fuente: Elaboración propia con datos de las ennvih 2002 y2005

Se observa de forma general que los hogares con adultos mayores reportan niveles más bajos de tenencia en casi todos los rubros a excepción de los activos rurales. Los hogares sin adultos mayores que poseen bienes durables (vivienda o vehículo) son alrededor de 10 puntos porcentuales más que los hogares con presencia de adultos mayores; esta diferencia se incrementa a casi 15 puntos en la tenencia de electrodomésticos, mientras en rubro de activos rurales la diferencia se revierte. La primera sugerencia de estos datos es una peor condición de los hogares con adultos mayores en términos de la posesión de activos y el menor valor del ingreso anual medio que es entre 10 y 20 puntos porcentuales más bajo en hogares con personas de edad avanzada frente al total de la muestra.

Sin embargo, en dirección contraria a la disminución del ingreso, los hogares con adultos mayores de 60 y 65 años o más tienen una media del valor neto de los activos alrededor de 20% mayor que la media general de la muestra y hasta 30% mayor que los hogares sin adultos mayores en 2002; los hogares con adultos mayores de 60 años o más tuvieron un valor neto de los activos de 172,345, mientras en hogares sin adultos mayores la media fue de 133,166. Aunque la brecha se reduce en 2005 la diferencia en medias de ambos grupos es cerca de 8%.

No sólo el valor de los activos netos muestra una tendencia en favor de los hogares con adultos mayores; el valor medio del ahorro monetario y los bienes raíces parecen conducir el comportamiento de los activos netos.

Queda por decir que casi todos los valores medios de los rubros de activos se incrementan con el tiempo evidenciando el proceso de acumulación; asimismo, dado el envejecimiento natural de la muestra hay un incremento de alrededor de 3 puntos porcentuales en los hogares con al menos un adulto mayor entre 2002 y 2005; si bien en 2005 el porcentaje de hogares con adultos mayores esta sobre-representado dada exclusión de hogares nuevos de la muestra, no es posible obviar el efecto de envejecimiento.

4.2 Contingencias económicas y adultos mayores

La ENNVIH pregunta si en los últimos cinco años algún miembro del hogar ha muerto, ha sufrido alguna enfermedad grave que haya requerido hospitalización, ha perdido el empleo o sufrido un fracaso comercial, si el hogar ha perdido la vivienda u otro inmueble, o si ha habido pérdida de alguna cosecha o de animales de producción. La tabla 5 muestra el porcentaje de hogares con y sin adultos mayores para cada uno de los choques

Tabla 5
Choques microeconómicos en hogares con y sin adultos mayores (AM)

Choque económico	Año	Toda la muestra		Hogares con AM_60		Hogares sin AM_60		Hogares con AM_65	
		Media	D.E	Media	D.E	Media	D.E	Media	D.E
Muerte de algún miembro del hogar	2002	9.5%	(0.29)	14.3%	(0.35)	7.6%	(0.26)	13.4%	(0.34)
	2005	8.9%	(0.28)	12.1%	(0.33)	7.5%	(0.26)	12.3%	(0.33)
Enfermedad grave	2002	13.5%	(0.34)	15.2%	(0.36)	12.8%	(0.33)	15.7%	(0.36)
	2005	10.8%	(0.31)	11.4%	(0.32)	10.5%	(0.31)	11.6%	(0.32)
Desempleo o fracaso comercial	2002	7.8%	(0.27)	4.9%	(0.22)	9.0%	(0.29)	5.1%	(0.22)
	2005	6.3%	(0.24)	4.4%	(0.21)	7.2%	(0.26)	3.8%	(0.19)
Pérdida de vivienda	2002	1.4%	(0.12)	1.5%	(0.12)	1.3%	(0.12)	1.6%	(0.12)
	2005	0.9%	(0.10)	1.4%	(0.12)	0.7%	(0.08)	1.4%	(0.12)
Pérdida de cosecha	2002	5.9%	(0.24)	8.3%	(0.28)	4.9%	(0.22)	7.6%	(0.27)
	2005	2.6%	(0.16)	3.8%	(0.19)	2.0%	(0.14)	4.1%	(0.20)
Pérdida de animales	2002	2.0%	(0.14)	2.6%	(0.16)	1.7%	(0.13)	2.8%	(0.17)
	2005	1.1%	(0.10)	1.5%	(0.12)	0.9%	(0.10)	1.6%	(0.13)
Observaciones	2002	6,413		1,842		4,571		1,355	
	2005	6,413		1,997		4,416		1,500	

Desviaciones estándar en paréntesis

Fuente: Elaboración propia con datos de las ennvih 2002 y 2005

Tabla 6
Hogares con adultos mayores por quintiles de ingreso

	Año	Quintiles de ingresos de 2005					Media
		I	II	III	IV	V	
Adultos mayores de 60 años y más (AM_60)	2002	34%	25%	23%	20%	19%	24%
	2005	37%	29%	25%	22%	21%	27%
Adultos mayores de 65 años y más (AM_65)	2002	26%	18%	15%	15%	12%	17%
	2005	28%	21%	16%	16%	14%	19%
Observaciones		1,364	1,243	1,263	1,295	1,248	6,413

Fuente: Elaboración propia con datos de las ennvih 2002 y 2005

Tabla 7
Choques microeconómicos de los hogares por quintiles de ingreso

	Año	Quintiles de ingresos de 2005					Media
		I	II	III	IV	V	
Muerte de algún miembro del hogar	2002	10.0%	9.0%	9.7%	10.1%	7.8%	9.3%
	2005	9.3%	7.2%	8.0%	8.3%	7.9%	8.2%
Enfermedad grave	2002	12.1%	12.8%	13.5%	13.0%	16.4%	13.6%
	2005	10.4%	12.5%	11.0%	10.5%	11.1%	11.1%
Desempleo o fracaso comercial	2002	6.1%	7.0%	8.6%	10.2%	10.0%	8.4%
	2005	6.2%	6.8%	6.4%	7.3%	7.1%	6.8%
Pérdida de vivienda	2002	2.3%	1.7%	1.1%	1.2%	0.9%	1.4%
	2005	1.8%	1.4%	0.4%	0.5%	0.4%	0.9%
Pérdida de cosecha	2002	10.6%	7.4%	4.5%	3.8%	2.1%	5.7%
	2005	6.6%	3.4%	1.4%	1.3%	1.3%	2.8%
Pérdida de animales	2002	3.3%	2.1%	1.7%	1.2%	1.1%	1.8%
	2005	2.2%	1.2%	1.2%	1.0%	0.9%	1.3%
Observaciones		1,364	1,243	1,263	1,295	1,248	6,413

Fuente: Elaboración propia con datos de las ennvih 2002 y 2005

microeconómicos ocurridos entre 1997 y 2002 o entre 2002 y 2005¹⁰. La primera observación es una reducción general del porcentaje de hogares que enfrentan alguna contingencia económica entre 2002 y 2005. El choque económico que afecta la mayor proporción de hogares es la enfermedad grave de un miembro de la familia -entre 10 y 15% de los hogares sufre este tipo de evento-, seguido de la muerte de algún miembro y en tercer lugar el desempleo o fracaso comercial.

En la tabla 5 se observa una importante asociación positiva entre los hogares con adultos mayores y aquellos hogares que sufrieron choques microeconómicos

como la muerte o la enfermedad grave de algún miembro del hogar; asimismo, se identifica una menor asociación de los hogares con adultos mayores y el desempleo o fracaso comercial de algún miembro de la familia.

Las tablas 6 y 7 agrupan los hogares con y sin adultos mayores y los choques microeconómicos por quintiles de población en la escala de ingreso respectivamente. En la tabla 6 se observa que conforme se avanza en el nivel de ingreso disminuye la proporción de hogares con adultos mayores, observación en el mismo sentido del comportamiento del ingreso medio anual de la tabla 4.

La tabla 7 muestra que a medida que se incrementa el ingreso disminuye el porcentaje de hogares con choques microeconómicos como la muerte de un miembro de la familia, la pérdida de la vivienda, de la cosecha

10. Aunque que en ambas entrevistas (línea base y seguimiento) se pregunta por las contingencias sufridas en los últimos 5 años, la ENNVIH permite identificar el año del choque microeconómico; en este ejercicio se eliminan las contingencias traslapadas entre los dos levantamientos.

o animales de producción; pero con el nivel de ingreso también se incrementa el porcentaje de hogares con un miembro que haya sufrido enfermedad grave, desempleo o fracaso comercial; esto último puede estar asociado a la formalidad del empleo y al acceso a los servicios de salud en los quintiles superiores.

4.3 Variables demográficas y otras explicativas

La tabla 8 presenta algunas variables demográficas y otras de interés disponibles en la ENNVIH, controlando por la presencia de adultos mayores de 60 años y más. En general, se identifican diferencias importantes entre el grupo de hogares con y sin adultos mayores; familias con adultos mayores son más rurales, de menor tamaño (esto asociado probablemente al ciclo de vida familiar), y poseen jefes de hogar con menor nivel de educación frente a hogares sin personas de edad avanzada. Asimismo, hogares sin adultos mayores poseen más expectativas posi-

tivas frente a la situación económica del país, aunque se da una reducción de dichas expectativas en el tiempo¹¹.

5. Resultados

5.1 Determinantes del ahorro y el crédito

En esta sección se presentan los resultados de la estimación de los determinantes del ahorro y el crédito incorporando como variables de interés la presencia de los adultos mayores, los choques microeconómicos que enfrentan los hogares (muerte, enfermedad, desempleo, pérdida de vivienda, de la cosecha o de animales de producción), las expectativas sobre la situación económica del país y la tenencia de ahorro o crédito de los hogares.

11. La ENNVIH pregunta por las expectativas del jefe de hogar sobre la situación económica del país en años próximos. Las categorías se codifican como sigue: Usted cree que en años próximos la situación económica del país: 1) mejora (expectativas positivas); 2) sigue igual (expectativas neutrales o sin cambio) y 3) empeora (expectativas negativas).

Tabla 8
Valores medios de las variables demográficas y otras explicativas

Variable explicativa	Hogares con AM_60		Hogares sin AM_60		Hogares con AM_60		Hogares sin AM_60	
	2002	(Desviación estándar)	2002	(Desviación estándar)	2005	(Desviación estándar)	2005	(Desviación estándar)
Edad del jefe de hogar	65.63	(12.7)	40.87	(9.91)	64.36	(15.6)	42.84	(9.08)
menor de 25 años	0.5%	(0.07)	4.4%	(0.21)	0.4%	(0.06)	1.4%	(0.11)
de 25 a 39 años	5.2%	(0.22)	41.4%	(0.49)	5.5%	(0.46)	36.1%	(0.48)
de 40 a 59 años	10.9%	(0.31)	54.2%	(0.50)	17.0%	(0.37)	62.5%	(0.48)
más de 60 años	83.3%	(0.37)	-	-	77.0%	(0.43)	-	-
Expectativas económicas								
Sin cambios	58.6%	(0.52)	42.6%	(0.49)	55.0%	(0.48)	48.7%	(0.50)
Positivas	29.7%	(0.50)	52.7%	(0.50)	29.0%	(0.45)	39.9%	(0.49)
Negativas	11.7%	(0.25)	4.7%	(0.21)	16.1%	(0.37)	11.5%	(0.31)
Educación jefe de hogar (años)	5.39	(4.21)	8.45	(3.77)	5.73	(4.27)	8.58	(3.78)
Sin instrucción	32.2%	(0.36)	7.7%	(0.26)	28.6%	(0.45)	7.1%	(0.25)
Primaria	52.6%	(0.50)	47.7%	(0.50)	50.5%	(0.50)	45.9%	(0.50)
Secundaria	7.6%	(0.26)	23.5%	(0.42)	8.7%	(0.28)	24.1%	(0.42)
Preparatoria	2.8%	(0.16)	10.6%	(0.31)	3.6%	(0.18)	10.7%	(0.31)
Superior	4.9%	(0.21)	10.4%	(0.30)	8.6%	(0.28)	12.2%	(0.32)
Tamaño de hogar	3.77	(2.29)	4.49	(1.91)	4.36	(2.65)	4.89	(2.06)
Jefe de hogar (hombre)	71.8%	(0.44)	83.1%	(0.37)	69.8%	(0.46)	83.4%	(0.37)
Hogares rurales	49.2%	(0.50)	39.8%	(0.49)	45.3%	(0.50)	35.8%	(0.48)
Observaciones	1,842		4,571		1,997		4,416	

Desviaciones estándar en paréntesis

Fuente: Elaboración propia con datos de las ennvih 2002 y 2005

5.1.1 Modelo panel en dos etapas

La tabla 9 presenta la primera etapa para la estimación de los montos de ahorro y crédito correspondiente a los determinantes de las decisiones de ahorro total, ahorro monetario y crédito de los hogares. En dicha tabla se observa que la presencia de adultos mayores de 60 y 65 años o más, disminuyen la probabilidad de ahorro y crédito entre 15 y 15.5 puntos porcentuales respectivamente. La enfermedad y el desempleo de un miembro del hogar incrementan 10 y 18 puntos porcentuales la probabilidad de ahorro; mientras la probabilidad de crédito -más sensible a dichas contingencias- incrementa en 35.8 y 45.3 puntos porcentuales respectivamente. La pérdida de la cosecha disminuye las probabilidades de ahorro, mientras la probabilidad de crédito se ve incrementada¹².

Las expectativas positivas del jefe de hogar incrementan entre 8 y 14 puntos porcentuales las probabilidades de ahorro, ahorro monetario y crédito de los hogares; las expectativas negativas también incrementan la probabilidad ahorro y de tenencia de créditos en casi 11 y 18 puntos porcentuales respectivamente. Las variables dicotómicas de acceso a ahorro o a crédito (uno con tenencia, cero en otro caso), muestran la correlación entre los servicios de financiamiento de los hogares; la tenencia de ahorro incrementa en más de 31 puntos porcentuales la probabilidad de crédito, mientras la probabilidad de ahorro incrementa en alrededor de 20 puntos porcentuales con la tenencia de crédito.

Las variables relacionadas con la hipótesis del ingreso premante, muestran que un incremento de 10% en el valor neto de los activos (activos menos deuda total) aumenta en 0.69 puntos porcentuales la probabilidad de crédito y en 0.32 puntos porcentuales la probabilidad de ahorro. Por niveles de ingreso, se usó como categoría de referencia el primer quintil de población y los resultados muestran que conforme se incrementa el nivel de ingreso del hogar, incrementa la probabilidad de ahorro y crédito; pasar del primer al segundo quintil de población en la escala de ingreso incrementa en 41 puntos porcentuales la probabilidad de ahorro total y sólo 14 puntos porcentuales la probabilidad de tenencia de crédito. La probabilidad de ahorro siempre se incrementa con el ingreso, mientras la probabilidad de

crédito deja de incrementarse e incluso es menor en el último quintil.

En referencia al resto de controles, un miembro adicional en el hogar incrementa en 14.5 puntos porcentuales la probabilidad de ahorro y en 5.2 puntos porcentuales la probabilidad de tenencia crédito; un año de educación adicional del jefe de hogar incrementa 2.5 y 1.3 puntos porcentuales las probabilidades de ahorro y crédito respectivamente; el componente monetario del ahorro se incrementa 6 puntos porcentuales con un año adicional de educación. Tanto la probabilidad de tenencia de crédito como de ahorro se incrementan con la edad; sin embargo, la edad al cuadrado tiene signos negativos en el ahorro, evidenciando que después de cierto número de años del jefe de hogar la probabilidad de ahorro empieza a decrecer. Ser jefe de hogar mujer y estar localizado en zona rural, disminuyen la probabilidad de ahorro sin efectos estadísticos significativos sobre la probabilidad de tenencia de crédito.

Una vez estimadas las ecuaciones de decisión de ahorro y crédito de la primera etapa, se procede a la estimación panel de EA de los montos de ahorro y crédito por medio de la ecuación (2). La tabla 10 muestra que los factores de corrección o lambdas de Mills son negativas y estadísticamente significativas mostrando la existencia del sesgo de selección por lo que la estimación de los montos de ahorro y crédito estarían sesgados sin la implementación de la corrección de la primera etapa¹³.

La tabla 10 muestra que la presencia de adultos mayores de 60 años o más no tiene efectos significativos sobre el monto de ahorro total; la presencia de un adulto mayor de 65 años o más incrementa en 32.4% el monto de ahorro total y en 40.7% el monto de ahorro monetario; la presencia de un adulto mayor de 60 años y más incrementa en alrededor de 30.6% el monto de crédito del hogar. Estos resultados diferenciados entre la presencia de adultos mayores de 60 y 65 años y más puede estar asociada al la definición del umbral y la posibilidad de continuar los adultos mayores de 60 en la actividad laboral.

A pesar de que varios choques microeconómicos no tienen efectos significativos, en general se identifica que contingencias relevantes como la enfermedad y el desempleo o fracaso comercial disminuyen los montos de ahorro y crédito; la pérdida del empleo de un miembro

12. El parámetro ρ de la tabla 9 representa la porción de varianza total del modelo que es explicada por el efecto de cada individuo en el panel [ν_i en la ecuación (1)]. Los parámetros y sus pruebas indican que la estimación panel de efectos aleatorios (EA) es preferible frente a una estimación *pooled*; el efecto individuo panel explica entre 24 y 28% de la varianza total del ahorro y 20% de la varianza del crédito.

13. La tabla 10 presenta el parámetro ρ y la prueba Breuch-Pagan indicativa del componente panel de la varianza total; en todos los casos se rechaza la hipótesis de que el parámetro u_i de la ecuación (2) es igual a cero, por lo que la estimación panel de efectos aleatorios es adecuada frente a una estimación *pooled*.

Tabla 9

Primera etapa: Ecuaciones de la decisión de ahorro y crédito

Panel de efectos aleatorios (ea). Probit: efectos marginales en la media

	Probabilidad de ahorro		Probabilidad de crédito	
	Total	Monetario		
Presencia AM ₆₀	0.0222 (0.061)	-0.0253 (0.079)	-0.1553 (0.058)	***
Presencia AM ₆₅	-0.1512 (0.054)	*** (0.084)	0.0811 (0.073)	-0.0261
Choque económico				
Muerte	-0.0307	-0.0163	0.0702	
Enfermedad	0.1532 ***	0.1036 *	0.3577 ***	***
Desempleo	0.1797 ***	0.1189 **	0.4527 ***	***
Pérdida vivienda	-0.2301 *	0.0452	-0.0987	
Pérdida cosecha	-0.2230 **	0.0655	0.1442	**
Pérdida animales	-0.1051	0.0119	0.1950	
Expectativas económicas		(Categoría de ref: Neutrales)		
Positivas	0.1413 ***	0.0784 **	0.1437 ***	***
Negativas	0.1060 **	0.0334	0.1815 ***	***
Tenencia de ahorro	- -	- -	0.3110 (0.032)	***
Tenencia de crédito	0.1920 (0.037)	*** (0.037)	0.2021 (0.037)	*** -
Activos netos (Log)	0.0329 (0.008)	*** (0.010)	0.1388 (0.007)	*** ***
Nivel de ingresos		(Categoría de ref: Quintil I)		
Quintil II	0.4116 ***	0.0219	0.1420	***
Quintil III	0.6723 ***	0.1561 **	0.1498	***
Quintil IV	0.8895 ***	0.3706 ***	0.1949	***
Quintil V	1.0298 ***	0.5689 ***	0.0989	***
Tamaño de hogar	0.1455 (0.010)	*** (0.009)	0.0603 (0.007)	***
Educación jefe de hogar	0.0248 (0.004)	*** (0.005)	0.0417 (0.004)	***
Edad del jefe de hogar	0.0002 (0.001)	* (0.002)	-0.0086 (0.008)	***
Jefe de hogar hombre	0.0241 (0.047)		0.1953 (0.051)	*** (0.010)
Localidad rural	-0.5242 (0.041)	*** (0.034)	-0.3103 (0.009)	***
Wald test (χ^2) vs const.	1,163	1,483	2,074	
Log pseudolikelihood	-4,579	-4,800	-7,091	
Observaciones	13,430	13,430	13,430	
Rho	0.2796	0.2367	0.1972	
Chi2 (rho=0)	131.52	60.65	66.87	

*** 1%, ** 5% y * 10% de significancia; en paréntesis errores estándar bootstrap.

Variables monetarias a precios de agosto de 2005, ajustadas por tamaño de hogar.

Fuente: Cálculos propios con datos del panel ENNVIH 2002-2005.

Tabla 10
Segunda etapa: Ecuaciones de los montos de ahorro y crédito
Estimaciones panel usando efectos aleatorios (ea)

	Logaritmos de los montos de ahorro			Logaritmos del monto de crédito		
	Total		Monetario			
Presencia AM_60	-0.0594 (0.141)		-0.3988 (0.221)	*	0.3066 (0.142)	**
Presencia AM_65	0.3243 (0.121)	***	0.4078 (0.187)	**	-0.0881 (0.123)	
Choque económico						
Muerte	0.0432		-0.1787		-0.0493	
Enfermedad	0.0364		-0.2013	*	-0.1567	**
Desempleo	-0.1400	*	-0.2965	**	-0.2812	***
Pérdida vivienda	0.0096		-1.1500	**	0.0075	
Pérdida cosecha	0.0056		-0.3087		0.4351	***
Pérdida animales	0.1039		-0.0029		-0.1903	
Expectativas económicas (Categoría de ref: Neutrales)						
Positivas	-0.1248	**	-0.2138	***	-0.0636	
Negativas	-0.1285		0.0026		-0.2368	***
Tenencia de ahorro	-		-		0.0691 (0.060)	
Tenencia de crédito	-0.1954 (0.055)	***	-0.4662 (0.080)	***	-	
Tenencia de automóvil	0.3161 (0.052)	***	0.3205 (0.087)	***	0.6657 (0.052)	***
Tenencia de vivienda	0.1214 (0.055)	**	-0.1473 (0.097)		0.2534 (0.057)	***
Tamaño de hogar	-0.2770 (0.015)	***	-0.2282 (0.021)	***	-0.2070 (0.014)	***
Educación jefe de hogar (Categoría de ref: Superior)						
Sin instrucción	-0.6581	***	0.0682		1.8816	
Primaria	-0.7092	***	-0.0215		0.7379	
Secundaria	-0.5608	***	-0.0623		0.5732	
Preparatoria	-0.3049	***	-0.2021		0.2389	
Edad del jefe de hogar (Categoría de ref: menor de 25)						
de 25 a 39 años	0.3470	***	0.7857	***	-0.0352	
de 40 a 59 años	0.4630	***	1.0802	***	-0.0824	
más de 60 años	0.5609	***	1.8232	***	-0.1014	
Jefe de hogar hombre	0.1427 (0.071)	**	-0.2959 (0.119)	*	-0.0432 (0.065)	
Localidad rural	-0.0086 (0.080)		0.1726 (0.112)		-0.1922 (0.054)	***
Lambda de Mills	-1.2928 (0.103)	***	-1.7127 (0.167)	***	-1.2384 (0.167)	***
Wald test (χ^2) vs const.	1,197		638.76		1,119	
R-cuadrado	0.2506		0.2469		0.2705	
Observaciones	4,204		2,010		3,568	
Rho	0.3219		0.2993		0.3674	
Breusch-Pagan $Var(u)=0$	93.13		60.65		53.41	

*** 1%, ** 5% y * 10% de significancia; en paréntesis errores estándar robustos.

VARIABLES MONETARIAS A PRECIOS DE AGOSTO DE 2005, AJUSTADAS POR TAMAÑO DE HOGAR.

Fuente: Cálculos propios con datos del panel ennvih 2002-2005.

del hogar disminuye significativamente 14% el monto de ahorro total, cerca de 30% el monto de ahorro monetario y hasta 28% el monto de crédito de los hogares; asimismo, la enfermedad de un miembro del hogar disminuye en 20% el monto de ahorro monetario y en 16% el monto de crédito de los hogares.

La pérdida de la vivienda implica gran disminución de los montos de ahorro monetario del hogar; entre los choques rurales, la pérdida de la cosecha puede incrementar hasta 43.5% el monto de crédito. Las expectativas positivas sobre la situación económica del país disminuyen entre 12 y 21% los montos de ahorro, mientras las expectativas negativas disminuyen cerca de 24% el monto de deuda total. La tenencia de ahorro de los hogares aunque se correlaciona positivamente con la tenencia de crédito, no tiene efecto significativo sobre el monto de crédito; la tenencia de crédito disminuye el monto de ahorro explicado en la menor necesidad de financiamiento y en la menor disponibilidad de dinero ocasionada por el pago de la deuda; el ahorro total disminuye en 20% mientras el componente monetario disminuye hasta 46% con la tenencia de crédito en el hogar.

Con el tamaño de hogar disminuyen los montos de ahorro y crédito; en cuanto a la educación del jefe de hogar, se usó como referencia la categoría "educación superior"; con la disminución del nivel de educación respecto a la escala superior, los montos de ahorro y crédito van disminuyendo significativamente. La tenencia de automóvil y vivienda en el hogar están asociadas con un mayor monto de ahorro y de forma más sensible, con un mayor monto de crédito; si bien la tenencia de vivienda no tiene un efecto estadísticamente significativo sobre el ahorro monetario, tiene efectos sobre el monto de ahorro total y sobre el monto de crédito de 12 y 25% respectivamente.

Para concluir esta parte sobre de los determinantes del ahorro y crédito, de forma general queda la idea de que si bien los adultos mayores disminuyen la probabilidad sobre la decisión de ahorro y crédito, por otro lado se asocian positivamente a los montos de estas variables del financiamiento de los hogares. Por su parte, los choques económicos se comportan de forma inversa; específicamente sobresalen la enfermedad y el desempleo que incrementan la probabilidad de ahorro y crédito, pero tienen efectos negativos estadísticamente significativos sobre los montos de financiamiento. Las expectativas económicas del jefe de hogar sobre la situación económica del país incrementan las probabilidades de tenen-

cia de ahorro y crédito, pero en ambos casos (positivas y negativas respecto a expectativa neutrales: permanecer sin cambios) disminuyen significativamente los montos de financiamiento con ahorro o crédito.

5.2 Determinantes del valor de los activos netos

Como se mencionó en la estrategia de identificación, para la estimación de los determinantes del valor neto de los activos no es necesaria la aplicación de la primera etapa del modelo de selección (todos los hogares poseen activos). El modelo de determinantes se estimó de forma paramétrica sobre el panel ENNVIH 2002-2005, usando efectos aleatorios (EA) y efectos fijos (EF) -dos especificaciones para cada tipo de estimación-. La tabla 11 presenta los resultados de la ecuación (3) de la estrategia de identificación; la primera observación es que en general se identifican efectos positivos de la presencia de los adultos mayores de 60 y 65 años y más sobre la acumulación de activos netos del hogar. Las especificaciones del modelo EA sugieren que la presencia de un adulto mayor incrementa la acumulación de activos netos entre 13 y 22%; en la misma dirección, el modelo panel EF, estima que la presencia de adultos mayores incrementan entre 20 y hasta 58% el valor de los activos netos del hogar.

Del lado de las especificaciones EA, la tabla 11 muestra que un choque económico en general disminuye alrededor de 15% el monto de los activos netos del hogar; específicamente la pérdida del empleo disminuye hasta 34% el valor de los activos netos, aunque choques como la muerte de un miembro del hogar o la pérdida de activos rurales parecen tener efectos positivos sobre el proceso de acumulación de activos; esto último relacionado quizás con la adquisición de herencias o el abandono del campo ante las contingencias. Bajo la estimación EF el desempleo o fracaso comercial de un miembro del hogar tiene una repercusión negativa de 25% en los activos netos, mientras la pérdida de cosecha parece incrementar la acumulación al igual que ocurre en la estimación EA.

Las expectativas económicas del jefe del hogar, tanto positivas como negativas incrementan la acumulación de activos del hogar. La estimación panel de efectos aleatorios indica que los hogares ante expectativas positivas incrementan en 7% los activos netos, pero también indica que las familias son más sensibles a las expectativas negativas que incrementan hasta 24% el monto

de los activos netos de los hogares; esto último sugiere que cuando los hogares perciben peores condiciones futuras del país se refugian en la acumulación de activos con motivos precautorios. Por otro lado, la tenencia de crédito tiene efectos positivos sobre la acumulación de activos; hogares con acceso a crédito incrementan sus activos entre 24 y 28% según EA, y entre 9 y 15% según EF. En cuanto al resto de controles, el valor de los activos netos se incrementa con el nivel de educación, la edad del jefe del hogar y el nivel de ingresos; mientras disminuyen con el tamaño de hogar y con la localización rural del hogar.

Al igual que con las estimaciones de los determinantes de ahorro y crédito, al final de la tabla 11 se presenta el parámetro ρ que indica el porcentaje de varianza atribuible a los efectos individuales o de panel de las estimaciones; para las estimaciones de efectos aleatorios se reportan las pruebas Breusch-Pagan de significancia de la varianza (ν_i) y para los efectos fijos se presentan las pruebas de Hausman que buscan diferencias sistemáticas entre los coeficientes de las especificaciones EA y las EF¹⁴. Las pruebas correspondientes sugieren que las especificaciones de efectos fijos son preferibles en términos de su consistencia, a pesar de que las especificaciones de efectos aleatorios son más eficientes.

Las estimaciones por efectos fijos muestran mayor correlación positiva entre los adultos mayores y el monto de los activos netos, pero menor sensibilidad de los hogares a los choques económicos aunque los resultados siempre van en la misma dirección de las estimaciones de EA.

El resultado de la presencia de adultos mayores asociada con una mayor acumulación de activos no es sorpresivo si se tiene en cuenta el efecto del ciclo de vida sobre la acumulación de activos de los hogares; sin embargo, se debe mencionar que esta estimación panel de los determinantes por sí misma no garantiza la causalidad de las variables explicativas sobre las variables de financiamiento. Aprovechando el panel de la ENNVIH 2002-2005, es posible depurar los efectos de la presencia de los adultos mayores, si la aparición de una persona de edad avanzada en el hogar entre 2002 y 2005 es tratada como un evento al que se aplica un estimador de dobles diferencias.

5.3 Estimador de dobles diferencias

En busca de mejorar la estimación de los efectos de la presencia de los adultos mayores y de las contingencias económicas más frecuentes (muerte, enfermedad o pérdida del empleo de un miembro del hogar), se usa el panel de la ENNVIH en sus levantamientos 2002 y 2005, para aplicar el estimador de dobles diferencias (δ), como se propuso en la ecuación (4) de la estrategia de identificación. La tabla 12 presenta el resumen de las estimaciones de diferencias en diferencias. La presencia de adultos mayores de 60 años o más tiene efectos negativos sobre el ahorro, el crédito y los activos netos; específicamente la aparición de un adulto mayor de 60 años o más en el hogar entre 2002 y 2005 disminuye en 22% el monto de ahorro monetario del hogar; si bien la dirección del efecto sobre el ahorro en tandas y el ahorro total es en sentido positivo, los coeficientes no son estadísticamente significativos.

Los adultos mayores de 60 años y más también tienen un efecto negativo sobre los activos netos; el efecto es conducido específicamente por la disminución de los activos durables (auto y vivienda) y por la baja del monto en los electrodomésticos; la aparición de un adulto mayor de 60 años y más entre 2002 y 2005 reduce en 6% el monto de los activos durables y en 11% el monto de los activos netos. La presencia de adultos mayores de 65 años y más confirma el efecto de los adultos mayores sobre la disminución de los activos netos; aunque no se logran identificar efectos estadísticamente significativos de los adultos mayores de 65 años y más sobre el ahorro, queda claro que la presencia de estas personas de edad avanzada disminuye el monto de crédito del hogar hasta en 14.5%. Asimismo, con la aparición de adultos mayores en los hogares entre 2002 y 2005 se disminuye el ingreso corriente alrededor de 4%.

Las tres contingencias económicas que enfrentan con mayor frecuencia los hogares mexicanos tienen efectos negativos, significativos estadísticamente sobre el ahorro total; la muerte de un miembro del hogar disminuye en más de 11% el monto de ahorro; la enfermedad disminuye en 8.4% el monto de ahorro total; y estos efectos sobre el ahorro total son conducidos específicamente por los sensibles efectos de estas contingencias económicas sobre el componente monetario del ahorro. La muerte y la enfermedad de un miembro del hogar reducen en 21 y cerca de 18% el monto de ahorro monetario de los hogares. Otro resultado interesante es que la enfermedad y el desempleo incrementan los

14. La fracción de varianza explicada por el componente panel en la estimación de efectos aleatorios es entre 27 y 33%; en la estimación por efectos fijos el porcentaje se incrementa a alrededor de 60 y hasta 70%. Con las pruebas Breusch-Pagan se rechaza la hipótesis nula de que la varianza explicada atribuible al panel es igual a cero, por lo que se puede afirmar que la estimación panel, es preferible a tomar todas las observaciones como un único corte transversal.

Tabla 11
Determinantes del valor neto de los activos

	Logaritmo del valor neto de los activos							
	Efectos aleatorios (EA)				Efectos fijos (EF)			
Presencia AM_60	0.1365 (0.067)	**	0.1972 (0.069)	***	0.0087 (0.104)		0.3789 (0.113)	***
Presencia AM_65	0.1543 (0.070)	**	0.2194 (0.073)	***	0.2073 (0.105)	**	0.5807 (0.113)	***
Choque económico			-0.1565 (0.049)	***			-0.0716 (0.049)	
Muerte	0.1449	**			-0.0229			
Enfermedad	0.0297				-0.0221			
Desempleo	-0.3443	***			-0.2522	**		
Pérdida vivienda	-0.1537				-0.0215			
Pérdida cosecha	0.3568	**			0.3836	**		
Pérdida animales	0.3784	**			0.0311			
Expectativas económicas					Categoría de ref: Neutrales			
Positivas	0.0729	**	0.0253		0.0119		-0.0726	
Negativas	0.0481		0.2428	***	0.0108		0.2045	***
Tenencia de crédito	0.2826 (0.036)	***	0.2423 (0.037)	***	0.1530 (0.048)	***	0.0894 (0.052)	*
Educación jefe de hogar (ref: Sin instrucción)			0.1639 (0.005)	***			0.0467 (0.013)	***
Primaria	0.4489	***			0.5490	***		
Secundaria	0.8281	***			0.9525	***		
Preparatoria	1.1126	***			1.2749	***		
Superior	1.4133	***			1.6620	***		
Edad del jefe de hogar	0.1289 (0.008)	***	0.1497 (0.008)	***	0.1231 (0.011)	***	0.4209 (0.024)	***
Edad al cuadrado	-0.0010 (0.000)	***	-0.0011 (0.000)	***	-0.0009 (0.000)	***	-0.0028 (0.000)	***
Tamaño de hogar	-0.2411 (0.009)	***	-0.2772 (0.009)	***	-0.1959 (0.011)	***	0.1598 (0.032)	***
Nivel de ingresos					Categoría de ref: Quintil I			
Quintil II	0.0880	*			0.2346	***		
Quintil III	0.2381	***			0.3203	***		
Quintil IV	0.5320	***			0.4671	***		
Quintil V	0.9114	***			0.5827	***		
Jefe de hogar hombre	0.1811 (0.046)	***	0.1697 (0.046)	***	0.3581 (0.049)	**	-0.1681 (0.183)	
Localidad rural	-0.4044 (0.038)	***	-0.5383 (0.046)	***	-0.5306 (0.160)	***	-0.9352 (0.175)	***
(χ^2 o F) test vs const.	6,521		3,036		109.16		112.91	
R-cuadrado	0.3381		0.2289		0.2154		0.0651	
Observaciones	13,428		13,428		13,428		13,428	
Rho	0.3337		0.2748		0.5822		0.7194	
Breusch-Pagan $Var(u)=0$	410.64		111.13		-		-	
Hausman test (χ^2)	-		-		260.72		680.31	

*** 1%, ** 5% y * 10% de significancia; en paréntesis errores estándar robustos.

Variables monetarias a precios de agosto de 2005; ajustadas por tamaño de hogar.

Fuente: Cálculos propios con datos de las ennvih 2002 y 2005.

Tabla 12
Efectos de los adultos mayores y los choques microeconómicos
Estimador de diferencias en diferencias

Variables dependientes	Evento (tratamiento)									
	AM_60		AM_65		Muerte		Enfermedad		Desempleo	
<i>Ahorro total</i>	0.1050 (0.073)		0.0870 (0.068)		-0.1110 (0.065)	*	-0.0840 (0.050)	*	-0.0020 (0.064)	*
Ahorro monetario	-0.2250 (0.095)	**	0.0070 (0.103)		-0.2120 (0.104)	**	-0.1760 (0.090)	**	-0.0210 (0.104)	**
Ahorro en tandas	0.0520 (0.051)		0.0600 (0.061)		-0.1000 (0.058)	*	-0.0320 (0.046)		-0.0570 (0.057)	
<i>Crédito total</i>	-0.0480 (0.064)		-0.1450 (0.068)	**	0.0460 (0.063)		0.1240 (0.053)	**	0.1160 (0.059)	**
<i>Activos netos</i>	-0.1090 (0.041)	***	-0.0900 (0.041)	**	-0.037 (0.042)		0.048 (0.041)		0.0230 (0.054)	
Activos durables	-0.0570 (0.032)	*	-0.0540 (0.032)	*	0.0000 (0.035)	*	0.0390 (0.032)		0.0540 (0.044)	
Electrodomésticos	-0.0520 (0.027)	*	-0.0400 (0.027)		0.0140 (0.030)		-0.0280 (0.027)		-0.0860 (0.036)	**
Activos rurales	-0.1080 (0.081)		0.0050 (0.081)		-0.0330 (0.092)		-0.1440 (0.084)	*	-0.0440 (0.129)	
<i>Ingresos</i>	-0.0380 (0.021)	*	-0.0360 (0.021)	*	-0.0490 (0.025)	**	-0.0330 (0.022)		-0.0720 (0.028)	***
<i>Tamaño de hogar</i>	0.1280 (0.041)	***	0.1760 (0.042)	***	0.0220 (0.044)		0.0130 (0.040)		0.0580 (0.053)	

*** 1%, ** 5% y * 10% de significancia; en paréntesis errores estándar bootstrap 250 reps.

Fuente: Cálculos propios con datos del panel ennhiv 2002-2005.

montos de crédito del hogar en 12.4 y 11.6% respectivamente. En cuanto a las contingencias queda por decir que no se encuentra un efecto estadísticamente significativo sobre el valor neto de los activos aunque el desempleo parece reflejarse en una disminución de los activos menos durables (reducción de 8.6% en los electrodomésticos).

Los resultados previos sugieren que la presencia de adultos mayores en los hogares tiene importantes efectos sobre las variables de financiamiento de largo plazo -acumulación de activos netos-, pero efectos menos claros sobre el ahorro y el crédito -variables de financiamiento de plazos más cortos, que se comportan como flujos y no stock a diferencia de los activos-. Los efectos de los choques microeconómicos contrastan con el resul-

tado anterior; contingencias como la muerte, la enfermedad o el desempleo de un miembro del hogar tienen efectos sobre las variables de financiamiento de corto plazo -negativos sobre los montos de ahorro y positivos sobre los de crédito- pero en el largo plazo los activos netos no se ven afectados por este tipo de contingencias de los hogares.

6. Conclusiones

Este artículo estimó modelos panel de los determinantes de ahorro, crédito y del valor de los activos netos de los hogares, así como estimadores de dobles diferencias para aproximar a efectos de los adultos mayores, la muerte, enfermedad o pérdida del empleo de un miem-

bro del hogar, sobre las variables del financiamiento de las familias. En general sin importar la estrategia de identificación, las contingencias económicas tienen efectos negativos sobre el financiamiento de los hogares. Sin embargo, no ocurre igual con los adultos mayores; el modelo de determinantes asocia la presencia de adultos mayores con efectos positivos sobre el ahorro, el crédito y la acumulación de activos, mientras que los estimadores de dobles diferencias apuntan a que la aparición de adulto mayor tiene efectos negativos sobre las variables de financiamiento de los hogares.

Los estimadores de dobles diferencias identifican efectos negativos de los adultos mayores sobre la acumulación de activos y el financiamiento de los hogares en el largo plazo (valor de los activos netos y activos durables); mientras las contingencias económicas -muerte enfermedad y desempleo- sólo tienen efectos sobre los stocks de ahorro y crédito. Cualquier hipótesis detrás de los resultados diferenciados por tipo de estrategia de estimación de los efectos de los adultos mayores, debería considerar que entrada de un adulto mayor al hogar en el modelo de dobles diferencias, no es exactamente equivalente a la presencia de una persona de edad avanzada en los modelos de determinantes; esto está relacionado con la temporalidad en la que se podrían observar los efectos económicos de los adultos mayores

en el hogar y con la forma en que el adulto mayor forma parte de la unidad familiar; es decir si es el hogar de origen del adulto mayor o si más bien el adulto mayor fue absorbido por un hogar joven.

Con dicha salvedad se puede aseverar: a) los modelos de determinantes muestran que existen efectos diferenciados entre los umbrales de edad 60 y 65 años y más; estas diferencias sin duda podrían estar asociadas con el retiro de la actividad laboral y el cambio de las condiciones demográficas -aumento de la esperanza de vida, mejores condiciones de salud y políticas para posponer el retiro tienen sin duda efectos económicos medibles-; b) el efecto inmediato de la aparición de un adulto mayor en el hogar es negativo pero también probablemente predecible; en este contexto se debería pensar en política pública dirigida a mejores mecanismos de aseguramiento para esta población. Dado objetivo principal de este trabajo no se controló de forma específica por pensiones y programas de asistencia social; sin embargo, el resultado general apunta a que en los hogares en los que aparece un adulto mayor, las condiciones económicas se ven desmejoradas por el camino del financiamiento; esto a su vez sugiere que programas de ahorro para la vejez o de asistencia social para este grupo de población todavía no son suficientemente efectivos en la disminución de su vulnerabilidad.



Bibliografía

- Aportela, F. (1999), "Effects of Financial Access on Savings by Low-Income People." *Manuscript*, Banco de México.
- Aranibar, P. (2001), "Acercamiento conceptual a la situación del adulto mayor en América Latina", *Serie población y desarrollo*, (num. 21), Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL, División de Población y Desarrollo.
- Arriagada I., (2004), "Estructuras familiares, trabajo y bienestar en América Latina", *documento de trabajo CEPAL*, Comisión Económica para América Latina y el Caribe, División de Desarrollo Social.
- Attanasio, O. y M. Székely (1999), "Ahorro de los hogares y distribución del ingreso en México", *Economía Mexicana*, 3(2), pp. 267-338.
- Beck, T., A. Demirgüç-Kunt, y R. Levine (2008), "Finance, inequality and the poor." *Journal of Economic Growth*, 12(1), pp. 27-49.
- Bernal, P (2007), "Ahorro, crédito y acumulación de activos en los hogares pobres de México", *Cuadernos del consejo de desarrollo social*, 4, Consejo de Desarrollo Social de Nuevo León.
- Berti, C. (2001), "Poverty Traps and Human Capital Accumulation", *Economica*, 68, pp. 203-219.
- Bertrand, M., Duflo, E. y S. Mullainathan (2002), "How much should we trust differences-in-differences estimates?", *NBER*, w8841..
- Bertranou, F. (2006), "Envejecimiento, empleo y protección social en América Latina", *Organización Internacional del Trabajo*, OIT.
- Browning, M. y A. Lusardi (1996), "Household Saving: Micro Theories and Micro Facts," *Journal of Economic Literature*, AEA, 34(4), pp. 1797-1855.
- Castellanos, S. y D. Garrido (2010), "Tenencia y uso de tarjetas de crédito en México. Un análisis de los datos de la encuesta nacional de ingresos y gastos de los hogares 2006." *El Trimestre Económico*, 77(1), pp. 69-103

- Cotler, P. y E. Rodríguez-Oreggia (2009), "Acceso y participación de los sectores populares mexicanos en el mercado formal de crédito." *El Trimestre Económico*, 76(3), pp. 671-693.
- Deaton, A. (1991), "Saving and Liquidity Constraints", *Econometrica*, 59, pp. 1221-1248.
- Demirgüç-Kunt, A., Beck, T. y P. Honohan, (2008), "Finance for All?: Policies and Pitfalls in Expanding Access.", The World Bank. http://siteresources.worldbank.org/INTFINFORALL/Resources/4099583-1194373512632/FFA_book.pdf
- Friedman, M. (1957), *A Theory of the Consumption Function*. Princeton: Princeton University Press.
- Fuentes, R. y A. Villagómez (2001), "El ahorro en los hogares de bajos ingresos en México: un análisis por cohortes", *El Trimestre Económico*, 68(26), pp. 109-133.
- Ham, R. (2003), "Actividad e ingresos en los umbrales de la vejez", *Papeles de población*, 37(3).
- Heckman, J. (1979), "Sample selection bias as a specification error" *Journal of the Econometric Society*, 47, pp.153-161.
- Hogarth, J. y C. Anguelov (2003), "How Much Can the poor Save?", *Consumer Interest*, 49, pp.
- Levine, R. (2005), "Finance and Growth: Theory and Evidence," En: Aghion P. y S. Durlauf (ed.), *Handbook of Economic Growth*, 1(12), pp. 865-934.
- Modigliani, F. (1986), "Life Cycle, Individual Thrift, and the Wealth of Nations", *American Economic Review*.
- Mora, R. y I. Rubio (2012), "Treatment effect identification using alternative parallel assumptions", *Economics series-Universidad Carlos III*, 48, wp 12-33.
- Morfín, M. (2009), *Banca de desarrollo y el apoyo al acceso (México) Serie financiamiento del desarrollo*, CEPAL, Naciones Unidas, 208, pp. 1-52.
- Murrugarra, E. (2011), "Empleabilidad y productividad entre trabajadores mayores: un marco de política y evidencia en Latinoamérica", *Bienestar y política social*, 7(2), pp. 59-110.
- Paker, S. y R. Wong (2001), "Welfare of male and female elderly in Mexico: A comparison", En: E. Katz y M Correia (editores), *The economics of gender in Mexico*. World Bank, pp. 249-290.
- Paz, J. (2010) "Envejecimiento y Empleo en América Latina y el Caribe", Organización Internacional del Trabajo, Departamento de Políticas de Empleo, *Documento de Trabajo No. 56*, Ginebra Suiza.
- Pedrero, M. (1999), "Situación económica de la tercera edad", *Papeles de población*, 19(1), pp. 77-101
- SEDESOL (2010), "Diagnóstico del Programa Pensión para Adultos Mayores", *Secretaría de Desarrollo Social*.
- Schreiner, M., M. Sherraden, M. Clancy, L. Jonhson, J. Curley, M. Zhan, y S. Beverly (2001), "Savings and Asset Accumulation in Individual Development Accounts", Center for Social Development. *Reporte de investigación*.
- Suarez, R. y C. Pescetto (2005) "Sistemas de protección social para el adulto mayor en América Latina y el Caribe", *Revista panamericana de salud pública*, 17 (5/6), pp. 419-428.
- Vázquez, F. (2003), "La situación rural y la vejez", *Ruralidad y vejez*, Instituto de Geriátría, pp. 326-334
- Vonderlack R. y M. Schreiner (2001), *Mujeres, Microfinanzas, y ahorro: Lecciones y propuestas*; Center for Social Development Washington University in St. Louis
- Wong, R. y M. Espinoza (2003), "Ingreso y bienes de la población de edad media y avanzada en México", *Papeles de Población*, 9 (37), pp. 129-166.
- Woodruff C. y J. Martínez (2009), *Evolución de los cambios en el acceso a servicios financieros de los hogares en México: Un análisis de la encuesta de panel Bansefi/Sagarpa 2004-2007*. *Bienestar y política social*, 5(1), pp. 77-117.
- Zimmerman, F. y M. Carter (2003), "Asset Smoothing, consumption smoothing and the reproduction of inequality under risk and subsistence constraints", *Journal of Development Economics*, 72, pp. 233-260.

SOBRE MÉXICO. Temas en Economía

Title: Mexico: Reducing Energy Subsidies and Analyzing Alternative Compensation Mechanisms

Author(s): María Eugenia Ibararán Viniegra
Roy Boyd
Alejandra Elizondo

Journal: Sobre México. Temas en Economía

Volume: 1

Number: 1

Pages: 26-45

Keywords:

JEL-Codes:

Abstract: Los subsidios a la energía son un tema políticamente sensible. En México estos subsidios se otorgan a la electricidad, gasolina, diésel y gas licuado de petróleo. Entre 2005 y 2009 los subsidios fueron, en promedio, equivalentes a \$200.4 miles de millones de pesos anuales. Los subsidios a la electricidad representan aproximadamente 1% del PIB y los subsidios a la gasolina al 25% de los ingresos del IVA. Estos subsidios tienen implicaciones fiscales, distributivas y ambientales. Este ensayo analiza el impacto de la reducción de los subsidios a la energía y la introducción de mecanismos de compensación que se podrían aplicar en México mediante un modelo de equilibrio general computable, que permite determinar los impactos sobre distintos grupos de ingresos posiblemente afectados por la reducción de los subsidios. A manera de ejemplo, simulamos el efecto de usar estos recursos para expandir el sistema de salud pública que actualmente no cubre a una parte importante de los mexicanos. Los resultados muestran un aumento en el PIB, en la producción y en el consumo generalizado, incluso cuando algunos sectores se ven afectados en el corto plazo. La expansión del servicio de salud promueve formalidad

Mexico: Reducing Energy Subsidies and Analyzing Alternative Compensation Mechanisms

María Eugenia Ibararán Viniegra * Roy Boyd Alejandra Elizondo

Abstract

Energy subsidies are politically sensitive. In Mexico they include subsidies to electricity, gasoline, diesel, and liquefied petroleum gas. Between 2005 and 2009, subsidies were, on average, equal to Mex\$200.4 billion per year. Subsidies to electricity represent roughly 1% of GDP. Subsidies to gasoline are equivalent to 25% of revenues collected from the value-added tax. These subsidies have fiscal, distributional, and environmental implications. This paper analyzes the impact that energy subsidy reductions and alternative compensating mechanisms might have in Mexico. We use a computable general equilibrium model of the Mexican economy to see the effects of removing such subsidies, looking at possible compensation mechanisms and analyzing the impact on the income groups that may be affected by the reduction of energy subsidies. As an example, we simulate the effect of allocating these resources to expanding healthcare coverage that is not readily available to all workers in Mexico. The main results are an increase in GDP, investment and capital accumulation, significant and progressive gains in welfare, and an increase in production and consumption across the board, even though some of the energy sectors take time to recover from the energy subsidy removal. Expanded healthcare promotes formality and leads to a more productive economy,

Resumen

Los subsidios a la energía son un tema políticamente sensible. En México estos subsidios se otorgan a la electricidad, gasolina, diésel y gas licuado de petróleo. Entre 2005 y 2009 los subsidios fueron, en promedio, equivalentes a \$200.4 miles de millones de pesos anuales. Los subsidios a la electricidad representan aproximadamente 1% del PIB y los subsidios a la gasolina al 25% de los ingresos del IVA. Estos subsidios tienen implicaciones fiscales, distributivas y ambientales. Este ensayo analiza el impacto de la reducción de los subsidios a la energía y la introducción de mecanismos de compensación que se podrían aplicar en México mediante un modelo de equilibrio general computable, que permite determinar los impactos sobre distintos grupos de ingresos posiblemente afectados por la reducción de los subsidios. A manera de ejemplo, simulamos el efecto de usar estos recursos para expandir el sistema de salud pública que actualmente no cubre a una parte importante de los mexicanos. Los resultados muestran un aumento en el PIB, en la producción y en el consumo generalizado, incluso cuando algunos sectores se ven afectados en el corto plazo. La expansión del servicio de salud promueve formalidad laboral y lleva a una economía más productiva, con una distribución más equitativa del ingreso. Los precios más altos de los combustibles promueven el ahorro y la eficiencia energética y emisiones más bajas con menores efectos locales y globales, contribuyendo a mejorar la calidad del aire, reducir costos de salud y a alcanzar el 80% de las metas de mitigación anuales de CO₂ de México.

* A version of this paper was prepared for the Sustainable Development Department of the Latin America and the Caribbean Region, Colombia and Mexico Country Management Unit, The World Bank. María Eugenia Ibararán Viniegra, IBERO-Puebla; Roy G. Boyd, Ohio University, Athens; Alejandra Elizondo, Investigadora de Cátedras CONACYT, comisionada al Programa Interdisciplinarios de Regulación y Competencia Económica (PIRCE), Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE).

Introduction

This paper analyzes the economic, distributional, and environmental impact that energy subsidy reductions and compensating mechanisms might have in Mexico. To achieve that goal, we use a computable general equilibrium model of the Mexican economy (for a detailed description, see Ibararán and Boyd 2006). We make several important changes to the original model to build the energy subsidies (to gasoline, diesel, electricity and LPG) into the benchmark and then do an array of simulations to see the effects of removing such subsidies. We report results for 2012, which is the initial year; 2018, which would be the end of this administration; and 2024 and 2030, which represent the medium and long term, respectively.

There can be basically an infinite array of alternative ways to make changes to the energy pricing policy. When doing the simulations, we first look at the elimination of energy subsidies, and then at the use the saved funds to finance an expanded healthcare program. Several authors have proposed alternative packages (Antón, Hernández, and Levy 2012; Chávez Presa, Hernández Trillo, and López-Calva 2012, among others). Toward that end, we examine the dynamic implications of financing a healthcare system with a cost of approximately Mex\$560 billion a year¹. This helps illustrate how those resources could be spent. Other proposals that entail different aspects and/or coverage could well be sim-

ulated. Depending on the specifics of the proposal, this might entail some combination of healthcare coverage, life insurance, and/or pension systems. The more ample the package, the higher its cost, so ultimately it will be up to the social security reform experts to put together the best combination of policies they can finance. The exercise presented here does not advocate for any particular package; rather, it presents to what extent a package of certain cost can be financed with the savings from energy subsidies.

On the other hand, Mexico is a growing emitter of greenhouse gases. Even though it is ranked 13th worldwide, it contributes approximately 25% of the emissions of Latin America and the Caribbean, although its emissions are only about 1.6% of total global emissions (CICC 2009). This makes emission abatement policy relevant since Mexico is a high-income developing country that is interested in becoming a significant player in climate change policy worldwide. In 2006, 28% of greenhouse gas emissions came from energy generation and 33% from energy use. Energy subsidies play a large role in this. Of total emissions from energy use, 62% are emitted by the transport sector and 10% by the residential sector (CICC 2009). Both of these sectors are heavily subsidized. The Mexican government has put forth a plan to mitigate emissions, the Special Program on Climate Change (Programa Especial de Cambio Climático, PECC), running from 2009 to 2012. Overall, it estimates that 129.03 million tons of CO₂ equivalent (MtCO₂e) would be eliminated during that four-year period, 50.65 MtCO₂e alone in 2012. Subsidy elimination was not considered within the PECC. Results of the model presented

1. As an illustration, we assume that the current cost in health per worker is \$10,118 pesos. Given a workforce of 39.03 million workers, the cost of health insurance would be Mex\$394.9 billion. To this amount, Mex\$136.3 billion are added to cover retirement pensions and Mex\$28.1 billion for life and disability insurance. This gives a total cost of Mex\$559.3 billion according to Anton et al (2012).

here show that roughly 80% of CO₂ mitigation target could be achieved only by the elimination of energy subsidies, significantly contributing to the mitigation goals stated under PECC. Other environmental goals can also be achieved such as pollution reduction and thus health costs, and reducing groundwater overexploitation.

This paper is organized as follows. Section 1 describes the model, section 2 describes the scenarios and results, section 3 discusses the environmental impacts of these policies, and section 4 analyzes the findings from a public policy perspective.

1. The Dynamic Computable General Equilibrium Model

In this paper we look at a national model that has 12 producing sectors.² The primary sector is disaggregated into agriculture, livestock, fisheries, and forestry (see table 2). This was done so that we can now explicitly deal with and quantify the interaction of sector-specific policies with other sectors when policies are initiated. It is particularly important to do this given that the simulations we run affect across-the-board energy subsidies and several taxes to finance expanded healthcare, for example. For a formal mathematical description of the model, see Appendix A and Ibararán and Boyd (2006, 114–26).

The model has four household (income) categories (listed in table 1) and nine consumption sectors (in table 2). There is also a foreign sector and a government in this model. This model uses the latest information from the input-output matrix produced by the Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), which uses 2003 as the base year, and other data from both national and international sources.

Table 1
Household Categories Based on Income

Category	Income Group
Agent 1	Bottom 2 deciles: 1–2
Agent 2	Deciles 3–5
Agent 3	Deciles 6–8
Agent 4	Top 2 deciles: 9–10

Source: Authors.

2. Data restrictions prevent us from constructing a regional model. Furthermore, a regional model is impractical given that the capital in any given region is owned by individuals and corporations throughout the country. Lack of regionalization is not a major drawback, however.

Table 2
Producing Sectors and Consumption Goods

Producing Sectors	Consumption Goods
Agriculture	Food
Livestock	Household and other goods
Fisheries	Consumption services
Forestry	Energy (electricity and LPG)
Manufacturing	Autos
Chemicals & plastics	Gasoline
Mining	Public transport
Oil and gas	Housing
Transport	Water
Electricity	n.a.
Services	n.a.
Refining	n.a.

Source: Authors.

Note: n.a. = Not applicable.

The economic variables determined by the model are investment, capital accumulation, production by each sector, household consumption by sector, imports and exports, relative prices, wages and interest rates, government budget expenditures and revenues, and total wage income. The level of depreciation and the initial return to capital are taken as exogenous, as is the rate of labor force growth.

Production

In each time period producers maximize profits in a competitive environment. Profit maximization, based on the described production technology, yields output supply and factor demands for each production sector and factor market in the model³. Output and input prices are treated as variables. Taxes are also included, with producers facing tax-exclusive prices and consumers (and input-consuming firms) facing tax-inclusive prices.

As a word of caution, the goods produced in the model's production sectors are not the same final goods consumed by consumers. Agricultural products, for example, must be combined with transportation services, manufacturing, and chemicals before individuals can consume them as food. Hence, in our model we use a matrix to map from the vector of production goods to the vector of consumption goods. We do this through

3. Appendix B lists the different elasticities of substitution across inputs used in the model.

the use of nested functions to the production side of the economy and to the production of final consumption goods and services. This allows for different degrees of substitution for the inputs considered, particularly between labor, capital, energy, and non-energy inputs. Technologies are represented by production functions that exhibit constant elasticities of substitution. Technical progress is taken as exogenous to the model.

Consumption and Income Distribution

On the demand side, the model reflects both the behavior of domestic consumers and foreigners (who can also invest through their savings) and that of the government. Domestic consumers are assigned to four groups (agents) according to income, and a demand equation is specified for each group, which has a different consumption bundle depending on its income. All four groups are endowed with labor. Since only the wealthy actually have (formal) savings in Mexico, we assume here (in accordance with the latest data from INEGI) that only the top two groups (agents 3 and 4) own capital.⁴ The gross income of each group rises by the rate of population growth plus the rate of technological change, which is taken as capital augmenting. These resources are rented out to firms in order to finance the purchase of domestic or foreign goods and services, to save, or to pay taxes to the government. The membership of each group is fixed, and although group income increases (or decreases) with GDP, individuals do not “migrate,” as such, from group to group.⁵

Government

The government agent is modeled with an expenditure function similar to the household expenditure functions (that is, based on a constant elasticity of substitution [CES] utility function). Revenues derived from all taxes and tariffs are spent according to an expenditure function. Within this expenditure function the government spends its revenues on goods and services from the various private production sectors discussed above. Consistent with the treatment of Ballard et al. (1985) and

others, we posit an elasticity of substitution between inputs to the government’s utility function. This allows for price responsiveness in the provision of government-purchased goods. The government also spends its revenues on labor. Together, these arguments represent the government purchases and payment of government employees necessary for it to carry on its work. The government also separately redistributes income through exogenously set subsidies and transfer payments, and the government budget is assumed to be balanced.

Taxes in the model are expressed ad valorem and include personal income taxes, labor taxes, capital taxes, property taxes, revenue taxes (such as payments from oil and gas activities), value-added taxes, sales taxes, and import tariffs. The taxes on final goods such as gasoline differ from other consumer goods because of special taxes levied on them by the government, that is, the Impuesto Especial sobre Producción y Servicios (excise tax, IEPS). By the same token, final goods such as electricity differ in treatment due to existing government subsidies. Income taxes are based on marginal tax rates. Subsidies to industries are essentially treated as negative taxes, and in these cases the government transfers funds back to a sector in proportion to that sector’s output. Thus, if these subsidies are abolished, the government has more revenue.

Trade

International trade within the model is handled by means of a foreign agent. Output in each of the producing sectors is exported to the foreign agent in exchange for foreign-produced imports. The model allows for a considerable amount of flexibility with respect to Mexico’s international trade and balance flows. Initially imports and exports in each of the model’s tradable production sectors are set at their benchmark year values. In subsequent years, however, these totals can vary endogenously both in terms of trade and the relative prices of each import and export in response to the tax, subsidy, tariff, or other exogenous changes made in the model.

Additionally, rather than requiring aggregate levels of imports and exports to match each other, our model allows for surpluses and deficits in the annual balance of trade. This is done by equating total injections (i.e. domestic investment plus exports). Hence, for example, a deficit in the current account is covered by an influx of investment currency from abroad.

4. Household savings here have a certain degree of endogeneity. The level of savings for each income group (that is, Agents 3 and 4) are set at the levels that actually occurred in the base year of the dataset (that is, 2004). After that time, however, they are allowed to vary in response to changes in the relative prices of consumption and savings.

5. Such migration, though a concept to explore, is computationally beyond the scope of this model. Furthermore, our chief concern with income distribution is how different income groups with varying consumption bundles and income streams are differentially impacted by the effects of policies.

The exchange rate is determined then by the interaction of capital made available for external uses, goods supplied for export, and the exogenous level of imports.⁶ Price-dependent import supply schedules are derived from elasticity estimates found in the literature.⁷ In specifying the level of substitutability between goods, we rely on the Armington (1969) assumptions, which allow for imperfect substitutability between foreign and domestically produced goods.

In this model, we assume that Mexico has no market power in the world petroleum market. Hence, we treat the international price of oil as a given, and Mexican oil producers as price takers in the market. Consequently, when the Mexican government institutes investment policies to increase aggregate oil output, the domestic price drops as output increases and more is exported as the international price increases relative to the domestic price.⁸ Oil depletion, however, represents a curbing investment.

Labor Growth and Capital Formation

Growth within our Dynamic Computable General Equilibrium (CGE) model is brought about by the changes over time in both the labor force and the capital stock. In keeping with the theoretical underpinning of the Ramsey model (1928), we take the changes in the population as exogenous and constant over the time period considered. In the absence of any perturbation, Ramsey predicts that the economy will grow at the labor supply growth rate in the steady state.

Capital in the model is generally free to move among sectors both at a national and an international level. There are, however, three important ways in which the flow of capital is constrained. First of all, although capital is not initially sector specific as such, each production sector has a given elasticity of substitution between labor and capital. This elasticity is determined by prior estimates and the lower its value the more difficult it is for labor or capital to move to or from a sector in reaction to relative price changes. Second, although capital

may move internationally (Mexico's payments are balanced for each year that the model is run), capital flows only in response to a trade balance. Thus if there is no change in the trade balance from one year to the next there is no net flow either inward or outward in the international capital account.

Finally, over time capital is modeled to become less mobile and more sector specific.⁹ To add realism, we assume that the capital that goes into a sector works like putty and clay. More specifically, we assume that capital that is new can be readily combined with other inputs to produce outputs. Over time, this capital becomes locked into an older technology (that is, clay) and has a harder time combining with other inputs. In the growth literature, this is also known as "vintage capital." This is plausible as illustrated by sectors such as electricity production, which has been subject to a great deal of technological change over the years. The capital growth rate is modeled in accordance with neoclassical capital theory assumptions. More specifically, the growth of capital is modeled as investment net of economic depreciation.

The initial level of investment for each sector in the model is taken from the existing historical level of investment for the base year as given in INEGI's input output tables¹⁰. In the benchmark case it is assumed that capital formation and depreciation proceed according to their historic norms. Furthermore, all economic actors are assumed to have rational (rather than myopic) expectations and the model is solved for all years simultaneously rather than year by year in a recursive manner. As a practical matter then, this means that investment grows at a steady rate in the absence of any external shocks.

Benefits of a computable general equilibrium model

Some sectors are crucial to the way an economy works. Energy is one of such sectors, so any changes to pricing policies such as subsidy reductions will have effects over the entire economy. The use of a computable general equilibrium model, that is, a framework where all the sectors in the economy are seen as one linked system

6. As a side note, closure in our model is determined by the equality of domestic and foreign leakages and domestic and foreign injections. More formally, we have $(S + M) = (I + X)$ where S is domestic savings, M is imports (current account), X is exports (current account), and I is the total amount of investment made available from foreign and domestic agents.

7. See, for example, Fernandez (1997); Romero (1994); Serra-Puche (1984); and and Wylie (1995).

8. The domestic and international prices of oil may differ due to quality and transportation costs.

9. This is referred to as a "putty-clay" assumption in the literature and can be easily modeled using the GAMS-MPSGE program code which we use to construct the model.

10. Since the present model utilized real rather than nominal values in its calculations there is no clear relationship between aggregate government revenue and economic growth. As a practical matter then, any increase in government revenues will slow down growth relatively more in those sectors which are most highly taxed and increase growth in those sectors from which the government sector demands the most goods and services.

in which a change in any part affects prices and output economy-wide, is highly recommended, as opposed to a simplified framework of just one sector (i.e. partial analysis) that can have important limitations since no interaction effects may be captured. Economy-wide effects are appropriately dealt with a computable general equilibrium model specially designed for Mexico that is able to capture all the interrelations across the different sectors and on the different consumer groups. Additionally this is a dynamic model, so there is growth and capital accumulation along the period of analysis. This allows to a better understanding of how different variables adjust through time and reflects the way the economy works. It enables making complex simulations on different policies that may alter the long-term situation of the economy.

Caveats

Even though these models are very powerful, the usefulness of the results depends basically on the quality of the information that is fed, such as data from the input-output matrix and technical parameters of substitution, price and income elasticities, and other national data. On the other hand, even though this information is accurate, there is uncertainty among the exact value of the parameters, and of certain assumptions such as long term growth and population dynamics, for example, among other key variables. Therefore, the results should be interpreted with caution. For example, the basic take-home points should be the sign, the trend of the different variables, and the relative magnitude of the resulting numbers more than the values themselves. These results then show if the policy has positive effects, if they grow in time and what sectors are affected relatively more.

On the other hand, this is a national level model that has no regional interpretation. To have a regional model we would need regional input-output data and social accounting matrices. This, however, is not a drawback in this particular exercise given that the energy sector, and labor for that matter, across all sectors.

Our model takes technological change as given (exogenous). Therefore, it does not capture the full potential of alternative technologies, or the boost in technological change derived from the correction of relative prices of energy. It does, however, consider some substitution in the capital to labor ratio, given the elasticities observed.

2. Scenarios and Results

This section describes the various scenarios we ran and their comparison. We start by building the subsidies into the benchmark and then adding selected stylized facts of the Mexican economy, such as oil depletion and unemployment. We then simulate elimination of energy subsidies. One option among many is an expanded healthcare policy to cover employees in the formal and informal sectors under equivalent healthcare programs. To achieve this, we model a partial removal (about two-thirds) of social security employee-employer contributions, and the expansion of the VAT to food, medicines, and medical services¹¹, combining the elimination of energy subsidies with the expanded healthcare program, supported by some tax changes.

Scenario 1 Business as Usual

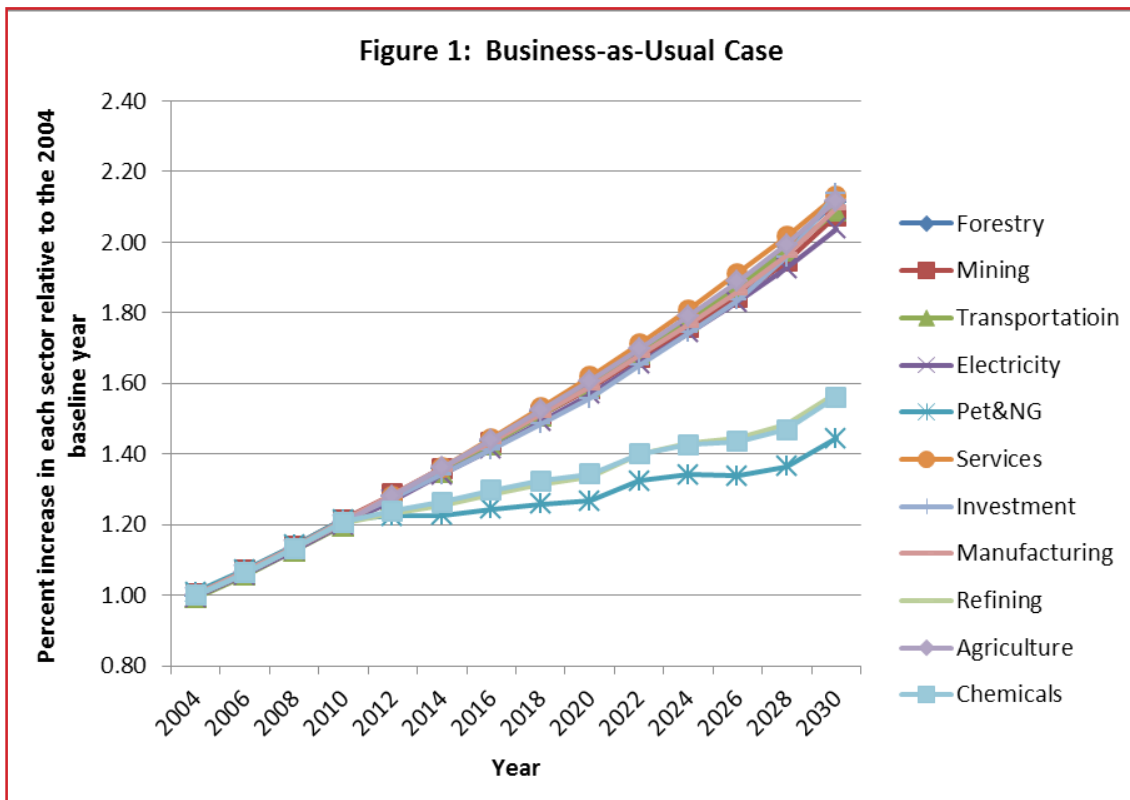
Before going into the business as usual case, we want to make sure that our CGE model is balanced both in terms of the social transactions matrix (SAM) constructed and in terms of its dynamic capital and labor components. To do this we run the model without any policy changes or dynamic constraints whatsoever. If the model is properly constructed, this should result in an algebraically consistent replication of the 2004 economy growing at the pre-specified rate of economic growth of 3.2%.

This balanced “steady state” run, though computationally important to our analysis, is unrealistic and of little use to the policy questions we are trying to answer. It assumes that the rate of growth is constant in all sectors including nonrenewable extraction of oil and natural gas. It also assumes no unemployment.

Thus, to begin our formal analysis, we assume that the level of oil extraction is initially approximately 2.6 million barrels per day and follows Secretaría de Energía de México (Ministry of Energy) estimates (SENER 2012), flattening out at approximately to 3.3 million barrels per day. Natural gas goes from 6.2 million cubic feet to 8.7 million cubic feet.

Unemployment is set at the 3.5% level, which held during the five year time period leading up to the benchmark year. Most of this is frictional though sticky

11. These are currently not covered under VAT, but there has been an ongoing discussion in Mexico on the option of expanding such coverage to these categories within some future fiscal reform.



Source: Authors.

wages are assumed to hold in some markets¹². Hence, unemployment here is programmed by means of a side constraint in our dynamic Computable General Equilibrium (CGE) model.

Figure 1 shows some of the results comparing the business as usual case with the benchmark, in particular how investment and selected sectors grow relative to each other under this scenario. The driving force behind lower growth in some sectors is oil depletion.

Looking at our results for production and consumption, we find that there is a general lower growth in activities in all sectors. Growth is even lower in production sectors such as electricity and refining, which are closely related to the burning of fossil fuels. Growth is also lower in consumer sectors such as energy and gasoline.

As for the foreign sector, oil and natural gas and refining sector imports grow to compensate for the domestic exhaustion of oil. The rest of the sectors are not significantly affected in terms of imports and exports.

In all cases, the business-as-usual case is crucial since all of the following scenarios will be compared against it.

Scenario 2 Gradual Removal of Energy Subsidies

In Scenario 2, we look at the effect on the Mexican economy of gradually removing energy subsidies. The amount of subsidies was provided by the Secretaría de Hacienda y Crédito Público (Ministry of Finance). The subsidies (expressed as a share of price) to electricity and gasoline are shown in tables 3 and 4, respectively. The electricity consumption of the residential sector is divided into a highly subsidized category (T1 and TF1 may have subsidies above 200%), and a high-consumption tariff (DAC) that is much less subsidized or even taxed, depending on the year analyzed. However, the DAC is less than 5% of residential power consumption¹³.

12. It is possible that subsidy elimination could drive up nominal wages which, in the presence of inflexible wages, could trigger higher unemployment. At the same time, however, resources will be released to unsubsidized markets, stimulating supply and ameliorating this effect. The final impact of subsidy reduction on the unemployment rate then remains an empirical question.

13. Subsidies to electricity were provided by SHCP and they are subsidy/price. In the case of electricity, the size of a subsidy is not easy to determine as it implies dealing basically with a non-tradable good. The subsidy estimate is based on a calculation of the longer-term marginal cost of production with an administratively determined rate of return on assets. Inefficiencies in the production, transmission and distribution are part of the subsidy estimate and the latter is largely implicit as the government usually does not transfer a subsidy to the electricity company but largely foregoes a return on the assets it has historically invested. However, final price increases to consumer would have the effects described in this section.

Table 3
Subsidies to Electricity (% of price), 2005–10

Sector	Electricity Subsidy (% of price)					
	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Residential	157.8	145.3	132.6	177.8	179.4	149.4
T1–T1F	190.2	182.9	183.7	245.2	214.6	182.7
DAC	2.6	-1.0	2.0	9.6	8.5	-16.7
Commercial	14.1	6.7	-2.9	13.6	19.0	-4.5
Services	30.4	28.8	25.0	44.9	40.8	14.4
Street lighting	26.4	25.8	24.2	42.2	25.4	3.1
Water pumping	40.4	36.6	38.1	66.6	48.9	41.5
Agriculture	251.1	227.0	213.5	258.4	244.8	242.8
9–9M ^a	163.5	96.5	65.4	67.8	60.0	61.4
Incentive rate	282.1	297.3	290.4	357.2	291.7	314.2
Industrial	14.9	9.9	8.7	8.7	31.6	4.2
Medium voltage	16.2	14.3	15.1	13.6	35.1	3.1
High voltage	11.0	1.1	1.8	-2.0	23.5	1.5

Source: Informe de Gobierno and Comisión Federal de Electricidad.

Note: a. 9 and 9M are particular tariffs that apply to electricity for water pumping. Water pumping rates are set according to the consumption level. A basic rate is charged up to a threshold (incentive rate). Once consumption exceeds that threshold, the rate changes depending on the voltage (9 and 9M).

Gasoline prices are fixed by the government but with no transparent rule. This leads to some years in which it is highly subsidized and other periods when it is taxed¹⁴. We use 2010 as the reference year to determine subsidies that again are expressed as a share of the price. The subsidies that we eliminate in the next simulations are listed in table 4¹⁵.

Thus, in this simulation, we calculate the impact of removing the existing gasoline, diesel, and electricity subsidies on consumers, public transportation, agriculture, fisheries, public lighting, and various manufacturing industries. In our simulation, the subsidy removal begins in 2012 and is completed in 2018 to avoid any sudden shock to the economy. In addition, to concentrate solely on the substitution effects of the subsidy

14. For fuels, subsidies in all of the simulations are estimated by SHCP and they reflect the subsidy as a share of domestic price. Given that fuel prices in Mexico are fixed by the government, volatility in international prices (that are taken into account when estimating costs) some years lead to negative subsidies and some to positive subsidies. In 2010 we observed a positive subsidy and that is the level of subsidies we work on eliminating in this document.

15. Even though there may be price volatility in gasoline and oil prices, we take the subsidies in 2010 as a possible example. Other options could have been used such as having the average subsidy over some time period, for example. A fact is that price volatility affects the size of subsidies. In any case, lower subsidies will most likely have an impact on energy efficiency as is shown in the paper, when particularly electricity and gasoline consumption falls as prices rise.

Table 4
Subsidies to Gasoline (% of price), in 2010

Sector	Gasoline Subsidy, 2010 (% of price)
Agricultural sector diesel	13.55
Marine diesel	10.68
Auto vehicles diesel	13.55
Auto vehicles gasoline	18.69
Agricultural sector gasoline	18.76

Source: Secretaría de Hacienda y Crédito Público, Subsecretaría de Ingresos – Unidad de Política de Ingresos.

removal, the policy is done in a non-revenue-neutral manner, with all funds from subsidy removal being collected by the government and then invested according to its own welfare goals. To give us a frame of reference, we run the model as described with subsidy removal taking place along with fossil fuel depletion, and compare our results with those of the business-as-usual case described in Scenario 1, above.

Looking first at the aggregate numbers in table 5, we see that removing energy subsidies increases the

aggregate level of welfare by 0.84%¹⁶. Aggregate GDP declines slightly initially (that is, in 2012) due to adjustment processes, but rebounds quickly and increases by 0.34% in 2018 and 1.54% by the final period of the analysis. Aggregate investment increases significantly in the latter part of the analysis, and the final level of the capital stock goes up by 7.13% as a result of new investment. The aggregate level of government welfare goes up by 3.5% and the welfare levels of the poorest agents go up by 1.10% and 1.01%, respectively, in spite of rising expenses as the gross domestic product (GDP) rises. Agent 3 sees a smaller increase of only 0.43%, and Agent 4 sees a slight decline of 0.18%. Thus, economic growth declines only in the very earliest part of the

Table 5
Change in Aggregate Results, Gradual Energy Subsidy Phaseout vs. Business as Usual

Category	2012 (%)	2018 (%)	2024 (%)	2030 (%)
GDP	-0.9359	0.3358	0.6884	1.5397
Investment	-2.8067	-0.0347	3.3236	16.1049
Government ¹⁷	6.2460	6.4166	5.8566	5.0945
Capital Stock	—	—	—	7.1322
Aggregate welfare (Σ Agent 1–4)	—	—	—	0.2920
Agent 1	—	—	—	1.0967
Agent 2	—	—	—	1.0063
Agent 3	—	—	—	0.4340
Agent 4	—	—	—	-0.1820
Government welfare	—	—	—	3.5042
Aggregate welfare	—	—	—	0.8403

Source: Authors.

Note: — = results not reported.

16. The results of each variable under each scenario are compared with the value obtained in the same year but under the business-as-usual case, for example, GDP for 2012 under the scenario of elimination of subsidies is compared with the value of GDP in 2012 under business-as-usual scenario. The variations that are reported in the text correspond to the percentage changes between these two scenarios.

17. Government refers to the total expenditure that, under a balanced budget, we assume here it is equal to total income from tax revenue and sales of publicly provided goods and services. Since the idea here is to see how this concept changes when different policies are simulated, it is out of the scope of this paper to include how the overall deficit will behave once policies are enacted in terms of its long-term sustainability. What we want to show here is how this balance in government revenues (or expenditure) changes under different policies.

analysis and then speeds up in the later periods. A total removal of energy subsidies, it would seem at first glance, is beneficial to the level of economic welfare in Mexico over the 2004 to 2030 period studied. Welfare gains are larger for lower income agents because they consume proportionally less energy than the rich and therefore they lose less of their purchasing power once subsidies to energy are removed.

Several other things are worth noting here. First, the total level of government income plus consumer welfare rises because a subsidy removal increases net welfare by eliminating the welfare loss. Because the elasticities of demand for gasoline and energy goods are relatively inelastic (that is, ranging from -0.28 for gasoline to -0.32 for residential electricity¹⁸), the revenue gains by the government are fairly substantial even though the aggregate welfare gains are quite modest. This is consistent with partial equilibrium theory, since taxing (subsidizing) a good with an inelastic demand generates (expends) a large amount of revenue while leading to a small deadweight welfare loss (see, for example, Atkinson and Stiglitz [1980] for an extensive review of this theory¹⁹).

Turning next to the individual sectors, we find that, with the exception of the initial period (when capital and labor are adjusting to the subsidy removal), some or most production sectors see increases throughout the analysis. As would be expected, declines occur in the fossil fuel and electricity sectors that are most negatively impacted by the subsidy removal. Indeed, our model projects that, in 2030, electricity production will decline by approximately 25.3% compared to the business-as-usual case. Even though this number is high, it is explained by the extent of the subsidy removed. Significant losses are also experienced by the petroleum, natural gas, chemical (which includes petrochemicals), and refinery sectors. Increases are generally seen in all other sectors. Because of the large increases in investment, manufacturing (the largest supplier of investment goods) goes up by almost 14% by 2030. Fairly substantial increases are also experienced in the massive services

18. Our gasoline elasticity is taken from Reyes Martínez, Escalante, and Matas (2010), and our residential electricity demand is taken from Bernstein and Griffin (2006) (this study is for the United States). All estimates of elasticities for energy demand, however, are inelastic in nature. Commercial demand for electricity was assumed to be about 1 (which is consistent with estimates by Bernstein and Griffin [2006] and Berndt and Samaniego [1983] for Mexico).

19. While, strictly speaking, welfare generation in CGE models is measured by equivalent variation (see Ballard et al. 1985), the partial equilibrium results follow their general equilibrium counterparts here fairly closely.

Table 6
Change in Production, Gradual Energy Subsidy
Phaseout vs. Business as Usual

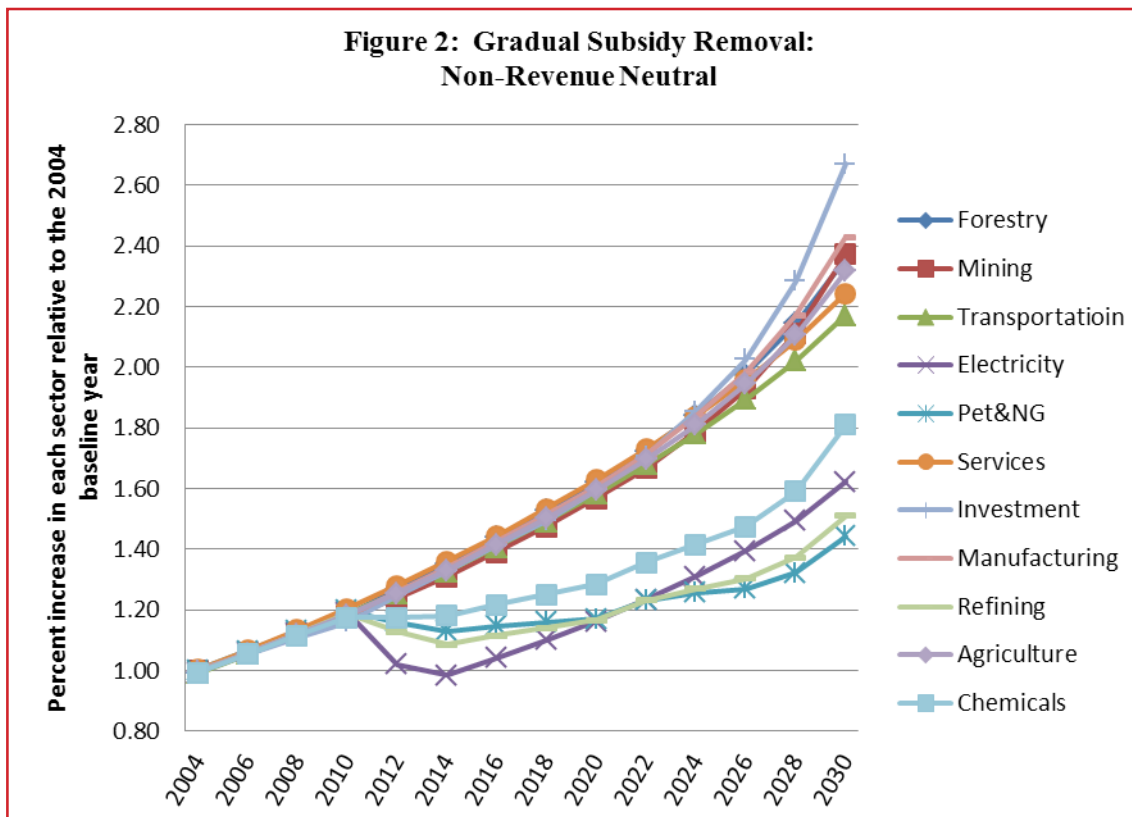
Sector	2012 (%)	2018 (%)	2024 (%)	2030 (%)
Agriculture	-2.1029	-1.4120	1.3247	8.9637
Livestock	-1.6484	-0.4198	2.5197	10.1736
Forestry	-0.8658	0.3597	3.2738	10.6729
Fisheries	-2.0134	-2.2727	-0.9524	2.3622
Oil	-5.5083	-8.4084	-6.5328	0.2007
Natural gas	-5.4565	-8.3945	-6.4797	0.2523
Mining	-3.6179	-2.3143	1.9057	12.7644
Refining	-9.1142	-14.9005	-12.2972	-3.9018
Transport	-1.2193	-1.0664	0.4664	4.1557
Electricity	-24.5343	-35.6061	-32.7927	-25.3132
Chemicals & plastics	-5.5546	-5.7596	-0.5537	14.0324
Services	-0.2402	0.2896	1.7343	5.2546
Manufacturing	-1.8774	0.0973	4.0762	13.9500

Source: Authors.

sector for most of the analysis (table 6). Here is important to note that even though sectoral growth lags with respect to aggregate GDP growth, services and manufacturing have positive growth even in 2018. This pulls aggregate growth even though individual smaller sectors linger behind. Figure 2 shows how particular sectors and investment behave once energy subsidies are gradually eliminated during the first years of the analysis.

Consumption goes up in all sectors with the exception of energy and gasoline (because of the large subsidies that both commodities receive in the business-as-usual case and that are eliminated in this scenario). Finally, except for petroleum, chemicals, and refinery products, trade in most commodities is largely unaffected by the elimination of energy subsidies. This is explained by the fact that eliminating subsidies has a local effect, bringing local prices closer to international prices.

As noted, the aggregate effect of subsidy elimination would seem to be highly positive, and this is fully in accord with economic theory since resources are directed to more productive areas of the economy. Initially, however, growth goes down slightly for several years.



Source: Authors.

This is due to the fact that there is unemployment in the model, and both labor and capital need a short time to adjust as the initial effects of an energy subsidy removal provide a shock to the economy. Hence, we should not be surprised to see this result, especially since both capital and labor participation grow rapidly throughout the rest of the analysis. Not only does the directly measured level of welfare increase here, but a welfare gain also comes from considerations external to our analysis in the model, such as lower emissions and more sustainable groundwater sources that will be discussed later on.

First, and most important, the results in tables 6 and 7 show that sectors that consume fossil fuels decline substantially from the business-as-usual case. This, in turn, means that the emissions of pollutants such as carbon dioxide (CO₂), sulfur dioxide (SO₂), nitrous oxides, carbon monoxide (CO), and particulates will also decline, resulting in a large unambiguous increase in welfare through better air quality and, therefore, health.

Second, if the elimination of subsidies were to be accompanied by a transfer to the poorer agents, there will be larger equity gains. These environmental co-benefits will be discussed later in the report.

One more point that is worth mentioning is the relevance of technological change. Even though we do not explicitly model it in any of the simulations, substitution elasticities across fuels are built into the model, so when relative prices of different energy sources change, adjustments in the fuel matrix takes place. Technological

change could also be modeled explicitly when energy efficiency is modeled as a scenario rather than as a result. Alternatively, some models take technological change as an endogenous variable, reacting to any changes in energy prices. Again, trade in most commodities is largely unaffected by the elimination of energy subsidies, but results are not included in the interest of space.

Caveats

Some caveats have to be made with regard to the definition of energy subsidies and the way subsidies are modeled in this exercise. Most of these issues are explained in the footnotes above but it is important to discuss them overall. Subsidies are defined comparing final sales prices with production costs for electricity or considering international prices for other fuels. Occasionally, high subsidies reflect high inefficiencies in production. Subsidies could be reduced significantly by reducing production costs. If subsidies are cut back this way, then there will be effect on welfare if the costs are reduced inexpensively, otherwise they may be need to factor them into the calculations.

We are taking subsidies for 2010 and assuming they remain at the same rate in the business-as usual-scenario. This may be misleading since energy prices, particularly those of oil and gasoline vary in time, and therefore so do subsidies and final prices that may respond to volatility in world markets. This may affect the size of the subsidy since these international prices may be determining the final sales price. In any case we take the subsidies in 2010 as an example, but other exercises could have been made using an average over some period or some other projection for subsidies based on expected changes in production costs and international prices.

Table 7
Change in Consumption, Gradual Energy Subsidy
Phaseout vs. Business as Usual

Category	2012 (%)	2018 (%)	2024 (%)	2030 (%)
Food	-0.3580	-0.2945	0.6063	2.1070
Household goods	-0.5087	-0.4493	0.5024	2.0484
Consumer services	-0.5929	-0.4951	0.4027	1.9066
Autos	-0.7860	-0.6573	0.3002	1.8484
Electricity and LPG	-8.4621	-12.9987	-11.9806	-10.3041
Public transport	-0.6107	-0.7806	0.1122	1.5883
Gasoline	-1.8651	-2.8691	-2.1657	-0.4723
Water	-0.4622	-0.2571	0.6452	2.1641
Housing	-0.5644	-0.4711	0.4300	1.9231

Source: Authors.

Sensitivity Analysis – Single-Year Option

We did sensitivity analysis to this scenario by simulating a sudden elimination of energy subsidies. The results are very similar to the previous scenarios but with greatest adjustment costs in the initial years. In this case, instead of gradually removing the energy subsidies between 2012 and 2018, we complete the entire policy in a single year. This has the advantage of avoiding delays. It does, however, have the disadvantage of causing a sudden disruption to the economy when it is first done. As before, to concentrate solely on the substitution effects of the subsidy removal, the policy is done in a revenue-neutral manner with the excess government funds

being distributed to the lowest two income groups. We compare our results here with those of the business-as-usual case.

We see that a sudden removal of energy subsidies increases aggregate welfare slightly. This is a change in the same direction, albeit a bit less than when the subsidies were removed gradually. It would seem, then, that a sudden removal of subsidies is a little more disruptive than removing them gradually. The change, however, is not large. As in Scenario 2 GDP declines slightly in the first year but increases strongly in all subsequent years. Investment again increases throughout the analysis, and the final level of the capital stock goes up. The welfare level of the poorest agents rises as the added government funds are siphoned off to Agents 1 and 2. Agents 3 and 4, again experience more modest percentage gains but definitely gain welfare over the period of the analysis. Economic growth declines in the first year of the analysis but then turns around immediately and then speeds up in the later periods, as before. As with welfare and the level of the capital stock, all of the other aggregate variables show growth relative to business as usual, but the improvement is not quite as pronounced as when subsidies were removed gradually.

When we examine the individual sectors, we find that, as in Scenario 2 sectors increase from the business-as-usual case for the entire period of the analysis. We see that electricity production now goes down compared to the business-as-usual case, almost the same as before. Again, there is a large decline in the petroleum, natural gas, and refinery sectors, while the levels in all other sectors rise.

Consumption again goes up in all sectors except in energy and gasoline (again because of the large subsidies that both commodities now receive that are eliminated in this run). Most other sectors see gains, but transportation (another recipient of energy subsidies) sees those gains only in the very last part of the analysis. Food and water experience the largest percentage gains due to the government's lump-sum adjustments to the poorer agents.

Scenario 3 Using energy subsidies (and taxes) to finance an expanded healthcare system

In this final scenario, we quantify the economy-wide and sector-specific impacts of an expanded healthcare system financed by a VAT expansion and coupled with

Table 8
Change in Aggregate Results,
Joint Policies vs. Business as Usual

Category	2012 (%)	2018 (%)	2024 (%)	2030 (%)
GDP	0.7517	1.9120	2.8208	3.0290
Investment	6.0117	4.6914	4.4717	4.4506
Government	-0.2063	2.4550	3.1721	3.4827
Capital Stock	—	—	—	7.5246
Aggregate welfare (Σ Agent 1–4)	—	—	—	3.6562
Agent 1	—	—	—	3.8493
Agent 2	—	—	—	3.7452
Agent 3	—	—	—	3.5033
Agent 4	—	—	—	3.6871
Government welfare	—	—	—	-0.0736
Aggregate welfare	—	—	—	4.2177

Source: Authors.

Note: — = results not reported.

energy subsidy removal and a reduction in some of the private contributions to social security. We call this the joint policies case. We list the percentage changes of this scenario from the business-as-usual case.

Based on several authors, we model a fundamental change in the Mexican health policy accompanied by a radical overhaul of the present tax system and changes to the private contributions to social security. The main modification to the tax system that we include deals with having food and medicines pay the same 16% rate of the VAT that all other goods pay. This is an ongoing discussion taking place in Mexico that at this stage could be promoted given that it may generate additional resources to pay for the expansion of the healthcare system²⁰. This would have the effect of moving labor from the informal sector (which does not formally and consistently contribute to social security) to the more efficient formal sector (which is currently taxed to provide security and health benefits).

To make up for the loss in revenue from these contributions, we recommend extending the current VAT (which is 16%) to food, medicines, and medical goods

20. Obviously there are other loopholes that would have to be closed to make the tax system more efficient, but at this point this is out of the scope of this paper.

and services that are currently exempt. In addition, a certain amount of all VAT revenues would be earmarked to cover the new national healthcare and social security system, and the government would subsidize the remainder from energy subsidies.

The increase in the level of the aggregate variables brought about by this joint policy implementation is both substantial and persistent. As we can see, total welfare in this case rises by 4.2% over the business-as-usual case. Significantly, the government deficit (relative to the business-as-usual case) is only about 0.07% over the entire period. This, in turn, suggests that the expanded healthcare policy could be almost totally financed with the help of revenues gained from subsidy removal and expansion of the VAT. Both GDP and investment go up in all periods from 2012 on, and by 2030 the level of GDP has risen by about 3% over the business-as-usual case. The increases in investment lead to a 7.5% increase in the capital stock, and the subsidy removal combined with a growth in income leads to a growth in government revenue by the latter part of the analysis (table 8).

Turning now to the results in the consumption sectors, we see that the aggregate impact of this joint policy implementation is quite encouraging. All sectors with the exception of energy see gains. The loss in energy consumption occurs as a consequence of subsidy removal, and is a good thing from a policy standpoint, since a cleaner environment is a goal of this particular simulation exercise. Overall gasoline consumption goes

Table 9
Change in Consumption, Joint Policies vs. Business as Usual

Category	2012 (%)	2018 (%)	2024 (%)	2030 (%)
Food	0.0167	2.7290	5.0913	7.5731
Household goods	1.4182	4.0003	6.3043	8.7493
Consumer services	1.3101	4.0216	6.3465	8.7971
Autos	1.6045	4.2354	6.5432	9.0148
Electricity and LPG	-6.7343	-8.2614	-5.6517	-2.8354
Public transport	0.9153	3.3576	5.7203	8.1597
Gasoline	-0.0564	1.6643	4.0685	4.5864
Water	1.2121	3.9409	6.2880	8.7468
Housing	1.2594	3.9705	6.3048	8.7503

Source: Authors.

Table 10
Change in Production, Joint Policies vs. Business as Usual

Sector	2012 (%)	2018 (%)	2024 (%)	2030 (%)
Agriculture	-1.4931	2.4744	6.0584	8.2192
Livestock	1.3333	4.6394	7.5844	9.2414
Forestry	1.2712	5.4608	8.7079	10.6729
Fisheries	0.0000	1.6393	4.0724	6.4151
Oil	-3.0570	-0.5104	3.3912	6.3818
Natural gas	-3.0769	-0.4864	3.4211	6.3931
Mining	1.9178	5.7239	9.2764	11.2903
Refining	-5.0018	-5.9706	-2.2452	0.3924
Transport	0.5081	3.1979	5.7540	7.9797
Electricity	-19.6943	-26.9004	-23.5970	-20.5423
Chemicals & plastics	0.9265	4.6952	9.5167	12.4518
Services	0.1908	3.2893	5.7892	8.0312
Manufacturing	3.4971	7.1829	10.4092	12.0129

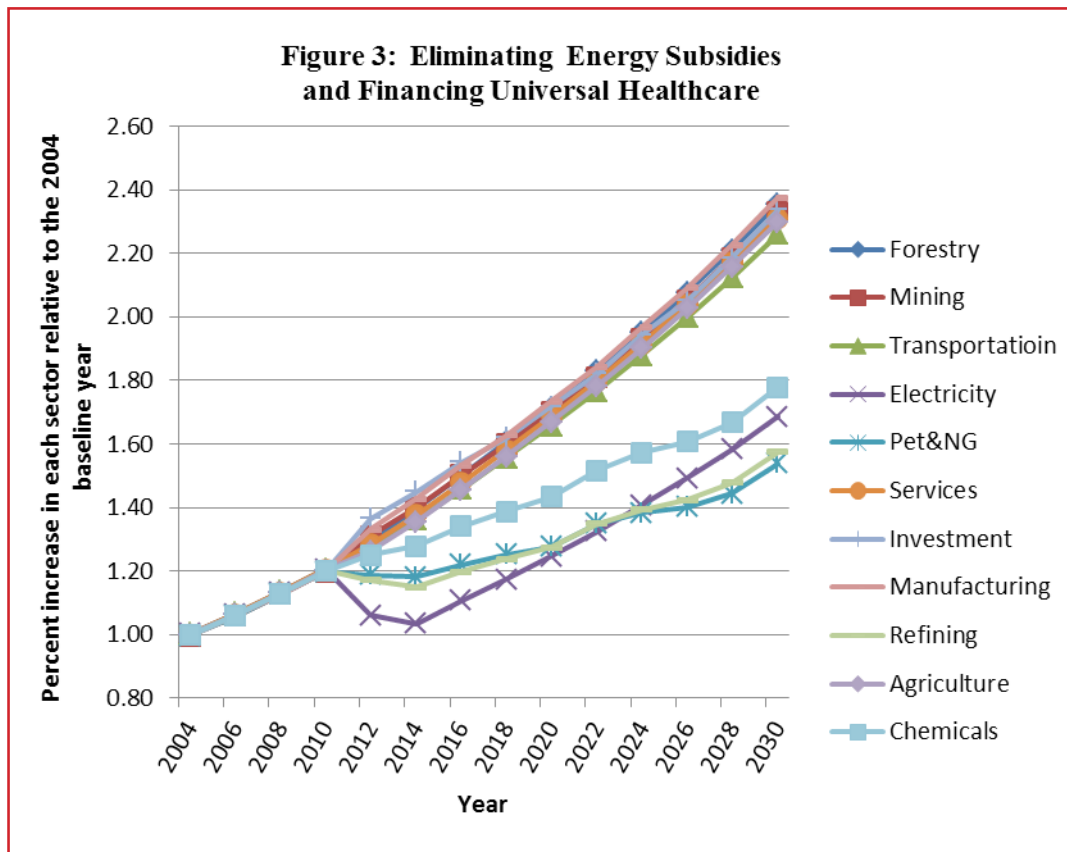
Source: Authors.

up by about 4.6% by 2030, since the marginal effect of subsidy removal is more than offset by the effects of the VAT tax reform (table 9).

The results in the production sectors are similar to those in the consumption sectors in that they show the overwhelming impact of tax reform of increasing production and consumption almost everywhere. Table 10 shows that all sectors experience gains except the electricity sector. Electricity is a big recipient of the current subsidies, and the marginal impact of subsidy removal is most severely felt in that sector. Subsidy removal cuts back on the growth of refining, natural gas, and petroleum. Nonetheless, with the exception of refining, all are positive for most of the period of the analysis.

Figure 3 shows how different sectors grow after both policies have been implemented. Compared to figure 2, which shows the non-revenue-neutral gradual elimination of energy subsidies, the trends of growth across sectors are fairly similar now under the joint policy. Investment does not grow as much as in figure 2 since it has now been used to finance expanded healthcare. The energy-related sectors behave quite similarly under the two scenarios.

Finally, since all policy changes considered here are concerned with domestic policy, there is little to report with respect to the foreign sector. With that said, how-



Source: Authors.

ever, we should note that there is an overall increase in both imports and exports. More domestic production and higher consumption spawns foreign trade activity and increases trade links with foreign trade partners.

3. Environmental Impacts of Reforms

One of the goals of this paper is to address the environmental effects of eliminating energy subsidies. Lower emissions are a goal in itself for the Mexican economy, which is now looking at low emission development strategies that focus significantly on mitigation. In addition, it has implemented the Special Program on Climate Change (Programa Especial de Cambio Climático, PECC) to achieve this. Eliminating subsidies to energy use may contribute significantly toward a low-carbon economy, as can be seen from this exercise.

Eliminating subsidies to energy use across the board leads to lower use of fossil fuels and thus to a reduction in emissions. In this analysis, we look at only CO₂ emissions from the burning of fossil fuels. We do not

consider any other greenhouse gas emissions or any CO₂ emissions from land use change.

Looking at energy use, we estimate that 41.7 million tons of CO₂ are abated every year during the period of analysis. PECC has an abatement goal of 51 million tons per year for 2012. This implies that only by eliminating energy subsidies are we able to meet roughly 80% of Mexico's annual emission abatement goals. As mentioned above, this does not include other greenhouse gases that could add to even more CO₂e abatement. These results are encouraging since they highlight the environmental benefit of these types of policies. In addition, they uphold the argument that elimination of energy subsidies is not regressive in terms of income distribution.

Lower CO₂ emissions also imply lower local emissions, leading to improved environmental quality across the board. This is relevant since a rough but educated guess shows that air pollution imposes a yearly cost of 1.5% of GDP on Mexico. This only measures the urban impacts on health in Ciudad Juárez, Guadalajara, León, Mexicali,

Table 11: Burden of Health Impacts of Urban Air Pollution

Health Impact	Cases	Million US\$
Premature mortality	12,220	123.94
Premature mortality, children	1,934	19.62
Chronic bronchitis	19,648	1.79
Hospital admissions	56,760	2.81
Emergency room visits	1,113,442	4.78
Restricted activity days	187,662,750	54.19
Lower respiratory illness in children	2,478,047	4.82
Respiratory symptoms	597,257,100	3.66
Total		216 (1.5% GDP)

Source: Authors.

Mexico City, Monterrey, Puebla, Tijuana, and Toluca, as estimated by the World Bank for 2012 (table 11).

Finally, these types of policies are bound to have an impact on other natural resources²¹. For example, currently there is a subsidy to electricity used in water pumping for agriculture. This has led to a significant overexploitation of groundwater resources. Policies such as these that increase the effective cost of water extraction will lead to a more rational use of water and therefore less overexploitation of the resource (Ávila et al 2005).

4. Policy Implications and Future Work

The use of a computable general equilibrium model of the Mexican economy allowed us to analyze the economic, distributional, and environmental impact of energy subsidy reductions. When subsidies to energy use are eliminated, either gradually throughout 2012 to 2018 or suddenly in 2012, distortions are reduced and government resources are liberated, but short-run negative welfare effects take place.

The energy-intensive sectors are significantly affected because they do not now receive the subsidy. However, since subsidies cause distortions, when they are eliminated there are positive and progressive welfare gains for most income groups, with higher gains to lower-income agents.

Finally, when energy subsidies are eliminated and other important reforms such as an expanded health-care program covering all workers are combined, the results are highly desirable. This leads to the conclusion that these reforms help reduce distortions to the economy; increase its productivity and have positive effects on growth, investment, and capital accumulation; they promote a more equitable income distribution and reduce emissions.

In terms of the environmental effects, eliminating subsidies to energy in itself achieves several goals. It cuts back on the use of a non-renewable resource that is currently facing depletion and the extraction costs of which are rising, and it promotes energy savings and efficiency. This, in turn, reduces emissions that have both global and local effects, contributing to improved air quality and reduced health costs. In addition, this contributes to mitigating climate change, since subsidy cutbacks alone get 80% of Mexico's yearly abatement goals for CO₂ emissions, as set by the 2008–2012 Special Program on Climate Change. Finally, since a significant part of energy subsidies goes to pumping water for agriculture, eliminating them may also help reduce groundwater extraction and therefore the replenishment of such sources.

As explained above, energy subsidies impose high fiscal costs and distortions to the Mexican economy. Healthcare is not readily available to all workers, and those that are not covered by any of the existing health systems face catastrophic expenditures and expensive private services if they happen to need medical attention. This exercise demonstrates that there may be other productive uses for those energy subsidies that may be welfare enhancing, promote overall economic growth, and that may certainly increase the quality of health of many more Mexicans, both directly and indirectly through a cleaner and more sustainable environment.

Finally, this paper was done while gasoline subsidies were in place with a substantial share of total energy subsidies. Since then, economic policy has evolved to practically eliminate gasoline subsidies, and policy makers even managed to set a surcharge in relation to international prices. However, gasoline prices are still set by the government and thus known as managed prices. Other energy subsidies are still present in the Mexican economy so this exercise is a good example of such price interferences.

21. This does not stem from the analysis but is it worth discussing as an effect of elimination of electricity subsidies.

Future Work

As usual, the scope of this paper is limited and throughout the analysis and discussion with colleagues an important set of possible extensions came up. Some recommendations are regarding what could be built into the baseline, what those resources saved from energy subsidies could be used for, and finally other interesting simulations that could provide resources.

In terms of the baseline, for example, if Mexico decides to exploit its natural gas reserves of tight gas, the baseline would change and this in turn could change relative prices of fuels. Assumptions on a slower or faster rate of oil exhaustion could also be built into the baseline and that would lead to a different set of possible simulations.

As for the type of programs that could be financed with resources from energy subsidies, the conditional cash transfer program Prospera could be expanded, investment in energy efficiency equipment that in the long run will translate into energy savings, generation of clean energy, and to the provision of cleaner and

more efficient public transport. These exercises could definitely be done with the model in the future (and some have previously been done).

It would also be of interest to estimate external effects. For example, estimating co-benefits from health and productivity from the implementation of programs such as the one analyzed in this paper (expanding health care coverage), or effects associated to energy subsidies and the resulting pollution. These effects must be calculated separately and included as part of the effects of these policies.

To gain further insight of the energy sector, simulations to address the marginal effect of eliminating subsidies to each energy source could be done separately. This would provide a better understanding on the impact economic and distributional effects of different subsidies. Conversely, a set of simulations could be done to see the effects of imposing carbon taxes. This could provide arguments for international negotiations, as well as fund some of the other projects such as clean energy, energy efficiency, and clean transport discussed above.



References

- Antón, A., F. Hernández, and S. Levy (2012), *The End of Informality in Mexico? Fiscal Reform for Universal Social Insurance*, Inter-American Development Bank, Washington, DC.
- Armington, P. (1969), "A Theory of Demand for Products Distinguished by Place of Production", IMF Staff Paper 16, International Monetary Fund, Washington, DC.
- Atkinson, A. B., and J. B. Stiglitz. (1980), *Lectures on Public Economics*, London and New York: McGraw-Hill Book Co.
- Ávila, S., C. Muñoz, L. Jaramillo, A. Martínez. (2005), Un análisis del subsidio a la tarifa 09. *Gaceta Ecológica*. Abril-junio, 75. Instituto Nacional de Ecología, México: 65-76.
- Balistrèti, E. J., Mcdaniel, C. A. & Wong, E. V. (2002) An Estimation of U.S. Industry-Level Capital-Labor Substitution Elasticities: Cobb-Douglas as a Reasonable Starting Point? *Research Division, Office of Economics, U.S. International Trade Commission*.
- Ballard, C., D. Fullerton, J. Shoven, and J. Whalley. (1985), *A General Equilibrium Model for Tax Policy Evaluation*, Chicago, University of Chicago Press.
- Berndt, R. E. and R. Samaniego. (1983), "Residential Electricity Demand in Mexico; A Model Distinguishing Access from Consumption", Working Paper, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA.
- Bernstein, M. A., and J. Griffin. (2006), "Regional Differences on the Price-Elasticity of Demand for Energy", National Renewable Energy Laboratory, Santa Monica, California.
- Chávez Presa, J. A., F. Hernández Trillo, and L. F. López-Calva. (2012), "El México del 2012: Reformas a la Hacienda Pública y al Sistema de Protección Social", Centro de Estudios Espinosa Yglesias, México D.F.
- Charles, C. and P. Wooders. (2011), *Subsidies to Liquid Transport Fuels: A comparative review of estimates*. The International Institute for Sustainable Development. Geneva.
- CICC (Comisión Intersecretarial de Cambio Climático). (2009), Programa Especial de Cambio Climático 2009–2012. DOF 28/08/2009. México DF.
- Claro, S. (2003) A cross-country estimation of the elasticity of substitution between labor and capital in manufacturing industries. *Cuadernos de Economía*, 40, pp. 239-257.
- Fernández, O. (1997), "Efectos de la Aplicación, de un Impuesto Ecológico Neutral en México: Análisis Mediante un Modelo de Equilibrio General Computable", In *Instrumentos Económicos para un Comportamiento Empresarial Favorable al Ambiente en México*, ed. A. M. García. Mexico

- City: Colegio de México, pp. 105–19.
- Fu, K. (2010), Determining the price elasticity of electricity for the US. *Department of Economics*. Ohio University.
- Hueter, J. (1997), A Trans-log Approach to Elasticity of Substitution for Agriculture for Mexico. *Department of Economics*. Ohio University.
- Ibarrarán, M. E., and R. G. Boyd. (2006), *Hacia el Futuro: Energy, Economics and the Environment in 21st Century Mexico*, New York: Springer.
- IEA (International Energy Administration). (2011a), *World Energy Outlook 2011*, U.S. Department of Energy and U.S. Energy Information Administration.
- IEA (International Energy Administration), (2011b), *CO2 Emissions from Fuel Combustion (2011 Edition)*, IEA, Paris.
- Ramsey, F. (1928), "A Mathematical Theory of Saving", *Economic Journal* 38 (152): 543–59.
- Reyes Martínez, O., R. Escalante, and A. Matas. (2010), "La demanda de gasolinas en México: efectos y alternativas ante el cambio climático", *Economía: teoría y práctica* 32.2010: 83–111. México, DF, ISSN 0188-8250, ZDB-ID 14333053.
- Romero, J. (1994), "Energía, Emisiones y Precios Relativos", In *Medio Ambiente: Problemas y Soluciones*, ed. A. Yúnez-Naude. Mexico City: Colegio de Mexico, 41–52.
- Salgado Banda, H. and L.E. Bernal Verdugo (2007). 'Translog Cost Functions: An Application for Mexican Manufacturing', Banco de Mexico working paper 2007-08, Mexico City.
- SENER (Secretaría de Energía de México). (2012), "Estrategia Nacional de Energía 2012–2026", México DF.
- Serra-Puche, J. (1984), "A General Equilibrium Model for the Mexican Economy", In *Applied General Equilibrium Analysis*, ed. H. E. Scarf and J. B. Shoven. Cambridge, England: Cambridge University press, 64–87.
- Wylie, P. J. (1995), "Partial Equilibrium Estimates of Manufacture, Trade Creation, and Diversion due to NAFTA", *North American Journal of Economics and Finance* 6 (1): 65–84.



Appendix A. The model

Production

Production in each sector for every time period is represented as a constant elasticity of substitution (CES) value added function of capital, labor, energy and material inputs, where the elasticity of substitution can vary between zero and infinity. Hence,

$$(1) V_t = \phi_t [\delta_L L_t^{(\sigma-1)/\sigma} + \delta_K K_t^{(\sigma-1)/\sigma} + \delta_E E_t^{(\sigma-1)/\sigma} + \delta_M M_t^{(\sigma-1)/\sigma}]^{\sigma/(\sigma-1)}$$

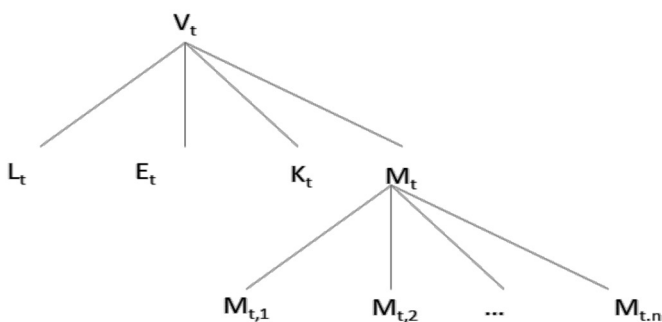
where V_t is the value added at time t , σ is the elasticity of substitution between inputs, ϕ_t is an efficiency parameter that shifts the whole production function, L_t is labor at time t , K_t is capital at time t , E_t is energy at time t , M_t are material inputs at time t , δ are share parameters defined so that

$$\delta_L, \delta_K, \delta_M, \delta_E > 0 \quad y$$

$$\delta_L + \delta_K + \delta_M + \delta_E = 1$$

Prices of all goods and services are equal to one, so that V_t refers to quantity as well as value of production. Material inputs are all inputs from the sectors of production, and M_t refers to a composite good based on a nested CES production function, where inputs from all sectors are included (See Figure A.1). These nested functions are used for production and consumption, permitting different levels of substitution between inputs or goods and services. For the production function, substitution is allowed between labor, capital, and energy as well as between energy inputs and non-energy inputs.

Figure A.1 Nested production function



Consumption

Total utility for each household c is modeled by

$$(2) U_c = \sum_t U_{c,t}(X_{c,t}, R_{c,t}) * (1+\rho)^{-t} \quad t = 1, \dots, n$$

where U_c is household utility over all n time periods, $U_{c,t}$ is the utility derived from the present period consumption of goods and services, $X_{c,t}$ (a 7-dimensional vector) and leisure $R_{c,t}$, and where ρ is the rate of time preference. Each U_c is taken to be a nested CES utility function defined for all consumer goods as well as all time periods. The value of household utility is given by the addition of the value of consumption plus the value of leisure, which is equal to the number of hours devoted to leisure times the net wage per hour worked (Ballard et al., 1985).

Each consumer's expenditure constraint can be written as:

$$(3) \sum_{t=1}^n (TG_{c,t} + TF_{c,t} + (P_{L,t} * L_{c,t}) + (r * K_t * S_{c,t})) = \sum_{t=1}^n ((INV_t * S_{c,t}) + (P_{I,t} * X_{c,t}) + (P_{L,t} * R_{c,t}))$$

Where endowments are given on the left-hand side of the equation and expenditures are placed on the right hand side. $TG_{c,t}$ and $TF_{c,t}$ represent the transfer to the consumer from the government and the foreign agents; $P_{L,t}$ is the price of labor y r is the rental of capital. K_t is the level of stock capital in period t ; $S_{c,t}$ is the share of total capital owned by consumer c , INV_t is the total investment in time period t ; and $P_{I,t}$ is the vector of prices for consumer goods

Maximizing the nested utility function (2) with respect to the expenditure constraint (3), simultaneously determines the consumption level of the consumer goods and services, the amount of labor supply, and the consumers level of saving and investment in each of the periods.

Government

The government sector is treated as a separate agent (Ballard et al 1985). The government agent is modeled with an expenditure function similar to the household expenditure functions (based on a CES utility function). The equations that describe the behavior of the government are:

$$(4) \begin{aligned} G_u &= x_1^{\alpha_1} x_2^{\alpha_2} x_i^{\alpha_i} x_n^{\alpha_n} \\ \sum_i \alpha_i &= 1 \\ E &= \prod_{i=1}^n P_i^{\alpha_i} \end{aligned}$$

where G_u is the utility function of the government and α_i represents the share of the sectors, and x_i are the units that the government consumes. E is total expenditure by the government; and P_i are the market prices of the goods and services.

Trade

International trade within the model is handled by means of a foreigning agent. The balance of trade relationship is given by

$$(5) \Sigma(P_{m,t} * IM_{j,t}) = \Sigma(P_{j,t} * EX_{j,t}) + \Sigma TF_{c,t} \quad t = 1, \dots, n$$

where $IM_{j,t}$ is a vector representing the quantity of each to the producer goods imported; $P_{m,t}$ is the vector of imported goods prices, $EX_{j,t}$ is the vector of producer goods exported, $P_{j,t}$ is the vector of producer goods prices, including tariffs, and $TF_{c,t}$ is the level of transfers.

Labor growth and capital formation

The growth of labor over time is given by

$$(6) L_{t+1} = L_t(1+\gamma)$$

where γ is the labor growth rate over time. In absence of any perturbation the Ramsey model predicts that the economy will grow at the labor growth rate in the steady state. Capital growth rate is represented by a system of three equations:

$$(7) P_{A,t} = P_{k,t+1} \quad t = 1, \dots, T$$

where $P_{A,t}$ is the weighted price of consumption and $P_{k,t+1}$ is next year's price of capital. We also have

$$(8) P_{k,t} = (1+r_t) P_{k,t+1} \quad t = 1, \dots, T$$

meaning that the price of capital in this period $P_{k,t}$ must be equal to the present period's rental value of capital plus next period's price of capital $P_{k,t+1}$. Finally we have

$$(9) K_{t+1} = K_t(1-\Delta) + INV_t \quad t = 1, \dots, T$$

where Δ stands for the rate of depreciation and INV stands for gross investment. This states that the capital stock in the next period must be equal to this year's capital stock plus net investment. Taken together, eqs. 7-9 insure that economic growth will be consistent with profit maximization behavior on the part of investors.

Terminal conditions

A few adjustments are necessary to design a model which when solved over a finite horizon approximates infinite horizon choices (Lau, Puhlke, and Rutherford, 1997). We divide the problem into two distinct sub-problems, one defined over the finite period from $t = 0$ to $t = T$, and the second the infinite period from $t = T+1$ to $T = \infty$. Hence, the first problem is

$$(10) \text{Max} \sum_{t=0}^T \left(\frac{1}{1+\rho} \right)^t U_{c,t}(X_{c,t}, R_{c,t})$$

subject to

$$(11) \sum_{t=0}^T P_{A,t} X_{c,t} = \sum_{t=0}^T P_{L,t} \bar{L}_{c,t} + P_{k,0} K_{c,0} S_{c,t} - P_{k,T+1} \bar{K}_{c,T+1} S_{c,T+1}$$

and

$$(11a) \bar{L}_{c,t} = L_{c,t} + R_{c,t} \quad \text{for all } t = 0, 1, \dots, T$$

And the second problem is

$$(12) \text{Max} \sum_{t=T+1}^{\infty} \left(\frac{1}{1+\rho} \right)^t U_{c,t}(X_{c,t}, R_{c,t})$$

subject to

$$(13) \sum_{t=T+1}^{\infty} P_{L,t} \cdot X_{c,t} = \sum_{t=T+1}^{\infty} P_{L,t} L_{c,t} + P_{K,T+1} \bar{K}_{c,T+1} S_{c,t+1}$$

$$(13a) \bar{L}_{c,t} = L_{c,t} + R_{c,t} \quad \text{for all } t=T+1, \dots, \infty$$

where ρ is the rate or time preferences, r_o and $K_{c,0}$ refer to the rental value of capital and quantity of capital before the terminal period, r_{T+1} and $\bar{K}_{c,T+1}$ refer to these variables after the terminal period, and $\bar{L}_{c,t}$ is total labor plus leisure for each agent in the t time period. $P_{K,t}$ is the price of capital, and $P_{L,t}$ and $P_{L,t}$ are the prices of the consumption goods and the price of labor, both net of taxes.

We include the level of post-terminal capital as a variable and add a constraint on investment growth in the final period

$$(14) INV_T/INV_{T-1} = Y_T/Y_{T-1}$$

where Y_T gives the GDP at time T .

Appendix B. Elasticities

Table B1
Substitution elasticities between capital and labor

Sector	Σ	Source	Country
Agriculture	0.83	Hueter 1997	Mexico
Livestock	0.83	Hueter 1997	Mexico
Forestry	0.83	Hueter 1997	Mexico
Fishing	0.83	Hueter 1997	Mexico
Mining	0.8	Balistreri, 2002	United States
Electricity	0.85	Fu, 2010	United States
Chemicals	0.80	Claro, 2003	Average for several countries
Refining	0.94	Claro, 2003	Average for several countries
Transport	0.98	Balistreri, 2002	United States
Services	0.99	Balistreri, 2002	United States
Manufactures	0.93	Salgado and Bernal, 2007	Mexico

Source: Own based on references.



SOBRE MÉXICO. Temas en Economía

- Title:** Descomposición de las diferencias en puntajes en la prueba ENLACE entre niños y niñas. Evidencia sobre el sistema educativo mexicano
- Author(s):** Raymundo M. Campos-Vázquez (El Colegio de México)
Alma S. Santillán Hernández
- Journal:** Sobre México. Temas en Economía
- Volume:** 1
- Number:** 1
- Pages:** 46-71
- Keywords:** ENLACE, México, Desigualdad de género, Educación, regresión RIF
- JEL-Codes:** C21, I21, I24, J16, O54
- Abstract:** El objetivo de este artículo consiste en estimar la brecha de género en el puntaje obtenido en los exámenes de conocimientos aplicados a niños de tercer grado de primaria al tercer año de bachillerato del sistema educativo mexicano, así como explorar los efectos de las características observables sobre la diferencia en esos puntajes. Dado que el análisis es realizado en la media, y en toda la distribución de los puntajes, hacemos uso del método de regresión propuesto en Firpo, Fortin y Lemieux (2009) y Firpo, Fortin y Lemieux (2011). Los resultados indican que las niñas obtienen mejores puntajes que los niños en español, en primaria y secundaria. Mientras que los niños son mejores que las niñas en matemáticas en la parte alta de la distribución de puntajes en primaria, secundaria y en toda la distribución en el nivel medio superior, siendo esta brecha observada debido al efecto de los retornos.

**All articles of 'Sobre México. Temas en Economía' are freely available at
www.sobremexico.mx**

Descomposición de las diferencias en puntajes en la prueba ENLACE entre niños y niñas. Evidencia sobre el sistema educativo mexicano*

Raymundo M. Campos-Vázquez**

Alma S. Santillán Hernández***

Resumen

El objetivo de este artículo consiste en estimar la brecha de género en el puntaje obtenido en los exámenes de conocimientos aplicados a niños de tercer grado de primaria al tercer año de bachillerato del sistema educativo mexicano, así como explorar los efectos de las características observables sobre la diferencia en esos puntajes. Dado que el análisis es realizado en la media, y en toda la distribución de los puntajes, hacemos uso del método de regresión propuesto en Firpo, Fortin y Lemieux (2009) y Firpo, Fortin y Lemieux (2011). Los resultados indican que las niñas obtienen mejores puntajes que los niños en español, en primaria y secundaria. Mientras que los niños son mejores que las niñas en matemáticas en la parte alta de la distribución de puntajes en primaria, secundaria y en toda la distribución en el nivel medio superior, siendo esta brecha observada debido al efecto de los retornos.

Palabras clave: ENLACE, México, Desigualdad de género, Educación, regresión RIF.

Clasificación JEL: C21; I21; I24; J16; O54

* Esta investigación fue realizada con el financiamiento del Fondo Sectorial de Investigación para la Educación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y la Secretaría de Educación Pública con número de proyecto 163459. Los autores agradecen el apoyo financiero del proyecto. Los autores agradecen los comentarios de dos revisores anónimos y del editor, los cuales ayudaron a mejorar sustancialmente el artículo. Todos los errores y omisiones son responsabilidad única de los autores.

** Centro de Estudios Económicos, El Colegio de México, Camino al Ajusco 20, Pedregal de Santa Teresa, Ciudad de México, 10740, México. E-mail: rrcampos@colmex.mx.

*** Área Académica de Matemáticas y Física, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Carretera Pachuca-Tulancingo Km. 4.5, Mineral de la Reforma 42074, México. E-mail: asantillan@colmex.mx.

Introducción

La diferencia en el puntaje de las pruebas de conocimiento entre mujeres y hombres es una de las preocupaciones a nivel internacional, puesto que los efectos de la brecha de género en el aprendizaje son directamente transmitidos a los mercados laborales. En particular, si las mujeres entran al mercado laboral con un menor nivel de habilidades, respecto al nivel de los hombres son penalizadas recibiendo un menor nivel de ingresos. Por ejemplo, Murnane et al. (1995) encuentran que los resultados de las pruebas en matemáticas tienen impacto sobre el nivel de ingresos futuros. Específicamente, los autores encuentran que ante un aumento de una desviación estándar en los resultados de las pruebas se pronostica un incremento de 0.54 dólares por hora (precios de 1988) en el salario para los hombres y de 0.74 dólares por hora para las mujeres. En otras palabras, si los niños tienen un desempeño de 0.39 desviaciones estándar por arriba que las niñas de acuerdo con ese estudio y los resultados de Arceo y Campos (2013), se estima que la brecha salarial en México llegue a ser de 21 %. Dado esto, resulta importante estudiar diferencias de puntaje entre niños y niñas en edad escolar, especialmente para el caso mexicano.

Un resultado mayormente encontrado en la literatura es que los niños tienen mayores puntajes en los exámenes de matemáticas y menores puntajes en los exámenes de español, respecto a los resultados de las niñas, por ejemplo ver Hedges y Nowell (1995), Feingold (1988), Fryer y Levitt (2010), Guimaraes y Sampaio (2008) y Cornwell et al. (2013). Si las habilidades en matemáticas se traducen en mayores habilidades cognitivas en

edad adulta, y éstas son valoradas en el mercado laboral, esas diferencias podrían tener impactos negativos sobre la brecha de género. Por ejemplo, mantener o ampliar la brecha de género salarial o no aumentar la participación laboral femenina, siendo estos, aspectos que podrían retrasar el desarrollo económico de un país, ver Ñopo (2012).

Para el caso de México, Campos y Santillán (2014) al usar la muestra de todos los estudiantes que presentaron la prueba ENLACE entre 2008 y 2012, encuentran que para primaria y secundaria, sólo en la parte alta de la distribución de puntajes, los niños superan a las niñas en matemáticas, mientras que para el nivel medio superior, en toda la distribución de puntajes se observa lo hallado en el ámbito internacional. Por lo tanto, el análisis de las diferencias de género en exámenes estandarizados para el caso mexicano es de suma relevancia. Sobre todo cuando se ha encontrado una brecha salarial en México entre mujeres y hombres del 6 %, Arceo y Campos (2013), y la participación laboral femenina es de las más bajas en el mundo.¹ Además, Mitra (2002) encuentra que las habilidades matemáticas proporcionan una prima salarial a los trabajadores y que la brecha de género salarial no es significativa para las personas con habilidades matemáticas por encima de las habilidades promedio, lo que nos proporciona evidencia de que para disminuir la brecha salarial, es importante reducir el rezago de las mujeres en matemáticas.

1. De acuerdo con los datos reportados en OECD (2013), en 2011 la tasa de participación laboral femenina en México fue del 49 %, mientras que para el resto de los países de la OCDE, en promedio, la tasa de participación laboral femenina fue del 65 %.

En este artículo primero estimamos la brecha de género en el puntaje obtenido en los exámenes de conocimientos aplicados a niños de tercer grado de primaria al tercer año del nivel medio superior. Segundo, analizamos las características individuales, del hogar y escolares que pueden estar afectando el puntaje de calificaciones observado. Tercero, y finalmente, usamos regresión cuantil incondicional y la función influencia recentrada propuesta en Firpo, Fortin y Lemieux (2009) y Firpo, Fortin y Lemieux (2011) (de ahora en adelante la llamaremos regresión RIF) para asociar qué características son más importantes para explicar la diferencia de género observada en los puntajes entre los estudiantes.

Esta investigación es importante para la gestión de políticas y contribuye también al estado de conocimiento sobre el rendimiento escolar en México. Por un lado, la brecha salarial en México sigue siendo positiva. Lo que implica que es de suma importancia lograr que las niñas y los niños tengan igualdad de oportunidades cuando adquieren conocimientos. De existir una diferencia de género en el aprendizaje medido por el puntaje de calificación, podría implicar que la brecha salarial no disminuya. Por tanto, es de relevancia conocer qué características fomentan o no esas diferencias. Por otro lado, en México se ha cancelado la prueba ENLACE que mide si existen esas diferencias. Este análisis por tanto resalta la importancia de la medición y análisis del puntaje de calificación, y contribuye al valor agregado para análisis científico y de divulgación de dichas pruebas.

Para el análisis de la brecha de género hacemos uso de la información de los resultados de la prueba ENLACE aplicada anualmente a los alumnos del tercer grado de primaria, al tercer grado de secundaria y del tercer año del nivel medio superior. Para cada grado escolar analizamos los resultados de las materias de español y de matemáticas. Adicionalmente, hacemos uso de los Formatos 911 que la Secretaría de Educación Pública -SEP- solicita a cada escuela al inicio y fin del ciclo escolar, con la finalidad de recabar información sobre la escuela. A partir de estos datos podemos incorporar al estudio algunas variables representativas del ámbito escolar donde los estudiantes se desenvuelven como son: la proporción de mujeres inscritas en la escuela, porcentaje de profesores mujeres y el número de aulas en uso.

Adicionalmente, hacemos uso de los Cuestionarios de Contexto que cada año la SEP aplica a una muestra aleatoria de estudiantes que presentaron la prueba ENLACE con la finalidad de aportar información socioeconómica

sobre la población y un análisis del contexto escolar. Estos cuestionarios son de gran importancia puesto que nos permiten incluir al análisis, información que en otros estudios han sido encontrados relevantes para explicar la brecha de género en el conocimiento. Tal es el caso de la educación de los padres, la no tenencia de activos y servicios básicos, indicadores de que el alumno juega videojuegos, de que lee y de que asiste a clases particulares (de danza, música, deporte, etc.), el género del docente y el porcentaje de profesores mujeres en la escuela.² Adicional a esas variables incorporamos al estudio la edad, el número de días de trabajo, expectativas de estudio, indicadora de que destina tiempo a ver televisión, el nivel de apoyo recibido por sus padres, la intensidad de estudio, indicadora de que recibe beca, los años reprobados en primaria, el número de hermanos, tamaño del hogar, la edad de los padres, ocupación de los padres, años de experiencia del docente, nivel de compromiso docente y si la escuela se encuentra en un entorno malo. Para el nivel medio superior, además, contamos con información sobre la trayectoria educativa de los estudiantes, como lo son indicadores de que asistió a una primaria y secundaria pública y el promedio de calificaciones obtenido en primaria y secundaria.

A partir de los Cuestionarios de Contexto y del Formato 911 podemos agrupar las características que pudieran explicar la brecha de género observada en cuatro categorías: individual, hogar, escuela y docente/trayectoria educativa.³ Esta recopilación de variables es la primera vez que se realiza para explicar la brecha de género en el puntaje de pruebas estandarizadas. Esto nos permite hacer una descomposición de la diferencia de género observada en el puntaje, en un componente por características observables, y un componente de retornos o, en general, un componente de características no observables.

2. Guimaraes y Sampaio (2008) encuentran que los antecedentes familiares dados por la escolaridad de los padres disminuyen la brecha de género en matemáticas, donde la ventaja es para los niños. Mientras que, Levine et al. (2005) encuentran que contar con nivel socioeconómico alto favorece a ampliar la ventaja de los hombres en las pruebas. Nosotros para controlar por el nivel socioeconómico hacemos uso de la no tenencia de activos y servicios básicos. Miller y Halpern (2014) en su estudio encuentran que los niños son más propensos a jugar videojuegos lo cual ayuda a mejorar las habilidades matemáticas. Por su parte, Downey y Vogt Yuan (2005) encuentran que las niñas se desempeñan mejor en lectura porque son más propensas a realizar actividades que promueven la lectura fuera de la escuela, para ello en su estudio adicionalmente incorporan información sobre la participación de los alumnos en clases culturales fuera de la escuela. Por otro lado, Dee (2007) encuentra que la presencia de profesores mujeres mejora significativamente el logro de los estudiantes y Muralidharan y Sheth (2013) encuentran que las mujeres incrementan los resultados en sus exámenes en 0.036 cuando son instruidas por profesores mujeres.

3. La categoría docente es utilizada para explicar la brecha de género observada en los estudiantes de primaria y secundaria. Mientras que la categoría trayectoria educativa es utilizada para la muestra de estudiantes del nivel medio superior.

Considerando a los estudiantes con información válida en los cuestionarios de contexto, para el análisis del nivel primaria contamos con 1,074,991 observaciones. Mientras que para el nivel secundaria contamos con 458,067 observaciones. Y, para el nivel medio superior tenemos 336,048 observaciones. Por tanto, esta investigación representa una importante contribución al análisis del sistema educativo mexicano así como una de las primeras aplicaciones del método Firpo, Fortin y Lemieux (2009) y Firpo, Fortin y Lemieux (2011) para América Latina.⁴

Los resultados encontrados indican que hay diferencias en las características observables promedio entre las niñas y los niños. Dentro de las características individuales encontramos que en primaria y secundaria, las niñas tienen mayores expectativas de estudio, son más propensas a leer sólo por gusto, reciben en mayor proporción becas y reprueban menos que los niños. Mientras que en el nivel medio superior, en el promedio, las niñas en menor proporción tienen comportamientos nocivos para la salud como fumar, beber y drogarse, además en mayor proporción han tenido promedio de calificaciones de al menos 8 en primaria, secundaria y el nivel medio superior y, tienen mayores expectativas de estudios que los niños.

Mientras que a nivel hogar, en primaria y secundaria, en promedio no encontramos una clara tendencia de mayor carencia de bienes para un grupo específico. Mientras que, en el nivel medio superior observamos que las niñas sí muestran en promedio, mayores carencias de bienes que los niños. Adicionalmente, en la educación media superior en cuanto a la trayectoria educativa, encontramos que las niñas estudiaron, en mayor proporción, en escuelas públicas que los niños.

A pesar de contar con características, en promedio, que pueden llevar a las niñas a un mejor resultado en las pruebas, encontramos que conforme avanzan de grado las niñas van perdiendo terreno en español y en matemáticas. Los resultados indican que las niñas obtienen mejores puntajes que los niños en español en primaria, secundaria y en la mayor parte de la distribución

de puntajes en el nivel medio superior. Mientras que los niños son mejores que las niñas en matemáticas, sólo en la parte alta de la distribución de puntajes en primaria, secundaria y en toda la distribución en el nivel medio superior. Específicamente, en el percentil 99, los niños superan a las niñas en matemáticas entre 0.04-0.08 desviaciones estándar desde cuarto de primaria hasta el tercer grado de secundaria. No obstante, para el nivel medio superior, la ventaja de los niños en matemáticas llega a ser de 0.39 desviaciones estándar, lo cual podría traducirse en una brecha salarial del 21 %.

La brecha de género observada en la parte alta de la distribución de matemáticas la podemos atribuir al efecto de los retornos, es decir, este efecto incluye factores que no están considerados dentro de las variables incluidas. Por las características observables, en el promedio, sabemos que las niñas se enfrentan a condiciones que les deberían llevar a tener mejores puntajes en las pruebas, no obstante no sucede así. Por lo que esto nos lleva a pensar que la brecha de género observada no es un problema de recursos, sino cómo los recursos son utilizados.

Un factor que puede estar afectando a la brecha de género observada es el distinto comportamiento entre las mujeres y los hombres al momento de realizar las pruebas. Por un lado, se ha encontrado que las mujeres compiten menos que los hombres, ver Niederle y Vesterlund (2010). Por otro lado, debido al estereotipo de que las mujeres tienen habilidades matemáticas más débiles, las mujeres tienden a experimentar ansiedad durante las pruebas, lo que hace que interfiera en su desempeño y tengan peores resultados que los hombres con las mismas habilidades, ver Steele (1997) y Spencer et al. (1999).

En el reciente reporte de la OECD (2015), se ha encontrado evidencia de que en la parte alta de la distribución de puntajes en matemáticas, los niños superan a las niñas por 19 puntos. Adicionalmente, las niñas reportan menores niveles de autoconfianza y, son más propensas a expresar un fuerte sentimiento de ansiedad hacia matemáticas. A tal grado que cuando se comparan niños y niñas, con similares niveles de autoconfianza y ansiedad en matemáticas, la brecha de género en esta área desaparece.

Penner y Paret (2008) usando datos de niños de Estados Unidos encuentran un patrón en la brecha de género similar al nuestro. Primero, los niños tienen ventaja de 0.15 desviaciones estándar en matemáticas sólo

4. El método de regresión RIF ha sido utilizado para descomponer los cambios observados en la desigualdad por ingresos. Para el caso de México lo estudiaron Campos, Esquivel y Lustig (2014), y para Brasil, Ferreira, Firpo y Messina (2014). La brecha salarial entre géneros es uno de los temas que también ha sido estudiado con el método de regresión RIF en Latinoamérica. Tal es el caso en Canelas y Salazar (2014) para el caso de Bolivia, Ecuador y Guatemala, Salardi (2012) para el caso de Brasil y Medina (2013) para el caso de Nicaragua. Por otro lado, Alejo et al. (2014) utilizan el método de regresión RIF para analizar los efectos distributivos de la educación en Argentina. Estos son los únicos estudios de los cuales tenemos conocimiento que han aplicado el método RIF para Latinoamérica.

en la parte alta de la distribución, y posteriormente, las niñas pierden la ventaja en toda la distribución de puntajes, siendo la brecha de 0.11 desviaciones estándar para el quinto grado en el percentil 95. Los autores al hacer un análisis por la educación de los padres encuentran que los niños cuyos padres tienen mayores niveles educativos aumentan su ventaja en la parte alta de la distribución respecto a las niñas. Nosotros encontramos ese patrón. Los niños que tienen padres con al menos el nivel superior concluido ven aumentada su ventaja en matemáticas. Penner y Paret (2008) le atribuyen este comportamiento a una posible variación en los estereotipos entre las familias o bien, que las familias de clase media y alta transmiten los recursos matemáticos más a los niños que a las niñas.

Por otro lado, González y De la Rica (2012) usando datos de la prueba PISA 2009 de 63 países, encuentran una brecha de género en matemáticas en la parte alta de la distribución de 0.2 desviaciones estándar. Los autores encuentran que la desventaja de las mujeres en matemáticas puede ser reducida conforme se incrementa la igualdad de género.⁵ La brecha encontrada por González y De la Rica (2012) es más grande que la que nosotros encontramos para el tercer grado de secundaria.⁶ Adicionalmente, usando la participación laboral femenina como medida de la igualdad de género encontramos que, a mayor participación laboral femenina la ventaja de los niños en matemáticas se amplía, contrario a lo hallado por González et al. Definitivamente más estudios se requieren para resolver por qué se observa ese patrón. Existen varias posibilidades, ninguna mutuamente excluyente, por ejemplo, que mayor ingreso conlleva un mayor énfasis en habilidades matemáticas para los niños, o bien que las mamás trabajadoras dejan de invertir tiempo en el estudio de habilidades matemáticas, o bien que hay un proceso de socialización o estereotipo en contra de las mujeres con ese tipo de habilidades. Otro problema podría ser el de atrición: si los hombres con peores calificaciones dejan la escuela con mayor probabilidad que las mujeres, entonces los hombres mejorarían sus calificaciones promedio mecánicamente.

5. Entre sus medidas de igualdad de género usan la tasa de participación laboral femenina.

6. La prueba PISA es aplicada a estudiantes de 15 años independientemente del nivel educativo en el que se encuentren. En México, la edad de 15 años corresponde a estudiantes entre el tercer grado de secundaria y el primer año del nivel medio superior, dado que la prueba ENLACE no se aplica a estudiantes de primer año del nivel medio superior, hacemos la comparación con los estudiantes de tercer año de secundaria.

El artículo se encuentra organizado de la siguiente manera. En la primera sección hacemos unarevisión del método de descomposición Oaxaca-Blinder, así como una revisión de la brecha de género observada en otros países. En la siguiente sección explicamos el método que es utilizado para las estimaciones, la regresión RIF. En la sección tres explicamos los datos utilizados. Posteriormente, presentamos los patrones observados en la diferencia de género en el puntaje y las estadísticas descriptivas de las variables incluidas en el análisis. En la quinta sección presentamos la evolución de la brecha de género observada. Enseguida, mostramos las relaciones entre la brecha observada y medidas de igualdad de género. Y, finalmente, presentamos una discusión de los resultados y las conclusiones del estudio.

1. Revisión de la literatura

1.1. Métodos de descomposición

Blinder (1973) y Oaxaca (1973) propusieron lo que hoy en día es el método de descomposición más utilizado. Este método permite la descomposición de la diferencia en el promedio entre dos grupos y también permite una división mayor en las contribuciones individuales de cada covariable. El método Oaxaca-Blinder es frecuentemente utilizado para el estudio de la brecha salarial entre género o raza.

En nuestro caso queremos estudiar la brecha de género en el puntaje de los exámenes, por lo que los grupos que vamos a considerar son las niñas (F) y los niños (H). Con el método de Oaxaca-Blinder el interés consiste en responder qué tanto de la diferencia en el puntaje promedio

$$R = E(Y_F) - E(Y_H)$$

donde $E(Y)$ denota el valor esperado de la variable Y , se debe a la diferencia entre niñas y niños en las características observables.

El método de Oaxaca-Blinder consiste en realizar dos regresiones lineales, una para cada grupo, es decir, se estima

$$Y_g = X_g' \beta_g + \varepsilon_g, \quad (1)$$

donde $E(\varepsilon_g) = 0$ y $g \in \{F, H\}$, X es el vector que contiene las características observables y ε es un término

de error. La diferencia en el puntaje promedio entre niñas y niños puede ser expresada como

$$\begin{aligned} R &= [E(X_F) - E(X_H)]'\beta_F + E(X_H)'(\beta_F - \beta_H) \\ &= \Delta_X + \Delta_R \end{aligned} \quad (2)$$

donde el primer componente, $\Delta_X = [E(X_F) - E(X_H)]'\beta_F$, es el componente debido a características, el cual indica la parte de la diferencia de género, en el puntaje promedio, que es explicada por las diferencias en las características observables entre las niñas y los niños. Es decir, mide el cambio esperado en el resultado medio de las niñas, si las niñas tuvieran las características observables de los niños. Y, el segundo componente, $\Delta_R = E(X_H)'(\beta_F - \beta_H)$ es el componente de retornos, el cual mide la contribución de las diferencias en los coeficientes. Es decir, mide el cambio esperado en el resultado medio de las niñas, si las niñas tuvieran los coeficientes de los niños.

El método Oaxaca-Blinder permite descomposiciones sólo en el promedio, pero nosotros queremos adicionalmente estudiar la diferencia de género en el puntaje en toda la distribución de puntajes. Firpo, Fortin y Lemieux (2009) propusieron un método de regresión simple, regresión RIF, que permite extender la descomposición Oaxaca-Blinder a otros estadísticos distribucionales aparte de la media. Los autores utilizan el método para estudiar el efecto diferencial de la sindicalización en las partes altas y bajas de la distribución de salarios en EU.

La regresión RIF es similar a una regresión lineal estándar, excepto que la variable dependiente, Y , es reemplazada por la función influencia recentrada -RIF- del estadístico de interés, v , es decir, la regresión a estimar es

$$RIF(y, v) = X'\gamma + u \quad (3)$$

De tal forma que para realizar las descomposiciones en cualquier cuartil de la distribución, se hace lo análogo al método Oaxaca-Blinder, estimando las ecuaciones (3) en lugar de estimar las ecuaciones (1) y, posteriormente, se realiza la descomposición de la ecuación (2).

1.2. Diferencia de género observada en otros países

En el ámbito internacional, los resultados mayormente encontrados en la literatura indican que los niños tienen mayores puntajes en los exámenes de matemáticas y menores puntajes en los exámenes de español, respec-

to a los resultados de las niñas. El estudio de la diferencia de género en el aprendizaje ha sido estudiado desde preescolar hasta nivel superior. Los resultados indican que la diferencia en el aprendizaje ocurre desde edades tempranas.

Por ejemplo, Fryer y Levitt (2010) analizan la evolución de la brecha de género en el aprendizaje promedio de niños de preescolar hasta el quinto grado en Estados Unidos. Los autores encuentran que al entrar a la escuela, no hay diferencia en el conocimiento entre niñas y niños, pero a los seis años de educación, las niñas pierden dos décimos, relativo a los niños, en los resultados de las pruebas de matemáticas. Con la finalidad de explicar este cambio en la brecha observada, los autores prueban una serie de hipótesis como que existe menor inversión de las niñas en matemáticas y que hay menor expectativas de los padres de las niñas, no obstante, no encuentran evidencia que apoye alguna de las hipótesis.

Usando datos similares, Penner y Paret (2008) analizan la brecha de género en el puntaje de las pruebas de matemáticas en toda la distribución. Los autores encuentran que en preescolar los niños superan a las niñas en la parte alta de la distribución de los puntajes de matemáticas y son superados en la parte baja de la distribución. Sin embargo, para el tercer grado, los niños son mejores que las niñas en toda la distribución de puntajes. Con la finalidad de explicar la brecha observada, Penner y Paret (2008) estudian la brecha de género para diferentes tipos de estudiantes. Ellos encuentran que la ventaja de los estudiantes en el fondo de la distribución es similar entre todos los estudiantes, no obstante, la ventaja observada en la parte alta es más pronunciada entre aquellos niños que tienen padres con estudios universitarios o de posgrado. Los autores hacen mención a que esto puede ser debido a una variación en los estereotipos entre las familias, o bien, que las familias de clase media y alta transmiten los recursos matemáticos más a los niños que a las niñas.

Por otro lado, González y De la Rica (2012) analizan la brecha de género usando los resultados de la prueba PISA 2009 de 63 países, estudiando toda la distribución de puntajes. Los autores encuentran que la brecha de género en matemáticas, donde los hombres muestran ventaja sobre las mujeres, es mayor en la parte alta de la distribución. Mientras que en lectura, donde la ventaja es para las mujeres, la brecha va disminuyendo a lo largo de la distribución de puntajes. Es decir, entre los alumnos con mayores puntajes, las mujeres obtienen

resultados más bajos en matemáticas que los hombres, y además, pierden una parte de la ventaja en lectura. Los autores analizan además el impacto de indicadores de igualdad de género sobre la brecha de género observada y encuentran que el efecto es positivo y más alto en la parte alta de la distribución.⁷ Esto implica que la igualdad de género es un factor que puede reducir la desventaja de las mujeres en la parte alta de la distribución.⁸

Con la finalidad de observar el patrón de la brecha de género en estudiantes con mayores niveles de habilidad, Ellison y Swanson (2010) usan datos de estudiantes de secundaria de Estados Unidos, provenientes de una competencia que incluye problemas de precálculo más avanzados que un examen normal de secundaria. Las autoras encuentran que el patrón mayormente observado de la brecha de género se mantiene para este tipo de estudiantes, es decir, los niños obtienen mayores puntajes que las niñas, ampliándose la brecha para los percentiles más altos de la distribución. La brecha de género en la parte alta de la distribución es muy grande con una diferencia de 10 a 1. Los datos no les dan para probar hipótesis, pero las autoras mencionan que este patrón puede deberse a que hay una menor dispersión de las habilidades entre las niñas. Adicionalmente mencionan que es poco probable que se enseñe en las secundarias el material necesario para que las niñas lleguen al percentil 99 de la distribución y, que los factores sociales, les impiden tomar cursos avanzados de matemáticas o unirse a equipos de matemáticas, por lo que las mujeres van a estar subrepresentadas en pruebas como esta.

En cuanto a los resultados de niveles educativos más avanzados, Guimaraes y Sampaio (2008) usan datos de los resultados del examen de admisión a la universidad aplicado a los estudiantes en Brasil.⁹

Los resultados indican que los hombres tienen ventajas en los resultados de matemáticas, pero cuando controlan por antecedentes familiares y factores culturales, la brecha se reduce. Los autores encuentran que la brecha de género con ventaja para los hombres es mayor en la parte central de la distribución, donde las mujeres

tienen puntajes 18 % más bajos que los obtenidos por los hombres en matemáticas. Mientras que en español, entre las personas con menores puntajes se da la mayor brecha de género con ventaja para las mujeres.

El método de regresión RIF ha sido utilizado por Badr et al. (2012) para estudiar la diferencia de género en el puntaje de la prueba de matemáticas en ocho países de Medio Oriente y del Norte de África. Para ello, los autores usan datos de la TIMSS 2007 de estudiantes de octavo grado. Los autores encuentran patrones diferentes en la brecha de género observada. En Argelia, Siria y Túnez encuentran que los niños se desempeñan mejor que las niñas, en Egipto, Arabia Saudita y Jordania sucede lo opuesto, mientras que, en Irán y Turquía, no encuentran diferencia. En los países donde existe diferencia de género en las pruebas, los autores encuentran que el efecto coeficiente domina al efecto de las características.

Nuestra investigación representa una importante contribución al análisis del sistema educativo mexicano sobre la brecha de género en el aprendizaje. Por un lado, la brecha salarial en México sigue siendo positiva. Lo que implica que es de suma importancia lograr que las niñas y niños tengan igualdad de oportunidades cuando adquieren conocimientos. De existir una diferencia de género en el aprendizaje medido por el puntaje de calificación podría implicar que la brecha salarial no disminuya. Por tanto, es de relevancia conocer qué características fomentan o no esas diferencias. Adicionalmente, este artículo es una de las primeras aplicaciones del método de Firpo et al. para América Latina.

2. Métodos de regresión RIF

Los métodos de regresión RIF proporcionan una simple forma de desarrollar descomposiciones detalladas para cualquier estadístico distribucional, para el cual una función influencia pueda ser estimada. Esta es una versión híbrida de la descomposición Oaxaca-Blinder. Una regresión RIF es similar a una regresión estándar, excepto que la variable dependiente, y , es reemplazada por la función influencia recentrada del estadístico de interés.

Denotemos por $IF(y; v)$ a la función influencia correspondiente a un puntaje observado para el estadístico distribucional de interés, $v(F_Y)$. La función influencia recentrada -RIF- está definida como

$$RIF(y; v) = v(F_Y) + IF(y; v) \quad (4)$$

7. Los autores hacen uso del Gender Gap Index, el empoderamiento político, la razón hombre-mujer del tiempo dedicado a las labores domésticas, la tasa de participación laboral femenina para mayores de 15 años y para personas entre 35 y 54 años.

8. González y De la Rica (2012) analizan también el caso de España y encuentran resultados similares a los hallados con la muestra de 63 países.

9. Los autores hacen uso de datos de la Universidad Federal de Pernambuco.

En su más simple forma, se asume que $IF(y; \nu)$ puede ser modelada como una función lineal de las variables explicativas, es decir,

$$RIF(y; \nu) = X'\gamma + u \quad (5)$$

donde los parámetros γ pueden ser estimados por mínimos cuadrados ordinarios.

En nuestro caso, tenemos interés en estudiar los cuartiles de la distribución de puntajes. Por lo que la función influencia es

$$IF(y, Q_\tau) = \tau - \frac{I\{y \leq Q_\tau\}}{f_y(Q_\tau)}$$

donde $I\{\cdot\}$ es la función indicadora, f_y es la función de densidad marginal de y y Q_τ es el cuartil τ poblacional de la distribución no condicional de y . Por la ecuación (4), la función $RIF(y; Q_\tau)$ puede ser escrita como:

$$RIF = Q_\tau + \frac{\tau - I\{y \leq Q_\tau\}}{f_y(Q_\tau)} = c_{1,\tau}I\{y > Q_\tau\} + c_{2,\tau} \quad (6)$$

donde $c_{1,\tau} = f_y(Q_\tau)$ y $c_{2,\tau} = Q_\tau - c_{1,\tau}(1 - \tau)$.¹⁰

Con la RIF como variable dependiente, podemos estimar dos regresiones como las descritas en la ecuación (5), una para las niñas, y otra para los niños. Posteriormente, es posible seguir el procedimiento del método Oaxaca-Blinder para poder descomponer la diferencia de género observada en el cuartil τ como fue escrito en la ecuación (2), en un componente debido a características y, un componente de retorno. Adicionalmente, si se desea, es posible obtener la contribución de cada covariable incluida en la brecha de género en el puntaje. Nosotros hacemos la descomposición de la diferencia de género pero sólo considerando las variables agrupadas en cuatro categorías: individual, hogar, escuela y docente/trayectoria educativa.

3. Datos

Para el análisis de la diferencia en los puntajes entre niñas y niños, hacemos uso de los resultados de la Evaluación del Logro Académico -ENLACE- que la Secretaría de Educación Pública de México -SEP- aplica a todos los

estudiantes desde el tercer grado del nivel de primaria, hasta el tercer año del nivel medio superior. Estas evaluaciones son aplicadas con la finalidad de medir el grado de habilidades y conocimientos de los estudiantes en matemáticas y español.¹¹ Los resultados de la prueba ENLACE no son directamente comparables entre los años, por lo que realizamos una estandarización de los resultados de las pruebas y con esta estandarización es con la que trabajamos.¹²

Cada año, con la finalidad de aportar información socioeconómica sobre la población y un análisis del contexto escolar, la SEP aplica cuestionarios de contexto a una muestra aleatoria de alumnos que presentaron la prueba ENLACE. Los padres y los docentes de estos alumnos también responden un cuestionario. La información obtenida de estos cuestionarios nos permite conocer la estructura familiar, el capital cultural, el capital económico de los hogares, los recursos no cognitivos de los alumnos y la función educativa de los docentes, tales como: la motivación de los estudiantes, las expectativas y la educación de los padres, el manejo de tiempo, el compromiso académico de los estudiantes y de los docentes. Esta información es realmente valiosa pues nos proporcionará la evidencia para conocer qué es lo que está afectando en la brecha observada.

Adicionalmente, usamos información sobre la escuela a la que los estudiantes asisten. Estos datos los obtenemos a partir del cuestionario Formato 911 que la SEP aplica a los centros escolares al inicio y al final de cada ciclo escolar. Dado que es de esperar efectos diferentes en los estudiantes según el tipo de escuela al que asisten, con ayuda de estos cuestionarios podemos clasificar a las escuelas según el tipo de sostenimiento que tienen: público o privado. El Formato 911 también nos proporciona información sobre el porcentaje de alumnas en la escuela, porcentaje de profesores mujeres y el número de aulas en uso en la escuela durante el ciclo escolar, siendo estas variables incorporadas en el análisis.

Toda la información previa la usamos de 2008 a 2012 para primaria, contando con datos de niños de tercero a

10. En el caso de los cuartiles, para estimar la RIF primero se calcula el cuartil muestral Q_τ la densidad en ese punto usando un método kernel. Una estimación de la función RIF de cada observación, $RIF(y; Q_\tau)$ es obtenida sustituyendo las estimaciones de Q_τ y de $f(Q_\tau)$ en la ecuación (6), para más detalles ver Firpo, Fortin y Lemieux (2011).

11 Una tercera materia es evaluada cada año, no obstante, por ser una materia diferente cada año, no analizamos tales resultados.

12 Para la estandarización de los resultados usamos los datos censales de la prueba ENLACE de cada año y estimamos para cada grado la media y desviación estándar. De esta manera a cada resultado de los alumnos le restamos la media y esa diferencia la dividimos por la desviación estándar. Con este re-escalamiento de los resultados, la interpretación del puntaje pueden darse en desviaciones estándar.

sexto grado.¹³ Para el nivel secundaria usamos los años de 2009 a 2012.¹⁴ Para el nivel medio superior usamos información de 2008 y 2010, contando con datos de jóvenes de tercer año.¹⁵

De tal forma, este es el primer estudio que junta tal cantidad de información sobre los estudiantes, para el estudio de la diferencia de género en el puntaje de exámenes en México.

Considerando a los estudiantes con información válida en los cuestionarios de contexto, para el análisis del nivel primaria contamos con 1,074,991 observaciones. Mientras que para el nivel de secundaria contamos con 458,067 observaciones. Y, para el nivel medio superior tenemos 336,048 observaciones.¹⁶

4. Diferencia de género en puntajes

En la Figura 1 mostramos la diferencia observada en los puntajes entre niñas y niños en toda la distribución de puntajes para el nivel de primaria, una diferencia positiva indica que las niñas superan en puntaje a los niños. En esta figura también presentamos la descomposición de esta diferencia en su componente de características y de retornos. En el siguiente apartado clarificaremos cuales son las variables incluidas en el análisis para la estimación de esta descomposición. En el Panel A, se muestran los resultados para la materia de español y en el Panel B para matemáticas.

Podemos notar que en la materia de español en toda la distribución de puntajes se observa lo encontrado en el ámbito internacional, es decir, las niñas superan en puntaje a los niños. Por ejemplo, en los percentiles bajos la diferencia en el puntaje es de 0.1, lo cual significa que las niñas obtuvieron un puntaje 0.1 desviaciones estándar más alto que el obtenido por los niños. En la parte baja de la distribución, la brecha de género es explicada principalmente por el efecto de los retornos. Es decir, la brecha de género observada la podemos atribuir a

13 El año 2006 fue el primer año en que se aplicó la prueba ENLACE, no obstante, no utilizamos ese año puesto que el número de alumnos a los que se les aplicó el cuestionario de contexto fueron de 35,099 para todo el nivel de primaria. El año 2007 no fue utilizado porque sólo se aplicó el cuestionario de contexto a niños de sexto grado siendo en total 7,797 observaciones.

14 Difiere el año inicial respecto a primaria pues en el año 2008 se aplicó la prueba ENLACE sólo a estudiantes del tercer grado.

15 En este nivel educativo sólo usamos los años 2008 y 2010 pues en los resultados de la prueba ENLACE de otros años sólo contamos con indicadores del nivel de logro alcanzado por los estudiantes, pero no con puntaje obtenido en la prueba.

16 Estas observaciones representan el 2.6 (2.2) [20] % del total de alumnos que aplicaron la prueba ENLACE en primaria (secundaria) [nivel medio superior].

diferencias en las características no observables entre niñas y niños, o bien, a la diferente manera que tienen los niños y las niñas para usar sus recursos. Mientras que la diferencia observada en la parte alta de la distribución es en mayor medida atribuible a características observables. Es decir, en la parte alta de la distribución la brecha de género observada la podemos atribuir a las diferencias en las características observables entre niñas y niños.

En los resultados en matemáticas encontramos que los niños presentan mayores puntajes que las niñas pero sólo en la parte alta de la distribución. La brecha observada en la parte alta de la distribución es explicada mayormente por los retornos. Mientras que en la parte baja de la distribución, la brecha de género observada es 50 % debido a características y 50 % debido a retornos.

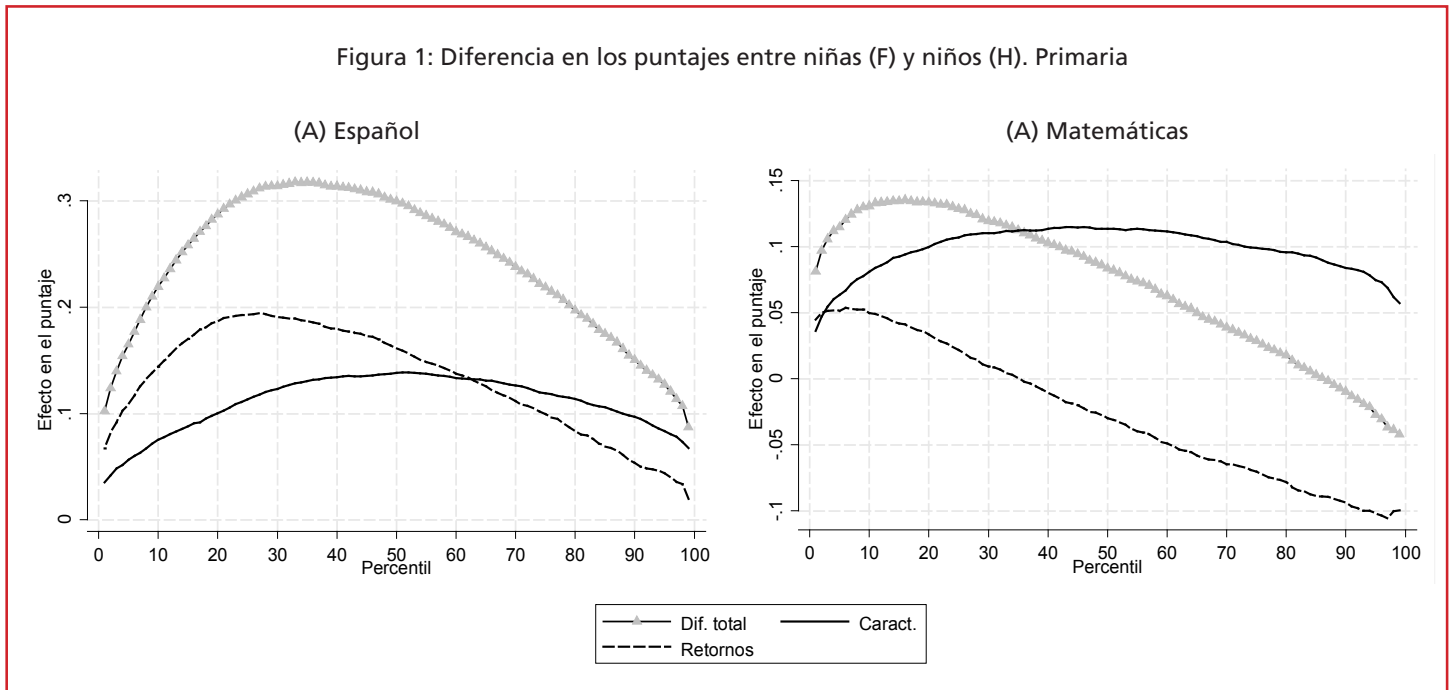
En la Figura 2 presentamos los respectivos resultados para secundaria. El patrón observado es muy similar a los presentados en primaria. Las niñas muestran mayores puntajes en toda la distribución para la materia de español, siendo los retornos lo que en mayor medida explican esa brecha en la mayor parte de la distribución, excepto en la parte alta, donde las características explican en mayor medida la brecha de género observada.

Respecto a los resultados en matemáticas, a partir del percentil 67, los niños obtienen mayores puntajes en las pruebas que las niñas. Esa brecha observada en mayor medida es debido a los retornos. Mientras que en la parte baja de la distribución, donde las niñas tienen ventaja sobre los niños, la brecha es explicada en igual medida por los retornos y las características.

En la Figura 3 mostramos la diferencia en los puntajes entre niñas y niños del nivel medio superior para toda la distribución de puntajes. Podemos notar que en español, las niñas superan a los niños en el puntaje en la mayor parte de la distribución. La excepción sucede en la parte alta de la distribución. La brecha observada en la parte central de la distribución es explicada en mayor medida por las características. Mientras que en el resto de la distribución, la brecha observada es explicada por los retornos.

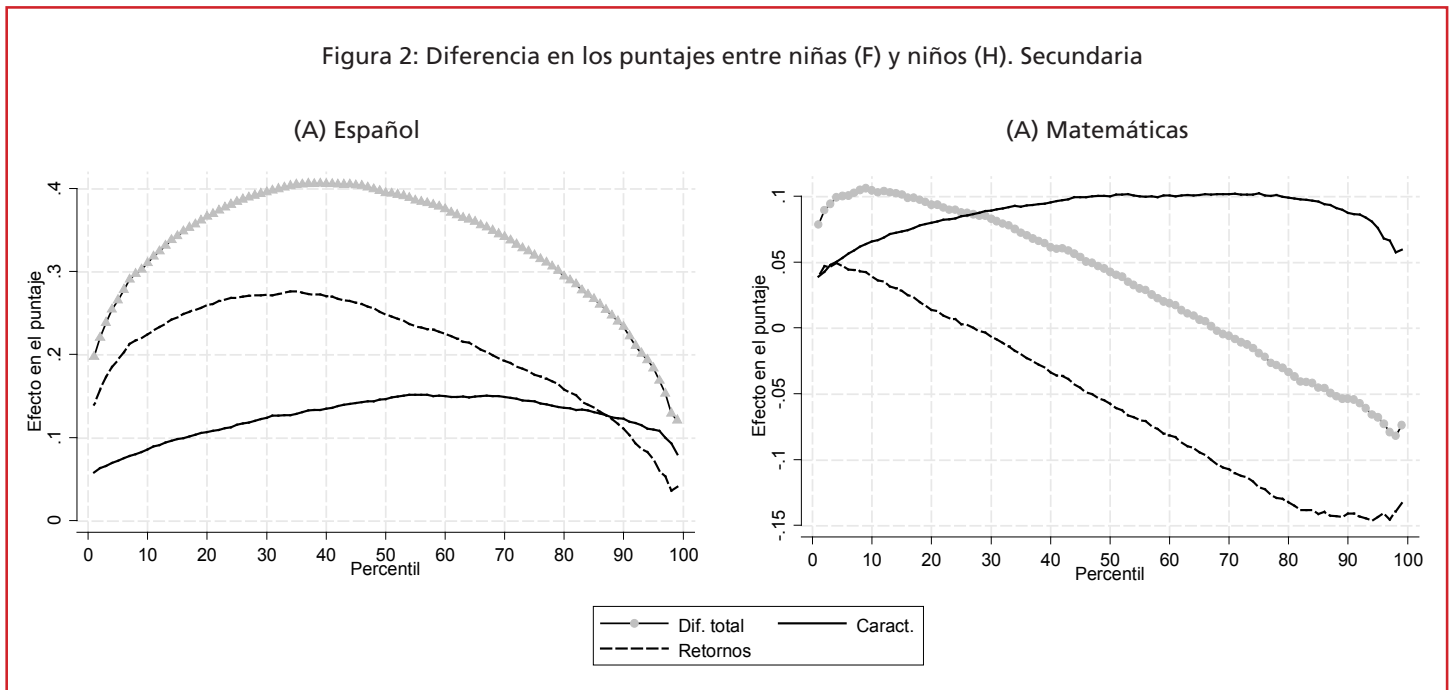
Respecto a los resultados de matemáticas, en el nivel medio superior, en toda la distribución de puntaje, los niños obtienen mayores puntajes que las niñas en los resultados de la prueba. Conforme se avanza en la distribución, la brecha se amplía. Siendo la brecha observada explicada en mayor medida por los retornos.

Figura 1: Diferencia en los puntajes entre niñas (F) y niños (H). Primaria



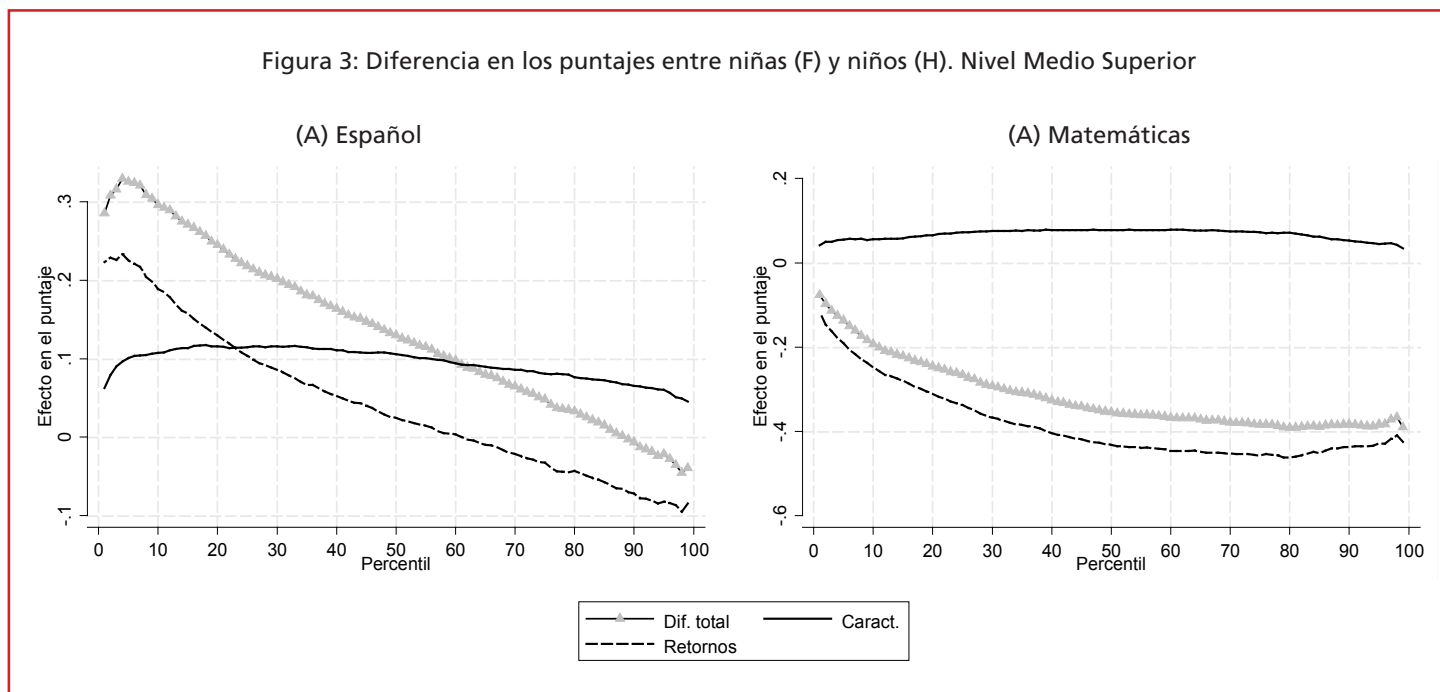
Nota: Cálculo de los autores. Para la estimación se usó una muestra aleatoria de estudiantes de tercero a sexto grado de primaria que aplicaron la prueba ENLACE entre 2008-2012. Dif. total es la diferencia en el puntaje entre niñas y niños. Caract. y Retornos indica la parte de la brecha explicada por características y retornos, respectivamente.

Figura 2: Diferencia en los puntajes entre niñas (F) y niños (H). Secundaria



Nota: Cálculo de los autores. Para la estimación se usó una muestra aleatoria de estudiantes de primer a tercer grado de secundaria que aplicaron la prueba ENLACE entre 2008-2012. Dif. total es la diferencia en el puntaje entre niñas y niños. Caract. y Retornos indica la parte de la brecha explicada por características y retornos, respectivamente.

Figura 3: Diferencia en los puntajes entre niñas (F) y niños (H). Nivel Medio Superior



Nota: Cálculo de los autores. Para la estimación se usó una muestra aleatoria de estudiantes de tercer grado de nivel medio superior que aplicaron la prueba ENLACE en 2008 y 2010. Dif. total es la diferencia en el puntaje entre niñas y niños. Caract. y Retornos indica la parte de la brecha explicada por características y retornos, respectivamente.

4.1. Estadísticas Descriptivas

A partir de la información con la que contamos agrupamos a las variables en cuatro categorías: individual, hogar, escuela y docente/trayectoria educativa. En la Tabla 1 columna Primaria, presentamos el valor promedio de cada una de las variables incluidas en el análisis, por género, para la muestra de niños que cursaban el nivel educativo de primaria. La columna Secundaria muestra los respectivos resultados para el nivel de secundaria.

De la tabla podemos notar que en el promedio, en primaria las niñas obtienen mayores puntajes que los niños tanto en español como en matemáticas. Dado que los puntajes en los exámenes fueron estandarizados, en primaria estimamos que las niñas obtienen un puntaje 0.24 y 0.071 desviaciones estándar mayor que el puntaje de los niños en los exámenes de español y matemáticas, respectivamente. Mientras que en secundaria, las niñas en promedio obtienen 0.281 desviaciones estándar más que los niños en español y 0.033 más en matemáticas. Estos resultados son consistentes a los observados por Campos y Santillán (2014) al usar todo el censo de estudiantes que presentaron la prueba ENLACE. Los autores encuentran en primaria (secundaria) una ventaja para las niñas en el puntaje promedio de 0.24 y

0.08 (0.33 y 0.044) desviaciones estándar en español y matemáticas, respectivamente.

Por otro lado, en primaria y secundaria, el 78 % de los niños juega con videojuegos. Mientras que las niñas conforme avanzan de nivel educativo, en menor proporción realizan estas actividades, de tal manera que apenas el 40 % de las niñas juega con videojuegos en su etapa de secundaria. Jugar con videojuegos es uno de los factores atribuidos al buen desempeño de los niños en matemáticas, Miller y Halpern (2014), por lo que esto puede ser uno de los motivos por los cuales las niñas van perdiendo terreno en esa área de conocimiento.

En la literatura, una de las razones a la que se le atribuye el buen resultado que tienen las niñas en español es por sus buenos hábitos de lectura, Downey y Vogt Yuan (2005). En primaria, el 23 % de los niños no lee por gusto, comparado con el 15 % de las niñas. El hábito de leer va desapareciendo conforme se avanza de nivel educativo, de tal forma que en secundaria, el 18(28) % de las niñas (niños) no lee.

En cuanto a las expectativas hay dos cosas que resultan importantes. Primero, los padres en mayor proporción reportan que desean que sus hijos estudien al

Tabla 1
Estadísticas descriptivas. Por género y por nivel educativo.

Nivel	Primaria		Secundaria				Nivel	Primaria		Secundaria			
	Niñas	Niños	Niñas	Niños				Niñas	Niños	Niñas	Niños		
Individual							No agua entubada	0.090	0.089	0.090	0.088	**	
Puntaje, Español	0.302	0.062	***	0.277	-0.054	***	No piso de tierra	0.834	0.833	**	0.839	0.837	**
Puntaje, Matemáticas	0.224	0.153	***	0.134	0.101	***	No drenaje	0.245	0.250	***	0.241	0.245	***
Edad	9.927	9.974	***	13.838	13.913	***	No sanitario	0.072	0.071		0.049	0.051	***
Días de trabajo	0.791	1.243	***	0.549	1.194	***	No televisión por cable	0.612	0.605	***	0.582	0.572	***
Expectativa de estudio del NS	0.703	0.586	***	0.754	0.636	***	No internet	0.765	0.765		0.664	0.656	***
No ve televisión	0.124	0.058	***	0.098	0.033	***	No recolección de basura	0.196	0.191	***	0.211	0.201	***
No videojuegos	0.513	0.224	***	0.601	0.230	***	No teléfono	0.422	0.427	***	0.403	0.384	***
No clases particulares (danza, deportes, etc.)	0.500	0.563	***	0.560	0.594	***	No estufa de gas	0.078	0.082	***	0.076	0.081	***
No clases particulares	0.671	0.618	***	0.826	0.782	***	No televisión	0.036	0.036		0.030	0.032	***
No lee	0.155	0.231	***	0.182	0.283	***	No automóvil	0.484	0.478	***	0.470	0.459	***
Apoyo de los padres ¹	11.362	10.794	***	9.521	9.399	***	No lavadora	0.248	0.245	***	0.229	0.218	***
No ha estudiado inglés	0.498	0.504	***	0.160	0.186	***	No refrigerador	0.143	0.142		0.118	0.119	
Intensidad de estudio	14.610	13.943	***	13.014	12.673	***	No computadora	0.638	0.643	***	0.546	0.539	***
Tiene beca	0.287	0.278	***	0.310	0.289	***	No estéreo	0.203	0.211	***	0.201	0.202	
Años reprobados en primaria	0.123	0.177	***	0.116	0.175	***	No horno de microondas	0.488	0.489		0.463	0.455	***
Hogar							No DVD	0.253	0.250	***	0.237	0.224	***
Número de hermanos	2.446	2.434	***	2.631	2.584	***	Número de cuartos para dormir	2.322	2.310	***	2.508	2.536	***
Tamaño del hogar	5.466	5.388	***	5.362	5.313	***	Docente						
Mamá con menos de 35 años	0.481	0.478	***	0.284	0.285		Maestro hombre	0.371	0.383	***	0.390	0.397	***
Papá con menos de 35 años	0.324	0.320	***	0.149	0.151	*	Años de experiencia	8.012	7.962	***	7.228	7.208	**
Mamá trabaja	0.385	0.382	***	0.384	0.378	***	Nivel de compromiso (Español)	19.288	18.764	***	19.478	19.107	***
Papá trabaja	0.902	0.902		0.873	0.879	***	Nivel de compromiso, Matemáticas				19.335	19.215	***
Expectativa para su hijo del NS	0.732	0.744	***	0.738	0.732	***	Escuela						
Mamá es ama de casa	0.610	0.614	***	0.617	0.624	***	% mujeres en grado 3	0.492	0.481	***	0.500	0.489	***
Papá es obrero	0.403	0.413	***	0.413	0.415		% mujeres en grado 4	0.495	0.482	***	0.507	0.496	***
Mamá con al menos secundaria	0.589	0.589		0.568	0.578	***	% mujeres en grado 5	0.497	0.483	***	0.515	0.503	***
Papá con al menos secundaria	0.606	0.605	**	0.589	0.598	***	% mujeres en grado 6	0.499	0.485	***			
Papá tiene servicio médico	0.674	0.684	***	0.711	0.714	***	Aulas en uso	11.686	11.280	***	12.245	12.069	***
No energía eléctrica	0.023	0.022	***	0.018	0.019	**	Estímulo económico para alumnos	0.762	0.761		0.678	0.678	
							Entorno malo	6.544	7.153	***	8.491	8.246	***
							Particular	0.114	0.112		0.081	0.080	
							Observaciones	565,858	509,133		239,459	218,608	

Nota: Cálculo de los autores. NS indica nivel superior. 1 Para primaria esta variable representa el compromiso para el único docente del grupo, para secundaria el valor corresponde al docente de español. Diferencia en medias estadísticamente significativa al ***1 %, **5 % y *10 %. Para primaria, se usó una muestra aleatoria de estudiantes de tercero a sexto grado que presentaron la prueba ENLACE entre 2008-2012. Para secundaria, se usó una muestra aleatoria de estudiantes de primer a tercer grado que presentaron la prueba ENLACE entre 2009-2012.

menos una licenciatura que lo que reportan los hijos sobre sus expectativas de estudio. Esta diferencia es más grande en los niños que en las niñas. Segundo, en la primaria, los padres de los niños en mayor proporción tienen expectativas de estudio al menos de la universidad para sus hijos que los padres de niñas. Mientras que en secundaria se observa lo opuesto.

En resumen, en cuanto a las características individuales promedio, observamos comportamientos estadísticamente diferentes entre niñas y niños. Las niñas obtienen mayores puntajes en español y matemáticas que los niños. Esto puede deberse a que tienen mayores expectativas de estudio, leen más, reciben en mayor proporción becas y reprueban menos que los niños.

En la Tabla 2 presentamos el valor promedio, por género, de cada una de las variables incluidas en cada categoría para los estudiantes del nivel medio superior. Podemos notar que en promedio, las niñas tienen 0.136 desviaciones estándar más de puntaje en los resultados de la prueba de español que los niños. Mientras que en la prueba de matemáticas, en el promedio, los niños tienen 0.315 desviaciones estándar más de puntaje que las niñas. Es decir, para el nivel medio superior en el sistema educativo mexicano observamos el patrón presente en el ámbito internacional: los niños, en promedio, son mejores en matemáticas y son superados por las niñas en español.

Respecto al resto de las características individuales, encontramos que el 30 % de los niños de nuestra muestra trabajan, mientras que sólo el 16.5 % de las niñas lo hacen. Adicionalmente, en mayor proporción, las niñas tienen expectativas de estudio mayor a la educación media superior que los niños. En cuanto al desempeño escolar, las niñas en mayor proporción, ha tenido promedio mayor que 8 en sus cursos de español y de matemáticas en la educación media que los niños. Por otro lado, las niñas de la muestra en menor proporción tienen comportamientos dañinos tales como tomar bebidas alcohólicas, fumar o drogarse.

En cuanto a las características a nivel hogar, los padres de las niñas en mayor medida desean que sus hijas estudien más que sólo el nivel medio superior que los padres de los niños. De los activos y servicios del hogar, en mayor proporción, las niñas de la muestra presentan carencias de activos y servicios, tales como agua entubada, teléfono, automóvil, lavadora, refrigerador, computadora y DVD, respecto a los niños. Esta mayor carencia de las niñas podría estar repercutiendo en el menor

Tabla 2
Estadísticas descriptivas. Por género. Nivel Medio Superior.

Individual	Niñas	Niños	
Puntaje, Español	0.063	-0.073	***
Puntaje, Matemáticas	-0.124	0.191	***
Edad	17.674	17.810	***
Trabajo	0.165	0.303	***
Expectativa de estudios del NS	0.898	0.807	***
Soltero	0.961	0.973	***
No toma bebidas alcohólicas	0.529	0.415	***
No fuma	0.895	0.803	***
No se droga	0.922	0.883	***
Materias cursadas de matemáticas (EMS)	5.227	5.216	**
Materias cursadas de español (EMS)	3.317	3.292	***
Promedio de más de 8 en español (EMS)	0.965	0.939	***
Promedio de más de 8 en matemáticas (EMS)	0.835	0.818	***
Hogar			
Expectativa para su hijo del NS	0.874	0.807	***
Mamá con al menos secundaria	0.621	0.662	***
Papá con al menos secundaria	0.672	0.711	***
No agua entubada	0.099	0.092	***
No piso de tierra	0.975	0.976	
No sanitario	0.060	0.063	***
No teléfono	0.287	0.252	***
No estufa de gas	0.034	0.033	
No televisión	0.057	0.082	***
No automóvil	0.459	0.421	***
No lavadora	0.168	0.124	***
No refrigerador	0.052	0.048	***
No computadora	0.424	0.387	***
No DVD	0.205	0.191	***
Número de cuartos para dormir	3.222	3.350	***
Trayectoria educativa			
Primaria pública	0.923	0.916	***
Secundaria pública	0.942	0.940	**
Promedio mayor que 8 en primaria	0.965	0.952	***
Promedio mayor que 8 en secundaria	0.950	0.891	***
Escuela			
% mujeres	0.524	0.472	***
% profesoras	0.424	0.408	***
Aulas en uso	20.558	20.598	
Escuela exigente	0.755	0.757	*
EMS pública	0.948	0.952	***
Observaciones	179,430	156,618	

Nota: Cálculo de los autores. NS indica nivel superior. EMS indica educación media superior. Diferencia en medias estadísticamente significativa al ***1 %, **5 % y *10 %. Para la estimación se usó una muestra aleatoria de estudiantes del tercer año del nivel medio superior que presentaron la prueba ENLACE en 2008 y 2010.

desempeño escolar que presentan, comparado con el de los niños. Por el lado de la trayectoria educativa, las niñas recibieron en mayor proporción, promedios mayores que 8 en primaria y secundaria que los niños.

En resumen, en el promedio observamos que las niñas en el nivel medio superior mantienen su fortaleza en español pero pierden terreno en matemáticas. Esto a pesar de que las niñas en menor proporción tienen comportamientos dañinos, han cursado más materias de matemáticas y español, en mayor proporción han tenido promedios de al menos 8 en primaria, secundaria y la preparatoria, y tienen mayores expectativas de estudios. No obstante, las niñas en mayor proporción tienen carencias de activos y servicios.

5. Resultados

Dado que la brecha de género tiene un patrón diferente en la media para la materia de matemáticas, empezamos esta sección mostrando la evolución, por grado, de la diferencia de género en puntajes observada en la media y en la parte alta de la distribución de puntajes. Posteriormente, estimamos el posible efecto que tendría la brecha de género observada en la brecha salarial.

5.1 Evolución de la diferencia de género observada

Con la finalidad de analizar la evolución de la brecha observada conforme los estudiantes avanzan de grado, en las Figuras 4 y 5 presentamos estos resultados para las materias de español y matemáticas respectivamente, para la media y los percentiles 90, 95 y 99. En la Figura 4 podemos notar que la brecha de género en la media para la materia de español aumenta en primaria y, posteriormente la brecha empieza a cerrarse. Siendo los efectos de los retornos lo que explican en mayor medida esta brecha de género observada del grado 5 al 9. Mientras que en el grado 12 las características explican más que los retornos de la brecha observada.

Para los percentiles 90 y 95 notamos que la brecha de los grados 3 al 7 muestra tendencia creciente, y posteriormente se reduce a tal grado que los niños superan a las niñas en el puntaje en español. Siendo la diferencia de género observada hasta secundaria explicada en mayor proporción por las características. Para el percentil 99, la brecha observada hasta la secundaria también es mayormente explicada por las características y, después de secundaria, es debida a los retornos.

Dado el cambio en la tendencia en la diferencia de género en matemáticas, en la Figura 5 presentamos la descomposición de la brecha observada para la media y los percentiles 90, 95 y 99 de la distribución. En el promedio, con excepción del grado 7, las niñas superan a los niños en los resultados de la prueba. Hasta el grado 9, la brecha de género se va reduciendo conforme se avanza de grado. Posteriormente, los niños superan por mucho a las niñas en los puntajes de la prueba. Sólo para el grado 3, la brecha observada es mayormente explicada por las características en todos los demás grados, todo es debido a los efectos de los retornos.

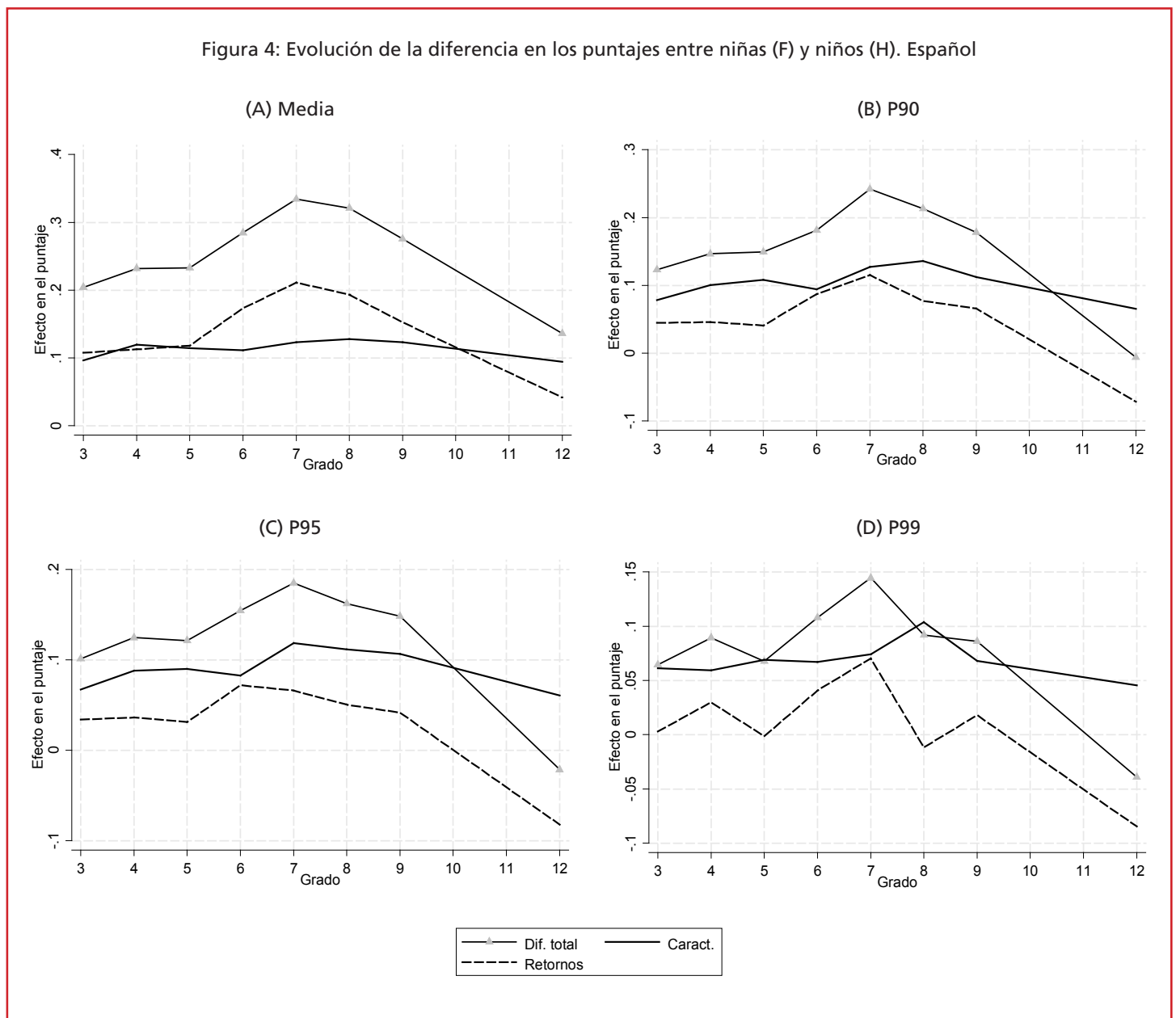
En la parte alta de la distribución conforme se avanza de grado, las niñas van perdiendo fuerza en sus resultados de matemáticas, a tal magnitud que del grado cuatro en adelante, los niños superan a las niñas en el puntaje y esta tendencia se mantiene hasta el nivel medio superior. Específicamente, en el percentil 99, los niños superan a las niñas en matemáticas por 0.04 desviaciones estándar en cuarto de primaria, manteniéndose esa ventaja en niveles menores a 0.08 desviaciones estándar hasta el tercer grado de secundaria. No obstante, para el nivel medio superior la ventaja de los niños en matemáticas llega a ser de 0.39 desviaciones estándar.

La brecha de género en matemáticas que encontramos en la parte alta de la distribución en noveno grado es de 0.08 desviaciones estándar con ventaja para los niños. Esta brecha es más pequeña que la encontrada en otros estudios. Por ejemplo, González y De la Rica (2012) al usar los resultados de la prueba PISA 2009 de una muestra de 63 países, encontraron una brecha de género de 0.2 desviaciones estándar en la parte alta de la distribución.

La brecha de género observada en la parte alta de la distribución la podemos atribuir al efecto de los retornos, es decir, este efecto incluye factores que no están considerados dentro de las variables incluidas. Por la sección anterior sabemos que las niñas se enfrentan a condiciones que les deberían llevar a tener mejores puntajes en las pruebas, no obstante no sucede así. Por lo que esto nos lleva a pensar que la brecha de género observada no es un problema de recursos, sino como los recursos son utilizados.

Un factor que puede estar afectando a la brecha de género observada es el distinto comportamiento entre las mujeres y los hombres al momento de realizar las pruebas. Niederle y Vesterlund (2010) encuentran que el ambiente en el cual se desarrolla la prueba, es un motivo

Figura 4: Evolución de la diferencia en los puntajes entre niñas (F) y niños (H). Español

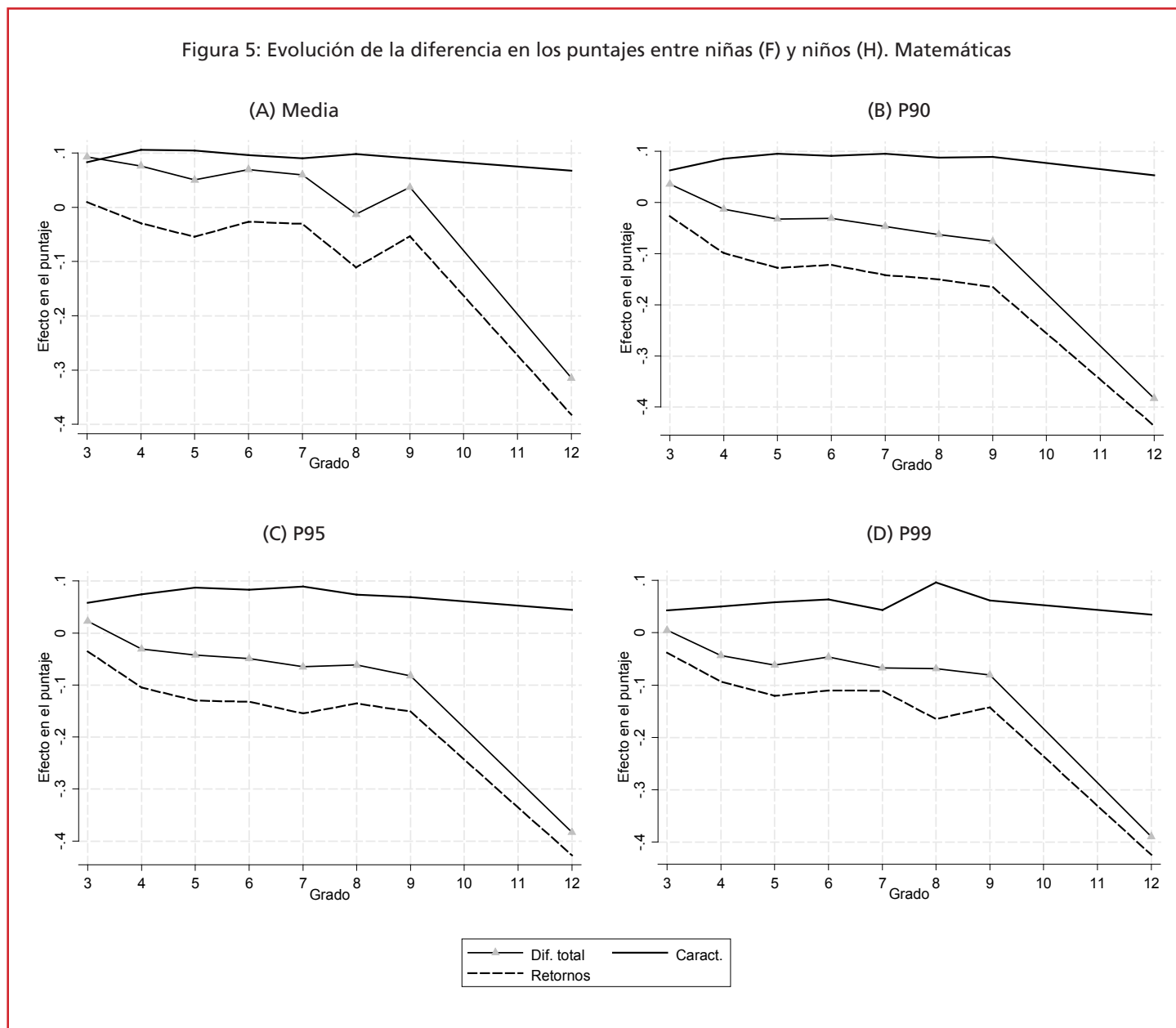


Nota: Cálculo de los autores. Del grado 3 al 6 corresponde a primaria. Del grado 7 al 9 corresponde a secundaria. El grado 12 corresponde al nivel medio superior. Para la estimación de primaria (secundaria) [nivel medio superior] se usó una muestra aleatoria de estudiantes que presentaron la prueba ENLACE entre 2008-2012 (2009-2012) [2008 y 2010]. Dif. total es la diferencia en el puntaje entre niñas y niños. Caract. y Retornos indica la parte de la brecha explicada por características y retornos, respectivamente.

por el cual las chicas tienen desventaja en las pruebas de matemáticas. Debido a un problema de socialización o estereotipo, las mujeres tienen mayores dificultades de tratar con un ambiente competitivo, siendo las diferencias en el puntaje de las pruebas no necesariamente un reflejo de las diferencias en las habilidades. Por otro lado, debido al estereotipo de que las mujeres tienen habilidades matemáticas más débiles, las mujeres tienden a

experimentar ansiedad durante las pruebas lo que hace que interfiera en su desempeño y tengan peores resultados que los hombres con las mismas habilidades, ver Steele (1997) y Spencer et al. (1999). Es decir, las habilidades entre niños y niñas son las mismas pero dado que la socialización o estereotipos perjudica más a las niñas, el puntaje en matemáticas empieza a ser favorable para los niños.

Figura 5: Evolución de la diferencia en los puntajes entre niñas (F) y niños (H). Matemáticas



(Nota: Cálculo de los autores. Del grado 3 al 6 corresponde a primaria. Del grado 7 al 9 corresponde a secundaria. El grado 12 corresponde al nivel medio superior. Para la estimación de primaria (secundaria) [nivel medio superior] se usó una muestra aleatoria de estudiantes que presentaron la prueba ENLACE entre 2008-2012 (2009-2012) [2008 y 2010]. Dif. total es la diferencia en el puntaje entre niñas y niños. Caract. y Retornos indica la parte de la brecha explicada por características y retornos, respectivamente.

Este comportamiento ha sido encontrado de manera reciente en la literatura. En el reporte de la OECD (2015) han mostrado evidencia de que las niñas reportan menores niveles de autoconfianza y son más propensas a expresar un fuerte sentimiento de ansiedad hacia matemáticas. A tal grado que cuando se comparan niños y niñas, con similares niveles de autoconfianza y ansiedad en matemáticas, la brecha de género en esta área desaparece.

5.2 Efectos de la brecha observada en el puntaje sobre la brecha salarial

En la literatura han sido encontrados efectos del puntaje en las pruebas de matemáticas sobre el salario futuro. Por ejemplo, Murnane et al. (1995) encuentran que ante un aumento de una desviación estándar en los resultados de las pruebas se pronostica un incremento de 0.54 dólares por hora (precios de 1988) en el salario para los

hombres y, de 0.74 dólares por hora para las mujeres. Bajo el supuesto de que los resultados de Murnane et al. (1995) son válidos para México, estos implicarían que el aumento de una desviación estándar en los resultados de las pruebas en matemáticas llevarían a un incremento de 12.59 y 17.25 pesos en el salario por hora para los hombres y mujeres, respectivamente.¹⁷ Con base en esos resultados, si la brecha de género en el puntaje aumenta desviaciones estándar, con ventaja para los niños, eso implicaría que el salario de los hombres es esperado que aumente en 12.59 pesos, y el salario de las mujeres se mantendría sin cambios.

Por otro lado, Arceo y Campos (2013) estiman que en 2010 los trabajadores mexicanos hombres ganan en promedio 22.42 pesos por hora y las mujeres 21.12 pesos por hora. Esos salarios son los que utilizamos como base para estimar la posible brecha salarial que se tendría dada la diferencia de género observada en el puntaje de las pruebas. En la Tabla 3 presentamos para cada grado, el valor de la brecha de género que estimamos, para el percentil 95 de la distribución de puntajes y el efecto que ésta tendría en la brecha salarial.

La brecha de género en el puntaje observada en el grado 12 es de 0.39 desviaciones estándar, bajo el supuesto de que el pronóstico de Murnane et al. (1995) es válido para México en la actualidad, estimamos que esa brecha en el puntaje incrementaría el salario por hora de los hombres en 4.9 pesos, lo que se traduciría en una brecha salarial del 21 %. Esta brecha pronosticada es 15 puntos porcentuales mayor que la encontrada

por Arceo y Campos (2013) en 2010. Con base en estas estimaciones, es importante que la brecha de género observada en el puntaje de las pruebas en matemáticas sea reducida, pues, de acuerdo con Ñopo (2012), el incremento de la brecha salarial podría retrasar el crecimiento económico de un país.¹⁸

6. Igualdad de género. ¿Una explicación a la brecha de género observada?

Dado que la brecha de género no es explicada por las características, sino por el efecto de los retornos, en este apartado discutimos algunas de las ideas que en la literatura han sido encontradas como reductores de la desventaja de las mujeres en matemáticas.¹⁹ La igualdad de género es una de esas variables, ver Guiso et al. (2008), Hyde y Mertz (2009), González y De la Rica (2012) y Pope y Sydnor (2010). Por ejemplo, Guiso et al. (2008) al usar los resultados de la prueba PISA 2003, de una muestra de 40 países encuentran que en promedio, las mujeres tienen un puntaje 2 % menor que los hombres en matemáticas, siendo la brecha reducida en países con mayor igualdad de género.²⁰

González y De la Rica (2012) hacen algo similar a Guiso et al. (2008), usando datos de la prueba PISA 2009 y, estudiando otros puntos de la distribución adicionales al promedio. Para estudiar el efecto de la igualdad de género en la brecha observada, los autores hacen uso del índice diferencia de género, el índice de empoderamiento político, el indicador de la encuesta valor mundial promedio, la razón hombre-mujer del tiempo de trabajo doméstico, la tasa de participación laboral femenina para mayores 15 y para mujeres entre 35 y 54 años.²¹ Los autores encuentran que las mujeres

Tabla 3
Efecto de la brecha en el puntaje sobre la brecha salarial.

Brecha M-H	Grado	Δ salario	Brecha salarial
-0.043	4	0.545	7.4 %
-0.062	5	0.781	8.5 %
-0.047	6	0.587	7.6 %
-0.067	7	0.847	8.7 %
-0.068	8	0.862	8.8 %
-0.081	9	1.019	9.5 %
-0.390	12	4.906	20.9 %

Nota: Cálculo de los autores. Salario por hora a precios de 2010.

¹⁸ Es importante mencionar que las brechas salariales actualmente observadas, podrían estar reflejando las brechas en el puntaje de las pruebas de hace más de 20 años. Por lo que es posible que las brechas de género observadas hoy en el conocimiento, no se reflejen en ampliación de las brechas salariales en el futuro.

¹⁹ En la literatura, han sido encontrados efectos significativos de los resultados en las pruebas de matemáticas sobre el salario, ver Murnane et al. (1995) y Mitra (2002). Sin duda, hacen más falta estudios sobre la relación, en los resultados de las pruebas de español y el salario, para contar con evidencia sobre qué tan apreciadas son estas habilidades en el mercado laboral. Por ejemplo, Mitra (2002) no encuentra efectos significativos sobre las habilidades verbales en el salario. Dado que, lo que está probado es el efecto de las pruebas de matemáticas, en esta sección nos enfocamos en analizar la brecha de género en matemáticas.

²⁰ Guiso et al. (2008) como medida de la igualdad de género usan el índice de diferencia de género medido por el Foro Económico Mundial. Este índice mide la diferencia entre mujeres y hombres en participación económica, oportunidad económica, logro académico, empoderamiento político, salud y supervivencia.

²¹ Las correlaciones entre las variables son positivas y significativas. La razón hombre-mujer del tiempo de trabajo doméstico es la que tiene una mayor correlación con el resto de las variables.

¹⁷ Primero, usamos el Consumer Price Index para actualizar las estimaciones Murnane et al. (1995) a precios de 2010. Posteriormente, usamos el tipo de cambio peso-dólar de 12.65 reportado por Banxico para 2010 para convertir las estimaciones a unidades monetarias mexicanas.

se desempeñan relativamente mejor en matemáticas y lectura en las sociedades donde hay mayor igualdad de género.

Con el objetivo de analizar si la igualdad de género tiene un efecto significativo en la brecha de género para el caso de México, estimamos la relación entre la diferencia en el puntaje de matemáticas entre niñas y niños y la tasa de participación laboral femenina por municipio. Es decir, estimamos la ecuación $Dif_{\tau m} = \alpha + \beta P F_m + \gamma PIBpc_m + u_m$ donde $Dif_{\tau m}$ es la diferencia en el puntaje observado en el percentil τ entre niñas y niños en el municipio m , $\ln(PIBpc_m)$ es el logaritmo del PIB per cápita del municipio m , $PIBpc_m$ es el porcentaje de mujeres que trabajan en el municipio m y u_m es un término de error. En la Tabla 4 presentamos las estimaciones de los coeficientes β , por grado y por percentil.

Podemos notar que la participación laboral femenina tiene efectos significativos en cuarto, séptimo, octavo y noveno grado. En cada caso el efecto es negativo. Esto implica que para los percentiles bajos, donde las niñas tienen ventaja, la participación laboral femenina reduce la ventaja de las niñas. Mientras que en la parte alta de la distribución, donde las niñas desde cuarto grado obtienen puntajes más bajos que los niños, encontramos que una mayor participación laboral femenina lleva a los niños a mejorar su posición frente a las niñas. Esto es contrario a lo encontrado por González y De la Rica (2012) quienes encuentran que a mayor participación laboral femenina las niñas se desempeñan relativamente mejor.

Siguiendo con lo que hace González y De la Rica (2012), también realizamos estimaciones a nivel individual para analizar si una mayor igualdad de género lleva a tener una mejora en el puntaje de las niñas. Para ello estimamos la siguiente ecuación

$$Mate_i = \alpha_1 + \alpha_2 muj_i + \alpha_3 trab_mama_i + \alpha_4 (muj_ *trab_mama) + \alpha_5 X_i + u_i \quad (7)$$

donde $Mate_i$ es el puntaje obtenido por i en la prueba de matemáticas, muj_i es una indicadora de que i es mujer, $trab_mama_i$ es una indicadora de que la mamá de i trabaja, X_i es un vector que contiene la edad y variables de no tenencia de activos y servicios en el hogar de i y u_i es un término de error.²²

22 Dentro de las variables del vector se incluyen la edad, el número de cuartos, la no tenencia de sanitario, de estufa de gas, de televisión, de refrigerador, de computadora, de DVD, de agua entubada y piso de tierra.

Tabla 4
Relación entre la brecha observada en matemáticas y el porcentaje de participación laboral femenina. Por municipio

Grado	Percentil			
	25	50	90	99
3	-0.224 (0.147)	-0.016 (0.132)	-0.102 (0.147)	-0.235 (0.156)
4	-0.487*** (0.128)	-0.483*** (0.124)	-0.345** (0.143)	-0.297 * (0.160)
5	-0.158 (0.116)	-0.174 (0.114)	-0.158 (0.141)	-0.123 (0.158)
6	-0.096 (0.110)	-0.117 (0.108)	0.016 (0.141)	-0.029 (0.165)
7	-0.408*** (0.145)	-0.167 (0.152)	-0.016 (0.181)	-0.117 (0.203)
8	-0.306** (0.140)	-0.264* (0.138)	-0.038 (0.173)	-0.045 (0.197)
9	-0.393*** (0.151)	-0.342** (0.142)	-0.389** (0.183)	-0.458 ** (0.222)
12	0.158 (0.170)	-0.159 (0.164)	-0.034 (0.230)	-0.503 (0.308)

Nota: Cálculo de los autores. Significancia estadística al ***1 %, **5 % y *10 %. En las regresiones se incluyen el logaritmo del PIB per cápita del municipio y un término constante. Del grado 3 al 6 corresponde a primaria. Del grado 7 al 9 corresponde a secundaria. El grado 12 corresponde al nivel medio superior.

En la Tabla 5 presentamos la estimación del coeficiente del término de interacción α_4 de la ecuación (7) de los grados 3 al 9.²³ Podemos ver que en el promedio, para todos los grados, las niñas que tienen mamá que trabaja tienen menores puntajes. En la Tabla 7 del Apéndice presentamos las estimaciones de los coeficientes α_2 y α_3 , en esta podemos observar que α_3 es positivo y significativo para todos los grados. Esto implica que los niños obtienen mayores puntajes cuando su mamá trabaja. Por lo tanto en el promedio, la ventaja de las niñas en matemáticas se ve reducida cuando la mamá tiene participación en el mercado laboral.

En el resto de la distribución encontramos efectos similares. Las niñas que tienen madre que trabaja obtienen menores puntajes, mientras que los respectivos niños aumentan su puntaje. Esto implica que en la parte

23 No es posible estimar el efecto para los estudiantes del nivel medio superior puesto que no podemos identificar cuando la mamá trabaja.

Tabla 5
Impacto de la participación laboral de la mamá sobre el puntaje en matemáticas de las niñas

Grado	Media	Percentil			
		25	50	90	99
3	-0.0269*** (0.008)	0.0429*** (0.013)	-0.0296*** (0.010)	-0.0294** (0.012)	0.0038 (0.021)
4	-0.0281*** (0.008)	-0.0359*** (0.010)	-0.0425*** (0.011)	-0.0097 (0.013)	0.0001 (0.021)
5	-0.0297*** (0.007)	-0.0310*** (0.010)	-0.0411*** (0.011)	-0.0316*** (0.012)	-0.0032 (0.023)
6	-0.0241*** (0.007)	-0.0161* (0.009)	-0.0229** (0.010)	-0.0417*** (0.012)	-0.0133 (0.022)
7	-0.0472*** (0.008)	-0.0317*** (0.011)	-0.0530*** (0.011)	-0.0665*** (0.015)	-0.0486* (0.026)
8	-0.0147* (0.009)	-0.0018 (0.011)	-0.0363*** (0.011)	-0.0274* (0.017)	-0.0008 (0.030)
9	-0.0176* (0.009)	-0.0088 (0.011)	-0.0310*** (0.011)	-0.0325* (0.017)	-0.0795** (0.032)

Nota: Cálculo de los autores. Errores estándar entre paréntesis. Significancia estadística al ***1 %, **5 % y *10 %. En las regresiones se incluyen la edad, y la no tenencia de activos y servicios.

baja de la distribución, la ventaja de las niñas en matemáticas se ve reducida con la participación laboral de la mamá. Mientras que en la parte alta, la desventaja de las niñas es más pronunciada cuando la mamá trabaja. Los mecanismos de este proceso definitivamente requieren más estudio.

Por otro lado, Penner y Paret (2008) encuentran un patrón en la brecha de género similar al nuestro. Primero, los niños tienen ventaja en matemáticas sólo en la parte alta de la distribución y, posteriormente, las niñas pierden ventaja en toda la distribución de puntajes. Los autores, al hacer un análisis por educación de los padres, encuentran que los niños aumentan su ventaja en la parte alta de la distribución cuando los padres tienen estudios universitarios o de posgrado. Para analizar si en el caso de México la educación de los padres tiene un efecto en el puntaje de matemáticas estimamos la ecuación (8) en la media y en diferentes percentiles de la distribución

$$Mate_i = \alpha_1 + \alpha_2 muj_i + \alpha_3 educ_mama_i + \alpha_4 muj_i * educ_mama_i + \alpha_5 educ_papa_i + \alpha_6 muj_i * educ_papa_i + \alpha' X_i + u_i \quad (8)$$

Tabla 6
Impacto de la educación de la mamá sobre el puntaje en matemáticas en las niñas

Grado	Media	Percentil			
		25	50	90	99
3	-0.0044 (0.009)	-0.0077 (0.014)	-0.0083 (0.012)	-0.0142 (0.015)	0.0067 (0.026)
4	-0.0128 (0.009)	0.0087 (0.013)	-0.0285** (0.013)	-0.0320** (0.014)	0.0043 (0.025)
5	-0.0285*** (0.009)	-0.0065 (0.012)	-0.0462*** (0.013)	-0.0351** (0.014)	-0.0158 (0.028)
6	-0.0150 (0.009)	0.0156 (0.012)	-0.0306** (0.013)	-0.0383** (0.015)	-0.0461 (0.029)
7	-0.0077 (0.011)	0.0332** (0.014)	-0.0103 (0.015)	-0.0282 (0.017)	-0.0929*** (0.032)
8	0.0073 (0.011)	0.0248* (0.014)	-0.0039 (0.014)	-0.0178 (0.020)	-0.0085 (0.033)
9	0.0285** (0.011)	0.0395*** (0.015)	0.0176 (0.015)	0.0233 (0.021)	-0.0465 (0.036)
12	0.0382*** (0.008)	0.0274*** (0.010)	0.0508*** (0.010)	0.0446*** (0.013)	0.0235 (0.023)

Nota: Cálculo de los autores. Errores estándar entre paréntesis. Significancia estadística al ***1 %, **5 % y *10 %. En las regresiones se incluyen la edad, y la no tenencia de activos y servicios.

donde $Mate_i$ es el puntaje obtenido por i en la prueba de matemáticas, muj_i es una indicadora de que i es mujer, $educ_mama_i$ es una indicadora de que la mamá de i tiene al menos el bachillerato terminado, $educ_papa_i$ es una indicadora de que el papá de i tiene al menos el bachillerato terminado, X_i es un vector que contiene la edad y variables de no tenencia de activos y servicios en el hogar de i y u_i es un término de error.²⁴

En la Tabla 6 mostramos los resultados encontrados para el coeficiente de interacción α_{4i} el cual representa el impacto de la educación de la mamá sobre el puntaje de las niñas. En primaria en la parte baja de la distribución, encontramos que las niñas que tienen mamá con estudios superiores tienen una reducción en su puntaje. Por otro lado, a partir del séptimo grado encontramos que las niñas que tienen mamá con estudios del nivel medio superior concluido tienen puntajes más altos.

24 Dentro de las variables del vector se incluyen la edad, el número de cuartos, la no tenencia de sanitario, de estufa de gas, de televisión, de refrigerador, de computadora, de DVD, de agua entubada y piso de tierra.

En la Tabla 8 del Apéndice observamos que el coeficiente α_3 es positivo y significativo en todas las estimaciones, por lo que esto implica que los niños también tienen mayores puntajes cuando la madre tiene mayor nivel educativo, siendo este efecto más grande que el de las niñas. De esta forma tenemos que para los niveles bajos de puntaje, en primaria y secundaria los niños ven una reducción en la desventaja que tienen frente a las niñas. Mientras que en el nivel medio superior, se observa una ampliación de la ventaja de los niños.

Respecto a la parte alta de la distribución, las niñas que tienen mamá con al menos estudios del nivel medio superior tienen puntajes más altos. También, los niños obtienen puntajes más altos, siendo incluso el efecto de esta variable mayor que para las niñas. Esto implica que el contar con mamá con mayores niveles de estudio lleva a ampliar la brecha de género, es decir, las niñas ven más amplia su desventaja en matemáticas. De la Tabla 8 podemos notar que la educación del padre tiene el mismo efecto, en la parte baja se reduce la ventaja de las niñas, mientras que en la parte alta se amplía la ventaja de los niños.

7. Discusión y conclusiones

En este artículo estimamos la brecha de género en el aprendizaje para los estudiantes del sistema educativo mexicano y analizamos las características que pudieran estar afectando el puntaje de calificaciones observado. Para ello, hacemos uso de los resultados de la prueba ENLACE aplicada a estudiantes del tercer grado de primaria, al tercer grado de secundaria y, del tercer año del nivel medio superior, así como de los Cuestionarios de Contexto y del Formato 911. Esto nos permite agrupar las variables en cuatro categorías: individual, hogar, escuela y docente/trayectoria educativa con lo cual podemos incluir a nuestro estudio variables que en la literatura han sido encontradas como relevantes para explicar la brecha de género. Siendo esta recopilación de variables la primera vez que se realiza para explicar la brecha de género en el puntaje de pruebas estandarizadas para el caso mexicano.

La evidencia empírica sugiere que, conforme avanzan de grado, las niñas van perdiendo terreno en español y en matemáticas. Las niñas obtienen mejores puntajes que los niños en español en primaria, secundaria, pero pierden la ventaja en la parte alta de la distribución de puntajes en el nivel medio superior. Mientras que los niños

son mejores que las niñas en matemáticas sólo en la parte alta de la distribución de puntajes en primaria, secundaria y en toda la distribución en el nivel medio superior.

Específicamente, en el percentil 99 los niños superan a las niñas en matemáticas por 0.04 desviaciones estándar en cuarto de primaria, manteniéndose esa ventaja en niveles menores a 0.08 desviaciones estándar hasta el tercer grado de secundaria. No obstante para el nivel medio superior, la ventaja de los niños en matemáticas llega a ser de 0.39 desviaciones estándar. La cual podría representar una brecha salarial de 21 % de acuerdo con cálculos propios utilizando los resultados de Murnane et al. (1995) y Arceo y Campos (2013).

La brecha de género observada en la parte alta de la distribución de matemáticas la podemos atribuir al efecto de los retornos, es decir, este efecto incluye factores que no están considerados dentro de las variables incluidas en el análisis. Por las características observables, en el promedio, sabemos que las niñas se enfrentan a condiciones que les deberían llevar a tener mejores puntajes en las pruebas, no obstante no sucede así. Por lo que esto nos lleva a pensar que la brecha de género observada no es un problema de recursos, sino cómo los recursos son utilizados.

Dado que la diferencia de género en el puntaje no la podemos explicar por las características observables, entonces cambiar ciertas características a nivel individual, hogar, escuela o docente tienen bajo impacto para modificar la brecha de género en el puntaje. Entonces hay otros factores que podrían estar afectando la brecha de género. Con la finalidad de analizar el efecto del rol de la igualdad de género sobre la brecha en el puntaje observada, hacemos uso de la participación laboral femenina y la educación de la madre. Contrario a lo encontrado en la literatura, la evidencia empírica para el caso mexicano sugiere que estas variables empeoran el resultado de las niñas.

Un factor que puede estar afectando a la brecha de género observada es el distinto comportamiento entre las mujeres y los hombres al momento de realizar las pruebas. Niederle y Vesterlund (2010) encuentran que el ambiente en el cual se desarrolla la prueba, es un motivo por el cual las chicas tienen desventaja en las pruebas de matemáticas, debido a problemas de estereotipo o que se les dificulta adaptarse a ambientes competitivos. Por lo que, las diferencias en el puntaje de las pruebas no necesariamente un reflejo de las diferencias en las habilidades.

Por otro lado, debido al estereotipo de que las mujeres tienen habilidades matemáticas más débiles, las mujeres tienden a experimentar ansiedad durante las pruebas lo que hace que interfiera en su desempeño y tengan peores resultados que los hombres con las mismas habilidades, ver Steele (1997) y Spencer et al. (1999). Aunado a lo anterior, en la OECD (2015) se presenta evidencia de que la brecha de género observada en la parte alta de la distribución de los puntajes desaparece cuando se comparan mujeres y hombres con niveles similares de autoconfianza y ansiedad.

De acuerdo con el reciente reporte de la OECD (2015) existen brechas en educación y empleo que se están cerrando, tal es el caso del nivel de logro educativo alcanzado y la tasa de participación laboral. No obstante, otras brechas en educación se están abriendo debido al menor nivel de compromiso escolar, al bajo rendimiento y las mayores tasas de deserción en niveles tempranos de los niños relativos a las niñas. Aunado a la evidencia de Aguayo et al. (2012) para el caso de México sobre una pequeña discriminación hacia los hombres en

el acceso a la educación secundaria, hacen importante implementar políticas para evitar que esas nuevas brechas posteriormente tengan un impacto negativo en el futuro laboral de los hombres.

Es importante mencionar que las mayores tasas de deserción de los niños en niveles educativos tempranos, pueden ser otro motivo por el cual observamos que las niñas van perdiendo terreno en ambas materias. Si los que están saliendo de la escuela, son los niños que tienen menores rendimientos, es esperado que los niños que llegan hasta el nivel medio superior sean los mejores niños de la generación y, por lo tanto, superen en mayor medida a las niñas. Desafortunadamente, dada la información con la que contamos, no nos es posible corregir este sesgo. Definitivamente que más investigación es requerida para contrastar diferentes hipótesis y encontrar el mecanismo de los resultados encontrados. Así como proporcionar a las niñas un ambiente escolar que promueva confianza, autoestima y que elimine estereotipos para que puedan desarrollar todo su potencial, OECD (2015).



Referencias

- AGUAYO-TÉLLEZ, E., J. CHAPA-CANTÚ, E. RANGEL-GONZÁLEZ, and L. TREVIÑO-VILLAREAL (2012): "Getting the bias wrong: Educational Opportunities for boys and girls in Mexico," *Journal of Research in Educational Sciences (JRES)*, (5 (III)), 35–49.
- ALEJO, J., M. F. GABRIELLI, and W. SOSA-ESCUADERO (2014): "The distributive effects of education: An unconditional quantile regression approach," *Revista de Análisis Económico–Economic Analysis Review*, 29(1), 53–76.
- ARCEO-GÓMEZ, E. O., and R. M. CAMPOS-VÁZQUEZ (2013): "Evolución de la brecha salarial de género en México," Discussion paper, CIDE, División de Economía.
- BADR, M., O. MORRISSEY, and S. APPELTON (2012): "Gender differentials in maths test scores in MENA countries," Discussion paper, CREDIT Research Paper.
- BLINDER, A. S. (1973): "Wage discrimination: reduced form and structural estimates," *Journal of Human Resources*, pp. 436–455.
- CAMPOS-VÁZQUEZ, R., G. ESQUIVEL, and N. LUSTIG (2014): *The rise and fall of income inequality in México: 1989-2010*, in *Falling Inequality in Latin America: Policy Changes and Lessons*, chap. 7. Oxford University Press, Giovanni Andrea Cornia edn.
- CAMPOS-VÁZQUEZ, R., and A. SANTILLÁN (2014): "Análisis de diferencias en puntajes en la prueba ENLACE entre niños y niñas en el sistema escolar mexicano," *mimeo*.
- CANELAS, C., and S. SALAZAR (2014): "Gender and Ethnicity in Bolivia, Ecuador and Guatemala," Discussion paper, Université Panthéon-Sorbonne (Paris 1), Centre d'Économie de la Sorbonne.
- CORNWELL, C., D. B. MUSTARD, and J. VAN PARYS (2013): "Noncognitive skills and the gender disparities in test scores and teacher assessments: Evidence from primary school," *Journal of Human Resources*, 48(1), 236–264.
- DEE, T. S. (2007): "Teachers and the gender gaps in student achievement," *Journal of Human Resources*, 42(3), 528–554.
- DOWNEY, D. B., and A. S. VOGTYUAN (2005): "Sex differences in school performance during high school: Puzzling patterns and possible explanations," *The Sociological Quarterly*, 46(2), 299–321.
- ELLISON, G., and A. SWANSON (2010): "The Gender Gap in Secondary School Mathematics at High Achievement Levels: Evidence from the

- American Mathematics Competitions," *Journal of Economic Perspectives*, 24(2), 109–128.
- FEIN GOLD, A. (1988): "Cognitive gender differences are disappearing.," *American Psychologist*, 43(2), 95–103.
- FERREIRA, F. H., S. FIRPO, and J. MESSINA (2014): "A More Level Playing Field? Explaining the Decline in Earnings Inequality in Brazil, 1995–2012," *IRIBA Working Paper*: 12.
- FIRPO, S., N. M. FORTIN, and T. LEMIEUX (2009): "Unconditional quantile regressions," *Econometrica*, 77(3), 953–973.
- FORTIN, N., T. LEMIEUX, and S. FIRPO (2011): "Decomposition methods in economics," *Handbook of labor economics*, 4, 1–102.
- FRYER, R. G., and S. D. LEVITT (2010): "An Empirical Analysis of the Gender Gap in Mathematics," *American Economic Journal: Applied Economics*, 2(2), 210–40.
- GONZÁLEZ DE SAN ROMÁN, A., and S. DE LA RICA (2012): "Gender Gaps in PISA Test Scores: The Impact of Social Norms and the Mother's Transmission of Role Attitudes," Discussion paper, Institute for the Study of Labor (IZA).
- GUIMARAES, J., and B. SAMPAIO (2008): "Mind the Gap: Evidences from Gender Differences in Scores in Brazil," in *Anais do XXXVI Encontro Nacional de Economia [Proceedings of the 36th Brazilian Economics Meeting]*, no. 200807211527140. ANPEC-Associação Nacional dos Centros de Pós-graduação em Economia [Brazilian Association of Graduate Programs in Economics].
- GUIISO, L., F. MONTE, P. SAPIENZA, and L. ZINGALES (2008): "Culture, gender, and math," *Science*, 320(5880), 1164–1165.
- HEDGES, L. V., and A. NOWELL (1995): "Sex Differences in Mental Test Scores, Variability, and Numbers of High-Scoring Individuals," *Science*, 269(5220), 41–45.
- HYDE, J. S., and J. E. MERTZ (2009): "Gender, culture, and mathematics performance," *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(22), 8801–8807.
- LEVINE, S. C., M. VASILYEVA, S. F. LOURENCO, N. S. NEWCOMBE, and J. HUTTEN LOCHER (2005): "Socioeconomic status modifies the sex difference in spatial skill," *Psychological Science*, 16(11), 841–845.
- MEDINA, E. C. P. (2013): "Gender Wage Gap in Urban Nicaragua: Evidence from Decomposition Analysis,"
- MILLER, D. I., and D. F. HALPERN (2014): "The new science of cognitive sex differences," *Trends in cognitive sciences*, 18(1), 37–45.
- MITRA, A. (2002): "Mathematics skill and male–female wages," *The Journal of Socio-Economics*, 31(5), 443–456.
- MURALID HARAN, K., and K. SHETH (2013): "Bridging Education Gender Gaps in Developing Countries: The Role of Female Teachers," *National Bureau of Economic Research Working Paper*, (w19341).
- MURNANE, R. J., J. B. WILLETT, and F. LEVY (1995): "The growing importance of cognitive skills in wage determination," *Review of Economics & Statistics*, 77(2), 251–266.
- NIEDERLE, M., and L. VESTERLUND (2010): "Explaining the gender gap in math test scores: The role of competition," *The Journal of Economic Perspectives*, 24(2), 129–144.
- ÑOPO, H. (2012): *New century, old disparities: Gender and ethnic earnings gaps in Latin America and the Caribbean*. Inter-American Development Bank and World Bank. Washington D.C.
- OAXACA, R. (1973): "Male-female wage differentials in urban labor markets," *International economic review*, pp. 693–709.
- OECD (2013): *Education At a Glance 2013: OECD Indicators*. OECD.
- (2015): "The ABC of Gender Equality in Education: Aptitude, Behaviour, Confidence," *PISA, OECD Publishing*, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264229945-en>.
- PENNER, A. M., and M. PARET (2008): "Gender differences in mathematics achievement: Exploring the early grades and the extremes," *Social Science Research*, 37(1), 239–253.
- POPE, D. G., and J. R. SYDNOR (2010): "Geographic variation in the gender differences in test scores," *The Journal of Economic Perspectives*, 24(2), 95–108.
- SALARDI, P. (2012): "Wage Disparities and Occupational Intensity by Gender and Race in Brazil: An Empirical Analysis Using Quantile Decomposition techniques,"
- SPENCER, S. J., C. M. STEELE, and D. M. QUINN (1999): "Stereotype threat and women's math performance," *Journal of experimental social psychology*, 35(1), 4–28.
- STEELE, C. M. (1997): "A threat in the air: How stereotypes shape intellectual identity and performance.," *American psychologist*, 52(6), 613–629.

Apéndice

Tabla 7
Impacto de la participación laboral de la mamá sobre el puntaje en matemáticas

Grado	Percentil				
	Media	25	50	90	99
Grado 3					
Mujer	0.0966*** (0.005)	0.1374*** (0.008)	0.0944*** (0.006)	0.0507*** (0.007)	0.0161 (0.013)
Mamá trabaja	0.0479*** (0.006)	0.0731*** (0.009)	0.0494*** (0.008)	0.0362*** (0.009)	0.0261* (0.015)
Mujer*Mamá trabaja	-0.0269*** (0.008)	-0.0429*** (0.013)	-0.0296*** (0.010)	-0.0294** (0.012)	0.0038 (0.021)
Grado 4					
Mujer	0.0842*** (0.005)	0.1476*** (0.006)	0.0946*** (0.007)	0.0001 (0.008)	-0.0352*** (0.013)
Mamá trabaja	0.0389*** (0.006)	0.0581*** (0.008)	0.0423*** (0.008)	0.0223** (0.009)	0.0311** (0.015)
Mujer* Mamá trabaja	-0.0281*** (0.008)	-0.0359*** (0.010)	-0.0425*** (0.011)	-0.0097 (0.013)	0.0001 (0.021)
Grado 5					
Mujer	0.0605*** (0.005)	0.1014*** (0.006)	0.0739*** (0.007)	-0.0118 (0.007)	-0.0412*** (0.014)
Mamá trabaja	0.0548*** (0.005)	0.0652*** (0.008)	0.0592*** (0.008)	0.0445*** (0.009)	0.0395** (0.017)
Mujer* Mamá trabaja	-0.0297*** (0.007)	-0.0310*** (0.010)	-0.0411*** (0.011)	-0.0316*** (0.012)	-0.0032 (0.023)
Grado 6					
Mujer	0.0829*** (0.005)	0.1334*** (0.006)	0.1085*** (0.006)	-0.0002 (0.008)	-0.0283** (0.014)
Mamá trabaja	0.0493*** (0.005)	0.0466*** (0.007)	0.0473*** (0.007)	0.0537*** (0.009)	0.0375** (0.016)
Mujer* Mamá trabaja	-0.0241*** (0.007)	-0.0161* (0.009)	-0.0229** (0.010)	-0.0417*** (0.012)	-0.0133 (0.022)
Grado 7					
Mujer	0.0660*** (0.005)	0.1198*** (0.007)	0.0878*** (0.007)	-0.0169* (0.009)	-0.0611*** (0.016)
Mamá trabaja	0.0257*** (0.006)	0.0233*** (0.008)	0.0306*** (0.008)	0.0207* (0.011)	0.0091 (0.019)
Mujer* Mamá trabaja	-0.0472*** (0.008)	-0.0317*** (0.011)	-0.0530*** (0.011)	-0.0665*** (0.015)	-0.0486* (0.026)

Grado	Media	Percentil			
		25	50	90	99
Grado 8					
Mujer	-0.0112** (0.005)	0.0169** (0.007)	-0.0114* (0.007)	-0.0494*** (0.010)	-0.0629*** (0.019)
Mamá trabaja	0.0272*** (0.006)	0.0239*** (0.008)	0.0522*** (0.008)	0.0230* (0.012)	-0.0166 (0.022)
Mujer* Mamá trabaja	-0.0147* (0.009)	-0.0018 (0.011)	-0.0363*** (0.011)	-0.0274* (0.017)	-0.0008 (0.030)
Grado 9					
Mujer	0.0488*** (0.006)	0.0972*** (0.007)	0.0478*** (0.007)	-0.0307*** (0.011)	-0.0250 (0.020)
Mamá trabaja	0.0186*** (0.007)	0.0183** (0.008)	0.0303*** (0.008)	0.0112 (0.013)	0.0438* (0.023)
Mujer* Mamá trabaja	-0.0176* (0.009)	-0.0088 (0.011)	-0.0310*** (0.011)	-0.0325* (0.017)	-0.0795** (0.032)

Nota: Cálculo de los autores. Errores estándar entre paréntesis. Significancia estadística al ***1 %, **5 % y *10 %. En las regresiones se incluyen la edad, y la no tenencia de activos y servicios.

Tabla 8
Impacto de la educación de los padres sobre el puntaje en matemáticas

Grado	Percentil				
	Media	25	50	90	99
Grado 3					
Mujer	0.1043*** (0.005)	0.1425*** (0.007)	0.1074*** (0.006)	0.0636*** (0.008)	0.0308** (0.014)
Mamá con EMS	0.2384*** (0.007)	0.2886*** (0.010)	0.2559*** (0.009)	0.1898*** (0.011)	0.1227*** (0.019)
Mujer* Mamá con EMS	-0.0044 (0.009)	-0.0077 (0.014)	-0.0083 (0.012)	-0.0142 (0.015)	0.0067 (0.026)
Papá con EMS	0.2352*** (0.007)	0.2761*** (0.010)	0.2528*** (0.009)	0.1914*** (0.011)	0.1491*** (0.019)
Mujer* Papá con EMS	-0.0456*** (0.009)	-0.0558*** (0.014)	-0.0572*** (0.012)	-0.0438*** (0.014)	-0.0362 (0.026)
Grado 4					
Mujer	0.0999*** (0.005)	0.1507*** (0.007)	0.1195*** (0.006)	0.0277*** (0.007)	-0.0084 (0.013)
Mamá con EMS	0.2574*** (0.007)	0.2699*** (0.010)	0.2993*** (0.010)	0.2258*** (0.010)	0.1566*** (0.018)
Mujer* Mamá con EMS	-0.0128 (0.009)	0.0087 (0.013)	-0.0285** (0.013)	-0.0320** (0.014)	0.0043 (0.025)
Papá con EMS	0.2558*** (0.007)	0.2872*** (0.010)	0.2987*** (0.009)	0.2171*** (0.010)	0.1768*** (0.018)
Mujer* Papá con EMS	-0.0595*** (0.009)	-0.0657*** (0.013)	-0.0842*** (0.013)	-0.0459*** (0.013)	-0.0772*** (0.025)
Grado 5					
Mujer	0.0754*** (0.005)	0.1042*** (0.006)	0.0919*** (0.007)	0.0173** (0.007)	-0.0166 (0.014)
Mamá con EMS	0.2688*** (0.007)	0.2783*** (0.009)	0.3240*** (0.010)	0.2430*** (0.011)	0.1611*** (0.021)
Mujer* Mamá con EMS	-0.0285*** (0.009)	-0.0065 (0.012)	-0.0462*** (0.013)	-0.0351** (0.014)	-0.0158 (0.028)
Papá con EMS	0.2619*** (0.007)	0.2685*** (0.009)	0.3078*** (0.010)	0.2499*** (0.010)	0.1896*** (0.021)
Mujer* Papá con EMS	-0.0449*** (0.009)	-0.0387*** (0.012)	-0.0552*** (0.013)	-0.0603*** (0.014)	-0.0431 (0.027)
Grado 6					
Mujer	0.0906*** (0.004)	0.1267*** (0.006)	0.1195*** (0.006)	0.0103 (0.008)	-0.0160 (0.015)
Mamá con EMS	0.2608*** (0.007)	0.2549*** (0.009)	0.2998*** (0.009)	0.2684*** (0.011)	0.2187*** (0.022)
Mujer* Mamá con EMS	-0.0150 (0.009)	0.0156 (0.012)	-0.0306** (0.013)	-0.0383** (0.015)	-0.0461 (0.029)
Papá con EMS	0.2448*** (0.007)	0.2489*** (0.009)	0.2800*** (0.009)	0.2436*** (0.011)	0.1982*** (0.021)
Mujer* Papá con EMS	-0.0299*** (0.009)	-0.0149 (0.012)	-0.0328*** (0.012)	-0.0449*** (0.015)	0.0021 (0.028)

Grado	Media	Percentil			
		25	50	90	99
Grado 7					
Mujer	0.0611*** (0.005)	0.1024*** (0.007)	0.0808*** (0.007)	-0.0185** (0.009)	-0.0243 (0.017)
Mamá con EMS	0.2229*** (0.008)	0.1862*** (0.010)	0.2618*** (0.011)	0.2562*** (0.013)	0.2308*** (0.023)
Mujer* Mamá con EMS	-0.0077 (0.011)	0.0332** (0.014)	-0.0103 (0.015)	-0.0282 (0.017)	-0.0929*** (0.032)
Papá con EMS	0.2045*** (0.008)	0.1787*** (0.010)	0.2420*** (0.011)	0.2386*** (0.012)	0.1699*** (0.023)
Mujer* Papá con EMS	-0.0226** (0.010)	0.0012 (0.013)	-0.0320** (0.014)	-0.0413** (0.017)	-0.0357 (0.031)
Grado 8					
Mujer	-0.0069 (0.005)	0.0195*** (0.007)	-0.0138** (0.007)	-0.0407*** (0.010)	-0.0332* (0.019)
Mamá con EMS	0.2335*** (0.008)	0.2041*** (0.010)	0.2651*** (0.010)	0.2688*** (0.015)	0.1877*** (0.024)
Mujer* Mamá con EMS	0.0073 (0.011)	0.0248* (0.014)	-0.0039 (0.014)	-0.0178 (0.020)	-0.0085 (0.033)
Papá con EMS	0.2218*** (0.008)	0.1769*** (0.010)	0.2531*** (0.010)	0.2668*** (0.014)	0.2186*** (0.023)
Mujer* Papá con EMS	-0.0290*** (0.011)	-0.0169 (0.013)	-0.0362*** (0.013)	-0.0352* (0.019)	-0.0511 (0.032)
Grado 9					
Mujer	0.0520*** (0.006)	0.0927*** (0.007)	0.0501*** (0.007)	-0.0257** (0.011)	-0.0287 (0.019)
Mamá con EMS	0.2050*** (0.008)	0.1660*** (0.011)	0.2284*** (0.011)	0.2698*** (0.015)	0.2298*** (0.026)
Mujer* Mamá con EMS	0.0285** (0.011)	0.0395*** (0.015)	0.0176 (0.015)	0.0233 (0.021)	-0.0465 (0.036)
Papá con EMS	0.2287*** (0.008)	0.1948*** (0.011)	0.2413*** (0.011)	0.2808*** (0.015)	0.1789*** (0.026)
Mujer* Papá con EMS	-0.0419*** (0.011)	-0.0216 (0.014)	-0.0461*** (0.014)	-0.0696*** (0.020)	-0.0235 (0.035)
Grado 12					
Mujer	-0.3407*** (0.004)	-0.2850*** (0.005)	-0.3771*** (0.006)	-0.4263*** (0.007)	-0.4094*** (0.013)
Mamá con EMS	0.1113*** (0.006)	0.0855*** (0.007)	0.1216*** (0.007)	0.1503*** (0.009)	0.1411*** (0.017)
Mujer* Mamá con EMS	0.0382*** (0.008)	0.0274*** (0.010)	0.0508*** (0.010)	0.0446*** (0.013)	0.0235 (0.023)
Papá con EMS	0.1301*** (0.005)	0.1011*** (0.007)	0.1398*** (0.007)	0.1696*** (0.009)	0.1545*** (0.016)
Mujer* Papá con EMS	0.0093 (0.007)	0.0003 (0.009)	0.0011 (0.010)	0.0270** (0.012)	0.0067 (0.022)

Nota: Cálculo de los autores. Errores estándar entre paréntesis. Significancia estadística al ***1 %, **5 % y *10 %.
En las regresiones se incluyen la edad, y la no tenencia de activos y servicios.

SOBRE MÉXICO. Temas en Economía

- Title:** Trade, investment, and capital flows: Mexico's macroeconomic adjustment to the Great Recession
- Author(s):** Carlos A. Ibarra (UDLAP)
- Journal:** Sobre México. Temas en Economía
- Volume:** 1
- Number:** 1
- Pages:** 72-92
- Keywords:** Great Recession, manufacturing exports, trade balance, vertical specialization, capital flows, investment, real exchange rate, monetary policy, Mexico
- JEL-Codes:** C22, E22, E58, F14, F21, F32, F41, O11, O54
- Abstract:** After decelerating for two years, in 2009 the Mexican economy suffered a contraction only matched, in its modern history, by the one recorded in 1995, in the wake of the peso crisis of December 1994. As in the latter crisis, the economy immediately bounced back, posting positive growth in 2010. Compared with the sharp rebound of exports, though, the overall recovery was weak, with GDP and industrial production surpassing (barely, in the latter case) their pre-crisis levels only in 2011. Motivated by these observations, the paper studies the transmission channels behind the 2009 recession in Mexico, the reasons for the weakness of the 2010–2011 recovery, and —based on that analysis— some of the risks the country faces for sustaining stronger economic growth in the future.

**All articles of 'Sobre México. Temas en Economía' are freely available at
www.sobremexico.mx**

Trade, investment, and capital flows: Mexico's macroeconomic adjustment to the Great Recession

Carlos A. Ibarra *

Abstract

After decelerating for two years, in 2009 the Mexican economy suffered a contraction only matched, in its modern history, by the one recorded in 1995, in the wake of the peso crisis of December 1994. As in the latter crisis, the economy immediately bounced back, posting positive growth in 2010. Compared with the sharp rebound of exports, though, the overall recovery was weak, with GDP and industrial production surpassing (barely, in the latter case) their pre-crisis levels only in 2011. Motivated by these observations, the paper studies the transmission channels behind the 2009 recession in Mexico, the reasons for the weakness of the 2010–2011 recovery, and—based on that analysis—some of the risks the country faces for sustaining stronger economic growth in the future.

Keywords: Great Recession, manufacturing exports, trade balance, vertical specialization, capital flows, investment, real exchange rate, monetary policy, Mexico.

JEL codes: C22, E22, E58, F14, F21, F32, F41, O11, O54.

* Universidad de las Américas, Puebla. The author would like to thank Robert Blecker, panel participants at BUAP, IPN, and the Money Macro and Finance Conference in Dublin (2012), as well as two anonymous referees for their helpful comments on previous drafts; the usual caveat applies. Financial support from CONACYT (project CB-154347) is gratefully acknowledged.

1. Introduction

After decelerating for two years, in 2009 the Mexican economy suffered a contraction only matched, in its modern history, by the one recorded in 1995, in the wake of the peso crisis of December 1994. The economy immediately bounced back—as happened in the earlier crisis—posting positive growth in 2010. The recovery was weak, however, in the sense that, while manufacturing exports strongly rebounded, GDP and industrial production surpassed their pre-crisis levels only in 2011. Motivated by these observations, the paper studies the transmission channels behind the 2009 recession in Mexico, the reasons for the relative weakness of the 2010–2011 recovery, and—based on that analysis—some of the risks the country faces for sustaining stronger economic growth in the future.

In addition to this Introduction and the Conclusions, the paper is organized in three main sections. Section 2 studies how the global crisis was transmitted to the Mexican economy. While there was a retreat of foreign capital inflows, a more important channel was the negative effect on private investment caused by the reduction of manufacturing exports and industrial production. To show this effect, the section estimates an equation for private investment in Mexico. The estimations—which follow the so-called bounds testing approach of Pesaran et al. (2001)—use quarterly series for the post-liberalization period 1988–2010. The investment channel helps to explain the paradox of a sharp contraction in GDP while net exports and the current account balance remained relatively stable.

Section 3 delves into the recovery. It centers on the puzzling observation of a strong rebound in manufacturing exports, on one hand, and the weakness of recovery in GDP and industrial production on the other. The analysis stresses the real exchange rate's role in the export rebound, the influence of the so-called vertical specialization of production on the weak transmission of exports to industrial production and therefore investment, and the consequent limited absorption of foreign capital inflows during the recovery.

Section 4 examines some of the risks Mexico faces for sustaining faster economic growth in the future. A first risk stems from the mix of slow economic growth and low interest rates likely to persist in developed countries, a mix that may “push” large amounts of foreign capital to countries like Mexico and in that way appreciate the currency in real terms. The appreciation affects negatively not only exports but also investment—as shown by the investment equations presented in Section 2—thus compromising growth in the medium term. A second, related risk is that the single focus of monetary policy on reducing the inflation rate becomes an additional, “pull” factor for capital inflows and real currency appreciation. Here the analysis includes a detailed look at the management of monetary policy in Mexico during the crisis and recovery, particularly as reflected in the behavior of interest rate differentials.

A final risk as a result of vertical specialization and the tight link between exports and intermediate imports, the real exchange rate may become a less effective tool of external adjustment—a risk that could

materialize if future growth comes to depend not only on exports but also on a stronger expansion of domestic demand. The analysis is supported by the estimation — again following the bounds testing approach— of trade balance equations for Mexico. The equations test for a reduction in the effect of the real exchange rate on the trade balance in the more recent period, after the enactment of NAFTA.

2. The 2009 recession

2.1 Exports and GDP

Closely tracking the evolution of the US economy, Mexico began to decelerate in 2007, with GDP growth falling from 5.0% in 2006 to 1.4% in 2008. The process culminated in the recession of 2009, when GDP fell by 4.7% —and which represents, together with the Tequila crisis of 1995, the largest single-year drop experienced by Mexico in its recent history (Table 1).¹

The Mexican economy was hit by two major external shocks (Ros, 2011; Schweltnus, 2011; Sidaoui et al., 2010). One was the retreat of foreign capital inflows. As measured by the financial account balance in the balance of payments, *net* capital inflows (that is, foreign capital inflows minus domestic capital outflows) fell from close to 4% of GDP during 2008, to 1.5% in the year to mid-2009. The fall in *foreign* capital inflows was larger —from a peak of 8.2% of GDP in 2007 to 1.1% of GDP in the year to mid-2009 (Table 2).²

The second shock was a strong fall in manufacturing exports. A relevant observation, though, is that while exports fell by about 13% in real terms during 2009, their effect on net external demand was minimal. In fact, although exports fell by about 2 percentage points of GDP, the trade balance actually *increased*, from a deficit of 2.3% of GDP in 2008 to a deficit of only 0.3% in 2009. The reason, of course, is that the fall in exports was more than offset by a fall in imports. *Intermediate* imports, in particular, fell from 21.5% of GDP in 2008 to 18.6% in 2009 (Table 1).

1. The specific figures for GDP growth and its composition vary depending on whether National Accounts data based on the years 2003 or 2008 are used. While a previous version of this paper used 2003-based data, the present version uses 2008-based data.

2. Despite the eruption of the global financial crisis, foreign capital inflows were particularly high in 2007. As noted by several authors, in the first stage of the crisis capital tended to flow from developed to developing countries, a movement that was later reversed, as the crisis deepened (Cetorelli and Goldberg, 2011; Milesi-Ferretti and Tille, 2010).

Table 1
Economic activity

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012-14 ^{^b}
GDP growth rate ^{^a}	5.0	3.1	1.4	-4.7	5.1	4.0	2.5
IPI growth rate	4.4	1.5	-0.5	-6.2	4.6	3.4	1.4
MPI growth rate	4.5	1.0	-1.0	-8.4	8.5	4.6	2.9
<i>% of GDP</i> ^{^a}							
Trade balance	0.0	-0.6	-2.3	-0.3	-0.3	-0.2	0.0
Total exports	28.5	28.7	27.9	25.8	29.6	30.8	32.0
Manufacturing exports	20.7	21.3	21.4	19.6	23.2	24.7	26.2
Total imports	28.5	29.3	30.2	26.1	29.9	31.1	32.1
Intermediate imports	20.3	20.8	21.5	18.6	22.2	22.7	23.1
Fixed investment	21.7	22.3	23.1	22.0	21.2	22.0	21.7
Private fixed investment	17.0	17.6	17.5	16.1	15.6	16.8	17.4
Public fixed investment	4.7	4.7	5.6	5.9	5.6	5.2	4.3
US GDP growth rate	2.7	1.8	-0.3	-2.8	2.5	1.6	2.3
US IPI growth rate	2.2	2.5	-3.4	-11.3	5.7	3.3	3.6
US MPI growth rate	2.5	2.7	-4.7	-13.6	6.1	3.4	3.4

IPI: Industrial production index; MPI: Manufacturing production index, both base 2008.
^{^a} The GDP shares and growth rate are based on National Accounts data in real terms, base 2008.

^{^b} Annual averages.

Sources: National Institute of Statistics (INEGI) for Mexico's National Accounts data, IPI and MPI; US BEA for US GDP; and US Federal Reserve for US IPI and MPI.

The close link between exports and imports, and thus the subdued effect of exports on the trade balance, is a consequence of the intensive use of intermediate imports in export production in Mexico (Cardero and Galindo, 2005; Moreno-Brid et al., 2005; Ibarra, 2011a, 2011b; Blecker and Ibarra 2013; Ibarra and Blecker 2015). One reason is the large share of so-called maquila goods in manufacturing exports, which according to balance of payments data increased from 51% in 1993 to 61% in 2006 —the latest year with official statistics about maquila exports.

As is well known, maquila consists of the assembly of intermediate imports, with little value added, for resale in the export market —an extreme example of the so-called vertical specialization of export production

Table 2
Balance of payments and real exchange rate indices

	2007	2008	2009Q2 ^{^c}	2009	2010	2011	2012-2014
<i>% of GDP ^{^a, b}</i>							
Financial account balance	2.8	3.9	1.5	2.1	5.6	5.4	5.8
Foreign capital inflows	8.2	4.7	1.1	4.5	11.2	6.5	9.5
Foreign direct investment	4.1	3.3	3.0	2.2	3.0	2.4	2.9
Foreign portfolio investment	1.7	0.5	-0.7	1.9	4.5	4.3	6.0
Other foreign investment	2.3	0.9	-1.3	0.3	3.7	-0.2	0.6
Domestic capital outflows	5.4	0.8	-0.5	2.4	5.6	1.1	3.7
Errors and omissions (outflow)	-0.4	0.6	1.2	0.5	2.7	1.1	1.7
Reserve accumulation	1.4	0.9	-1.6	0.6	2.4	2.9	1.6
Current account deficit	1.9	2.3	1.9	1.0	0.6	1.4	2.4
Trade deficit	2.3	3.0	3.2	1.9	1.6	1.6	1.5
Exports	37.1	35.8	32.7	30.8	36.6	37.7	40.8
Manufacturing exports	28.1	26.7	25.1	23.9	28.7	28.7	32.2
Imports	39.4	38.8	35.9	32.7	38.2	39.3	42.2
Intermediate imports	26.3	25.6	23.5	21.5	26.8	27.2	29.2
Net (capital) factor payments	3.0	2.3	1.7	1.9	1.5	2.1	3.3
Net transfers received	3.4	2.9	3.0	2.7	2.5	2.4	2.3
<i>Real exchange rate indices, 2007=100</i>							
Real effective exchange rate	100.0	104.5	112.4	118.4	109.1	110.8	106.3
Relative unit labor cost, RULC	100.0	99.8	108.9	114.1	105.6	n.a.	n.a.
RULC including maquila sector	100.0	98.1	109.2	115.1	107.2	104.3	102.8

^{^a} To avoid measurement biases due to variations in the real exchange rate, the original series for the nominal GDP in pesos was transformed to US dollars using a nominal exchange rate that keeps the level of the Bank of Mexico's real effective exchange rate index constant.

^{^b} From 2011 to 2014 the BOP does not add up to zero due to relatively large valuation gains (not shown).

^{^c} Last four quarters.

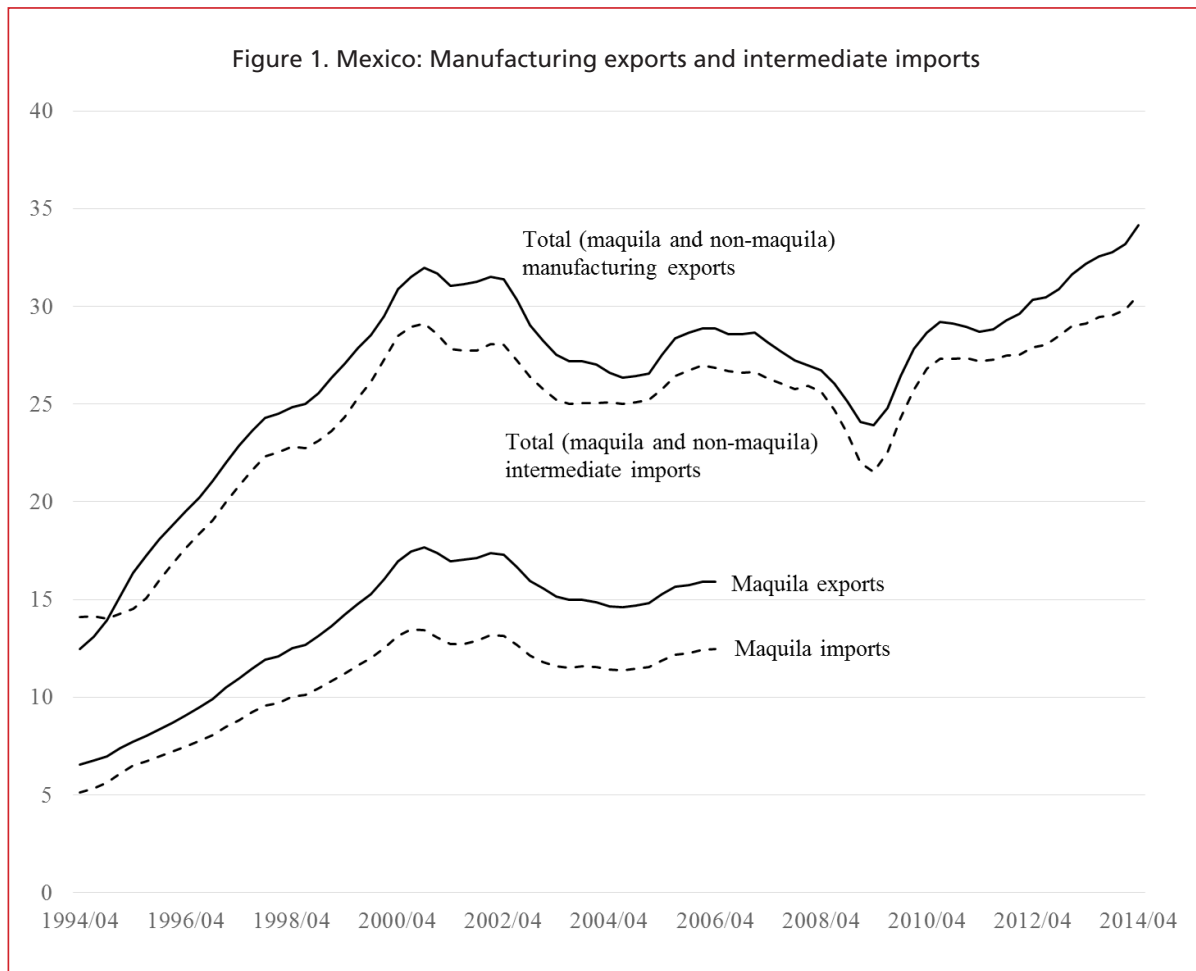
Sources: Bank of Mexico for BOP data in current US dollars and real effective exchange rate; INEGI for nominal GDP in pesos (base 2008) and RULC; and author's calculations of the nominal exchange rate.

(Feenstra, 1998; Hummels et al., 2001). The average ratio of intermediate imports to gross production (that is, basically exports) in the maquila sector rose from 0.75 in 1993 to 0.88 in 2006. But the use of imports is intensive also in the main non-maquila, export-oriented manufacturing industries. This is the case, for example, of the automobile assembly and production industry, which in the early 2000's accounted for more than 40% of non-maquila manufacturing exports, and in which imports accounted for at least 50% of intermediate goods (Buitelaar and Padilla, 2000; Ibarra, 2011a). As shown in Figure 1, the tight link between manufacturing exports and intermediate imports characterizes not only the maquila sector, but the respective total flows as well.

Vertical specialization implies that changes in exports are matched by automatic changes in intermediate imports, with a muted effect on net exports. For this reason, their effect on value added is limited (UNCTAD, 2002). Because of these characteristics, the collapse in manufacturing exports cannot explain *directly* the large fall in GDP observed in 2009. What were then the *indirect* channels?

2.2 Transmission channels

A first observation is that the fall in exports was soon accompanied by a strong reduction in investment (gross fixed capital formation). Thus, while GDP was falling by 4.7%, as already mentioned, investment as a share of GDP dropped from 23.1% in 2008 to 22.0% in 2009. This



Notes: 1) 1994Q1–2014Q4. 2) Averages from last four quarters. 3) Trade flows from BOP in current dollars, as % of GDP; see note in Table 2 for the calculation of the GDP in dollars. Source: Bank of Mexico for imports and exports, and INEGI for GDP.

reflected a contraction of 12.5% in *private* investment, which more than offset a (counter-cyclical) increase in public investment.

In principle, the reduction in investment could be explained by the other shock affecting the Mexican economy, namely, the retreat of foreign capital. Lower inflows may force a downward adjustment in the current account deficit. But since the latter equals the excess of investment over domestic saving, the lower inflows may end up forcing a reduction in investment (which of course may be accompanied also by a decrease in consumption and increase in saving).

This specific channel, though, seems to have played a relatively minor role in the transmission of the global financial crisis to investment in Mexico. First, the reduction in net capital inflows was small while foreign

capital inflows fell from 8.2% of GDP in 2007 to 1.1% through mid-2009, and then partially recovered to 4.5% in 2009, net capital inflows fell by much less, due to a parallel reduction in domestic capital outflows.³ In the end, net capital inflows, as mentioned, fell from a peak of 3.9% of GDP in 2008 to 2.1% in 2009.

Second, not only did the fall in foreign capital inflows have a reduced impact on net inflows, but initially this had no counterpart in the evolution of the current account deficit, which remained relatively stable at around 2.0% of GDP in the year to mid-2009. In the end, the current account deficit did fall, to 1.0% of GDP in 2009, but this adjustment seems too small to have

3. Domestic capital as a component of net capital flows became important in Mexico (and other countries like Chile) in the second half of the 2000s (Forbes and Warnock, 2011).

forced a major reduction in investment (Table 2). More generally, we will see below that the transfer of capital inflows to investment (capital formation) in Mexico, during both the crisis and recovery periods, was relatively minor—a phenomenon that has characterized Mexico over the medium term, and which suggests that investment in the country has been limited not by the availability of saving but by other factors affecting its profitability (Bulir and Swiston, 2006; Ibarra, 2008, 2011c; Ize, 2010; Trigueros, 1998).

The reduction in investment, instead, appears to be related to the negative impact of the export contraction on gross industrial production.⁴ The impact of exports on industrial production was strong—which is not surprising, given the increasingly outward orientation of industrial production in Mexico after the liberalization of trade in the mid-1980s. Thus, industrial production growth decelerated from 4.4% in 2006 to practically zero in 2008, and *minus* 6.2% in 2009.⁵

To study the effect of industrial production on investment, Table 3 presents estimated equations for private investment in Mexico. The estimations follow the so-called bounds testing approach of Pesaran et al. (2001), which offers several advantages. First, it produces estimates of persistent, “long-run” effects based on data in levels (instead of the short-run, more transitory effects associated to first-differenced data). Second, the estimation method corrects for possible regressor endogeneity, thanks to the lag structure of an underlying autoregressive distributed lag (ARDL) equation (see Pesaran and Shin 1998). Third, the approach is flexible enough to incorporate a relatively large number of regressors and combine stationary and non-stationary variables—specifically, variables integrated of order zero or one, which is a feature of our data (see the results of unit root tests in Appendix Table A1).

Bounds testing estimation involves several steps. The starting point is the estimation of an ARDL equation in error-correction form,

$$(1) \Delta PI_t = \sum_{j=1}^n a_j \Delta PI_{t-j} + \sum_{i=1}^k \sum_{j=0}^n b_{i,j} \Delta Z_{i,t-j} + \sigma PI_{t-1} + \sum_{i=1}^k d_i Z_{i,t-1} + d_0$$

where PI stands for the natural log of private investment, posited to depend on k potential determinants Z_i , Δ indicates the first difference of the corresponding variable, while $-\sigma$ measures the speed of adjustment (or error correction) of PI toward its long-run equilibrium, as defined by equation (2) below.

Equation (1) includes both the lagged levels and the current and lagged first differences of all the variables, where the lag length of the first differences can be determined by Akaike’s criterion. Importantly, the estimated coefficients on the lagged levels are used to calculate the long-run coefficients, as explained below. To ensure that they are statistically valid, the estimated equations must pass diagnostic tests for normality, serial correlation, ARCH residuals, and mis-specification error. In our case, to pass the normality test it was necessary to control for a number of outlier observations, as detailed in Table 3.

In a second step, F and t tests are applied to the estimated ARDL equation to determine whether the null of no long-run relationship can be rejected, where the nulls are $\sigma=0$ (t test), and $\sigma=d_1=d_2=\dots=d_k=0$ (F test). Rejecting the null requires the t (in absolute value) and F statistics to lie above the upper critical values (or upper bounds) specifically calculated for these tests. If this condition is met, then the null can be rejected irrespective of whether the variables are integrated of order zero, one, or a combination. Given the relatively small samples (consisting of either 82 or 92 quarterly observations) used in the estimations, the F tests reported below use the small-sample critical values calculated by Narayan (2005); the t tests, on the other hand, must use the asymptotic critical values calculated by Pesaran et al. (2001), as small-sample values are not available.

If the null is rejected, in a third step the lag structure of the estimated equation can be simplified, by removing the longest non-significant lags of each first-differenced variable. Finally, after the lag simplification, the long-run coefficients can be calculated as $\delta_i = -d_i/\sigma$, leading to the long-run equation,

$$(2) PI_{LR} = \delta_0 + \delta_1 Z_1 + \delta_2 Z_2 + \dots + \delta_k Z_k$$

Regarding the Z_i determinants, in addition to the industrial production index, the equations include government investment (to control for possible complementary

4. Some authors have argued that the instability of global financial markets contributed to a reduction in domestic demand—particularly consumption—because of a tightening in domestic credit conditions (Schwellnus, 2011).

5. Since manufacturing exports correspond to gross production (rather than value added alone) sold abroad, they can have a large effect on total (gross) industrial production in outward-oriented economies like Mexico’s, even if their effect on industrial value added is small. According to the Annual Manufacturing Survey, carried out by Mexico’s National Institute of Statistics (INEGI) following the North American Industrial Classification System (NAICS, version 2007), during the period 2009 to 2012 exports represented about 25% of total (gross) manufacturing production.

or substitution effects), the broad money supply M2 as an indicator of credit levels, and the real interest rate decomposed into the nominal interest rate and the inflation rate as an indicator of the cost of credit. The equations also include alternative measures of the real exchange rate —namely, the Bank of Mexico’s CPI-based multilateral rate; the relative unit labor cost in the man-

ufactures between the US and Mexico; and the bilateral, CPI-based rate. An increase in any of these measures means a real depreciation of the peso. Finally, following the literature on the aftermath of financial crises (Reinhart and Tashiro 2013, Chari and Henry 2014), the estimations control for the persistent falls in private investment levels that took place in Mexico in the wake of

Table 3
Private investment equations

Dependent variable: Private investment

Long-run coefficients from error-correction ARDL equations

	(3.1)	(3.2)	(3.3)	(3.4)	(3.5)	(3.6)
Speed of adjustment, σ	-0.629	-0.712	-0.388	-0.574	-0.615	-0.518
Industrial production index	2.63 (0.00)	2.88 (0.00)	2.57 (0.00)	3.03 (0.00)	2.40 (0.00)	2.86 (0.00)
Government investment	-0.30 (0.00)	-0.28 (0.00)	-0.42 (0.00)	-0.34 (0.00)	-0.27 (0.00)	-0.22 (0.00)
Nominal interest rate	-0.59 (0.00)	-0.57 (0.00)	-0.95 (0.00)	-0.78 (0.00)	-0.53 (0.00)	-0.63 (0.00)
Annual inflation rate	0.32 (0.00)	0.33 (0.00)	0.35 (0.04)	0.33 (0.03)	0.32 (0.00)	0.41 (0.00)
Broad money supply, M2	0.67 (0.08)	–	1.30 (0.05)	–	0.93 (0.02)	–
Real effective exchange rate	0.46 (0.00)	0.47 (0.00)				
Bilateral real exchange rate			0.98 (0.00)	0.90 (0.00)		
Relative unit labor cost					0.24 (0.00)	0.29 (0.00)
Adjusted R-squared	0.942	0.934	0.934	0.925	0.945	0.917
Jarque-Bera	0.937	0.842	0.717	0.374	0.581	0.399
Breusch-Godfrey (4 lags)	0.608	0.469	0.683	0.605	0.382	0.523
ARCH (1 lag)	0.617	0.910	0.376	0.460	0.083	0.278
RESET (sq. fitted values)	0.300	0.495	0.378	0.904	0.401	0.943
Bounds <i>t</i> -stat	-4.53 **	-5.54 ***	-3.01	-4.04 *	-4.52 **	-3.73
Bounds <i>F</i> -stat	9.41 ***	10.28 ***	6.56 ***	6.75 ***	10.01 ***	8.08 ***
Estimation period	1988Q1– 2008Q2	1988Q1– 2010Q4	1988Q1– 2008Q2	1988Q1– 2010Q4	1988Q1– 2008Q2	1988Q1– 2010Q4
Number of observations	82	92	82	92	82	92

For illustrative purposes, *p*- values for the d_i coefficients from equation (1) (see main text) are shown in parenthesis next to the long-run coefficients.

Data: Private and government investment (from real National Accounts data), the industrial production index, and the three real exchange rate indices are in natural logs (times 100). The bilateral real exchange rate is equal to the CPI ratio between the US and Mexico. The annual inflation rate (based on the CPI index) and the nominal interest rate (91-day Treasury bills, annualized) are in percentage. M2 is measured as a percentage of GDP, both in nominal terms. The relative unit labor cost was lagged one year.

Diagnostics: The null hypotheses are that residuals are normally distributed (Jarque-Bera), and that there is no serial correlation of up to 4th order (Breusch-Godfrey), no ARCH errors, and no mis-specification error (Ramsey’s RESET). The table reports the tests’ *p*-values.

Bounds tests: ***, **, *: Rejects the null of no level relationship at 1%, 5%, 10%. The *t* test uses the asymptotic critical values calculated by Pesaran et al. (2001), while the *F* test uses the small-sample (*n*=80) critical values calculated by Narayan (2005).

Other notes:

1) All the equations were initially estimated with 3 lags. They include a 0-1 intercept dummy for the post-Tequila crisis period, 1995Q1-2008Q4. The equations in (3.2), (3.4) and (3.6) also include a similar dummy for the Lesser Depression period, 2009Q1-2010Q4.

2) In columns (3.2), (3.4), and (3.6), M2 was removed from the long-run segment of the model due to lack of significance, but was kept in the short-run segment, where it was significant (not shown).

3) To pass the normality test, the following quarter outlier dummies were included in the equations: 1996Q4 in (3.1) and (3.3); 1996Q4, 2008Q2, and 2008Q3 in (3.2) and (3.4); 2003Q4, 2004Q4, and 2008Q2 in (3.5); and 2003Q4, 2008Q2, and 2008Q3 in (3.6).

Source: Author’s estimations.

the 1995 (Mexican) and 2008 (global) crises; this is done by including separate 0-1 dummies for the periods 1995-2008 and 2009-2010.⁶

The estimation sample begins in the first quarter of 1988 —after major trade liberalization was completed, and private investment had become the main component of capital formation in Mexico. One set of estimations ends on the second quarter of 2008, before the impact of the global crisis was felt in the country, while a second set is extended until the final quarter of 2010, in order to explore whether the crisis and initial recovery had an effect on the estimated coefficients.

Both bounds tests support the existence of a long-run equation for investment. More specifically, the *F*-test rejects the null of no relationship in all cases at 1% of significance, while the *t*-test also tends to reject the null, although it fails to do so in two specifications (columns 3.3 and 3.6). Similarly, the speed of adjustment coefficient (or error-correction coefficient) is always negatively signed, as expected, indicating that investment tends to move toward its equilibrium level. Finally, the results of the diagnostic tests are satisfactory, except for the ARCH test (at 10%) in column (3.5).

The estimates show that a rise in M2 or a fall in the real interest rate (in the latter case, through either a lower nominal rate or higher inflation) increases private investment. Somewhat unexpectedly (although see Pérez, 2004 for a similar result), government investment appears to reduce private investment. This may reflect an outright case of crowding out, or alternatively it may be capturing a negative correlation created by the privatization of public assets in the country —that is, the retreat of government from economic activity and its replacement by private investment. Finally, in both samples and with the three alternative indicators, the estimations show a positive effect of the real exchange rate on investment —in other words, that a real appreciation of the peso tends to decrease private investment— a result to which we will return.

For the moment, though, we may focus on the results concerning the industrial production index. The estimated coefficient is always highly significant in statistical terms, and shows an elasticity of about 2.5 in the pre-crisis sample. Once the sample is extended, the

estimated coefficient increases to about 3, indicating that the sensitivity of private investment to industrial production increased after the eruption of the crisis.⁷

To have an idea about economic significance, consider that, between the year to mid-2008 and 2009, manufacturing exports fell by 41.5 billion dollars. The effect on net external demand was negligible, as we saw, because of the parallel fall in intermediate imports. The contraction in manufacturing exports, however, did affect industrial production, which fell by 7.0% in 2009 from its peak in the year to mid-2008. The fall in industrial production tended to have a large negative effect on investment. Using the estimated elasticity of 2.63 in column (1) of Table 3 —that is, excluding the crisis and rebound period— this predicted a contraction of about 18.4% in private investment. For comparison, the actual contraction was 14.1%.

3. The 2010–11 Recovery

3.1 Exports and GDP, again

Despite its severity, the recession was short-lived and recovery began in early 2010. The GDP growth rate rose from *minus* 4.7% in 2009 to 5.1% in 2010. The recovery was led by exports, which increased to 29.6% of GDP in 2010 from 25.8% the previous year. At the same time, foreign capital inflows rose from 1.1% of GDP in the year to mid-2009, to 11.2% of GDP in 2010, while net capital inflows did it from 1.5% to 5.6% of GDP (Tables 1, 2).

The renewed dynamism of exports originated in the manufacturing sector, whose exports rose from 19.6% of GDP in 2009 to 23.2% in 2010, reflecting a growth of 24.7% in real terms. This showed once more the high sensitivity of Mexican exports to US economic activity, whose GDP growth rate swung by more than 5 percentage points, to 2.5% in 2010, while the growth rate of the industrial production index did it by 17 points, to 5.7% in the same year.

But while easily explained in qualitative terms by the US economic recovery, the sharp rebound of exports is noteworthy because it occurred under conditions of

6. For a brief theoretical discussion of investment determinants, see Peltonen et al. (2011); and for alternative estimations of investment equations in Mexico that include the real exchange rate, see Blecker (2009), Lederman et al. (2003), Pérez (2004), and Ramírez (1994) —for macroeconomic equations— and Aguiar (2005) and Caglayan and Muñoz-Torres (2011) for studies using more disaggregated data.

7. The estimates suggest that private investment, intended by definition to expand production capacity, is related not necessarily to industrial value added itself, but more generally to gross production levels. This is an important observation, as large parts of the industrial sector in Mexico, particularly those oriented to export markets, may be characterized as being low value added activities; as mentioned in sub-section 2.1, this would reflect the presence of a high degree of vertical specialization of production, of which the maquiladora sector is a prime example.

weak external demand. In particular, by 2011 the US GDP was barely returning to the levels attained three years before, and both the industrial and manufacturing production indices were still significantly below that mark. In contrast, Mexico's manufacturing exports were 20.1% higher (Table 4).

What explains then the sharp rebound of exports? One likely factor is the real exchange rate. In the initial stages of the crisis, under a global flight to quality and declining inflows of foreign capital, the peso depreciated by a large proportion. Thus, the CPI-based real effective exchange rate index rose (that is, the Mexican peso depreciated) by nearly 20%, from 100 in 2007 to 118.4 in 2009. The same pattern is shown by alternative real exchange rate indicators, like the relative unit labor cost in the manufactures between the US and Mexico, which rose from 100 to 114.1 over the same period (Table 2).

Table 4
Recovery

	2008	2010	2011	% Cumulative variation	
				2010-2008	2011-2008
<i>Billion 2008 pesos</i>					
GDP	12,257	12,278	12,774	0.2	4.2
Exports	3,419	3,636	3,935	6.3	15.1
Manufacturing exports	2,624	2,854	3,152	8.8	20.1
Intermediate imports	2,639	2,720	2,895	3.1	9.7
Fixed investment	2,830	2,601	2,804	-8.1	-0.9
Fixed public investment	687	690	662	0.4	-3.7
Fixed private investment	2,144	1,911	2,143	-10.8	0.0
<i>Billion 2009 dollars</i>					
US GDP	14,830	14,784	15,021	-0.3	1.3
<i>Indices 2008=100</i>					
IPI	100.0	98.1	101.4	-1.9	1.4
MPI	100.0	99.5	104.0	-0.5	4.0
US IPI	100.0	93.7	96.9	-6.3	-3.1
US MPI	100.0	91.6	94.7	-8.4	-5.3

IPI: Industrial production index, MPI: Manufacturing production index.

Sources: INEGI for Mexico's National Accounts data, IPI and MPI; US BEA for US GDP; and US Federal Reserve for US IPI and MPI.

Currency depreciation made Mexican exports more competitive and undoubtedly contributed to their rapid post-crisis growth.

3.2 The transfer of capital flows

The export rebound helps to explain why—despite the difficulties faced by the US to return to pre-crisis production levels—in Mexico GDP and industrial and manufacturing production were by 2011 above that mark. Note, however, that while the rebound from their pre-crisis levels was strong in the case of manufacturing exports (20.1%), it was not so in the case of industrial production (1.4%), manufacturing production (4.0%), and GDP (4.2%; Table 4).

The weak recovery in GDP—or, in other words, the relatively low transmission of exports to GDP—involves several factors. One is the intensive use of intermediate imports in export production, a factor that as mentioned before cushioned the impact of the fall in exports on the trade balance during the recession, but that of course applied symmetrically during the recovery: the intensive use of intermediate imports reduced the multiplier effect of exports on aggregate demand.

A second factor is the failure of exports to trigger a strong recovery in investment: by 2011, both total and private investments were barely returning to their levels of 2008 (Table 4). The depressed levels of investment not only contributed to a weak recovery in GDP, but also hindered the transfer of foreign capital—which began flowing back after the crisis—to domestic capital formation. Instead, foreign capital inflows were mirrored by outflows of domestic capital and reserve accumulation.

To see the previous result, consider the balance of payments identity,

$$(3) \quad FCI = DCO + RAC + CAD$$

shows that, beyond any residual error, a larger inflow of foreign capital (*FCI*) must be matched by a combination of larger outflows of domestic capital (*DCO*), faster reserve accumulation (*RAC*), and a higher current account deficit (*CAD*).

Moreover, since the current account deficit must equal the gap between domestic investment and saving, we have,

$$(4) \quad FCI = DCO + RAC + (I - S)$$

Table 5
Transfer of foreign capital
 (Billion US dollars)

	2007	2009Q2 ^a	2011Q2 ^a	2014	Variations		
					2009Q2-2007	2011Q2-2009Q2	2014-2009Q2
<i>Balance of Payments</i>							
Foreign capital inflow	63.9	8.6	92.3	84.4	-55.3	83.7	75.8
Domestic capital outflow	41.8	-3.8	29.4	28.5	-45.6	33.2	32.3
Error (outflow)	-3.4	9.7	24.7	13.1	13.1	15.0	3.4
Reserve accumulation	10.9	-12.6	28.3	15.5	-23.5	40.9	28.1
Current account deficit	14.7	15.3	10.3	26.5	0.6	-5.0	11.2
<i>National Accounts</i>							
Fixed investment	232.3	218.8	239.6	269.6	-13.5	20.8	50.8
Private fixed investment	184.4	160.4	177.7	218.0	-24.0	17.3	57.6
Public fixed investment	47.9	58.4	61.9	51.6	10.5	3.5	-6.8
Saving (residual)	217.6	203.5	229.3	243.1	-14.1	25.8	39.6

National Accounts data, in nominal terms, were converted to dollars at the market exchange rate.

Saving was calculated residually as the difference between the current account deficit and fixed investment.

BOP may not add up to zero due to the rounding of figures and small valuation gains (not shown).

^aLast 4 quarters.

Sources: Bank of Mexico for balance of payments, and INEGI for National Accounts data (base 2008).

Thus, depending on the actual factors constraining investment (see Hausmann et al., 2007), an inflow of foreign capital may have as counterpart a larger deficit in the current account due to higher levels of domestic investment (for example, if investment is constrained by the availability of external financing) or lower domestic saving, or instead the inflow may have as counterpart larger outflows of domestic capital or a faster accumulation of reserves (for example, if investment is constrained by low profitability, and thus does not respond to the greater availability of credit).

Table 5 presents some calculations based on equation (4). Foreign capital inflows rose from a low of 8.6 billion dollars in the year to mid-2009, to 92.3 billion dollars two years later (about 10% of GDP), for an increase of 83.7 billion dollars. The increase in foreign capital inflows had as counterpart larger outflows of domestic capital for 33.2 billion dollars (48.2 billion if the residual error is included) and faster reserves accumulation for 40.9 billion dollars. The current account deficit, in contrast, fell by 5.0 billion dollars. Thus, as mentioned above, there was no transfer to the current account and

instead the inflow of foreign capital was used up in reserve accumulation and outflows of domestic capital.

Over the same period, total investment (domestic capital formation) increased—although remaining below its early-2008 peak—by 20.8 billion dollars, most of which corresponded to private investment. The figures imply that the investment recovery had as counterpart a rise in domestic saving (since the current account deficit remained mostly unchanged), with no role played by the inflows of foreign capital.⁸

4. Risks For Future Growth

4.1 Capital flows, currency appreciation, and investment

During the recovery, foreign capital inflows were not “transferred” to the current account deficit and there-

8. Similar qualitative conclusions are obtained if we extend the period until 2014: foreign capital inflows rose by 75.8 billion dollars, which were matched by reserve accumulation (28.1 billion), domestic capital outflows (35.7 billion, including errors), and a relatively small increase of 11.2 billion in the current account deficit. The deficit was the counterpart of an excess increase in private investment over domestic saving.

fore to domestic demand. As a positive aspect, this reduced the vulnerability of the Mexican economy to a possible reversal of capital inflows in the future, compared to a situation in which the current account deficit had undergone a *large* upward adjustment. Given the sluggish pace of growth of the Mexican economy, however, and the very low—and therefore manageable—*inherited* level of the current account deficit, perhaps a more important question is why the capital inflows were not translated into higher current account deficits and domestic demand levels.

Given their high sensitivity to industrial production, and the failure of exports to produce a strong recovery in the latter, the flat levels of investment are not surprising. As shown above in Table 4, by 2011 Mexico's industrial production index was only 1.4% above the level recorded three years before. Unsurprisingly, utilization rates remained below pre-crisis levels (Bank of Mexico, 2011). As long as industrial production and utilization rates remain depressed, it is difficult to expect a stronger recovery in private investment.

But over a longer term, after industrial production and utilization rate levels are back to normal, there is a risk that investment may be hindered by strong capital inflows and their effect on the peso's real exchange rate. In this respect, recent research shows that international capital inflows can strongly appreciate the peso, whether the inflows take the form of direct or portfolio investment (Ibarra, 2011d). And the mix of slow growth and low interest rates, currently observed and likely to persist in developed countries (including those in the Euro zone), may "push" significant amounts of foreign capital to middle-income countries like Mexico, as indeed began happening in the second half of 2009.⁹

Thus, as capital inflows gained speed in the second half of 2009, the real exchange rate began to reverse its initial, crisis-induced depreciation. After peaking at 118.4 in 2009, the ensuing appreciation reduced the real exchange rate index back to 110.8 in 2011, only 10% above its 2007 pre-crisis level. The reversal was even stronger in the case of the relative unit labor cost in the manufactures, which by 2011 was only 4.3% above its 2007 level. Thus, capital inflows can have a strong influence on the real exchange rate, even if the central bank leans against the wind and accumulates international reserves. These

trends continued beyond the initial recovery period. During 2012-14, foreign capital inflows averaged 9.5% of GDP, while the real exchange rate index continued to fall, to an average of 106.3. In fact, by 2014 the real exchange rate was fully back at its pre-crisis, 2007 level.¹⁰

The effect of a real currency appreciation on investment is in principle ambiguous. The appreciation may be expansionary, for example because of balance-sheet effects or by reducing the local-currency cost of imported capital goods. But it can also be contractionary, for example by squeezing profit margins in the capital-intensive tradable goods sector (Bhaduri and Marglin, 1990; Blecker 2007; Gala, 2008; Levy-Yeyati and Sturzenegger, 2007; Rodrik, 2008; Ros and Skott, 1998; Ros 2014). For those reasons, the actual effect of the real exchange rate on investment may depend on the specific circumstances of each country and period (Bahmani-Oskooee and Hajilee, 2010).

For Mexico in the post-liberalization period, there is strong empirical evidence of a positive link between private investment and the level of the real exchange rate, which implies that an appreciation of the peso tends to reduce private investment (Ibarra 2008, 2010, 2011c).¹¹ Table 3 above illustrates the effect. As may be recalled, the table shows estimations of a private investment equation for Mexico, distinguishing between a pre-crisis sample (1988Q1–2008Q2), and an extended sample ending on 2010Q4. The estimations included different indicators of the real exchange rate as a potential determinant of private investment.

Whether measured by the Bank of Mexico's multilateral index, the bilateral CPI index, or the bilateral US/Mexico relative unit labor cost in the manufacturing sector, in every case the estimations show a real currency appreciation (a fall in the real exchange rate) reduces investment. Moreover, there is no evidence that extending the sample to the crisis and initial recovery period alters the sign or significance of this effect.

10. By definition, push factors tend to affect groups of similar countries rather than single economies; the recent tendency toward real currency appreciation therefore should not be expected to affect Mexico alone, but instead be part of a global phenomenon. Within this global tendency, however, there are significant differences among individual countries. Focusing on Latin America, by 2013 the real exchange rate was again close to its pre-crisis, 2007 level in the cases of Brazil, Chile, and Mexico, but in contrast showed an appreciation of more than 10% in Colombia and Peru (source: CEPALSTAT). These differences suggest that the specific circumstances of each country, presumably including differences in macroeconomic policies, condition the effect of global trends at the country level. A comparative analysis of this hypothesis, however, is beyond the scope of the present paper.

11. The effect may be less clear if the estimation sample is extended back to include pre-liberalization years (Blecker 2009).

9. Bakardzhieva et al. (2010) and Saborowski (2011) study of the effect of capital flows on the real exchange rate, while Forbes and Warnock (2011) and Fratzscher (2011) consider the role of push versus pull factors in the determination of capital flows.

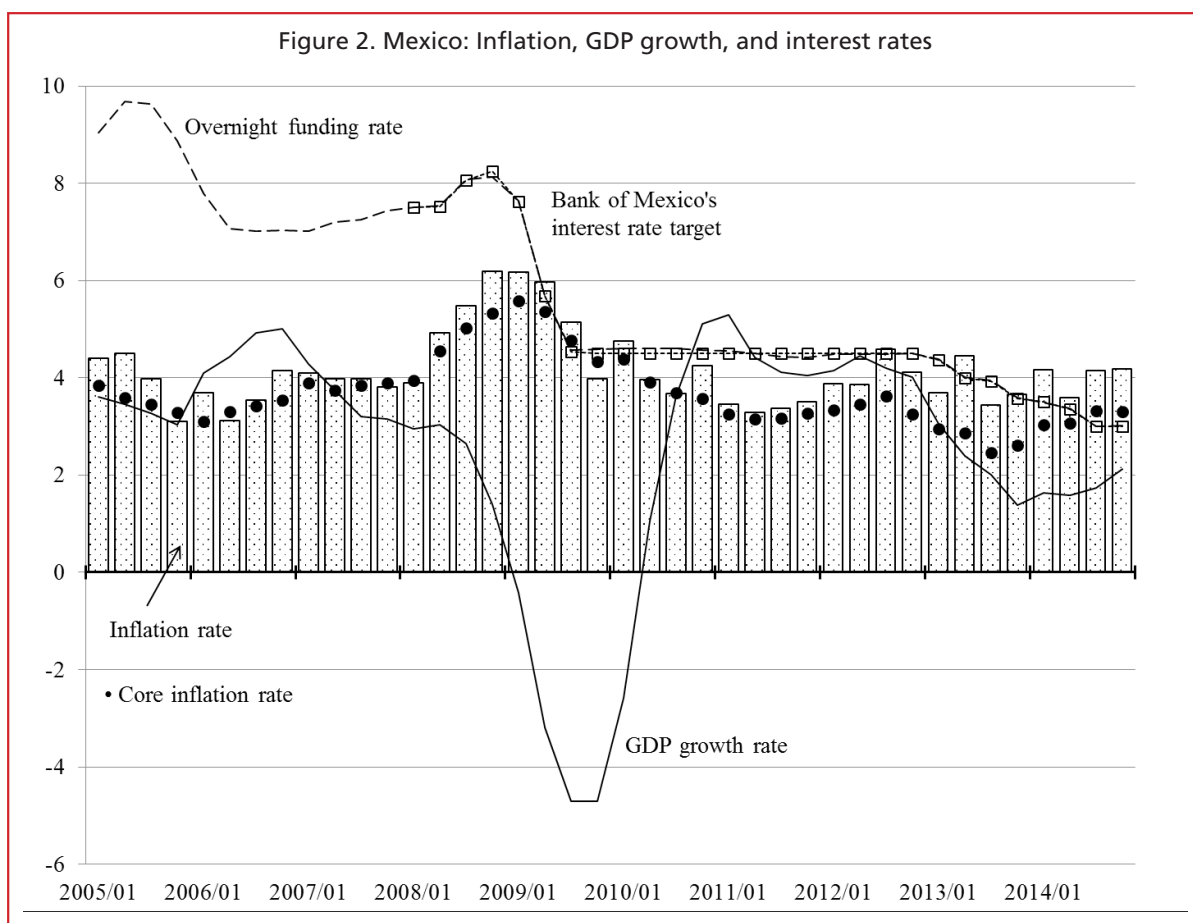
4.2 Monetary policy

The link between investment, capital flows, and the real exchange rate implies that the stance of monetary policy matters for the Mexican economy's medium-term outlook. Monetary policy can contribute to establishing a more favorable setting for growth—a setting with perhaps smaller capital inflows, but a more competitive real exchange rate and thus higher investment levels— or instead reinforce the effect on the peso's real exchange rate exerted by the capital inflows pushed from developed countries. The basic issues are illustrated by the way monetary policy was managed in Mexico during the crisis and initial recovery.

The early stages of the crisis posed a policy dilemma: while inflation increased, the growth of GDP decelerated and eventually became negative. Moreover, although the inflationary hike preceded the global crisis' impact on the peso's exchange rate, eventually

the depreciation of the peso added to the inflationary pressures. The dilemma, assuming policy cared about output, was clear: while the annual inflation rate shot in a year from 3.8% in late 2007 to 6.2%—well above the Bank of Mexico's 4% upper target, and calling for monetary tightening—the GDP growth rate collapsed from 5.0% in 2006 to 1.4% in 2008 (Figure 2).

Following its inflation-focused mandate, the Bank of Mexico reacted by tightening its policy stance (Ros, 2011; Sidaoui et al., 2010). As a result, the commercial banks' overnight funding rate rose from 7% in early 2007 to 8.1% in late 2008. The Bank's explicit interest rate target, introduced in January 2008, followed the same path. The change in the policy stance was effective, in that inflation began to yield in the second quarter of 2009—an outcome presumably helped by the severe economic contraction under way.



Notes: 1) 2005Q1-2014Q4. 2) All variables in %. 3) Inflation is the yoy change in the CPI index. 4) The GDP growth rate is the yoy rate, using 4Q-moving averages of the original GDP series.

Source: Bank of Mexico, INEGI, and US BLS.

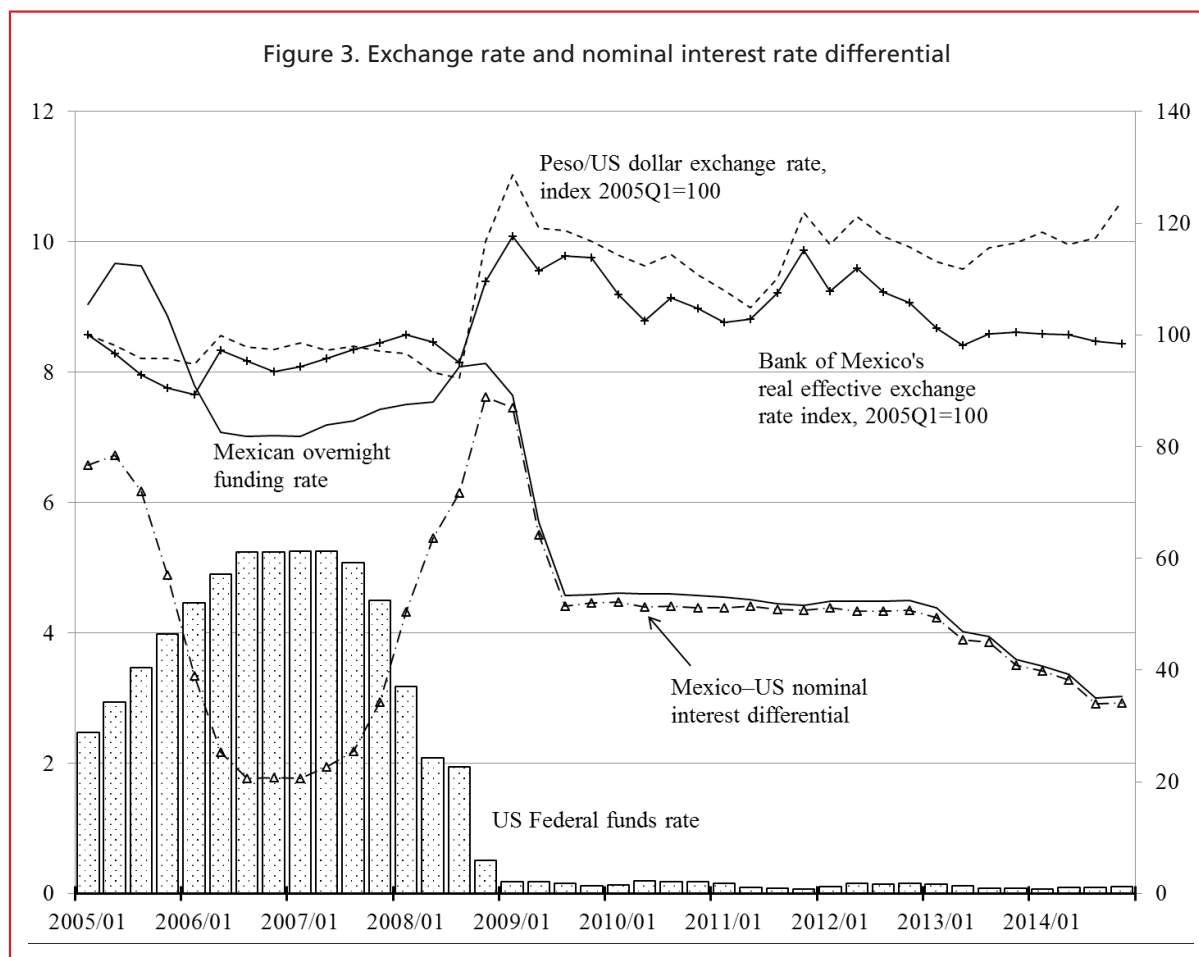
Monetary tightening in Mexico took place even as developed countries, facing a recession, were moving in the opposite direction (Ros 2011; Blecker 2011). The asymmetry led to a widening interest rate differential in favor of the peso. More specifically, while the Bank of Mexico was adopting a tighter stance, the US Federal Reserve lowered its target rate from 5.3% in mid-2007 to 0.5% in late 2008, and later further down toward zero. The peso-dollar interest differential, as a result, shot from 1.8 percentage points in early 2007 to 7.6 points in late 2008 (Figure 3).

As inflation fell—and the exchange rate stabilized—the Bank of Mexico changed track and began lowering its interest rate target in early 2009. The interest rate differential narrowed over the following quarters. The Bank, however, stopped reducing its rate in late 2009, settling at a peso-dollar interest differential of about 4.4

points. At the time, the level of the interest differential roughly corresponded to the inflation gap between Mexico and the US—but the situation changed afterwards.

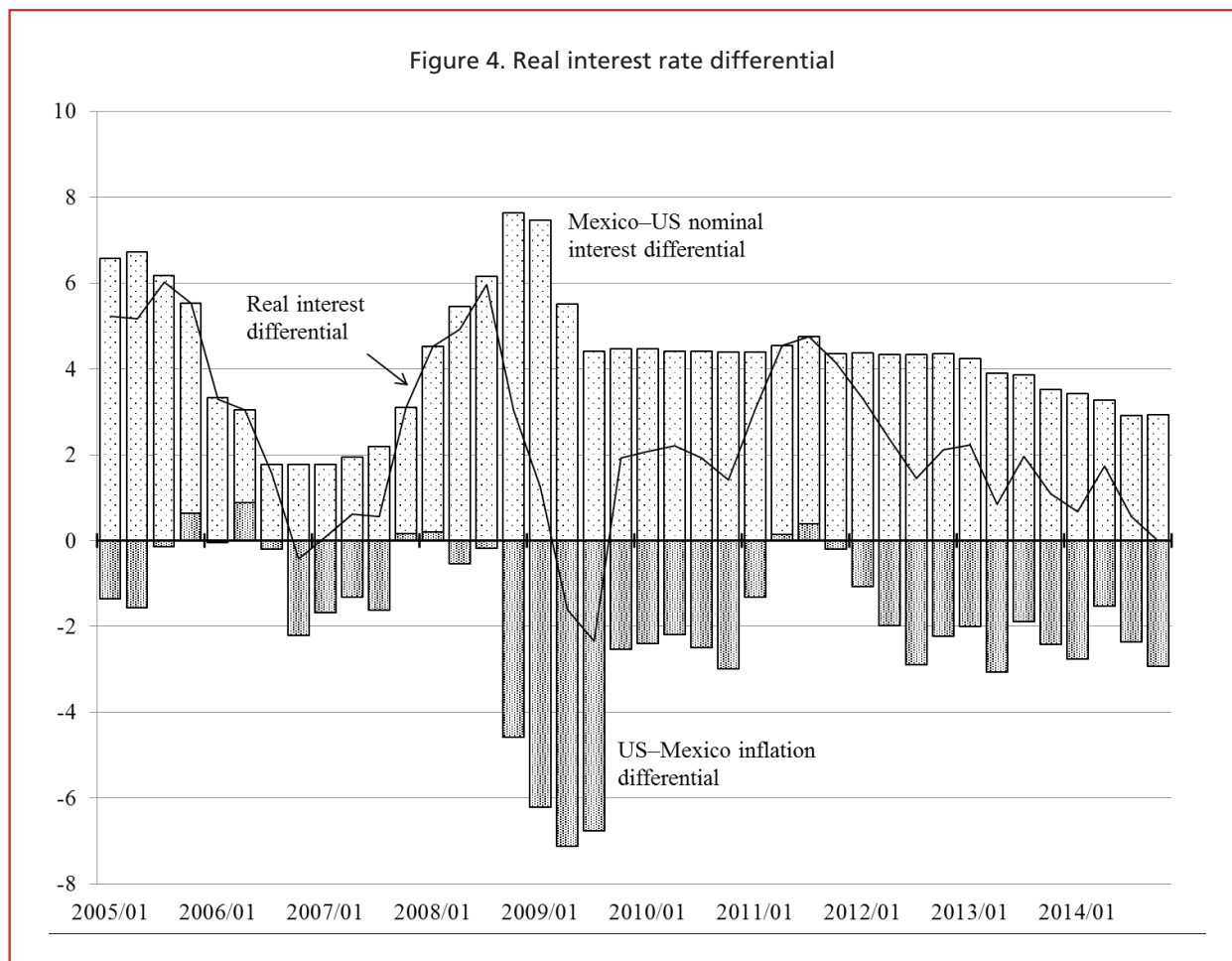
Under a loose notion of purchasing power parity, investors may consider the inflation gap as a rough and ready guide to the future depreciation of the peso. Thus, if it merely covers the difference in inflation, a positive interest differential need not create expectations of extraordinary returns. Since late 2009, though, the inflation gap narrowed to less than 3 points, and by mid-2011 it had practically gone back to zero (Figure 4). As a consequence, although the nominal interest differential remained constant, the *real* differential rose from about 2 points during 2010 to more than 4 points by mid-2011.

The presumption that investors interpreted the real interest rate differential as an opportunity for extraor-



Notes: 1) 2005Q1-2014Q4. 2) All variables in %, except the exchange rate indices.

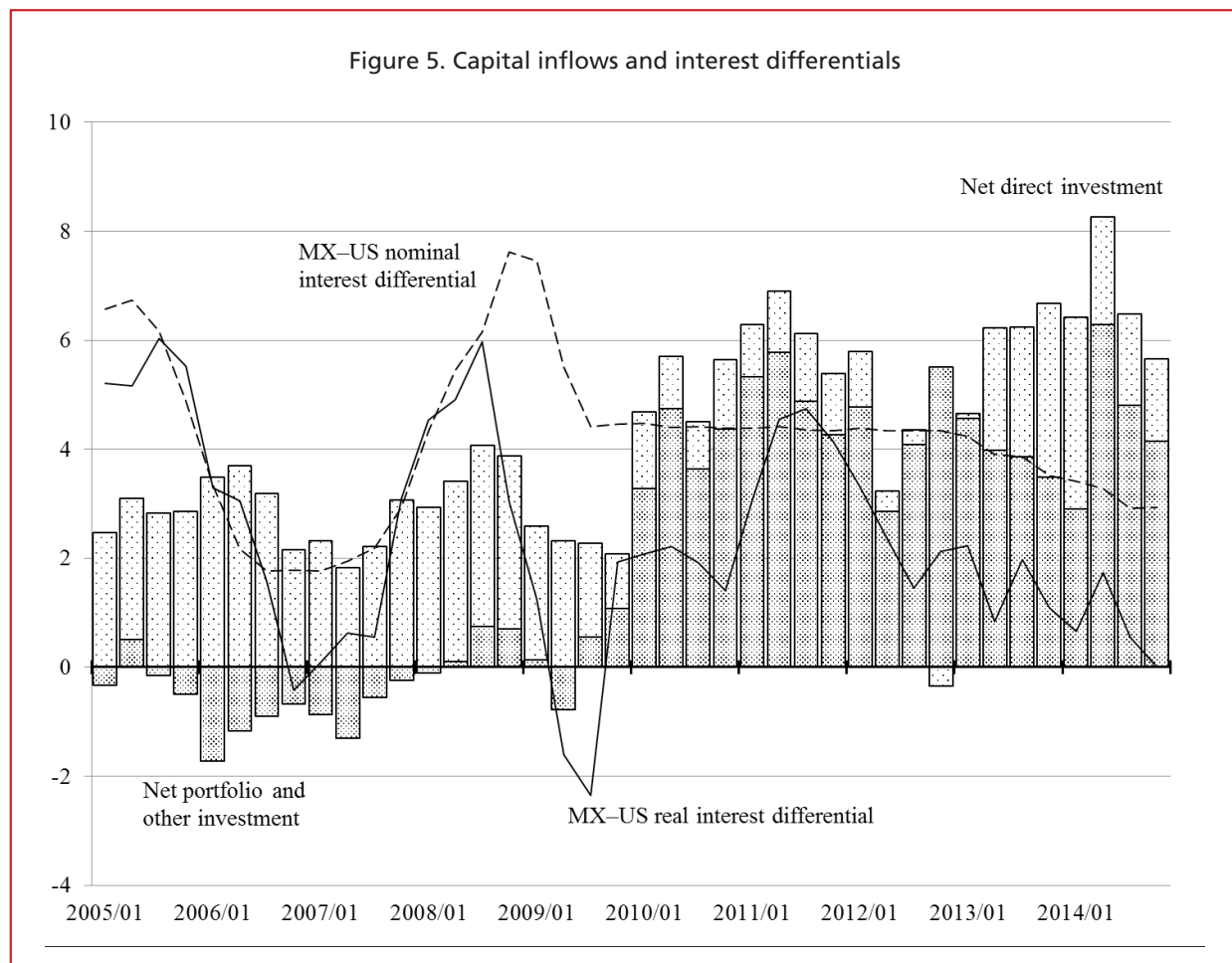
Source: Bank of Mexico and US Federal Reserve.



Notes: 1) 2005Q1-2014Q4. 2) All variables in %. 3) Nominal interest differential=Mexican overnight funding rate-US Federal funds rate.
Source: Bank of Mexico and US Federal Reserve.

dinary returns (rather than as a premium for country or currency risk) is reinforced by the evolution of capital flows. In particular, beginning in the second half of 2009, capital inflows surged. Rather than FDI, the surge was led by *portfolio* investments—similarly to what had happened before the peso crisis of 1994–1995. In fact, practically the entire increase of 4 percentage points of GDP from mid-2009 to 2011 in net capital inflows was accounted for by net portfolio inflows (Figure 5). That the capital surge was led by portfolio inflows, which in contrast to FDI may be more sensitive to interest differentials, suggests that monetary policy contributed to the surge and to the reversal of the initial depreciation of the peso—a depreciation that had been the basis of Mexico’s export-led recovery.

In recent years, as GDP growth slowed and inflation remained most of the time below its 4% target ceiling, the Bank of Mexico began to lower its target interest rate, which was reduced from 4.5% in late 2012 to 3% in late 2014. As a result, the Mexican-US nominal interest differential fell from more than 4 percentage points to about 3 points, while the real interest differential fell to zero by late 2014. Thus, there was a gradual loosening in the Bank’s policy stance. The policy loosening was not enough, however, to eliminate the incentive for capital inflows. As mentioned above, foreign capital inflows averaged 9.5% of GDP during 2012-14, while net capital inflows reached 6% of GDP during the same period. At the same time, the real exchange rate index returned to its pre-crisis level, eliminating the positive effect of a depreciated currency on investment and growth.



Notes: 1) 2005Q1–2014Q4. 2) 4Q cumulative inflows, equal to the difference between foreign capital inflows and domestic capital outflows, in % of GDP; see note in Table 2 for the calculation of the GDP in dollars.

Source: Bank of Mexico, INEGI, and US Federal Reserve.

4.3 Trade balance and the real exchange rate

By leaning against capital inflows, monetary policy could attempt to shield investment from the threat of currency appreciation. Resisting appreciation may also be crucial as economic growth in Mexico gains speed—particularly if growth shifts to a more balanced mix of exports and domestic demand. Contrary to purely export-led growth, an acceleration jointly led by domestic demand could result in steeply rising current account deficits and an eventual tightening of the external constraint on growth. A competitive real exchange rate level may be the difference between a potential rather than a binding external constraint.

But besides the threat posed by surges in capital inflows—and by the overriding commitment to a dis-

inflationary policy stance—a further hurdle for real exchange rate management arises from the tight link between manufacturing exports and intermediate imports—that is, from vertical specialization. Because of the tight link, specialization weakens the effect of the real exchange rate on intermediate imports, which instead tend to follow exports—thus explaining the paradox of a possible rise in imports when the currency depreciates (Ibarra 2011b). In other words, while the real exchange rate may affect exports in the expected way, it may not affect *net* exports—or do so, but with less rather than more intensity (Kharroubi, 2011¹²).

To examine this issue, Tables 6a and 6b show estimations of an equation for the trade balance in Mexico,

12. Most of the recent research has focused on the effect of vertical specialization on income rather than exchange rate elasticities; see for example Chinn (2010).

following the ARDL bounds testing approach introduced earlier for the analysis of investment. The theoretical basis is the so-called imperfect-substitutes model, in which trade flows are assumed to depend on relative prices and activity levels (Chinn 2006 and Bayoumi, 1999; Bahmani-Oskooee and Hegerty, 2009 and Fullerton and Sprinkle, 2005 present applications to Mexico). Accordingly, the trade balance—measured as a percentage of GDP in real pesos—was estimated as a function of the growth rates of GDP in the US and Mexico, and the real exchange rate (corresponding alternatively to the CPI-based multilateral index or the bilateral relative unit labor cost in the manufacturing sector).

The estimations rely on quarterly data from 1986 to pre-crisis 2007. We focus on the response of the trade balance to the real exchange rate, and specifically on whether the response has weakened over time. The motivation, as mentioned above, is the deepening of verti-

cal specialization that may have occurred after the enactment of NAFTA in 1994. With that goal in mind, the sample was split into two equally sized sub-periods of 44 quarters each, from 1986 to 1996 (the “early” sample), and from 1997 to 2007 (the “late” sample). In addition, the equations were estimated over an “extended late” sample ending in 2010. Because of limitations in the availability of data, the sample in the equations including the relative labor cost begins in the last quarter of 1986.

As a preliminary step, the first column in the tables shows equations estimated with the complete series from 1986 to 2010. The estimated coefficients are signed as expected, with a negative sign for those on the speed of adjustment and on Mexico’s economic growth, and a positive sign for those on US economic growth and the real exchange rate. While the equations’ fit varies, most coefficients are statistically significant. Some of the

Table 6a
Trade balance equations, I

Dependent variable: Trade balance, as % of GDP

Long-run coefficients from error-correction ARDL equations

	Entire sample, 1986Q1-010Q4 (6a.1) ^{^a}	Early sample, 1986Q1-1996Q4 (6a.2) ^{^b}	Late sample, 1997Q1-2007Q4 (6a.3) ^{^c}	Extended late sample, 1997Q1-2010Q4 (6a.4) ^{^d}
Speed of adjustment, σ	-0.158	-0.521	-0.360	-0.298
Mexico’s GDP growth rate, in %	-0.82 (0.00)	-0.67 (0.00)	-0.26 (0.03)	-0.42 (0.00)
US GDP growth rate, in %	0.97 (0.00)	0.44 (0.14)	0.47 (0.04)	0.45 (0.04)
100*ln(Real effective exchange rate)	0.12 (0.02)	0.17 (0.00)	0.11 (0.02)	0.13 (0.00)
Adjusted R-squared	0.721	0.699	0.650	0.655
Jarque-Bera	0.901	0.976	0.982	0.787
Breusch-Godfrey (4 lags)	0.229	0.891	0.580	0.581
ARCH (1 lag)	0.779	0.324	0.905	0.179
RESET (squared fitted values)	0.000	0.616	0.197	0.881
Bounds <i>t</i> -stat	-3.94 **	-5.50 ***	-4.16 **	-3.74 *
Bounds <i>F</i> -stat	5.44 **	10.72 ***	7.18 ***	7.87 ***
Number of observations	100	44	44	56

For illustrative purposes, *p*-values for the di coefficients from equation (1) (see main text) are shown in parenthesis, next to the long-run coefficients.

The trade balance, as % of GDP, was calculated with National Accounts data in real terms.

See Table 3 for an explanation of the diagnostic tests.

Bounds tests: ***, **, *: Rejects the null of no level relationship at 1%, 5%, 10%. The *t* test uses the asymptotic critical values calculated by Pesaran et al. (2001), while the *F* test uses the small-sample critical values calculated by Narayan (2005).

All equations were estimated with 2 lags, before simplification, and an intercept (not shown).

^{^a} Includes quarter outlier dummies for 1986Q1, 1989Q3, 1990Q2, and 1994Q1.

^{^b} Includes an outlier dummy for 1994Q1. ^{^c} Includes an outlier dummy for 2004Q1.

^{^d} Includes outlier dummies for 2004Q4 and 2008Q2.

Source: Author’s estimations.

Table 6b

Trade balance equations, II

Dependent variable: Trade balance, as % of GDP

Long-run coefficients from error-correction ARDL equations

	Entire sample, 1986Q4-2010Q4 (6b.1) ^{^a, b}	Early sample, 1986Q4-1996Q4 (6b.2) ^{^a}	Late sample, 1997Q1-2007Q4 (6b.3) ^{^c}	Extended late sample, 1997Q1-2010Q4 (6b.4) ^{^c, d}
Speed of adjustment, σ	-0.222	-0.747	-0.140	-0.097
Mexico's GDP growth rate, in %	-0.58 (0.00)	-0.33 (0.00)	-0.70 (0.04)	-0.81 (0.03)
US GDP growth rate, in %	0.46 (0.07)	0.13 (0.42)	2.03 (0.00)	0.25 (0.68)
100*ln(Relative unit labor cost)	0.09 (0.04)	0.15 (0.00)	-0.09 (0.00)	-0.01 (0.68)
Adjusted R-squared	0.682	0.676	0.540	0.648
Jarque-Bera	0.637	0.289	0.384	0.560
Breusch-Godfrey (4 lags)	0.548	0.228	0.511	0.472
ARCH (1 lag)	0.852	0.210	0.227	0.689
RESET (squared fitted values)	0.000	0.376	0.252	0.724
Bounds <i>t</i> -stat	-3.62 *	-4.84 ***	-3.33 *	-2.99
Bounds <i>F</i> -stat	5.43 **	6.87 ***	5.58 **	5.37 **
Number of observations	97	41	44	56

See general notes in Table 6a.

^{^a} Estimated with 2 lags and intercept (not shown).^{^b} Includes quarter outlier dummies for 1989Q3, 1990Q2, and 1994Q1.^{^c} Estimated with 1 lag and no intercept. ^{^d} Includes outlier dummies for 2002Q2 and 2005Q1.

Source: Author's estimations.

results indicate, however, that estimation over the entire sample may not be appropriate: while as mentioned most of the coefficients are statistically significant and correctly signed, adjustment is slow and the mis-specification RESET test fails.

The next columns, therefore, present estimations for the split samples. They uncover, as expected, a weakening in the response of the trade balance to the real exchange rate. When measured by the CPI-based index, the estimated coefficient on the real exchange rate falls from 0.17 to 0.11 or 0.13, depending on the specific estimation period; when measured by the relative labor cost, the coefficient falls from 0.15 to practically zero in the extended sample.¹³

13. The disconnection between the trade balance and the real exchange rate appears to have continued in the most recent years. Thus, while the real exchange rate showed a large appreciation during 2012-14 (see Figure 3), the trade deficit remained stable at about 1.5% of GDP (see Table 2). The observed increase of 1 point in the current account deficit during this period was entirely due to a higher deficit in factor payments. Ibarra and Blecker (2015) present estimates that show a reduced effect of the real exchange rate on the trade balance in Mexico after the enactment of NAFTA, and argue that alternative measures of the real exchange rate (for instance, giving a greater weight to China) may have become more relevant for the determination of Mexican trade flows.

The results suggest that a shift to a more balanced pattern of growth between exports and domestic demand may be challenged by the weak response of the trade balance to variations in the real exchange rate. If the weak response persists, then faster, more balanced growth in the future may demand a larger adjustment in the real exchange rate than what was necessary in the past.

5. Conclusions

The paper studied the transmission channels behind the 2009 recession in Mexico, the reasons for the weakness of the 2010-2011 recovery, and—based on that analysis—some of the risks for sustaining faster growth in the future. Mexico was double-shocked by the retreat of foreign capital and a sharp fall in manufacturing exports. How the shocks were transmitted to GDP, however, is not self-evident. First, the retreat of capital did not force a strong adjustment in the current account deficit, and thus in domestic demand. And second, due

to vertical specialization—the intensive use of intermediate imports in export production—the export fall had a minor effect on *net* external demand.

But although it left the trade balance largely untouched, the fall in exports strongly affected gross industrial production and, through that channel, private investment (fixed capital formation). Following the so-called bounds testing approach, the paper estimated equations for private investment in Mexico in the post-liberalization period. The equations show a large effect of industrial production on private investment—an effect that can account for the actual decline in investment observed during the recession.

Recovery began in 2010, with positive GDP growth, a rebound in manufacturing exports, and a surge in foreign capital inflows. The export rebound was quite strong, and by 2011 exports were about 20% higher than their level in 2008. Since in the US—Mexico's main export market—GDP and industrial production remained depressed, the export rebound presumably reflects the beneficial effect of the depreciation—of between 15 and 18% in real terms, depending on the indicator—the peso experienced in the initial stages of the global crisis.

But in contrast to the strong rebound of exports, total activity in Mexico barely returned to its pre-crisis levels. One reason is vertical specialization: the intensive use of intermediate imports diluted the positive effect of exports on GDP, in the same way that it had cushioned the impact of the export fall during 2009. Another reason is the weakness of investment, an outcome of the persistently depressed levels of industrial production and capacity utilization in the country. With weak investment, the surge in capital inflows was not absorbed by the economy through a higher current account deficit, and instead was mirrored by large outflows of domestic capital and reserve accumulation.

The current and foreseeable mix of low interest rates and slow economic growth in developed countries may “push” large amounts of capital to middle-income countries like Mexico. While the inflows may support growth by loosening the potential external constraint on investment, they may also have the unwelcome effect of appreciating the currency. Indeed, in recent years the initial, crisis-induced depreciation of the Mexican peso has largely been reversed. A risk for future growth is that—by squeezing profit margins in the tradable sector—an appreciated currency become a depressing

factor for investment. The estimated equations for private investment, referred to above, show that the effect from the appreciation can be very significant.

The capital surge—and parallel currency appreciation—directs attention to the conduct of monetary policy, and how a disinflationary stance, rather than resisting them, may become an additional, “pull” factor for capital inflows. The Bank of Mexico's stance, as set by its policy rate and the resulting *nominal* interest differential with the US Fed rate, remained unchanged since the mid-2009. Given the basic facts of the Mexican economy—relatively large inflows of capital, low levels of private investment, and a basically unchanged current account balance—the nominal interest differential may have settled at too high a level. The path of inflation reinforces the conclusion. As the inflation gap between Mexico and the US narrowed, the *real* interest differential became positive in late 2009, and began rising in early 2011.

If the real differential merely offset rising country or currency risk, it would play no “pull” role for capital inflows; portfolio inflows, however, surged. The surge suggests that the unchanged nominal interest differential did *not* stand for a neutral policy stance, but rather one that was pulling capital in and adding to currency appreciation. While the policy stance presumably helped in cutting inflation below the Bank of Mexico's 4% upper target, it may also contribute, by the real appreciation of the peso, to a slow recovery of growth and investment in the country.

In the most recent period, the Bank of Mexico loosened its policy stance, bringing by late 2014 the real interest rate differential to zero. This however has not been enough to prevent large inflows of foreign capital and the appreciation of the currency. A stronger shift in policy by the central bank would be necessary to avoid these outcomes.

Post-crisis growth proceeded slowly, with a small current account deficit, steady accumulation of reserves, and a reversal of the initial depreciation of the currency. But faster growth—particularly if featuring a stronger role by domestic demand—could create larger trade deficits. Again, this calls attention to the importance of keeping a competitive level of the real exchange rate to avoid a tightening of the external constraint. In this respect, the estimation of trade balance equations for Mexico after trade liberalization confirmed the potential role of the real exchange rate in external ad-

justment: they showed that, besides responding to economic growth in Mexico and the US, the trade balance responds in the expected direction to variations in the real exchange rate.

A source of concern, however, is that the vertical specialization of exports may reduce the response of intermediate imports—and hence the trade balance—to variations in the real exchange rate. The concern is borne by the estimations. They show that, in trade balance equations estimated for split samples, the value of

the real exchange rate coefficient declined in the more recent sub-sample, after the enactment of NAFTA. This trend has continued in the most recent years, when the trade deficit remained stable despite relatively large variations in the real exchange rate. The disconnection implies that the real exchange rate may have become a less effective tool in the process of external adjustment, and thus that a more depreciated level of the real exchange rate than in the past may be necessary to avoid a tightening of the external constraint on growth.



References

- Aguiar, M. (2005) "Investment, devaluation, and foreign currency exposure: The case of Mexico," *Journal of Development Economics* 78: 95–113.
- Bahmani-Oskooee, M. and M. Hajilee (2010) "On the relation between currency depreciation and domestic investment," *Journal of Post Keynesian Economics* 32 (4): 645–60.
- Bahmani-Oskooee, M. and S.W. Hegerty (2009) "Trade liberalisation, the peso, and Mexico's commodity trade flows with the United States," *Journal of Development Studies* 45 (5): 693–725.
- Bakardzhieva, D., S.B. Naceur and B. Kamar (2010) "The impact of capital and foreign exchange flows on the competitiveness of developing countries," IMF working paper 10/154, July.
- Bank of Mexico (2011) *Informe sobre la Inflación, julio–septiembre 2011*. November.
- Bayoumi, T. (1999) "Estimating trade equations from aggregate bilateral data," IMF working paper 99/74, May.
- Bhaduri, A. and S. Marglin (1990) "Unemployment and the real wage: The economic basis for contesting political ideologies," *Cambridge Journal of Economics* 14: 375–93.
- Blecker, R.A. (2011) "Más allá de la crisis actual en México: cómo fomentar más estabilidad a corto plazo y mayor crecimiento a largo plazo," in Perrotini, I. et al. (eds) *Estructura Económica y Estrategias de Crecimiento para América Latina con Especial Énfasis para México*, pp. 65–100, BUAP.
- Blecker, R.A. (2009) "External shocks, structural change, and economic growth in Mexico, 1979–2007," *World Development* 37 (7): 1274–84.
- Blecker, R.A. (2007) "The economic consequences of dollar appreciation for US manufacturing investment: a time-series analysis," *International Review of Applied Economics* 21 (4): 491–517.
- Blecker, R.A. and C.A. Ibarra (2013) "Trade liberalization and the balance of payments constraint with intermediate imports: the case of Mexico revisited," *Structural Change and Economic Dynamics* 25: 33–47.
- Buitelaar, R. M. and R. Padilla (2000) "Maquila, economic reform and corporate strategies," *World Development* 28 (9): 1627–42.
- Bulir, A. and A. Swiston (2006) "What explains private saving in Mexico?," IMF working paper 06/191, August.
- Caglayan, M. and R.I. Muñoz-Torres (2011) "The effect of the exchange rates on investment in Mexican manufacturing industry," *Open Economies Review* 22: 669–83.
- Cardero, M. A. and L. M. Galindo (2005) "From the import substitution model to the import-export model: Reassessing Mexico's trade liberalization process during the last two decades," *Journal of Economic Asymmetries* 2 (2): 71–97.
- Cetorelli, N. and L.S. Goldberg (2011) "Liquidity management of US global banks: Internal capital markets in the Great Recession," NBER working paper 17355, August.
- Chari, A. and P. B. Henry (2014) "Two tales of adjustment: East Asian lessons for European growth," NBER working paper 19840, January.
- Chinn, M.D. (2010) "Supply capacity, vertical specialization and trade costs: The implications for aggregate US trade flow equations," Department of Economics working paper, University of Wisconsin, June.
- Chinn, M.D. (2006) "A primer on real effective exchange rates: Determinants, overvaluation, trade flows and competitive devaluation," *Open Economies Review* 17: 115–43.
- Feenstra, R. C. (1998) "Integration of trade and disintegration of production in the global economy," *Journal of Economic Perspectives* 12 (4): 31–50.
- Forbes, K.J. and F.E. Warnock (2011) "Capital flow waves: Surges, stops, flight, and retrenchment," NBER working paper 17351, August.
- Fratzscher, M. (2011) "Capital flows, push versus pull factors and the global financial crisis," NBER working paper 17357, August.
- Fullerton, T.L. and R.L. Sprinkle (2005) "An error correction analysis of US–Mexico trade flows," *International Trade Journal* 19 (2): 179–92.

- Gala, P. (2008) "Real exchange rate levels and economic development: Theoretical analysis and econometric evidence," *Cambridge Journal of Economics* 32 (2): 273–88.
- Hausmann, R., D. Rodrik, and A. Velasco (2007) "Growth diagnostics," in D. Rodrik, *One Economics, Many Recipes*, pp. 56–84. Princeton University Press.
- Hummels, D., J. Ishii and K.M. Yi (2001) "The nature and growth of vertical specialization in world trade," *Journal of International Economics* 54 (1): 75–96
- Ibarra, C.A. (2011d) "Capital flows and real exchange rate appreciation in Mexico," *World Development* 39 (12): 2080–90.
- Ibarra, C.A. (2011c) "Capital flows, real exchange rate, and growth constraints in Mexico," *International Review of Applied Economics* 25 (6): 653–68.
- Ibarra, C.A. (2011b) "Import elasticities and the external constraint in Mexico," *Economic Systems* 35 (3): 363–77.
- Ibarra, C.A. (2011a) "Maquila, currency misalignment and export-led growth in Mexico," *CEPAL Review* 104: 191–205.
- Ibarra, C.A. (2010) "Exporting without growing: Investment, real currency appreciation, and export-led growth in Mexico," *Journal of International Trade and Economic Development* 19 (3): 439–64.
- Ibarra, C.A. (2008) "Mexico's slow-growth paradox," *CEPAL Review* 95: 83–102.
- Ibarra, C.A. and R.A. Blecker (2015) "Structural change, the real exchange rate and the balance of payments in Mexico, 1960–2012," *Cambridge Journal of Economics*, advance access on line, doi:10.1093/cje/beu079.
- Ize, A. (2010) "¿Puede la política macroeconómica ayudar a México a crecer?," en N. Lustig (ed.) *Crecimiento Económico y Equidad*, pp. 79–108. El Colegio de México.
- Kharroubi, E. (2011) "The trade balance and the real exchange rate," *BIS Quarterly Review*, September: 33–42.
- Lederman D., A.M. Menéndez, G. Perry, and J. Stiglitz (2003) "Mexican investment after the Tequila crisis: Basic economics, 'confidence' effects or market imperfections?," *Journal of International Money and Finance* 22: 131–51
- Levy-Yeyati, E. and F. Sturzenegger (2007) "Fear of appreciation," World Bank Policy Research working paper 4387, November.
- Milesi-Ferretti, G.M. and C. Tille (2010) "The Great Retrenchment: International capital flows during the global financial crisis," paper prepared for the 52 Panel Meeting of *Economic Policy*, September.
- Moreno-Brid, J.C., J. Santamaría and J.C. Rivas (2005) "Industrialization and economic growth in Mexico after NAFTA: The road traveled," *Development and Change* 36: 1095–19.
- Narayan, P.K. (2005) "The saving and investment nexus for China: Evidence from cointegration tests," *Applied Economics* 37: 1979–90.
- Peltonen, T.A., R.M. Sousa, and I.S. Vansteenkiste (2011) "Investment in emerging market economies," *Empirical Economics*, doi: 10.1007/s00181-011-0457-0, March.
- Pérez, A. (2004) "Un modelo de pronósticos de la formación bruta de capital privada en México," Bank of Mexico working paper 2004-04, September.
- Pesaran, M.H., Y. Shin and R.J. Smith (2001) "Bounds testing approaches to the analysis of level relationships," *Journal of Applied Econometrics* 16: 289–326.
- Pesaran, M.H. and Y. Shin (1998) "An autoregressive distributed-lag approach to cointegration analysis," in S. Strom (ed.) *Econometrics and Economic Theory in the 20th Century: The Ragnar Frisch Centennial Symposium*, pp. 371–413. Cambridge University Press.
- Ramírez, M.D. (1994) "Public and private investment in Mexico, 1950–90: An empirical analysis," *Southern Economic Journal* 61 (1): 1–17.
- Reinhart, C. M. and T. Tashiro (2013) "Crowding out redefined: the role of reserve accumulation," NBER working paper 19652, November.
- Rodrik, D. (2008) "The real exchange rate and economic growth," *Brookings Papers on Economic Activity* 2: 365–412.
- Ros, J. (2014) "The real exchange rate, the real wage and growth: A formal analysis of the 'development channel'," working paper, UNAM School of Economics.
- Ros, J. (2011) "The economic crisis of 2008–09 and development strategy: The Mexican case," in Haddad, M. and B. Shepherd (eds) *Managing Openness. Trade and Outward-Oriented Growth after the Crisis*, pp. 169–82, World Bank.
- Ros, J. and P. Skott (1998) "Dynamic effects of trade liberalization and currency overvaluation under conditions of increasing returns," *The Manchester School* 66 (4): 466–89.
- Saborowski, C. (2011) "Can financial development cure the Dutch Disease?," *International Journal of Finance and Economics* 16 (3): 218–36.
- Schwellnus, C. (2011) "Macroeconomic and structural policies to further stabilise the Mexican economy," OECD Economics Department working paper 906.
- Sidaoui, J., M. Ramos-Francia and G. Cuadra (2010) "The global financial crisis and policy response in Mexico," in *The Global Crisis and Financial Intermediation in Emerging Market Economies*, BIS Papers No. 54, pp. 279–298. Bank for International Settlements.
- Trigueros, I. (1998) "Capital inflows and investment performance: Mexico," in R. Ffrench-Davis and H. Reisen (eds) *Capital flows and investment performance. Lessons from Latin America*, pp. 193–213. ECLAC and OECD.
- UNCTAD (United Nations Conference on Trade and Development, 2002) *Trade and Development Report 2002*.

Appendix

Table A1
Unit root tests

	Augmented Dickey-Fuller		Phillips-Perron	
	Level	First difference	Level	First difference
Private investment equations (sample 1988Q1-2010Q4, n=92)				
Private investment, ln	-1.66	-3.87 ***	-2.20	-15.91 ***
Industrial production index, ln	-1.82	-6.04 ***	-1.67	-5.04 ***
Government investment, ln	-0.43	-6.20 ***	-6.28 ***	-25.47 ***
Nominal interest rate, %	-4.99 ***	-9.62 ***	-5.36 ***	-10.15 ***
Inflation rate, %	-5.16 ***	-4.60 ***	-4.97 ***	-4.99 ***
Broad money supply M2, % GDP	-0.13	-6.21 ***	0.09	-20.81 ***
Real effective exchange rate, ln	-3.16 **	-4.12 ***	-2.90 **	-8.84 ***
Bilateral real exchange rate, ln	-3.56 ***	-4.54 ***	-3.49 **	-9.60 ***
Relative unit labor cost, ln	-2.66 *	-3.76 ***	-2.43	-9.43 ***
Trade balance equations (sample 1986Q1-2010Q4, n=100)				
Trade balance, % GDP	-2.47	-9.39 ***	-2.64 *	-9.38 ***
Mexico's GDP growth rate, %	-2.92 **	-8.86 ***	-2.46	-10.18 ***
US GDP growth rate, %	-2.50	-7.40 ***	-2.92 **	-5.75 ***
Real effective exchange rate, ln	-2.97 **	-4.18 ***	-1.99	-8.63 ***
Relative unit labor cost, ln ^a	-2.37	-3.89 ***	-2.20	-9.70 ***

Notes: ***, **, *: The unit root hypothesis is rejected at 1%, 5%, 10%.

The ADF tests include intercept, with lag length determined by Akaike (max. lag=4).

The PP tests include intercept, with Bartlett kernel and Newey-West bandwidth.

Both sets of tests use MacKinnon critical values.

^a Sample 1986Q4-2010Q4.

Source: Author's calculations.

SOBRE MÉXICO. Temas en Economía

- Title:** Las Instituciones del Endeudamiento Municipal en México: un Enfoque de Teoría de Juegos
- Author(s):** Eduardo Sierra Albarrán
Junior Alfredo Martínez
- Journal:** Sobre México. Temas en Economía
- Volume:** 1
- Number:** 1
- Pages:** 94-115
- Keywords:** Instituciones, Gestión de la Deuda, Federalismo, Teoría de Juegos
- JEL-Codes:** D02, H63, H77, c70,
- Abstract:** El proceso democratizador experimentado en México en los últimos veinte años trajo consigo la promesa de gobiernos más cercanos a los ciudadanos, que respondieran de mejor forma a sus demandas, y sobre todo que ofrecieran mejores soluciones a los problemas colectivos. Esta expectativa inherente al proceso de gestión democrática no sólo se manifiesta a través de una mejor provisión de bienes y servicios públicos, sino que implica un manejo responsable de las finanzas públicas. Sin embargo, justo en el periodo en el que comenzaron a celebrarse elecciones ordenadas y periódicas, a la par de un sistema más abierto, democrático y plural, el endeudamiento de los municipios creció prácticamente de manera exponencial. Si bien la relación entre competencia política y dinámica de la deuda es bien conocida, la importancia de esta relación no radica en explicar por qué los municipios se han endeudado a ese nivel, sino, ¿por qué si las condiciones apuntan a que todos los municipios se puedan endeudar de manera exponencial, no todos lo hacen? La hipótesis central planteada es que el problema del endeudamiento municipal en nuestro país es un problema de agencia. Para validar esta hipótesis se plantea un modelo de teoría de juegos de señales (signaling game). Finalmente, para describir los incentivos inherentes al proceso de contratación de deuda municipal utilizamos un juego bayesiano dinámico, del cual se deduce que el proceso de endeudamiento municipal no posee los candados suficientes para garantizar un manejo responsable de la deuda pública en términos de solvencia.

Las Instituciones del Endeudamiento

Municipal en México:

un Enfoque de Teoría de Juegos

Eduardo **Sierra Albarrán**¹ Junior Alfredo **Martínez**²

Resumen

El proceso democratizador experimentado en México en los últimos veinte años trajo consigo la promesa de gobiernos más cercanos a los ciudadanos, que respondieran de mejor forma a sus demandas, y sobre todo que ofrecieran mejores soluciones a los problemas colectivos. Esta expectativa inherente al proceso de gestión democrática no sólo se manifiesta a través de una mejor provisión de bienes y servicios públicos, sino que implica un manejo responsable de las finanzas públicas. Sin embargo, justo en el periodo en el que comenzaron a celebrarse elecciones ordenadas y periódicas, a la par de un sistema más abierto, democrático y plural, el endeudamiento de los municipios creció prácticamente de manera exponencial. Si bien la relación entre competencia política y dinámica de la deuda es bien conocida, la importancia de esta relación no radica en explicar por qué los municipios se han endeudado a ese nivel, sino, ¿por qué si las condiciones apuntan a que todos los municipios se puedan endeudar de manera exponencial, no todos lo hacen? La hipótesis central planteada es que el problema del endeudamiento municipal en nuestro país es un problema de agencia. Para validar esta hipótesis se plantea un modelo de teoría de juegos de señales (*signaling game*). Finalmente, para describir los incentivos inherentes al proceso de contratación de deuda municipal utilizamos un juego bayesiano dinámico, del cual se deduce que el proceso de endeudamiento municipal no posee los candados suficientes para garantizar un manejo responsable de la deuda pública en términos de solvencia.

Palabras Clave: Instituciones, Gestión de la Deuda, Federalismo, Teoría de Juegos.

Clasificación JEL: D02, H63, H77, C7.



1. Introducción

El proceso democratizador experimentado en México desde finales de la década de los años ochenta trajo consigo la promesa de gobiernos más cercanos a los ciudadanos, que respondieran de mejor forma a sus demandas, y sobre todo que ofrecieran mejores soluciones a los problemas colectivos. Acorde con esta noción, Wittman (1989) apunta que el funcionamiento del sistema democrático genera incentivos para implementar prácticas de buen gobierno y eficiencia en la provisión de bienes públicos, gracias a una mayor supervisión y control de autoridades públicas a través de la competencia política. A través de este sistema, los ciudadanos utilizan su voto como una forma de ejercer control sobre sus representantes, seleccionando a los candidatos que mejor representan sus intereses y castigando a quienes no hayan tenido un buen desempeño. Cabe mencionar que el proceso de gestión democrática no sólo se manifiesta a través de una mejor provisión de bienes y servicios públicos, sino que implica un manejo responsable de las finanzas públicas, incluida la fungibilidad de la deuda pública con respecto a la inversión productiva, la sostenibilidad en el pago de los contratos crediticios y la solvencia para cumplir con los distintos compromisos adquiridos en términos de gasto corriente e inversión.

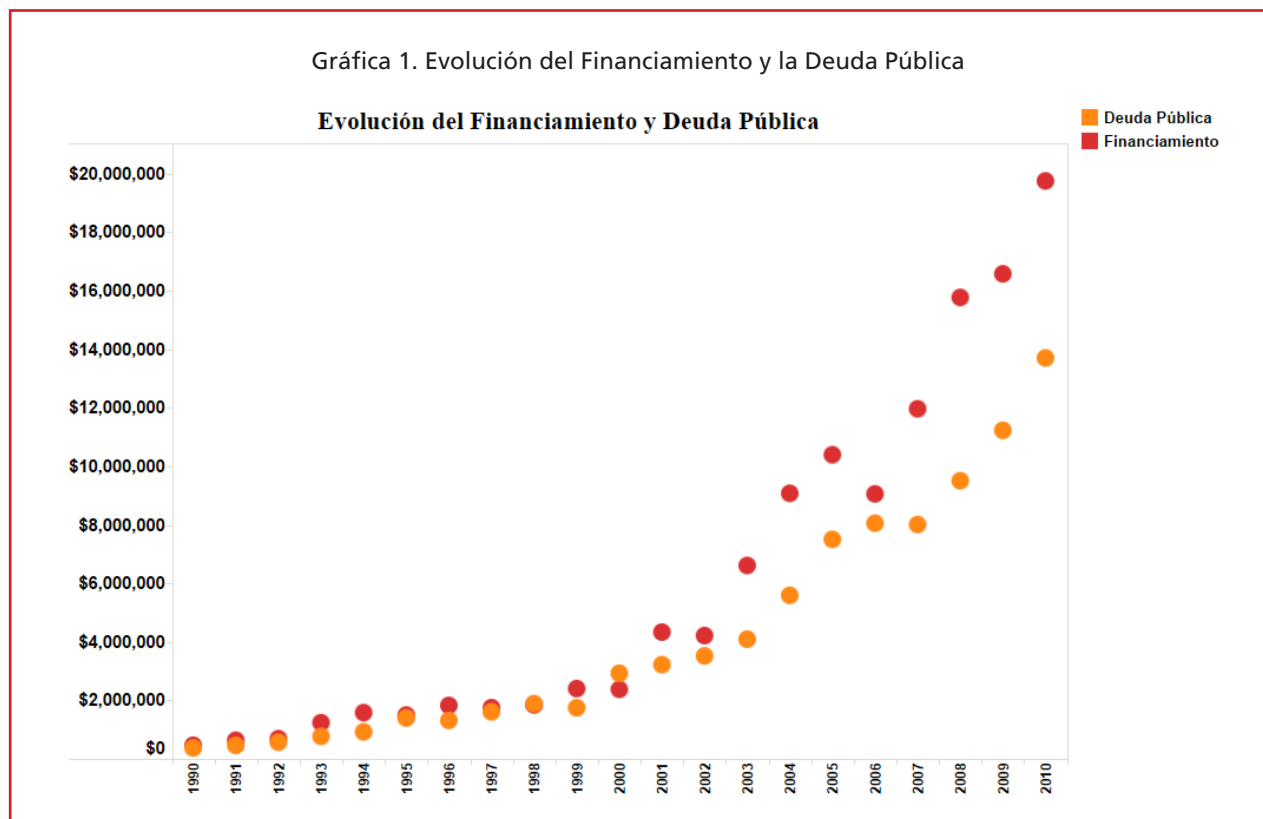
Basta observar la Gráfica 1 para percatarse que, en el periodo en el que comenzó a haber elecciones ordenadas y periódicas, en las que los ciudadanos por primera vez podían elegir a sus representantes sin conocer *a priori* los

resultados electorales, pero con la certeza de que sea cual fuere el resultado iba a ser respetado (Przeworski, 1991), así como de otros factores que suponen un sistema más abierto, democrático y plural, el endeudamiento de los municipios creció prácticamente de manera exponencial. La relación entre competencia política y dinámica de la deuda es bien conocida. No obstante, la importancia de esta relación no radica en explicar por qué los municipios se han endeudado a ese nivel, sino ¿por qué si todos los municipios se encuentran bajo un mismo sistema federal, dentro de un mismo territorio nacional, con condiciones costosas de monitoreo por parte de la ciudadanía y donde el nivel de transparencia y rendición de cuentas es muy bajo, existe varianza entre el nivel de endeudamiento entre municipios? En otras palabras, ¿por qué si las condiciones apuntan a que todos se puedan endeudar de manera exponencial, no todos lo hacen?

La hipótesis central planteada es que el problema del endeudamiento municipal en nuestro país es un problema de agencia. Si bien los ciudadanos pueden observar con relativa facilidad una mayor o menor provisión de bienes y servicios públicos, enfrentan altos costos para monitorear el estado de las finanzas públicas municipales o la malversación del erario público por parte de las autoridades municipales y cuentan con muy pocas herramientas para castigar o premiar su desempeño. De acuerdo con Przeworski, Stokes & Manin (1999), los actores políticos aprovechan la asimetría en la información para mandar señales (des)informativas a un segmento clave del electorado en aras de alcanzar la presidencia de algún municipio o mantener la permanencia de su partido político por más de un periodo de gobierno.

1. Director General de Exponential Knowledge, S.C. ek@exponentialknowledge.com

2. Investigador, Ethos Laboratorio de Políticas Públicas. junior.martinez@ethos.org.mx



Fuente: Elaboración propia con datos del SIMBAD. INEGI. 2014.

Gracias a la asimetría en la información entre el Presidente Municipal y el Ciudadano, así como la falta de mecanismos para evaluar el desempeño gubernamental, existe una estrategia dominante en los presidentes municipales para gastar más y de manera irresponsable. A su vez, también existe una estrategia dominante por parte de los ciudadanos para desconfiar en los políticos, dado el nivel de rendición de cuentas en el país y no pagar debidamente todos sus impuestos³.

Como hipótesis secundaria se considera que, aunado al problema de agencia, el proceso de contratación de deuda municipal, en el que interactúan el Presidente Municipal, la Legislatura Estatal y la Banca Comercial⁴,

3. Uno de los supuestos principales de esta investigación es que los ciudadanos pueden dejar de pagar impuestos por un periodo de tiempo superior a la permanencia de un Presidente Municipal. Se considera al impuesto predial como impuesto representativo, ya que es el principal ingreso propio de los municipios y un impuesto que puede dejar de ser pagado hasta que iguale el valor catastral de la propiedad.

4. En México, existen 4 categorías bajo las cuales los municipios pueden adquirir deuda: Banca de Desarrollo, Banca Comercial, Instrumentos de Confianza y Bonos Municipales (Benton y Smith, 2014). En el análisis sólo se incluye la Banca Comercial, es decir, se dejan fuera otras fuentes de financiamiento. La justificación de lo anterior es que la Banca Comercial representa cerca del 50% de la deuda acumulada de los municipios del país, alcanzando incluso 100% en algunos estados como Campeche, de acuerdo a los reportes publicados por la SHCP.

no ha logrado establecer los candados suficientes para garantizar un manejo responsable de la deuda pública en términos de solvencia y eficiencia en la asignación de bienes y servicios públicos. Más aún, las condiciones democráticas, en las que la yuxtaposición gubernamental y la alternancia política son cada vez más frecuentes, no han permitido establecer un sistema de pesos y contrapesos efectivo para monitorear un uso debido del erario público. Como se muestra más adelante, la Legislatura Estatal incorpora en su utilidad un pago político, bajo el cual puede negociar votos alineados con los del partido mayoritario, y un pago económico por aprobar un proyecto de deuda.⁵ Posteriormente, se demuestra que los Bancos tienen una estrategia dominante para siempre otorgar el crédito a los presidentes municipales, incluso cuando no presenten un proyecto que garantice la rentabilidad suficiente para cumplir con el pago total del crédito a corto plazo o la amortización correspondiente del crédito a largo plazo, ya que se permite el uso de las

5. Lo anterior sigue una lógica similar al rol que juega el cabildo en los municipios, en donde, a pesar de que hay regidores y síndicos de otros partidos, la aprobación de proyectos del Fondo de Aportaciones para la Infraestructura Social Municipal (FAISM) no sigue una lógica necesariamente de ideología política, sino más bien pragmática.

participaciones federales como garantía colateral.⁶ Dada la insuficiencia de mecanismos ciudadanos para evitar el oportunismo de sus representantes, la Legislatura Estatal, la cual interviene exclusivamente en la contratación de deuda a largo plazo, se ampara en un marco legal donde los encargados de aprobar los créditos y evaluar su asignación, son los mismos actores que los gastan y son evaluados. Al igual que en el caso de la Banca Comercial, se logra demostrar cómo la Legislatura Estatal tiene incentivos a aprobar la contratación de deuda con fines ajenos a la rentabilidad del contrato de deuda pública, tales como el partido político de procedencia del Presidente Municipal o los intercambios realizados con el gobernador de la entidad.

Todas las condiciones descritas en las hipótesis son generalizables para todos los gobiernos municipales, es decir, una estrategia dominante de los presidentes municipales para solicitar un crédito, una postura de los Bancos para siempre prestar y un perfil de la Legislatura para incluir criterios ajenos a la rentabilidad en la aprobación del crédito. Por tanto, para responder a la pregunta de investigación, si bien se requieren demostrar las situaciones institucionales que explican por qué el endeudamiento en nuestro país es creciente, también se necesitan encontrar los determinantes que logran explicar la varianza entre los municipios que se endeudan más que el resto.

Para analizar el endeudamiento municipal en México se recurre a la teoría de juegos. En este sentido, se considera pertinente plantear dos juegos dada la complejidad del fenómeno estudiado. En primer lugar, se emplea un juego de señales (*signaling game*) (Cho y Kreps, 1987) para hacer evidente el problema de agencia por el que atraviesan las finanzas públicas municipales y demostrar la situación actual en las relaciones políticas y fiscales entre los gobiernos locales y la ciudadanía. Se logra mostrar que como los ciudadanos, en promedio, tienen preferencias lexicográficas y saben que no cuentan con herramientas suficientes para castigar un mal desempeño del Presidente Municipal, prefieren pagar la menor cantidad de impuestos posibles, y dado que

los presidentes municipales saben que los costos ciudadanos de monitoreo son elevados y los beneficios ciudadanos por tener un buen comportamiento también son limitados, prefieren recurrir al empleo unilateral de fuentes de ingresos, ya sea financiamiento o las transferencias federales. Con lo anterior, se logra explicar por qué el endeudamiento municipal ha ido creciendo en el tiempo de manera significativa.

En segundo lugar, se emplea un juego bayesiano dinámico para estudiar el proceso de contratación de financiamiento por parte de los gobiernos locales con la Banca Comercial, además de la participación de la Legislatura Estatal en caso de contratación de deuda a largo plazo, para mostrar que los contratos de deuda no están condicionados necesariamente por un proyecto de inversión productiva. El hecho de que no se considere la tasa de retorno por el contrato de deuda, no sólo genera una ineficiente asignación de los recursos obtenidos, sino que el proyecto por el cuál se adquiere mayor deuda en los gobiernos locales, no tiene objetivos y metas definidas y medibles para contar con una evaluación de proyectos objetiva o alternativas de política pública factibles. En particular, este juego dinámico es muy relevante para la investigación ya que se realiza un análisis exhaustivo de todas las utilidades de los actores relevantes y a través de los equilibrios bayesianos perfectos. Derivado de lo anterior, se sugieren los posibles candados necesarios para garantizar una mayor solvencia en las arcas municipales. Algunas de estas restricciones consisten en condicionar los contratos de deuda a proyectos de inversión que contemplen la tasa de retorno y criterios de fungibilidad, la obligatoriedad del aval de la SHCP para la contratación de deuda municipal y, principalmente, la restricción para emplear las participaciones federales como garantía colateral, ya que este candado da significancia y relevancia a los candados anteriores.

2. Endeudamiento Municipal y Federalismo Fiscal

Los lineamientos que dan vida al marco jurídico del federalismo en México, se encuentran estipulados en los artículos 39, 40, 41 y 49 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. De acuerdo con Carbonell (1998), en estos artículos se definen el carácter republicano, en un sentido de transigencia donde cualquier clase social puede acceder al poder político; de laicismo donde se secularizan las decisiones del Estado ante

6. Adicionalmente a lo anterior, los gobiernos municipales y estatales cuentan con un margen amplio de discrecionalidad con respecto a la periodicidad y exactitud de la información que hacen pública. El Registro Nacional de Deuda de estados y municipios se actualiza solo de manera trimestral, por lo que puede existir un desfase entre el momento en el que una entidad contrata un crédito y su registro ante la Secretaría de Hacienda se hace público. Aunado a lo anterior, los bancos tienen el derecho a reservarse información y la difusión del Buró de Crédito de los gobiernos no es obligatoria. Para mayor referencia, véase el reporte de Standard & Poor's., titulado Débil administración financiera explica casos recientes de incumplimiento de pago de deuda en los gobiernos municipales y estatales en México.

cualquier tipo de culto religioso; de libertad e igualdad donde se protege la propiedad y se buscan erigir mismas oportunidades para todos; de la cultura como exigencia para insertar valores que comulguen con los ideales republicanos a los ciudadanos; democrático, en el sentido en el que hay elecciones ordenadas y periódicas en las que los ciudadanos eligen a sus representantes sin a priori saber el resultado, pero con la certeza ex post de que se respetará cualquiera que sea éste (Przeworski 1991); representativo, en contraposición a un sistema de democracia directa, ya que el pueblo no delibera directamente sobre las decisiones del país, sino que delega esa facultad a un conjunto de representantes para cumplir con dicho cometido; y federal, donde los poderes de la Unión y los distintos órdenes de gobierno de manera libre y soberana, restringen su accionar bajo un sistema de pesos y contrapesos dentro del territorio nacional.

Sin embargo, en la práctica, el federalismo en México ha funcionado siempre bajo la sombra de prácticas asociadas al centralismo que han definido muchas formas de organización en México. Las constituciones liberales del siglo XIX tenían como objetivo erigir un Estado federal en donde los diversos gobiernos subnacionales que componían a la república eran autónomos en la toma de decisiones. La Constitución de 1917 buscó replicar esta estructura y establecer un sistema federal con múltiples niveles de gobierno. Sin embargo, en la experiencia de gran parte del siglo XX, sobre todo en su segunda mitad, se mostró una tendencia hacia el estado centralista (Franco 2009). Esta distorsión en el funcionamiento del federalismo en México ha impactado el funcionamiento de las finanzas públicas municipales. A pesar de diversas actualizaciones del pacto federal, no se ha logrado reivindicar la tendencia de largo plazo, a saber: la escasa capacidad de los gobiernos locales para recaudar impuestos de manera autónoma y, en consecuencia, la creciente necesidad para solicitar créditos o empréstitos para solventar el gasto. De acuerdo al *Manual de Transferencias Federales para Municipios*, entre los principales rezagos que los gobiernos municipales enfrentan actualmente, se encuentra la alta dependencia financiera respecto a los recursos transferidos por la Federación, así como las limitaciones en materia de transparencia, rendición de cuentas y calidad del gasto en el ejercicio de estos mismos recursos. Esto constituye un claro obstáculo para el desarrollo institucional de los municipios y, en consecuencia, para su autonomía financiera.

Para ilustrar las asimetrías del federalismo fiscal en México, se estima que, mientras el gobierno federal recauda 96.4% de los ingresos, las entidades federativas ejercen aproximadamente 47.6% del gasto total nacional (IMCO, 2013). Es importante mencionar que la Federación gasta de distintas maneras, por lo que la forma en la que los municipios reciben sus recursos está en función de cómo la Federación decida manejar el gasto público. La Federación puede gastar de manera directa a través de la inversión pública federal o en la prestación de algún servicio; de manera bipartita cuando lo realiza conjuntamente con los estados a través de un esquema de proporción relativamente estable; a través de gasto descentralizado, el cual es la mayor parte del componente del gasto federal en los estados; y finalmente, por medio de Convenios de Desarrollo Social (CEDES), donde un programa y/o proyecto social viene atado a una contribución por parte de los estados o municipios y cuyo monto varía de acuerdo a las negociaciones bilaterales. Con este tipo de compromisos de gasto, si bien desde 1998 los gobiernos locales ejercen cada vez más recursos, este creciente nivel de gasto no se ha traducido en mayor autonomía para los gobiernos locales.

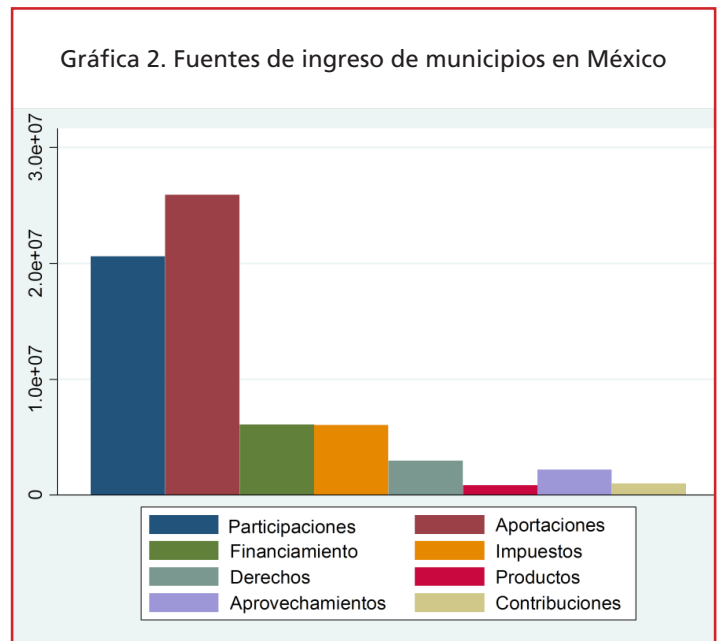
Esta relación asimétrica entre la Federación y los gobiernos locales ha generado que variables como la deuda (egresos en los que incurren los municipios para pagar sus mensualidades o amortizaciones de préstamos anteriores) y el financiamiento (ingresos que obtienen los municipios incurriendo en deuda por medio de préstamos) hayan aumentado significativamente para solventar el gasto público debido a su incapacidad para generar ingresos propios, acompañada de un interés profundo para escindirse de las directrices de gasto de la Federación. De acuerdo con Merino *et al*, (2011), el sistema de federalismo fiscal vigente, es decir, el sistema bajo el cual se distribuyen y compensan todos los ingresos de la Federación hacia las entidades federativas y los municipios, no corresponde a la realidad, ya que su lógica corresponde a un México muy distinto al que tenemos ahora, más democrático, abierto a una economía mundial y con gobiernos locales y estatales asumiendo cada vez más funciones a través de procesos de descentralización y de cambio político.

De acuerdo con Díaz-Cayeros (2006), un sistema federal puede ser definido por dos condiciones necesarias y suficientes. La primera es que los gobernantes de las subunidades políticas (estados y municipios) deben ser electos por un proceso diferente al de las autoridades

nacionales. La segunda es que estas subunidades deben mantener un grado de autoridad fiscal. De acuerdo con Franco (2009), en México la primera condición se cumple, pero la segunda solamente de manera parcial en términos reales. Durante gran parte del siglo XX, se mantuvo un comportamiento regional creíble en el que las élites locales mantenían cierta autonomía, con protección y recursos federales, y las élites nacionales usaban los recursos discrecionalmente para mantener en marcha estrategias como la sustitución de importaciones. Con la fragmentación política y el arribo de nuevos partidos a puestos de elección popular, este compromiso se fue minando hasta no ser sostenible en el periodo posterior a 1990.

Los estados y municipios tienen como fuentes de ingreso las Participaciones Federales (transferencias no condicionadas), las Aportaciones Federales (transferencias condicionadas), los Ingresos Propios, los Convenios de Descentralización, los Excedentes Petroleros y Financiamiento (endeudamiento). La Gráfica 2 ilustra de manera ejemplar el dilema inherente al federalismo fiscal en México, a saber: las principales fuentes de ingresos provienen de fuentes externas a las que pueden recaudar por cuenta propia.

Como se puede observar, los municipios dependen casi en su totalidad de las Participaciones y Aportaciones Federales. Cabe mencionar que las participaciones federales corresponden al Ramo 28, al cual corresponden los ingresos que destina la Federación de manera no condicionada, es decir, el uso y aplicación de dichos recursos no está etiquetada y los gobiernos estatales y locales los pueden utilizar para lo que ellos consideren apropiado. Por su parte, las aportaciones federales corresponden al Ramo 33, al que corresponden los ingresos que destina la Federación a las entidades y municipios de manera etiquetada, es decir, con una especificación determinada para su uso y gasto. Este sistema de transferencias vigente en México es producto principalmente de las reformas fiscales celebradas en la década de los ochentas y al desarrollo democrático experimentado en los noventa. Por ejemplo, las transferencias no condicionadas (participaciones) surgieron en los ochentas cuando los estados y municipios delegaron poderes tributarios a la Federación a cambio de un monto garantizado integrado a partir de los ingresos fiscales federales, el impuesto al valor agregado y otros impuestos petroleros. De acuerdo con Timmons y Broid (2013), la lógica planteada por los estados para integrar las transferencias consistió



Fuente: Elaboración propia con datos del SIMBAD. INEGI. 2014.

en no recibir menos de lo que recibían cuando tributaban por cuenta propia y a los municipios se les garantizó al menos 20% de lo que los estados recibirían.

Si bien los gobiernos subnacionales han recibido cada vez más recursos en el tiempo, debido a los procesos de descentralización que ha vivido nuestro país en las últimas décadas (por ejemplo el Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica (ANMEB) celebrado en 1992 e implementado en la Reforma a la Ley General de Educación de 1993, en donde la Federación transfirió la impartición educativa a las entidades federativas), estos recursos no se han traducido en un mayor poder por parte de los gobernadores en materia de gasto público, debido a que corresponden principalmente a las aportaciones federales, es decir, gasto etiquetado alineado con los intereses de la Federación, no necesariamente con las demandas y necesidades de las entidades federativas ni de los municipios.

Las entidades federativas crearon fórmulas para controlar que las transferencias no fueran empleadas de manera discrecional, sino empleando un conjunto de criterios objetivos, tales como, la población de cada municipio o los niveles de pobreza. Sin embargo, al transcurrir el tiempo y al aumentar la competencia política, los intereses políticos comenzaron a jugar como variables para alterar las transferencias en términos formales, modificando la ley, y en términos informales,

empleando prácticas de baja transparencia para transferir discrecionalmente las participaciones (Timmons y Broid, 2013). El aumento continuo a lo largo del tiempo por parte de las aportaciones y participaciones, no se ha traducido tampoco en mayor solvencia fiscal por parte de los municipios. Por el contrario, en la realidad se observa que cada vez más, los municipios incurren en prácticas deficitarias para cubrir sus gastos. Aunado a lo anterior, estos gobiernos tienen la posibilidad de utilizar como garantías de pago a las participaciones federales, dando como resultado, dos consecuencias principales: (i) debido a que el gobierno local es el que mejor conoce las preferencias de los ciudadanos, los ciudadanos verán diezmada su utilidad por políticas públicas implementadas por otros órdenes de gobierno que tienen menor información sobre sus necesidades y (ii) la deuda continuará creciendo en el tiempo porque los Bancos siempre tendrán la certeza de que sus créditos serán cubiertos por la Federación.

De hecho, en los últimos años, se ha observado que el concepto denominado deuda (egresos en los que incurren los municipios para pagar sus mensualidades o amortizaciones de préstamos anteriores) y el financiamiento (ingresos que obtienen los municipios incurriendo en deuda por medio de préstamos) han aumentado significativamente. Como se mostró en la Gráfica 1, a partir del año 2000, la deuda pública y el financiamiento han crecido prácticamente de manera exponencial. Tal como apuntan Benton y Smith, (2014), a partir del 2001, las 31 entidades federativas y el Distrito Federal, así como todos los municipios en México, comenzaron a tener la posibilidad de contratar deuda con recursos privados para invertir en capital, sin un debido acompañamiento de monitoreo o candados para garantizar un endeudamiento sostenible. Esto hace evidente que el proceso de democratización reciente que ha experimentado nuestro país, encabezado con la primera alternancia presidencial en nuestra historia, no ha traído consigo un mayor control sobre comportamientos oportunistas entre los diferentes actores del gobierno y la sociedad civil, ni tampoco suficientes condiciones de transparencia para ejercer una mayor y mejor rendición de cuentas en el comportamiento ni en el gasto público.

Antes del proceso democratizador, las variables políticas, económicas y sociales que regían en nuestro país, eran resultado de la negociación entre las élites locales y nacionales que interactuaban en el entorno de un partido hegemónico que logró controlar la mayor parte de

las esferas políticas en nuestro país con una oposición relativamente débil. Este poder hegemónico pudo permanecer en el tiempo gracias a que el gobierno estaba unificado en un sólo partido y este partido demandaba completa disciplina dentro de sus integrantes para que pudiesen formar parte del sistema. Sin embargo, con la entrada de nuevos actores a la escena política, gracias a la llegada de la alternancia, este sistema tuvo cada vez menor capacidad para mantener alineados los incentivos de todos los actores políticos.

Es importante mencionar que antes de que la alternancia y la competencia partidista ocurrieran con mayor frecuencia en México, ya existían problemas de endeudamiento municipal en el país. Sin embargo, se pensó que el proceso de democratización en México traería consigo un adecuado manejo de las finanzas públicas, debido a un mayor control sobre comportamientos oportunistas entre los diferentes actores en el gobierno. En este sentido Rodríguez (1998), argumenta que durante la década de los noventa las elecciones locales competitivas habían empezado a tener un efecto más duradero, y ello alentó a todos los partidos en el gobierno a cambiar los estilos imperantes en la formulación y aplicación de políticas para alcanzar un mejor desempeño si aspiran a ganar la siguiente elección. En este sentido Hiskey (2000), evalúa si la competitividad en las elecciones locales fue un factor importante para que el Programa Nacional de Solidaridad (PRONASOL) tuviera éxito en la provisión de servicios públicos durante la primera mitad de la década de los noventa. Para ello analiza econométricamente el impacto del programa en los 237 municipios de los estados de Jalisco y Michoacán. Según sus hallazgos, el programa fue tres veces más eficaz en el aumento de las tasas de cobertura de electrificación en municipios con altos niveles de competencia electoral, que en los municipios menos competitivos.

En un estudio para las entidades federativas con información de la década de los años noventa, Beer (2003) resalta la importancia de la estructura de incentivos que enfrentan los actores políticos para pugnar por políticas de descentralización. Muestra que los gobernadores electos en condiciones competitivas tienen un incentivo especial para atender a las demandas de sus electores, por lo que exigirán una mayor autonomía en materia de política fiscal. Es decir, buscarán disminuir su dependencia financiera con respecto al gobierno federal. Los resultados empíricos sugieren que un ambiente electoral más competitivo incrementa el gasto de los estados

en bienes públicos y el bienestar social. Sus afirmaciones se basan en el supuesto de que el declive del sistema de partido hegemónico había permitido a los políticos locales construir su base de apoyo con estrategias políticas locales, debido a que la burocracia partidista nacional ya no podía asegurar la victoria.

Por otra parte, Hecock (2006) examina los determinantes del gasto en educación primaria en 29 de las entidades federativas de México. Elabora un modelo econométrico de corte transversal con series de tiempo para el periodo 1999-2004. Controlando por diversas variables socioculturales, muestra que una mayor competencia electoral conduce a un aumento del gasto en educación. Los hallazgos destacan los efectos positivos de una mayor "calidad" de la democracia. Hecock concluye que, en un contexto con diversos niveles de competencia política entre estados, las democracias más competitivas son más sensibles a las demandas sociales. Argumenta que en las democracias se espera una mayor inversión en educación debido a que los gobernantes buscarán aumentar el gasto en programas populares con el fin de lograr victorias electorales. Asimismo, reconoce la importancia de otros factores que afectan el nivel de gasto en educación, tales como la composición de los congresos locales, los arreglos institucionales y las características económicas.

Todos los autores anteriormente citados aspiran, a partir de un análisis de caso, a establecer reglas generalizables para todo el país. La realidad apunta que a mayor competencia política, el endeudamiento público ha crecido exponencialmente y la asignación de bienes y recursos públicos no ha mantenido el mismo ritmo. A diferencia de los autores citados, esta investigación no se detiene en casos específicos, sino en las reglas que aplican a todos los agentes económicos y políticos, más allá de sus colores partidistas o ideología. Es por ello, que la pregunta que motiva esta investigación, se centra en responder por qué si todos los actores políticos pueden endeudarse de manera exponencial, no todos lo hacen.

En específico, vale la pena señalar que el marco vigente de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en el artículo 117, el cual regula la deuda de los gobiernos subnacionales en nuestro país, obliga a los estados y municipios a contraer obligaciones o empréstitos sí y sólo si serán destinados a inversiones públicas productivas. Sin embargo, en ningún momento define qué se entiende por inversión productiva y por otro lado, al permitir a cada entidad federativa formu-

lar sus propias Leyes de Deuda Pública, se genera mucha varianza entre el uso que se le puede dar al endeudamiento con respecto a la inversión productiva permitida en cada entidad federativa. Adicionalmente, la Ley de Coordinación Fiscal, en el artículo 9° establece que "las participaciones que corresponden a las Entidades y Municipios son inembargables; no pueden afectarse a fines específicos, ni estar sujetas a retención, salvo para el pago de obligaciones contraídas por las Entidades o Municipios"; a partir de 1995 los estados pueden utilizar sus participaciones para el pago de deuda.

Todas estas condiciones legales, generan incentivos para que los municipios se puedan endeudar de manera exponencial ya que siempre pueden dejar como garantías colaterales a las participaciones federales y asignar los recursos de manera impune dado que no hay un consenso claro en la definición de inversión productiva. De hecho, a partir de lo anterior surge la pregunta que da sustento a la investigación: ¿por qué con este tipo de marco legal y con condiciones de bajo monitoreo ciudadano, no todos los municipios se endeudan de manera exponencial? En la siguiente sección se presentan los modelos formales que estudian el fenómeno en cuestión.

3. Instituciones del Endeudamiento Municipal

En la presente sección se describen, a través de modelos formales, las razones institucionales por las cuales existe un problema de endeudamiento en las finanzas públicas municipales de México. La pregunta que da sustento a esta investigación, hace notar que la teoría de precios no logra explicar de manera integral el mercado crediticio municipal ya que si bien, todos los presidentes municipales tienen una restricción similar de bajo monitoreo por parte de la ciudadanía para observar sus acciones y bajos costos en caso de ser sorprendidos en un accionar irresponsable, no todos se endeudan de manera exponencial y siguen una misma estrategia para maximizar sus beneficios. Por lo anterior, en esta sección se emplea la teoría de juegos, una herramienta que permite estudiar las implicaciones de racionalidad e interés propio de los presidentes municipales y la ciudadanía, para justificar el desequilibrio actual de las finanzas públicas municipales en un contexto de cada vez mayor insolvencia y baja fungibilidad del mayor endeudamiento con respecto a la inversión productiva.

Esta sección se divide en dos partes, en la primera se emplea un juego dinámico y bayesiano de señales para

describir la interacción entre el Presidente Municipal y la ciudadanía para hacer evidente el problema de agencia existente en las finanzas públicas municipales. En la segunda parte, se analiza la interacción entre el Presidente Municipal, la Banca Comercial y la Legislatura Estatal para mostrar la importancia de agregar candados legales e institucionales en el proceso de contratación de deuda para subsanar el problema de agencia prevaeciente en los gobiernos locales y así establecer mayores mecanismos que garanticen la solvencia de los municipios en el mediano y largo plazo. Al final del capítulo se resumen los principales hallazgos derivados de los modelos desarrollados a través de los equilibrios bayesianos perfectos.

3.1 Endeudamiento Municipal: un problema de agencia

La principal afirmación que conecta a la democracia con la representación, es que en gobiernos democráticos la ciudadanía elige a sus representantes: si en las elecciones puede participar cualquier individuo y si los ciudadanos gozan de libertades políticas, entonces el gobierno velará por el mejor interés de las personas. Manin, Przeworski y Stokes (1999), plantean que existen dos principales visiones para analizar esta afirmación: de acuerdo a la concepción de *mandato*, las elecciones sirven para seleccionar buenas políticas públicas o a los políticos encargados de implementarlas. Partidos o candidatos, realizan propuestas de política pública a lo largo de las campañas electorales y explican cómo estas políticas pueden incidir en el bienestar de los ciudadanos; los ciudadanos deciden cuáles de estas propuestas mejor satisfacen sus intereses y cuáles son los mejores candidatos que pueden llevarlas a cabo. Por lo anterior, la plataforma ganadora se convierte en el *mandato* al que el gobierno aspira y busca cumplir. La segunda concepción, *accountability*, no tiene una traducción precisa al español, pero el término “rendición de cuentas” puede resultar una útil aproximación. Esta visión considera a las elecciones como un mecanismo para castigar o premiar a los gobiernos de acuerdo a las acciones que realizaron en el pasado. Dado que los gobiernos anticipan el juicio de los electores, éstos son inducidos para escoger las políticas públicas que mejor satisfagan este juicio, y así ser positivamente evaluados para la siguiente elección.

Sin embargo, ambas perspectivas son problemáticas. La representación cuenta con problemas intrínsecos ya

que los políticos están hechos de carne y hueso, son humanos que tienen metas, intereses e ideales propios. Las perspectivas anteriormente planteadas se rigen bajo un supuesto que no se cumple en la realidad: suponen que los ciudadanos cuentan con información completa y perfecta sobre las acciones que realizan los políticos y que los costos de obtenerla son cercanos a cero. Lo que ocurre en la realidad es que los políticos aprovechan un contexto donde tienen más información que el electorado y realizan acciones que los ciudadanos no pueden observar, para alcanzar sus metas o satisfacer sus ideales. Peor aún, incluso cuando un político comparte los mismos intereses que su electorado, para llegar a un cargo de elección popular necesita satisfacer los intereses de ciertos particulares que no necesariamente convergen con los de la ciudadanía y por lo tanto debe de cumplir con otro tipo de agendas.

En un contexto como el mexicano, donde los incentivos están alineados para que se satisfagan los intereses de los partidos políticos y no los de la ciudadanía, y donde ni siquiera hay reelección, una herramienta básica para evaluar el desempeño político, la existencia de información privada encamina a los políticos a (des)informar al electorado, y a la ciudadanía a sólo reaccionar con la poca información que dispone. Si bien este problema se acentúa a nivel federal y estatal, ya que es más difícil para el ciudadano observar las acciones y decisiones de los representantes de estos niveles de gobierno, en comparación con el nivel municipal, la falta de mecanismos para premiar o castigar un mal desempeño político, es generalizable en todos los niveles de gobierno. A continuación, se busca modelar de forma parsimoniosa la interacción entre el Presidente Municipal y la ciudadanía a través de un juego de señales.

3.2 Juego de Señales entre Presidente Municipal y Ciudadano

La decisión de usar un juego de señales para describir la interacción entre el Presidente Municipal y el ciudadano se debe a que el primero tiene información privilegiada y el último debe de aprender de la experiencia para reaccionar ante la poca información que dispone. Dentro de la escasa información, el ciudadano sólo puede observar si se están construyendo o asignando más bienes públicos, pero no sabe a ciencia cierta la calidad o durabilidad de los mismos ni de dónde provienen los recursos que dan sustento a esa mayor inversión. En el caso de los municipios, los costos que enfrentan los ciu-

dadanos para monitorear al Presidente Municipal, son relativamente bajos en lo que respecta a la provisión de bienes y servicios públicos, basta que observe el día a día y los cambios en el mantenimiento y obra pública. Sin embargo, no queda claro para el Ciudadano si el gobierno es responsable en términos de deuda, es decir, si el nivel de endeudamiento es responsable, sostenible, solvente en el tiempo o fungiblemente óptimo. En otras palabras, los ciudadanos sólo observan las señales o mensajes que el gobierno local refleja, pero les resulta imposible, o prácticamente imposible, saber el estado de las finanzas públicas de su municipio. Para mayor claridad, la interacción entre el Presidente Municipal y el Ciudadano se describe a continuación:

- 1) En México existen esencialmente dos tipos de presidentes municipales: los que aspiran a ser fungiblemente óptimos, es decir, servir a los intereses de la ciudadanía de manera efectiva y eficiente con los recursos disponibles, y los que aspiran a ser fungiblemente sub-óptimos, es decir, sacrificar parte de los recursos destinados a la ciudadanía, para asignarlos discrecional y unilateralmente para satisfacer sus propios intereses. Es importante recordar que en nuestro país, la fungibilidad en el endeudamiento existe en un rango de [0.16, 0.24] a uno. Es decir, por cada peso adquirido de deuda, la inversión sólo aumenta entre 16 y 24 centavos, en lugar de un peso como debería de esperarse de forma óptima (Franco y Solís, 2008). Por lo tanto, un presidente que recurra a prácticas de endeudamiento y no destine esos recursos para inversión productiva, como lo exige la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en el artículo 117, se cataloga como un *presidente irresponsable*. En cambio, si éste sólo se endeuda para invertir en bienes y servicios públicos que mejoren el bienestar de las personas de manera productiva, se cataloga como un *presidente responsable*. Cabe hacer énfasis, que un Presidente Municipal que decida endeudarse más no es *ipso facto*, un presidente irresponsable. Puede ser que un Presidente Municipal que decida endeudarse sea responsable si y sólo si, ese mayor endeudamiento viene acompañado de otros factores como el nivel de deuda colocada, la actividad económica de su municipio o de un proyecto fungiblemente óptimo. De acuerdo a la historia democrática, política, económica y social, cada municipio puede tener a alguno de estos presidentes con una distribución de probabilidad (t_i).
- 2) Dependiendo de las características bajo las que llegó el Presidente Municipal al poder, éste observa las restricciones o compromisos que fue adquiriendo a lo largo de la campaña con la ciudadanía y otros individuos, y decide qué tipo de Presidente será en su mandato (fungiblemente óptimo o sub-óptimo). De acuerdo a los juicios o creencias del electorado, el Presidente Municipal elige mandar un mensaje (m_i) a la ciudadanía para que él y/o su partido político sean valorados de manera positiva para la siguiente elección. Por simplicidad, en el modelo se contemplan solamente dos mensajes: una señal de *política expansiva* o una señal de *política restrictiva*.
- 3) El Ciudadano escucha al Presidente Municipal en campaña u observa lo que día a día ocurre en su municipio y recibe el mensaje del alcalde sobre el tipo de política fiscal que busca emprender (*expansiva o restrictiva*), pero no sabe con qué tipo de Presidente Municipal está tratando en realidad (*responsable o irresponsable*). Es decir, el Ciudadano no sabe si, independientemente de la política fiscal que se está llevando a cabo, está interactuando con un Presidente Municipal responsable en el manejo de las finanzas públicas en términos de solvencia y fungibilidad, o con un Presidente que se endeuda o ahorra empleando criterios ajenos a un sano manejo de las finanzas públicas y en detrimento de sus intereses. Dado lo anterior, el Ciudadano observa los mensajes que manda el Presidente Municipal y decide qué acción (a_i) emprender para premiar o castigar el accionar del alcalde. Dado que esta investigación se escribe antes de que entre en vigor la Reforma Política que contempla la reelección de los presidentes municipales, se emplea el pago o incumplimiento de los impuestos locales como herramienta ciudadana para premiar o castigar al ejecutivo del gobierno local. En particular, se considera al impuesto predial ya que es la principal fuente de ingresos propios de los municipios y es un impuesto que puede dejar de ser pagado por la ciudadanía por un periodo mayor a 3 o 4 años, la duración de toda una administración municipal. Esto puede ocurrir, ya que dependiendo del umbral que cada ley sobre el impuesto predial plantee, se puede dejar de pagar incluso hasta que la deuda iguale el valor catastral del predio.
- 4) Finalmente, de acuerdo al tipo de Presidente Municipal, el mensaje que haya decidido dar y las acciones

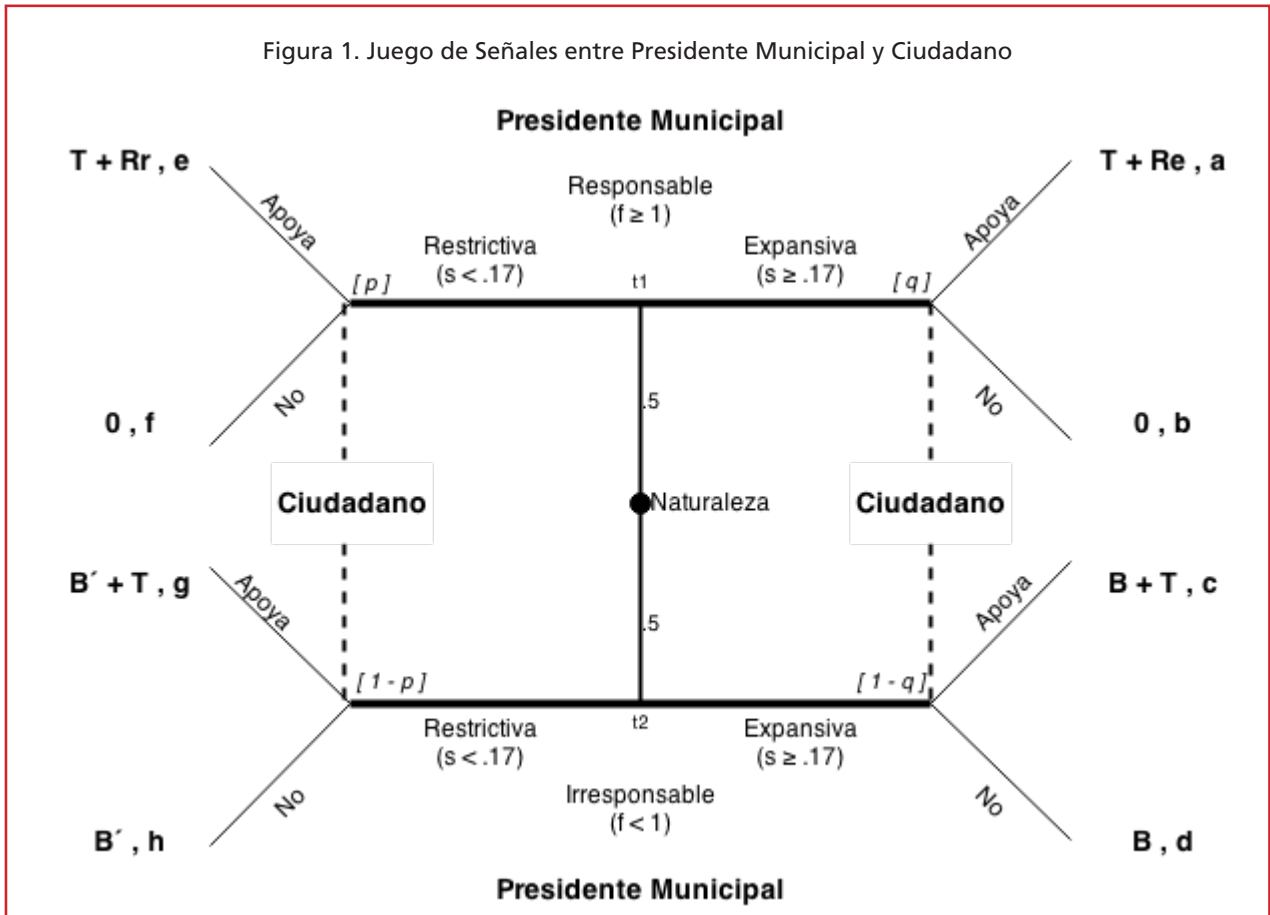
que haya emprendido el Ciudadano, el Presidente Municipal y el Ciudadano reciben los pagos respectivos, dados por $U_{PM}(t_i, m_j, a_k)$ y $U_C(t_i, m_j, a_k)$.

Antes de introducir de manera gráfica el juego de señales, es importante mencionar que hoy en día el Ciudadano tiene un bajo poder de maniobra para premiar o castigar al Presidente Municipal, ya sea por la duración del mandato (3 o 4 años, dependiendo el caso) y por las fuentes de poder del Ciudadano (no cuenta con reelección y los municipios dependen más de las transferencias federales que de los ingresos propios). En este juego, se supone que el Ciudadano puede reelegir a su Presidente Municipal, para hacer énfasis que incluso esta condición, si bien es necesaria, no resulta suficiente para un adecuado manejo de las finanzas públicas municipales. A continuación, la Figura 1 describe el juego de señales.

Donde:

- f = fungibilidad o nivel reemplazo del financiamiento adquirido por el Presidente Municipal en inversión productiva.
- s = insolvencia o proporción que representa el financiamiento con respecto a los ingresos totales que recibe un municipio.
- Q_{3t} = nivel de solvencia mostrado en el tercer cuartil de los municipios analizados en el año t .
- B = Ahorro unilateral del Presidente Municipal en una política expansiva.
- B' = Ahorro unilateral del Presidente Municipal en una política restrictiva.
- T = Impuestos locales pagados por el Ciudadano (Impuesto Predial).
- R_e = Premio ciudadano por tener una política expansiva responsable.
- R_r = Premio ciudadano por tener una política restrictiva responsable.

Figura 1. Juego de Señales entre Presidente Municipal y Ciudadano



Fuente: elaboración propia.

Por su parte, a, b, c, d, e, f, g, h son los pagos que recibe el Ciudadano de acuerdo a las creencias que tiene cuando observa determinado mensaje del Presidente Municipal.

3.3 Supuestos

Antes de desarrollar a detalle el presente juego dinámico y bayesiano de señales, es importante mencionar los supuestos empleados en el modelo:

- 1) El Presidente Municipal y el Ciudadano son agentes racionales. Esto es, cada que un jugador tiene que realizar una acción, dicha acción debe ser óptima de acuerdo a las creencias del jugador en ese punto del juego.
- 2) En promedio, el Ciudadano prefiere una mayor provisión de bienes y servicios que menos. Si bien pueden existir casos en los que los ciudadanos prefieran una política restrictiva dado un periodo continuo de endeudamiento, esta investigación supone que el ciudadano promedio tiene preferencias lexicográficas, más allá del contexto que lo rodea.
- 3) Aunque el Ciudadano no sepa el tipo de Presidente Municipal con el que está tratando, tiene la capacidad de especular y generar una creencia sobre el tipo de Presidente con el que está tratando, en aras de emprender una acción concreta.

3.4 Desarrollo del juego

De acuerdo a los supuestos, y como lo refleja la representación gráfica del juego, se puede observar la siguiente matriz de alternativas de presidentes municipales:

Responsable ($f \geq 1$), Expansivo ($s > Q_{3t}$)	Responsable ($f \geq 1$) Restrictivo ($s < Q_{3t}$)
Irresponsable ($f < 1$) Expansivo ($s > Q_{3t}$)	Irresponsable ($f < 1$) Restrictivo ($s < Q_{3t}$)

Para encontrar el equilibrio que mejor describe las finanzas públicas municipales en nuestro país, hay que analizar los posibles pagos que recibe el Presidente Municipal de acuerdo a sus características y mensajes enviados al Ciudadano.

- i. Un Presidente Municipal *responsable y expansivo*, recibe $(T + R_e)$ si el Ciudadano lo apoya y recibe (0) en caso contrario.

- ii. Un Presidente Municipal *irresponsable y expansivo*, recibe $(B + T)$ si el Ciudadano lo apoya y (B) , si no.
- iii. Un Presidente Municipal *responsable y restrictivo*, recibe $(T + R_r)$ si el Ciudadano lo apoya y (0) , si no.
- iv. Un Presidente Municipal *irresponsable y restrictivo*, recibe $(B' + T)$ si el Ciudadano lo apoya y (B') , si no.

De acuerdo con lo anterior, el Presidente Municipal tiene una estrategia dominante para siempre endeudarse mediante una política expansiva que aumente la proporción del financiamiento con respecto a los ingresos totales. En caso de ser responsable, prefiere una política expansiva ya que $R_e > R_r$. La razón que fundamenta esta desigualdad es el supuesto de que los ciudadanos tienen preferencias lexicográficas y por lo tanto premian mejor a un Presidente Municipal responsable que gaste más que a uno que prefiera ahorrar. En caso de ser irresponsable, prefiere endeudarse más ya que $B > B'$ dado que el nivel de endeudamiento es mayor en una política expansiva ($s > Q_3$) que en una restrictiva ($s < Q_3$).

Lo anterior implica que el Ciudadano debe ponderar qué plan de acción le conviene más dada la estrategia *pooling* [*Expansivo si es responsable, Expansivo si es irresponsable*] del Presidente Municipal. Como se mencionó anteriormente, el Ciudadano sólo puede observar el mensaje, pero no sabe con qué tipo de Presidente Municipal está interactuando. Por lo tanto, debe especular sobre el tipo de Presidente con el que cree actuar para establecer una acción concreta. Entonces, el Ciudadano observa que en caso de apoyar al Presidente, el Presidente recibiría $(T + R_e)$ si es [*expansivo-responsable*] y $(B + T)$ si es [*expansivo-irresponsable*]. El Ciudadano recibiría (a) si el Presidente resulta ser responsable y (c) si es irresponsable. Por otro lado, si el Ciudadano no apoya, el Presidente Municipal recibiría (B) si es [*expansivo irresponsable*] y (0) si es [*expansivo responsable*]. El ciudadano recibiría (b) si el Presidente es responsable y (d) si es irresponsable.

Para fortalecer el punto que en nuestro país existe un divorcio en las relaciones fiscales y políticas entre los gobiernos locales y la ciudadanía, se supone que un Presidente Municipal irresponsable tiene la misma probabilidad [0.5] de gobernar un municipio que un Presidente Municipal responsable. El objetivo de este supuesto es hacer evidente que incluso al ser benevolentes con la historia de baja rendición de cuentas en nuestro país y el creciente endeudamiento municipal en las últimas décadas, dado el sistema institucional que regula las

relaciones entre el Presidente Municipal y la ciudadanía, el Ciudadano prefiere no pagar impuestos y desconfiar de sus autoridades locales.

Hoy en día ocurre que $(B+T) > (T+R_e)$. Esto se sustenta en el hecho de que el beneficio de comportarse de forma oportunista y gastar de manera discrecional y unilateral parte del endeudamiento público (B), es más rentable que el beneficio otorgado por el electorado (R_e) al premiar la aspiración del Presidente Municipal a una fungibilidad óptima, en la que cada peso adquirido a través de un mayor financiamiento, sea traducido en un peso destinado a la inversión productiva. En otras palabras, los ciudadanos no tienen un mecanismo político-electoral eficiente que logre persuadir a los alcaldes a comportarse de manera responsable en el manejo de las finanzas públicas y eso se traduce en una mayor insolvencia municipal, ya que la proporción del financiamiento con respecto a los ingresos totales tiende a aumentar.

El Ciudadano al ponderar todo lo anterior, y dado que $B > 0$, sabe que si está observando un mensaje de política expansiva, está interactuando con un Presidente Municipal irresponsable y por lo tanto prefiere no apoyarlo mediante el debido cumplimiento de sus impuestos locales. Adicionalmente, como el pago de los impuestos implica un costo adicional en la restricción presupuestal del Ciudadano para consumir más, y sabe que la tasa de retorno de invertir parte de sus ingresos en el pago de impuestos es menor que la que recibiría en el mercado, *caeteris paribus*, el Ciudadano pondera $[d > c]$ y $[b > a]$.

Por lo tanto, el equilibrio bayesiano perfecto del juego es que el Presidente Municipal sea irresponsable, es decir, que no sea fungiblemente óptimo; tome una política fiscal expansiva, es decir, que aumente el grado de insolvencia al incrementar la proporción del financiamiento con respecto a los ingresos totales; que la ciudadanía no pague los impuestos locales correspondientes y no se interese en las acciones que realice el Presidente Municipal dado que, si bien los costos de monitoreo son bajos para el caso local, las herramientas de las que dispone para premiarlo o castigarlo son bajas e insuficientes para modificar la estrategia del Presidente Municipal.

3.5 Conclusiones del Juego de Señales

A través del juego de señales, se logra demostrar formalmente que existe un divorcio entre la ciudadanía y

los gobiernos locales en términos políticos y fiscales. El Presidente Municipal tiene incentivos para comportarse de manera irresponsable y disminuir la solvencia de los municipios con fines unilaterales y oportunistas, y la ciudadanía tiene incentivos a no pagar sus impuestos locales y a no inmiscuirse en la vida política de sus comunidades, dadas las bajas herramientas que tienen para castigar o premiar a sus representantes.

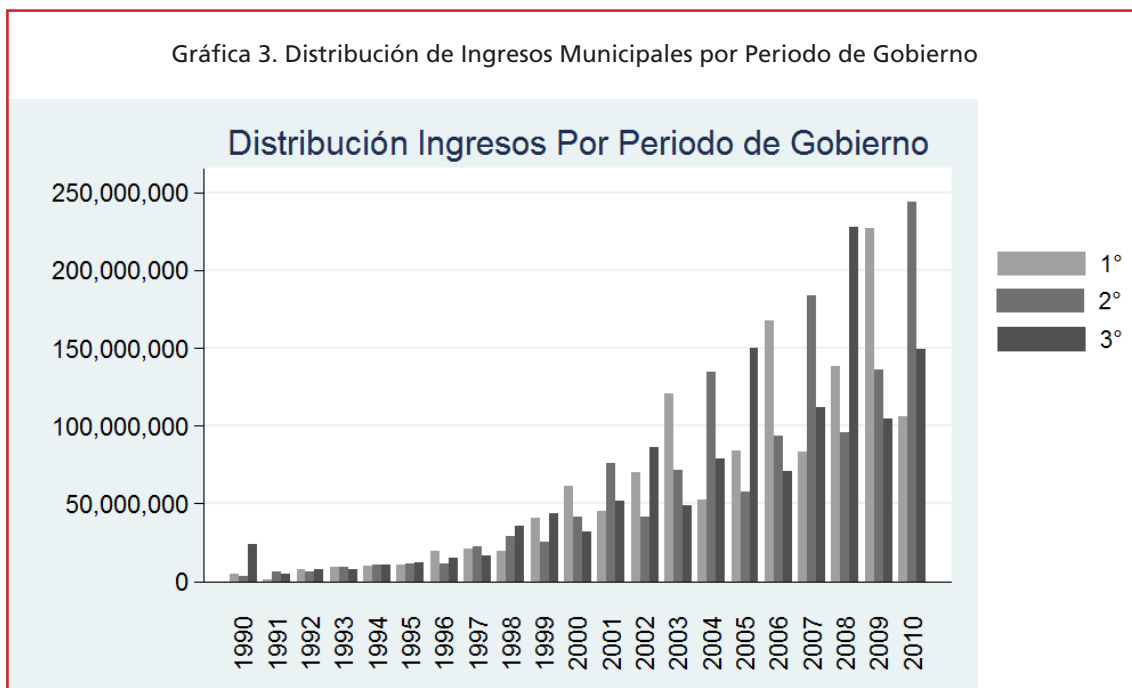
El hallazgo principal de este juego, es que incluso cuando los pagos R_e y R_r , variables que se asemejan al pago que recibirían los alcaldes a través de la reelección, sean mayores al ahorro discrecional del Presidente Municipal (B), el equilibrio perfecto del juego continúa siendo el mismo. La razón de lo anterior es que el pago que recibe el Presidente Municipal cuando actúa de manera responsable por parte del ciudadano, tan sólo reduce en el corto plazo un poco de su situación de insolvencia, en relación con el pago que recibe de fuentes exógenas al ciudadano cuando actúa de manera irresponsable. Dado lo anterior, existe un círculo vicioso en donde los ciudadanos valoran de manera negativa a los políticos que cobran más impuestos en un sistema fiscal opaco e ineficiente ($[d > c]$ y $[b > a]$) y donde los políticos pueden prescindir del pago de impuestos ciudadanos vía transferencias federales y estatales. Por lo tanto, una de las principales aportaciones de esta investigación es que la reelección municipal, si bien es una condición necesaria, no es una condición suficiente para garantizar una mayor solvencia en los municipios de nuestro país. Es por ello, que se necesitan candados institucionales en el proceso de contratación de deuda en los que intervienen el Presidente Municipal, la Banca Comercial y la Legislatura Estatal. En la siguiente sección se detalla esta interacción mediante un juego dinámico de información completa.

3.6 El Proceso de Contratación de Deuda Municipal

En la sección anterior, se logró demostrar que la democracia no es una condición suficiente para inducir un mejor desempeño de los representantes, ni para impedir que los municipios en nuestro país sean cada vez menos solventes. En esta sección, se describe la interacción entre el Presidente Municipal, la Banca Comercial y la Legislatura Estatal para mostrar que se necesitan mayores candados institucionales en el proceso de contratación de deuda pública para garantizar una mayor solvencia municipal en el mediano y largo plazo.

En la actualidad, cuando un Presidente Municipal recién electo comienza a gobernar, observa que los recursos que componen las arcas municipales provienen en su mayoría de la Federación vía participaciones y aportaciones federales. Sin embargo, cuando quiere ejercer el gasto público, ya sea en gasto corriente o inversión, puede hacer un uso limitado de las participaciones federales ya que éstas pueden ser empleadas por sus antecesores como garantías colaterales para endeudarse, y que tampoco dispone de un uso discrecional de las aportaciones federales ya que son ingresos etiquetados por el gobierno federal para asignarlo a fines específicos. Asimismo, cuando analiza los ingresos que puede generar de manera autónoma, se da cuenta que la capacidad recaudatoria municipal es muy limitada debido a que la principal fuente de ingresos propios, el impuesto predial es un impuesto inelástico (Merino *et al.*, 2011). También se percata que la burocracia no está adecuadamente capacitada dado que hay rotación de personal cada periodo y actualizar el sistema catastral resulta muy costoso en términos políticos y operativos. Por lo tanto, debe recurrir a otras fuentes de ingresos para solventar el gasto público, una de ellas es la Banca Comercial. En la Gráfica 3, se muestra el comportamiento de los niveles de ingresos propios, para observar el aprendizaje de la burocracia en los tres periodos de gobierno:

Como se puede observar, tan sólo en 5 años de los 20 que dura el análisis, los ingresos del primer periodo de gobierno fueron mayores que los del segundo o tercer año, en promedio para cada municipio. Lo anterior, sirve para mostrar que los horizontes reducidos de tiempo que enfrentan los presidentes municipales no sólo inciden en la provisión de bienes y servicios públicos, sino en su capacidad para generar más riqueza en el tiempo. Mientras que para otros solicitantes de crédito, la Banca Comercial emplea criterios como la calidad del proyecto de inversión, la capacidad de pago de los deudores o la tasa de retorno para asignar sus recursos en ese contrato de deuda y no en otro, para el caso de los gobiernos municipales no necesariamente emplea los mismos criterios. Dado que el sistema legal permite emplear a las participaciones federales como garantía colateral, existe un rescate oculto de la Federación a los créditos que solicitan los municipios y por lo tanto, la Banca Comercial tiene incentivos para siempre otorgar el crédito. Lo anterior tiene claras consecuencias no sólo en términos de solvencia municipal, sino en el proyecto de gobierno en general del municipio, ya que sin un proyecto claro de inversión, difícilmente existe un proyecto claro de medición de impacto e implementación del gasto público para proveer bienes y servicios públicos de manera eficiente.



Fuente: Elaboración propia con datos del SIMBAD. INEGI. 2014.

Finalmente, la Legislatura Estatal, en caso de que se haya solicitado un préstamo a largo plazo, tampoco utiliza criterios que necesariamente se alinean con la solvencia de los municipios o la fungibilidad de la contratación de deuda pública con respecto a la inversión productiva. De acuerdo al origen del partido político del Presidente Municipal, la mayoría que domina a la Legislatura u otros acuerdos que haya negociado con el gobernador, los criterios eficientes son sustituidos por criterios discrecionales y oportunistas. A continuación, la Figura 2 muestra una representación gráfica del proceso de endeudamiento municipal:

Donde:

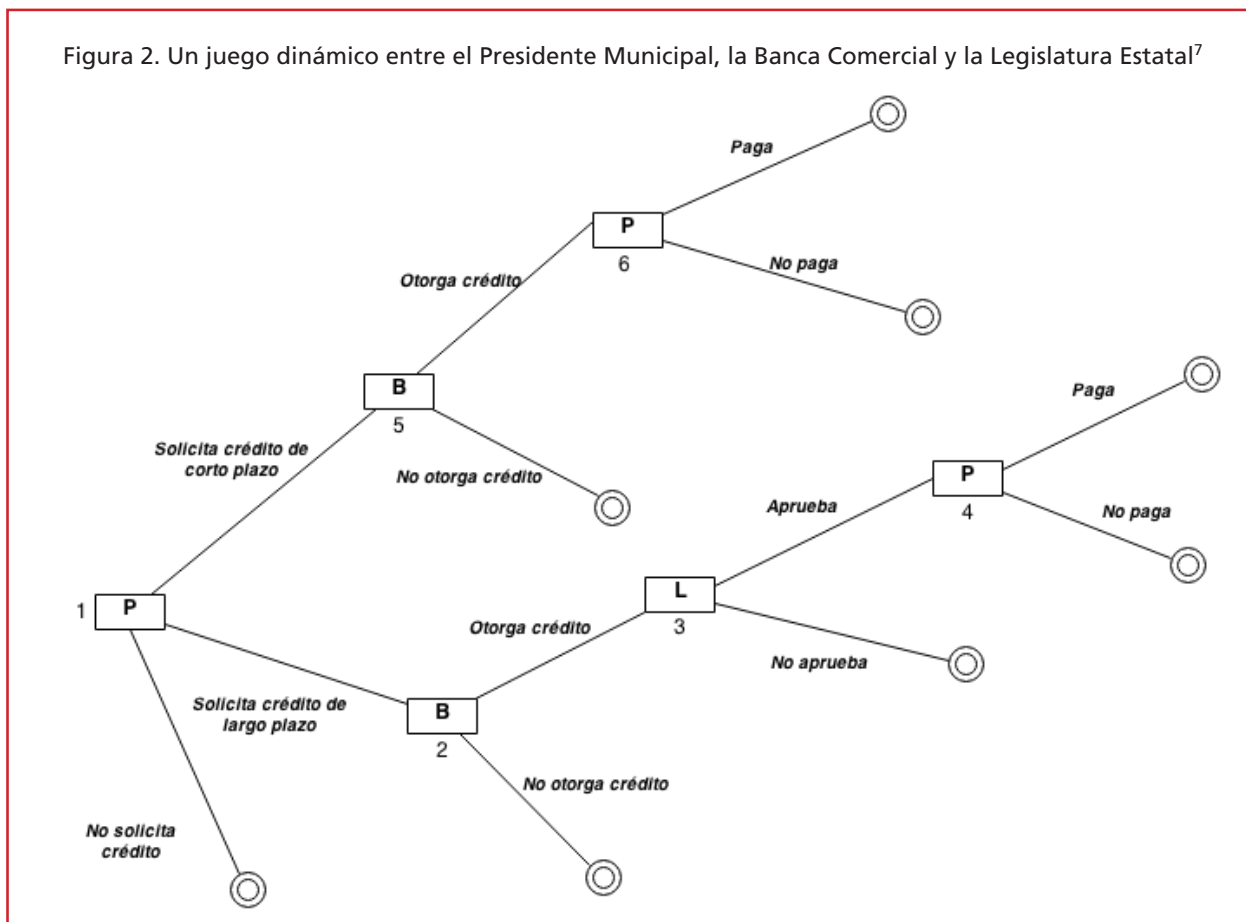
P= Presidente Municipal

B= Banco

L= Legislatura Estatal

Como se puede observar, el Presidente Municipal interviene en dos ocasiones en el proceso de contratación de deuda. Al inicio, puede elegir entre no solicitar algún crédito o solicitar un crédito a corto o largo plazo. Y al final, debe elegir entre pagar o no el crédito aprobado. Por su parte, la Banca Comercial puede elegir entre otorgar o no un crédito a corto o largo plazo y la Legislatura Estatal puede elegir entre aprobar o no el crédito aprobado por la Banca Comercial. Para poder explicar el fenómeno del endeudamiento municipal, es necesario encontrar los equilibrios bayesianos perfectos que mejor describan de los participantes en el modelo. En la siguiente sección, se describen las acciones que pueden emprender cada uno de los agentes que forman parte del proceso de contratación de deuda municipal de acuerdo a las características que pueden adquirir.

Figura 2. Un juego dinámico entre el Presidente Municipal, la Banca Comercial y la Legislatura Estatal⁷



Fuente: Elaboración propia.

7. Si bien la mayoría de los créditos municipales incurrir en el corto plazo, se debe de contemplar el escenario del largo plazo. Asimismo, cabe mencionar que los municipios tienen una alternativa adicional cuando el Presidente Municipal decide no pagar la amortización o pago correspondiente en el periodo en el que lo debe de hacer, al poder reestructurar su deuda o recurrir a un tercero para que le ayude a pagar. Sin embargo, por simplicidad, se omite esta alternativa.

3.6.1 Descripción de Agentes

A continuación, se describen los tipos de presidentes municipales, Bancos y Legislaturas estatales que pueden existir en el proceso de contratación de deuda en nuestro país, de acuerdo a los beneficios que pueden obtener. Lo anterior, se hace con el objetivo de encontrar los equilibrios que encontramos hoy en día en nuestro país, y así poder establecer recomendaciones de política pública para mejorar la solvencia y fungibilidad municipal.

3.6.1.1 Presidente Municipal

En lo que respecta al mercado crediticio, la primera decisión que debe realizar el Presidente Municipal consiste en elegir entre solicitar o no un crédito al Banco. En caso de que no lo solicite, el proceso de contratación de deuda termina y mantiene una situación de austeridad como la planteada anteriormente. En caso que decida solicitar un crédito, debe elegir entre un préstamo a corto o a largo plazo. Si decide solicitar un préstamo a largo plazo, el Presidente Municipal puede enfrentar los siguientes escenarios:

1. El Banco rechaza el crédito.
2. El Banco acepta otorgar el crédito, pero la Legislatura no lo aprueba.
3. El Banco acepta otorgar el crédito y la Legislatura lo aprueba.

Para el escenario 1, el Presidente Municipal presenta una utilidad negativa ya que no recibe ningún beneficio, pero sí incurre en los costos operativos y de análisis que implicó la solicitud del crédito. Para el escenario 2, el Presidente Municipal también presenta una utilidad negativa ya que no recibe beneficio alguno por solicitar el crédito, pero sí enfrenta los costos de no haber logrado una negociación exitosa con la Legislatura, aunado a los costos operativos y de análisis que implicó la solicitud del crédito, ya que si bien el Banco aprueba el crédito, éste no se ve concretado por la decisión de la Legislatura.

Dado que la utilidad por no solicitar ninguna especie de crédito es estrictamente mayor a las utilidades de los escenarios 1 y 2, el Presidente Municipal sólo tiene incentivos a solicitar un crédito a largo plazo cuando los análisis de investigación relacionados con el Banco, indiquen que éste aceptará la solicitud del crédito y las negociaciones políticas y económicas con la Legislatura, resulten favorables para que se apruebe el crédito. En

caso que el Presidente Municipal decida solicitar un crédito a corto plazo, presenta los mismos escenarios que en el largo plazo, exceptuando la participación de la Legislatura ya que ésta no interviene en este tipo de créditos.

A continuación se presentan los posibles tipos de Presidentes Municipales que puede haber de acuerdo al tipo de crédito solicitado. Para el caso del *crédito a corto plazo*, encontramos que:

$$\text{Presidente Responsable } (\kappa > (1 + i_{cp})L - pf)$$

Donde:

- κ = costo por actuar de manera irresponsable y no pagar su deuda.
- i_{cp} = intereses generados por el préstamo de corto plazo.
- L = monto total del crédito.
- pf = garantía que dejó el Presidente Municipal para que le otorgaran el crédito. En este caso serían las participaciones federales.

Un Presidente Municipal cumplirá con el pago de la deuda a corto plazo, si el costo (κ) de no pagar es mayor al beneficio de comportarse de forma oportunista. Esto implica que el Presidente Municipal percibe que el costo financiero y de rentas que enfrenta por actuar de manera irresponsable y no pagar su deuda es mayor a los beneficios que obtiene por no pagar el crédito restado por las participaciones federales que dejó en garantía.

$$\text{Presidente Moroso } (\kappa < (1 + i_{cp})L - pf)$$

Esto implica que el Presidente Municipal percibe que el costo financiero y de rentas que enfrenta por actuar de manera irresponsable y no pagar su deuda es menor a los beneficios que obtiene por no pagar el crédito restado por las participaciones federales que dejó en garantía.

Para el caso en el que el Presidente Municipal pide un *crédito a largo plazo*, también se observa un comportamiento responsable o moroso pero sujeto a distintas restricciones:

$$\text{Presidente Responsable } (\kappa > \alpha_t(1 + i_{lp})L - \alpha_t pf)$$

Donde:

- α_t = fracción de tiempo de amortización del crédito que transcurre durante la administración del Presidente Municipal.

i_{lp} = intereses generados por el préstamo de largo plazo.
 α_v = Porcentaje estipulado en la cláusula de vencimiento anticipado del crédito al incumplir obligaciones.

Esto implica que el Presidente Municipal percibe que el costo político por actuar de manera irresponsable y no pagar su deuda es mayor a los beneficios que obtiene por no pagar lo que falta para liquidar el crédito solicitado, restado por el porcentaje estipulado en la cláusula de vencimiento anticipado del crédito al incumplir sus obligaciones ante el Banco.

Presidente Moroso ($\kappa < \alpha_v(1+i_{lp})L - \alpha_v pf$)

El Presidente Municipal percibe que el costo político por actuar de manera irresponsable y no pagar su deuda es menor a los beneficios que obtiene por no pagar lo que falta para liquidar el crédito solicitado, restado por el porcentaje estipulado en la cláusula de vencimiento anticipado del crédito al incumplir sus obligaciones ante el Banco.

3.6.1.2 Banco

El Banco participa sólo una vez en el juego y en su participación decide si aprueba o no el crédito que solicitó el Presidente Municipal. Para que el Banco tome la decisión de otorgamiento, debe de evaluar el riesgo crediticio de acuerdo a los factores que rodean al préstamo. Como se mencionó anteriormente, existe un problema de información asimétrica en torno al endeudamiento municipal, por lo que evaluar el riesgo del crédito así como determinar la probabilidad o garantía colateral para recuperarlo resulta complicada:

- El Banco no puede tener información completa, dado que no sabe todos los factores que evalúa el Presidente Municipal a la hora de pagar o no el crédito, ni los de la Legislatura a la hora de aceptarlo o rechazarlo.
- Tampoco puede tener información veraz porque el perfil crediticio de los tomadores del crédito no puede ser exhibido de manera obligatoria en el Buró de Crédito.
- Aún y los municipios se encuentren afiliados al Sistema Nacional de Coordinación Fiscal, los datos oficiales publicados no necesariamente son los que ocurren en realidad. Ya sea por omisión o corrupción, la supervisión de los gobiernos es difícil de implementarse y por ello se pueden dar casos de abuso por parte de los gobiernos locales.

Sin embargo, como se podrá observar a continuación, la única condición para que el Banco no otorgue el préstamo, no está en función del riesgo que representa el Presidente Municipal para el pago del crédito, ya que siempre hay recursos reservados para transferencias futuras que garantizan el pago, sino la estrategia intertemporal de asignación de recursos que presenta el Banco para ese periodo de tiempo. Lo anterior, implica un claro problema de riesgo moral en el que tanto el Banco como el Presidente Municipal transfieren el riesgo de un contrato de deuda a un tercero, la Federación, para que ésta sea la que se encargue de pagar los costos de un comportamiento oportunista de al menos uno de los actores que emiten el contrato de deuda. A continuación se plantean los posibles tipos de Banco:

Banco Flexible [$\phi I / (1+i) > (1-\phi)I / (1+\alpha_v)$]

Donde:

I = Ingreso del Banco.

$(1+i)$ = Precio o rendimiento generado por otorgar el préstamo.

$(1+\alpha_v)$ = Precio o rendimiento generado por no otorgar el préstamo.

Esto implica que el Banco pondera de manera favorable la probabilidad de cumplimiento de pago por parte del Presidente Municipal, así como un mayor beneficio por asignar sus recursos en el préstamo al alcalde que en otro lugar.

Banco Reticente [$\phi I / (1+i) < (1-\phi)I / (1+\alpha_v)$]

Esto implica que el Banco pondera de manera negativa la probabilidad de cumplimiento de pago por parte del Presidente Municipal, así como un menor beneficio por asignar sus recursos en el préstamo al alcalde que en otro lugar.

3.6.1.3 Legislatura Estatal

En su intervención, la Legislatura Estatal debe de elegir entre aprobar o no el crédito que solicitó el Presidente Municipal y otorgó el Banco. Si bien la utilidad de la Legislatura está en función de sus acciones, ésta se verá determinada por la existencia de un factor en específico: la yuxtaposición gubernamental o gobierno estatal dividido. Básicamente, la yuxtaposición gubernamental consiste en que el partido político del Presidente Muni-

cipal sea diferente al que domina la mayoría de la Legislatura. Ramírez (2001) plantea dos fuentes de pago para la Legislatura:

- Un beneficio (costo) político por aprobar un crédito a un Presidente Municipal del mismo (diferente) partido.
- Un beneficio económico y político por la negociación con el Presidente Municipal.

Adicionalmente, se añade un castigo por parte del Ciudadano sobre la Legislatura, si pondera como criterio único para otorgar el crédito, el origen político del Presidente Municipal. A continuación se describen los tipos de Legislatura Estatal.

Legislatura Cooperativa ($\phi + \eta + \varsigma > 0$)

Donde:

- ϕ = beneficio (costo) político por otorgar el crédito al Presidente Municipal del partido político afin (contrario) a la mayoría de la Legislatura.
- η = beneficio económico y político por la negociación con el Presidente Municipal y su cabildo.
- ς = castigo (premio) político sobre la Legislatura que (no) otorga créditos únicamente bajo criterios políticos.

Esto implica que la Legislatura evalúa más beneficioso, dentro del conjunto de variables que contempla, otorgar el crédito al Presidente Municipal.

Legislatura Restrictiva ($\phi + \eta + \varsigma < 0$)

Esto implica que la Legislatura evalúa más costoso, dentro del conjunto de variables que contempla, otorgar el crédito al Presidente Municipal.

Una vez planteadas las posibles características que pueden tomar los participantes en el juego del endeudamiento municipal, el siguiente paso para explicar el fenómeno en cuestión, es describir los equilibrios bayesianos perfectos.

3.6.2 Descripción de equilibrios

Para encontrar la mejor estrategia para cada jugador, dadas las acciones de los demás, fue necesario especificar las utilidades y las características que mejor describen su comportamiento. Es momento de combinar cada una de esas acciones, para encontrar los posibles equilibrios que mejor explican el fenómeno del endeudamiento municipal en nuestro país.

Como se mencionó anteriormente, y se mostró en el juego de señales, en el cual participa el Ciudadano de manera indirecta en el proceso de contratación de deuda, una de las principales aportaciones es involucrar a la ciudadanía, esto implica que el Presidente Municipal no sólo tiene responsabilidad con respecto al Banco y la Legislatura Estatal, sino también con la ciudadanía. A continuación, se presentan todos los casos posibles que pueden ocurrir al combinar condiciones endógenas del modelo (utilidades, acciones y características de los agentes) con condiciones exógenas (rendimientos de los proyectos y condiciones financieras). Es importante mencionar que se omitieron aquellas combinaciones que arrojaran resultados no factibles, como lo muestra la Figura 3 que muestra una representación gráfica del proceso de contratación de deuda:

Caso 1: Austeridad

En este caso, se alcanza el resultado 1, donde el Presidente Municipal no solicita ninguna especie de crédito y permanece en una situación de austeridad.

Caso 2: Responsabilidad en el corto plazo

El Presidente Municipal actúa de manera responsable con respecto al pago de la deuda a corto plazo con el Banco. En este caso, el mercado financiero y las condiciones que considera el Banco, son favorables para que se comporte de manera flexible y apruebe el crédito solicitado. En caso de que el Presidente Municipal solicite un crédito a corto plazo, pagaría el préstamo y por lo tanto, se alcanza el resultado número 2.

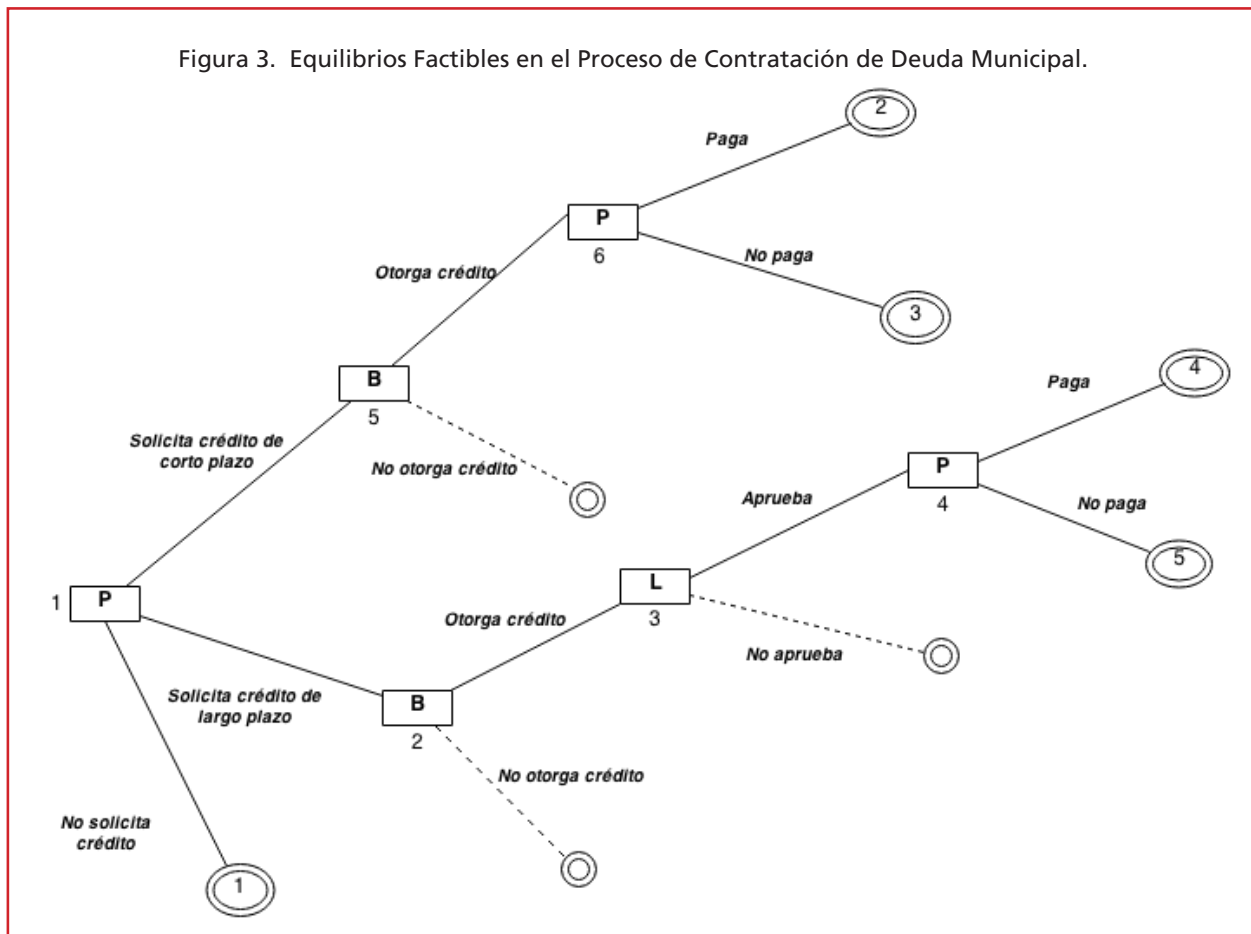
Caso 3: Irresponsabilidad en el corto plazo

El Presidente Municipal actúa de manera irresponsable con respecto al crédito que le otorgó el Banco en el corto plazo. Si bien la situación del mercado financiero y las condiciones que considera el Banco, son favorables para que se comporte de manera flexible y apruebe el crédito solicitado, el Presidente Municipal no paga su deuda. Vale la pena recalcar que incluso en este escenario, el Banco no incurre en pérdidas gracias al rescate oculto de la Federación por permitir que las participaciones federales se utilicen como garantía colateral.

Caso 4: Responsabilidad en el largo plazo

En este caso, el Banco otorga el crédito, la Legislatura Estatal coopera dado el contexto político y económico y

Figura 3. Equilibrios Factibles en el Proceso de Contratación de Deuda Municipal.



Fuente: Elaboración propia.

el Presidente Municipal cumple responsablemente con el pago de las amortizaciones correspondientes al crédito de largo plazo.

Caso 5: Irresponsabilidad en el largo plazo

El Presidente Municipal actúa de manera irresponsable con respecto al crédito que le otorgó el Banco en el largo plazo. Si bien la situación del mercado financiero y las condiciones que considera el Banco, son favorables para que se comporte de manera flexible y apruebe el crédito solicitado y el contexto político y económico que pondera la Legislatura Estatal también es favorable, el Presidente Municipal no paga su deuda. Vale la pena recalcar que incluso en este escenario, el Banco no incurre en pérdidas gracias al rescate oculto de la Federación por permitir que las participaciones federales se utilicen como garantía colateral.

Caso 6: Contexto adverso con el Banco

El Presidente Municipal actuaría de manera responsa-

ble con respecto al pago de la deuda con el Banco. En este caso, el mercado financiero y las condiciones que considera el Banco, hacen que se comporte de manera reticente y no otorgue el préstamo. El Presidente Municipal sabe que el Banco no daría entrada al crédito y por lo tanto prefiere no solicitarlo, alcanzando con ello el resultado número 1.

Caso 7: Presidente Municipal estratégico y responsable ante una Legislatura de oposición

El Presidente Municipal actuaría de manera responsable con respecto al pago de la deuda con el Banco. En este caso, el mercado financiero y las condiciones que considera el Banco, hace que se comporte de manera flexible y esté dispuesto a otorgar un préstamo, sin embargo, la Legislatura evalúa que más beneficioso no cooperar con el Presidente Municipal, dado el contexto político, económico y ciudadano que contempla, por lo que no aprobaría el crédito solicitado. El Presidente Municipal sabe todo lo anterior, por lo que pide un crédito en el

que no necesite la aprobación de la Legislatura, es decir un crédito a corto plazo. Dado lo anterior, se alcanza el resultado número 2.

Caso 8: Presidente Municipal estratégico e irresponsable ante una Legislatura de oposición

El Presidente Municipal actuaría de manera irresponsable con respecto al pago de la deuda con el Banco. En este caso, el mercado financiero y las condiciones que considera el Banco, hace que se comporte de manera flexible y esté dispuesto a otorgar un préstamo, sin embargo, la Legislatura evalúa que más beneficioso no cooperar con el Presidente Municipal, dado el contexto político, económico y ciudadano que contempla, por lo que no aprobaría el crédito solicitado. El Presidente Municipal sabe todo lo anterior, por lo que pide un crédito en el que no necesite la aprobación de la Legislatura, es decir un crédito a corto plazo. Dado lo anterior, se alcanza el resultado número 3. Este caso resulta relevante ya que incluso con los posibles candados que pueda estipular la Legislatura, puede haber ocasiones en las que sigan existiendo prácticas oportunistas por parte del Presidente Municipal por tener la alternativa de los créditos a corto plazo. Un candado más eficiente que los idealmente impuestos en un sistema de pesos y contrapesos, es que no se permitan usar las participaciones federales como garantía colateral para que el Banco evalúe con mayor seriedad el otorgamiento de créditos a corto plazo.

3.6.3 Equilibrios Bayesianos Perfectos: resultados relevantes

En la presente sección, se distinguen varios resultados relevantes de los equilibrios bayesianos perfectos del

juego. Al inicio de este capítulo se mencionó que si bien este modelo, por definición es una simplificación de la realidad, logra explicar de manera robusta el fenómeno del endeudamiento municipal en nuestro país. Gracias a que se desarrolló un juego de señales en el cual el Ciudadano toma relevancia en el fenómeno del endeudamiento municipal en nuestro país y a la descripción del proceso de contratación de deuda, se logra describir la dinámica de las finanzas públicas municipales desde una perspectiva integral apuntando a un contexto más abierto, democrático y plural en nuestro país. A continuación, en la Tabla 1 se detallan los equilibrios bayesianos del juego que resultan relevantes para la investigación.

De acuerdo a estos equilibrios, se desprenden los siguientes resultados relevantes:

La Insuficiencia de la Transparencia: Incentivos Mal Alineados

En el juego se observa como existen circunstancias bajo las cuales, incluso cuando el Presidente Municipal y la Legislatura Estatal saben que el Ciudadano está observando sus acciones, estos agentes eligen actuar de tal manera que atentan contra la utilidad de los habitantes de sus municipios y entidades respectivamente. En otras palabras, la transparencia no es una condición suficiente para garantizar una provisión de recursos públicos de calidad, así como un sano manejo de las finanzas públicas.

El Rol de la Federación

La posibilidad de rescatar a los municipios ante la falta de pago o asegurar el pago de un colateral a través de las participaciones federales, es la razón principal por

Tabla 1
Equilibrios Bayesianos Perfectos

Caso	Tipo de Presidente Municipal	Tipo de Banco	Tipo de Legislatura	Corto plazo	Largo Plazo	No solicita crédito
1	-	-	-	-	-	1
2	Responsable	Flexible	Cooperativa	2	-	-
3	Irresponsable	Flexible	Cooperativa	3	-	-
4	Responsable	Flexible	Cooperativa	-	4	-
5	Irresponsable	Flexible	Cooperativa	-	5	-
6	Responsable	Reticente	Cooperativa	-	-	1
7	Responsable	Flexible	Restringida	3	-	-
8	Irresponsable	Flexible	Restringida	3	-	-

la que los Bancos están dispuestos a otorgar un crédito aun cuando saben que el municipio al que le prestan no está en la disposición de pagar o ni siquiera le ha mostrado un plan de negocios que garantice los rendimientos suficientes para cumplir con el pago del préstamo. Como se dijo anteriormente, el gobierno local es el que mejor conoce las preferencias de los ciudadanos, si éste no cuenta con un plan de acción específico que garantice una tasa de retorno favorable a los ciudadanos, la Federación está afectando negativamente con la utilidad de los individuos al generar incentivos perversos con la asignación de participaciones federales como garantía colateral.

Competencia Electoral y Alternancia Política

Mientras mayor competencia electoral exista en un municipio, éste presentará un alto riesgo de caer en una situación donde los incentivos del Presidente Municipal y la Legislatura se alineen con los partidos políticos que con la ciudadanía, al aumentar los costos (beneficios) políticos dado el esquema institucional actual. Lo anterior se traduce en que si un municipio contraviene los intereses de la mayoría de la Legislatura o implica un riesgo por la inestabilidad electoral que presenta, carecerá de una visión de largo plazo, ya que ningún crédito que logre transformar la situación de manera sostenida en el tiempo podrá llevarse a cabo, y en caso que se lleve a cabo, será para garantizar el voto de sectores estratégicos de la población que garanticen el triunfo del partido mayoritario en la Legislatura.

Herramientas Ciudadanas

Un voto prospectivo, va dirigido a aquellos candidatos que prometen en campaña una política expansiva o restrictiva, de acuerdo al contexto en el que vive cada municipio. Un voto retrospectivo, evalúa el desempeño del partido del alcalde en el gobierno anterior, de acuerdo a lo que los ciudadanos ponderan mejor en el periodo de tiempo en cuestión. Si el alcalde no cumple con

sus promesas de campaña, indica que el ciudadano se equivocó durante el periodo electoral al escoger dicha alternativa, cosa que puede ocurrir en cualquier democracia. Sin embargo, el hecho que el alcalde mantenga ese comportamiento a lo largo de su gobierno, se debe a que el ciudadano no cuenta con las herramientas suficientes para modificar el comportamiento del alcalde en su mandato.

4. Conclusiones

En este artículo se logró demostrar que el problema del endeudamiento municipal en nuestro país es un problema de información asimétrica y de riesgo moral. Mientras los ciudadanos reciban señales negativas sobre el empleo que se hará de sus impuestos, éstos tenderán a sustituir el pago de los impuestos locales en otro tipo de inversiones más rentables. Asimismo, el hecho de que los municipios puedan emplear a las participaciones federales como garantía colateral, sin algún tipo de control, como por ejemplo contar con el aval de la SHCP, genera incentivos perversos para que tanto los municipios y los bancos sigan efectuando contratos de deuda independientemente de un plan de inversión o desarrollo en específico.

La principal aportación de la investigación consiste en enfatizar que para salir del círculo vicioso baja rendición de cuentas-baja recaudación tributaria local, quien debe de dar el primer paso es el gobierno local para dar señales a la ciudadanía que hará un buen uso de los impuestos o recursos que obtenga. Para lograrlo, el gobierno municipal requiere hacer más transparente su accionar y rendir cuentas a través de una provisión de bienes y servicios públicos más eficiente y efectiva con las preferencias de los habitantes. Esto quiere decir, que no sólo se aspira a una mayor transparencia por ser una condición deseable, sino que se aspira a una mayor transparencia ya que puede resultar más rentable para los presidentes municipales que un accionar discrecional y opaco de los recursos públicos.



Referencias

- Beer, C. 2003. "A Theory of Competition Among Pressure Groups for Political Influence". *Quarterly Journal of Economics*, (98), 329-47..
- Benton, A.L. y Smith, H.J. 2014. "How Rational Partisan Politics Shape Public Debt Portfolios: Evidence from the Case of Mexico". Planilla de Documentos de Trabajo No. 64, CIDE, 2014.
- Carbonell, M. 1998. "Democracia y representación en México: algunas cuestiones pendientes". Memorias del III Congreso Internacional de Derecho Electoral. ISBN: 968-36-7857-2.
- Cho, I. y Kreps, D.M. 1987. "Signaling Games and Stable Equilibria". *The Quarterly Journal of Economics*, 102(2). 179-221.
- Díaz-Cayeros, A. 2006. "Desarrollo Económico e Inequidad Regional: hacia un Nuevo Pacto Federal en México", Porrúa, México. Federalism, Fiscal Authority and Centralization in Latin America, Cambridge University Press, N.Y.
- Franco, E. 2009. "El Uso Político de la Deuda Pública Estatal en México, 1993-2006". Tesis de Licenciatura, ITAM, México, D.F.
- Franco, E. y Solís, M. 2008. "Impacto del Endeudamiento Público sobre la Inversión Productiva en las Entidades Federativas de México, 1993-2006", Tesis de Licenciatura, ITAM, México, D.F.
- Hecock, D. 2006. "Democratization, Education Reform and the Mexican Teachers Union". *Latin American Research Review*, (49) No.1.
- Hiskey, J. 2000. "Does democracy matter? Electoral competition and local development in Mexico." *Latin American Studies Association*.
- Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO). 2013. "Índice de Información Presupuestal Estatal", México, D.F.
- Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED). 2012. "Manual de Transferencias Federales para Municipios", *Secretaría de Gobernación*, México, 2012.
- Merino, M.; López, S. y Morales, L. 2011. "Hacia una política de rendición de cuentas", *Red por la Rendición de Cuentas*, CIDE.
- Timmons, J.F. y Broid, D. 2013. "The political economy of municipal transfers: evidence from Mexico". *The Journal of Federalism*.
- Przeworski, A. 1991. "Democracy and the Market". Cambridge: Cambridge University Press.
- Przeworski, A.; Manin, B. y Stokes, S.C. 1999. "Accountability for Economic Outcomes". New York: Cambridge University Press.
- Ramírez Verdugo, A. 2001. "Determinantes Políticos e Institucionales del Endeudamiento Municipal en México". Tesis de Licenciatura, ITAM, México, D.F.
- Rodríguez, V. 1998. "Decentralization in Mexico. From Reforma Municipal to Solidaridad to Nuevo Federalismo". Westview Press, NY.
- Wittman, D. 1989. "Why democracies produce efficient results". *The Journal of Political Economy*, 97(6). 1395-1424.

SOBRE MÉXICO. Temas en Economía

Title: ¿La recepción de remesas tiene efectos sobre la inclusión financiera en México?

Author(s): Juan José Li Ng
Juan Carlos Sánchez Salinas
Consuelo del Carmen Hoyo Martínez
Telésforo Ramírez García

Journal: Sobre México. Temas en Economía

Volume: 1

Number: 1

Pages: 116-126

Keywords: Instituciones, Gestión de la Deuda, Federalismo, Teoría de Juegos

JEL-Codes: D02, H63, H77, c70,

Abstract: Los resultados indican que la recepción de remesas tiene efectos en aumentar la inclusión financiera de las personas receptoras sólo en variables que están altamente relacionadas al acto y causas de recibir remesas (uso de sucursales bancarias y apertura de cuenta de ahorro para administrar este recurso). El efecto negativo en la probabilidad de contar con algún seguro o de usar cajeros automáticos, pese a que en las estimaciones se usaron variables de control, indican que pueden ser personas con menos conocimiento sobre la protección de riesgos y, en general, posiblemente con menor nivel de educación financiera.

**All articles of 'Sobre México. Temas en Economía' are freely available at
www.sobremexico.mx**

¿La recepción de remesas tiene efectos sobre la inclusión financiera en México?

Juan José **Li Ng** Juan Carlos **Sánchez Salinas**

Consuelo del Carmen **Hoyo Martínez** Telésforo **Ramírez García**

Abstract

Los resultados indican que la recepción de remesas tiene efectos en aumentar la inclusión financiera de las personas receptoras sólo en variables que están altamente relacionadas al acto y causas de recibir remesas (uso de sucursales bancarias y apertura de cuenta de ahorro para administrar este recurso). El efecto negativo en la probabilidad de contar con algún seguro o de usar cajeros automáticos, pese a que en las estimaciones se usaron variables de control, indican que pueden ser personas con menos conocimiento sobre la protección de riesgos y, en general, posiblemente con menor nivel de educación financiera.

Palabras Clave: Instituciones, Gestión de la Deuda, Federalismo, Teoría de Juegos.

Clasificación JEL: D02, H63, H77, C7.



Introducción

Las remesas, es decir, los flujos monetarios que los migrantes internacionales envían desde el extranjero a sus países de origen, constituyen una importante inyección de recursos económicos en sectores específicos de economías nacionales, regionales y locales. Al respecto, la evidencia empírica muestra que las remesas promueven el crecimiento económico y el desarrollo del sector financiero en algunos países, así como el acceso a servicios financieros entre los migrantes y sus familias, ya que tanto el acto de enviar como de recibir remesas incrementa el uso de servicios financieros por parte de emisores y receptores para realizar depósitos y transferencias monetarias, acceder a créditos y préstamos, apertura de cuentas de ahorro, y otros servicios bancarios (Aggarwal, Demirgüç-Kunt y Martínez Pería, 2006; Anzoategui, Demirgüç-Kunt y Martínez Pería, 2011; Gibson, Boe-Gibson, Rohorua y McKenzie, 2007; Gibson, McKenzie y Rohorua, 2006; Gibson, McKenzie, y Zia, 2014; Giuliano y Ruiz-Arranz, 2009; Orozco y Fedewa, 2005).

Hoy en día existen diversas investigaciones que dan cuenta sobre el efecto de las remesas de los migrantes en el sistema financiero de los países receptores y remitentes de dichos recursos económicos. Desde la perspectiva del país emisor de las remesas, la discusión sobre el tema se ha centrado en indagar sobre el conocimiento y uso de los servicios bancarios por parte de los migrantes (Gibson et al., 2014); los canales, costos de envío y tipo de cambio de las remesas (Acosta, Baerg, y Mandelman, 2009; Freund y Spatafora, 2008); y sobre el impacto de los flujos de remesas en el tamaño y eficiencia del sector

financiero (Alberola y Salvado, 2006; Orozco y Fedewa, 2005). Desde la óptica del lugar de recepción de las remesas, los estudios han girado en torno a la medición, inversión productiva y ahorro de este recurso (Lozano, 1993); así como en analizar el papel que juegan los gobiernos y las instituciones bancarias en la educación y el acceso a servicios financieros en los países receptores (Cooray, 2012). A la fecha, es poco lo que se conoce sobre el uso y acceso a productos y servicios financieros por parte de las personas y familias receptoras de remesas.

En este contexto, el presente estudio tiene como objetivo principal identificar si la recepción de remesas en México, tiene efecto en las variables relacionadas con la inclusión financiera de las personas receptoras. Este tema es relevante debido a que México se encuentra entre los principales países receptores de remesas a nivel mundial. De acuerdo con datos del Banco Mundial, en 2013, México ocupó el cuarto lugar entre los países receptores de remesas a nivel internacional, con un total aproximado de 22 mil millones de dólares, sólo por debajo de India, China y Filipinas (Fundación BBVA Bancomer, BBVA Research y CONAPO, 2014). En la actualidad, existe un creciente interés enfocado a temas de inclusión al sistema financiero, resultado del crecimiento observado en las operaciones de intermediación financiera a nivel nacional y regional, las cuales han generado cambios en la magnitud de los flujos de recursos y han reorganizado la disponibilidad de productos y servicios financieros tanto en el mercado interno como en el externo. Además, algunos estudios recientes muestran que la inclusión financiera puede impactar positivamente en

las condiciones de vida de los remitentes y receptores (Anzoategui *et al.*, 2011).

El artículo está organizado de la siguiente forma. En primer lugar, se describen las principales variables determinantes de la inclusión financiera, las cuales se usarán para controlar las estimaciones y aislar efectos no atribuibles directamente a la recepción de las remesas. Después, se describe la fuente de datos y la metodología utilizada para estimar los efectos de la recepción de remesas en la inclusión financiera de las personas en México. Posteriormente, se presentan los resultados relevantes obtenidos de los modelos econométricos estimados y, finalmente, se destacan algunas conclusiones y recomendaciones.

Determinantes de la inclusión financiera

No se tienen un consenso sobre la definición o significado de inclusión financiera. Para fines del presente estudio se usa la definición propuesta por la Global Partnership for Financial Inclusion (GPFI)¹, en la que la inclusión financiera “se refiere a una situación en la que todos los adultos en edad de trabajar, incluidos aquellos actualmente excluidos del sistema financiero, tienen acceso efectivo a los siguientes servicios financieros provistos por las instituciones formales: crédito, ahorro (incluyendo cuentas corrientes), pagos y seguros” (Roa, 2013). En las estimaciones se consideraron variables que de acuerdo con la literatura, y la disponibilidad de información de las fuentes de datos, se consideran como determinantes relevantes que pueden influir en la inclusión financiera. A continuación se hace una descripción de algunas variables determinantes en la inclusión financiera y se exponen las razones por las que se incluyeron en este estudio:

- **Sexo.** El acceso al sistema financiero es diferente para hombres y mujeres, mientras que en los países desarrollados 37% de las mujeres tiene una cuenta en una institución financiera, este valor llega a 47% en el caso de los hombres. En México, la Encuesta Nacional de Inclusión Financiera (ENIF) 2012 muestra que 42% de los hombres usa el ahorro formal, mientras que sólo lo hace 30% de las mujeres. Numerosos estudios y mediciones (Allen, Demirgüç-Kunt, Klapper y Martínez Pería, 2012; Johnson, 2004) han mostrado que las

mujeres tienen menos posibilidades de acceder a los servicios financieros formales, por ello la mayoría de las intervenciones sociales se enfocan en fomentar la inclusión financiera de las mujeres (De los Ríos y Trivelli, 2011; Samaniego y Tejerina, 2010).

- **Edad.** Acorde con la teoría del ciclo de vida de Modigliani, las personas suelen suavizar su consumo a lo largo de la vida, por ello acumulan ahorro durante la edad adulta y lo desacumulan en la juventud y la vejez. Esta teoría supondría que el nivel de inclusión financiera es mayor entre las personas de edades medias y, por tanto, resulta interesante ver el comportamiento de esta variable en el contexto mexicano. En los modelos se toma la edad del individuo y la edad al cuadrado para verificar si se confirma la teoría del ciclo de vida.
- **Características del hogar al que pertenece.** La posición dentro del hogar y el estado civil son variables básicas que se relacionan con el acceso y uso de servicios financieros. Cano *et al.* (2013) señalan que las personas casadas o unidas tienen mayor propensión a utilizar servicios bancarios, lo cual coincide con la estimación de Allen *et al.* (2012) para los países incluidos en la encuesta Global Findex. En este estudio se incluye una variable binaria para identificar si la persona es jefe del hogar, y otra para identificar quienes son casados o viven en unión libre.
- **Nivel educativo.** La escolaridad es una variable que se usa frecuentemente para analizar las decisiones financieras, debido a su asociación con los conocimientos financieros y por su alta correlación con el nivel de educación financiera. Diversos estudios evidencian que tanto a nivel global como en México, a mayor nivel educativo se incrementa la inclusión financiera (Demirgüç-Kunt y Klapper, 2012; Djankov, Miranda, Seira y Sharma, 2008; Kempson, Perotti y Scott, 2013; Mitton, 2008). Para nuestros modelos se toman variables dicotómicas agrupando los niveles educativos en: primaria o inferior, secundaria, bachillerato, y profesional o superior.
- **Ocupación.** En esta categoría se recoge el tipo de actividad de los individuos, lo cual está modelado en tres clases de variables binarias: trabajadores ocupados, inactivos o población en edad de trabajar que no bus-

1. La Alianza Global para la Inclusión Financiera (GPFI, por sus siglas en inglés) es una plataforma incluyente para todos los países del G-20, otros países interesados y participantes relevantes para llevar adelante trabajos sobre inclusión financiera.

ca trabajo, y trabajadores domésticos. Estas variables son comunes en los estudios que modelan la inclusión financiera a nivel microeconómico debido a que la condición de actividad u ocupación puede incidir en el uso, frecuencia y tipo de servicios financieros de emisores y receptores de remesas (Allen et al., 2012; Djankov et al., 2008).

- **Capacidad de respuesta a un choque exógeno.** Las discusiones teóricas a favor de la inclusión financiera, enfatizan que el ahorro y los seguros favorecen el bienestar por la posibilidad de mitigar riesgos (Banco Mundial, 2008; Collins, Morduch, Rutherford y Ruthven, 2009). Esto es particularmente relevante para la población vulnerable que ante choques exógenos caen en la pobreza o en situaciones precarias que disminuyen su bienestar. Para medir este aspecto en el modelo, se construyó una variable proxy representada en una elección binaria a partir de la pregunta en la ENIF: “Si tuviera hoy una urgencia económica igual a lo que gana o recibe en un mes, ¿usted podría pagarla?”.
- **Ingresos.** La relación entre ingresos e inclusión financiera es evidente en la mayor parte de los estudios sobre inclusión financiera, el hecho que 62% de los excluidos financieramente en el mundo sean pobres da cuenta de esta relación. Diversos autores incluyen el nivel de ingresos en sus estudios y encuentran una relación directa entre mayores ingresos e inclusión financiera (Allen et al., 2012; Cano et al., 2013; Djankov et al., 2008; Kedir, 2003; Murcia, 2007). En nuestro caso, se toman los ingresos provenientes del trabajo, pues la ENIF no brinda información de ingresos no laborales. Esto supone una limitación, al subestimar la riqueza de los individuos.
- **Tamaño de la localidad donde habitan los individuos.** El análisis geográfico, en países diversos y de gran tamaño como México, es indispensable. Algunos estudios que incluyen esta dimensión en los modelos relacionados con la inclusión financiera encuentran efectos diferenciales según la ubicación de los individuos, lo cual se asocia con características de infraestructura, distancia y barreras naturales que limitan o favorecen el acceso al sistema financiero (Kedir, 2003; Murcia, 2007). En este artículo se consideran variables binarias para cuatro tamaños de localidad: menos de 2,500, de 2,500 a 14,999, de 15,000 a 99,999, y de 100,000 o más habitantes.

Estas variables, consideradas como determinantes de la inclusión financiera se usaron como variables de control en las estimaciones. Las variables de control se refieren a variables cuyos efectos ajustan estadísticamente una variable de resultado con el fin de estimar los efectos independientes de la variable explicativa; para este estudio: el efecto en la inclusión financiera derivado de la característica de recibir remesas internacionales. A continuación se describe la fuente de información que se utilizó, así como la metodología que se siguió para las estimaciones.

Datos y metodología

La fuente de información para el estudio provienen de los datos recolectados por la Encuesta Nacional de Inclusión Financiera (ENIF) 2012, cuyo objetivo es generar información estadística en materia de uso y acceso a servicios y productos financieros en México de las personas entre 18 a 70 años de edad. La ENIF es representativa a nivel nacional y por localidades rurales (menores de 15 mil habitantes) y urbanas (15 mil habitantes y más). La encuesta se realizó del 3 al 30 de mayo de 2012, bajo la coordinación de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV) y el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)². La muestra se conforma por más de 6 mil hogares en México, en donde se entrevistan a una sola persona seleccionada por hogar de acuerdo con la metodología establecida para contestar el cuestionario sobre el uso y acceso a servicios y productos financieros.

A partir de las preguntas 9.1 y 9.2 del cuestionario de la ENIF, se construyó la variable binaria que permite determinar si una persona recibe o no remesas del extranjero. Alrededor del 6% de los entrevistados (371 observaciones) declaró haber recibido dinero del extranjero de familiares o conocidos. El efecto en la inclusión financiera de las personas receptoras de las remesas se mide a través del uso de productos y servicios financieros cuantificado por variables dicotómicas construidas a partir de 9 reactivos seleccionados disponibles en la encuesta, las cuales se presentan en el cuadro 1, y constituyen las variables dependientes de las estimaciones.

Para analizar el efecto que tienen las remesas en la inclusión financiera de las personas receptoras de

2. Para mayor información véase: Encuesta Nacional de Inclusión Financiera (ENIF) 2012, en <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/Proyectos/encuestas/hogares/especiales/enif/enif2012/default.aspx>.

Cuadro 1.

Variables dicótomas de inclusión financiera a analizar
(Variables dependientes)

Variable	Pregunta del cuestionario ENIF, 2012
cuenta_banco	¿Usted tiene alguna cuenta de ahorro, nómina, inversión u otra en algún banco?
cuenta_ahorro	¿Tiene usted cuenta de ahorro?
fondo_inv	¿Tiene usted fondo de inversión?
prestamo	Ahora, considerando a las instituciones que prestan y a las tiendas departamentales, ¿usted tiene algún préstamo, crédito o tarjeta de crédito?
tarj_cred_ban	¿Tiene usted tarjeta de crédito bancaria?
hipoteca	¿Tiene usted crédito hipotecario?
seguro	¿Usted cuenta con algún seguro de vida, de auto, casa, gastos médicos, etc.?
suc_banco	De abril de 2011 a la fecha, ¿usted ha utilizado una sucursal bancaria?
caj_auto	De abril de 2011 a la fecha, ¿ha utilizado los cajeros automáticos de algún banco?

Fuente: Elaboración de los autores con base en datos de la ENIF, 2012.

dichos recursos monetarios, se recurrió al análisis econométrico mediante la estimación de modelos Probit por máxima verosimilitud. En los modelos Probit la variable dependiente es dicotómica y toma el valor de 1, si el evento sucede o se cuenta con cierta característica; y toma el valor de 0, si no sucede o no cuenta con dicha característica.

La estimación del modelo Probit se expresa de la siguiente forma:

$$p_i = P(y_i = 1 | X_i' = x_i', Rem_i = rem_i)$$

$$p_i = \Phi(z_i) = \Phi(\alpha + \beta \cdot Rem_i + X_i' \cdot \bar{\gamma} + \varepsilon_i)$$

$$\Phi^{-1}(p_i) = z_i = \alpha + \beta \cdot Rem_i + X_i' \cdot \bar{\gamma} + \varepsilon_i$$

$$\text{con } \Phi(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^z e^{-\frac{1}{2}x^2} dx$$

en donde:

- $\Phi(z)$ probabilidad de ocurrencia de la variable dependiente,
- α término constante de la estimación,
- Rem_i variable binaria que toma el valor de 1 cuando es receptor de remesas internacionales, y 0 en otro caso,

- β coeficiente que estima el efecto marginal de Rem_i en $\Phi(z)$,
- X_i' matriz transpuesta que contiene las variables de control,
- $\bar{\gamma}$ vector de coeficientes de la matriz de variables de control,
- ε_i término de error

La estimación del efecto cuando Rem_i pasa de 0 a 1, se calcula mediante los efectos marginales considerando las variables de control en su valor medio (*Marginal Effects at the Means, MEMS*). Es decir:

$$P(y_i = 1 | X_i' = \bar{x}_i', Rem_i = 1) - P(y_i = 1 | X_i' = \bar{x}_i', Rem_i = 0)$$

A partir de las variables de control expuestas anteriormente, se construyeron dos modelos de especificaciones: A y B. En la especificación A se controla a partir de la inclusión de variables: 1) sexo, 2) edad, 3) estado civil, 4) si es jefe de hogar, 5) nivel máximo de escolaridad, 6) si trabaja, es trabajadora del hogar, u otra categoría, 7) capacidad de respuesta a un choque financiero exógeno, y 8) tamaño de la localidad. En la especificación B, el conjunto de variables de control es muy similar, pero se restringe el universo de la muestra a las personas que trabajan; por lo que se excluyen las variables de control indicadas en el inciso 6) anterior, y se agregan variables binarias para diferentes niveles de ingreso laboral. En el anexo se describe detalladamente las variables de control usadas en cada una de estas dos especificaciones.

Para cada variable de inclusión financiera en cada una de las especificaciones de variables de control, se estimaron dos modelos. El primero de ellos incluye todas las variables de control, y el segundo considera solo aquellas variables estadísticamente significativas hasta un nivel de 10%. Posteriormente, para cada uno de estos casos se hicieron los cálculos tanto a nivel muestra como ponderado para hacer inferencia a nivel poblacional, lo que permite analizar la estabilidad de los coeficientes estimados.

De esta manera, para cada una de las variables dependientes de inclusión financiera se tiene información sobre 8 estimaciones finales. En el cuadro 2 se resumen las principales características de los 8 modelos de estimaciones.

Se realizaron pruebas de hipótesis sobre los resultados de los modelos estimados para comparar la efi-

Cuadro 2
Principales características de los 8 modelos de estimaciones

Estimación	Cobertura	Variables consideradas de la especificación	Especificación de variables de control
1	Muestra (sin ponderar)	Todas	A
2			B
3		Variables hasta el 10% de significancia	A
4			B
5	Inferencia a población (módulo SVY)	Todas	A
6			B
7		Variables hasta el 10% de significancia	A
8			B

Fuente: Elaboración de los autores con base en datos de la ENIF, 2012.

ciencia de la estimación que incluyen todas las variables de control contra su respectiva regresión, donde solo se consideran las variables con significancia hasta el 10%. En primer término, para las estimaciones sobre la muestra, se utilizó la prueba de razón de verosimilitud de Akaike en los parámetros que pudieran tener un coeficiente igual a cero en su efecto sobre las variables dependientes. En segundo término, para las estimaciones sobre la inferencia en la población, se utilizó una prueba de Wald para corroborar la posibilidad de que los parámetros tengan un coeficiente igual a cero en su efecto sobre las variables que determinan la inclusión financiera. Los resultados de las pruebas pueden observarse en el cuadro del anexo.

En general, estas pruebas no indican diferencia significativa en la eficiencia entre las estimaciones que consideran todas las variables de control frente a las estimaciones que solo consideran a las variables significativas. También se realizaron pruebas en las matrices de varianzas y covarianzas y de causalidad para analizar la posibilidad de existencia de endogeneidad en el modelo, pues el desarrollo del sistema financiero en el país receptor puede promover el envío de remesas (Bettin, Lucchetti y Zazzaro, 2012; Demirgüç-Kunt, López C., Martínez Pería y Woodruff, 2011). No se encontró evidencia en las variables analizadas de presencia de endogeneidad de este tipo. También es posible que puedan darse otros efectos en los estimadores por la selectividad en la migración y por el uso y acceso a ser-

vicios financieros previo a la recepción de remesas; sin embargo, a partir de la ENIF, no es posible conocer esta información, por lo que una estimación de estas características previas a partir de otro estudio podría ajustar los estimadores.

Una limitante de la fuente utilizada es que la base de datos fue diseñada para captar información de inclusión financiera de un individuo por hogar, lo que hace que no sea posible estimar externalidades de otros miembros. Para el caso específico de este estudio, es posible que haya efectos de otros miembros del hogar para la inclusión financiera de los individuos seleccionados, pero también que las remesas puedan promover la inclusión financiera no sólo de la persona que las recibe, sino también de otros miembros del hogar.

Por cuestiones de simplicidad, y dado que la variable de interés a analizar es el efecto de la recepción de las remesas en la inclusión financiera, solo se presentan en las tablas el efecto marginal en las medias (MEMS) de esta variable. En el análisis de los resultados se reportan sólo los resultados a nivel poblacional y de aquellas estimaciones donde todas las variables de control resultan significativas hasta un nivel de 10%; es decir, de las estimaciones 7 y 8. Los resultados de las 8 estimaciones para cada variable dependiente se pueden observar en el cuadro 3.

Efectos de la recepción de remesas internacionales en la inclusión financiera

En el cuadro 3 se presentan los resultados estimados de los modelos Probit que dan cuenta de los efectos de la recepción de remesas sobre las variables relacionadas con la inclusión financiera en las personas receptoras de dichos recursos, a partir de datos de la ENIF 2012. En términos específicos, dichos resultados indican:

- 1) La recepción de remesas aumenta, en un rango de 10.2% a 11.3%, la probabilidad de tener una cuenta de ahorro.** Este resultado es robusto dado que en las ocho regresiones, el coeficiente es estadísticamente diferente de cero a un 99% de confianza. Este dato es consistente con lo reportado en otras investigaciones sobre el tema, y es plausible en el sentido de que las personas receptoras de remesas eventualmente pueden recibir los recursos monetarios del exterior y guardarlos en una cuenta de ahorro formal para generar intereses sobre su capital abonado; además, las

Cuadro 3

Efecto de las remesas sobre la inclusión financiera de las personas en México, 2012.

Cobertura	Estimación 1	Estimación 2	Estimación 3	Estimación 4	Estimación 5	Estimación 6	Estimación 7	Estimación 8
	Muestra (sin ponderar)				Inferencia en población (módulo SVY)			
Variable independiente	Efecto Marginal en las Medias (MEM) de la variable con_remasas							
cuenta_banco	0.0607 ** [0.0265]	-0.0045 [0.0366]	0.0617 ** [0.0265]	-0.0022 [0.0362]	0.0381 [0.0349]	-0.0122 [0.0453]	0.0351 [0.0347]	-0.0183 [0.0457]
cuenta_ahorro	0.1202 *** [0.0170]	0.0960 *** [0.0232]	0.1205 *** [0.0170]	0.0951 *** [0.0232]	0.1140 *** [0.0212]	0.1044 *** [0.0278]	0.1132 *** [0.0209]	0.1024 *** [0.0276]
fondo_inv	0.0042 [0.0042]	0.0014 [0.0063]	0.0036 [0.0043]	-0.0002 [0.0067]	0.0073 [0.0050]	0.0032 [0.0073]	0.0069 [0.0052]	0.0023 [0.0081]
prestamo	0.0362 [0.0240]	0.0339 [0.0287]	0.0352 [0.0239]	0.0201 [0.0319]	0.0339 [0.0287]	0.0231 [0.0351]	0.0323 [0.0287]	0.0124 [0.0358]
tarj_cred_ban	0.0100 [0.0131]	0.0291 * [0.0172]	0.0095 [0.0132]	0.0277 [0.0177]	0.0020 [0.0162]	0.0264 [0.0214]	0.0008 [0.0161]	0.0227 [0.0223]
hipoteca	0.0005 [0.0036]	0.0011 [0.0118]	0.0003 [0.0040]	0.0009 [0.0075]	-0.0041 [0.0035]	-0.0048 [0.0045]	-0.0049 [0.0040]	-0.0075 [0.0062]
suc_banco	0.2393 *** [0.0269]	0.1568 *** [0.0354]	0.2367 *** [0.0269]	0.1525 *** [0.0352]	0.1901 *** [0.0360]	0.1146 *** [0.0451]	0.1877 *** [0.0359]	0.1106 ** [0.0447]
caj_auto	-0.0301 [0.0289]	-0.0181 [0.0377]	-0.0328 [0.0288]	-0.0269 [0.0374]	-0.0802 ** [0.0354]	-0.0789 * [0.0470]	-0.0807 ** [0.0354]	-0.0861 * [0.0466]
seguro	-0.0444 * [0.0239]	-0.0771 ** [0.0345]	-0.0444 * [0.0239]	-0.0815 ** [0.0343]	-0.0754 ** [0.0295]	-0.1134 *** [0.0363]	-0.0761 *** [0.0292]	-0.1213 *** [0.0368]
Variables de control	(A)	(B)	Significativas de (A)	Significativas de (B)	(A)	(B)	Significativas de (A)	Significativas de (B)

Fuente: Estimaciones de los autores con base en datos de la ENIF, 2012.

En paréntesis se presenta el error estándar asociado al coeficiente

Nivel de significancia al: * 10%, ** 5%, *** 1%.

Variables de control:

(A) mujer edad edad2 jefe_hogar casado_enunion edu_sec edu_bach edu_prof_s ocu_hog ocu_trab cubrir_emer tl_2 tl_3 tl_4

(B) mujer edad edad2 jefe_hogar casado_enunion edu_sec edu_bach edu_prof_s ing_m3 ing_m3a5 ing_m5a8 ing_m8a13 ing_13m cubrir_emer tl_2 tl_3 tl_4

personas receptoras pueden utilizar dichos recursos de acuerdo a sus necesidades de consumo intertemporal, en la compra de bienes inmuebles, o bien para hacer frente a situaciones imprevistas como accidentes y enfermedades (Ramírez García, 2009).

2) La recepción de remesas incrementa entre 11.0% a 18.8% la probabilidad de utilizar una sucursal bancaria. Al igual que en la variable anterior, las estimaciones indican que el resultado es robusto. En 7 de las 8 estimaciones se rechaza la hipótesis nula a 99% de confianza y en la restante estimación a 95%. En los

municipios con alguna sucursal bancaria, es posible que los receptores de remesas tengan sus primeros acercamientos al sistema financiero formal al utilizar las sucursales para recibir las remesas del extranjero. En estos casos, algunos podrán usar las sucursales en su misma localidad y otros tendrán que desplazarse a otras localidades, o a la cabecera municipal, para recibir el recurso.

3) Recibir remesas disminuye, en un rango de 7.6% a 12.1%, la probabilidad de contratar un seguro. Todas las estimaciones indican que al menos a un 90% de

confianza, el coeficiente estimado es significativo. En este caso, los seguros pueden ser uno de los productos que representan una mayor complejidad para los usuarios y su uso representa una inclusión financiera de mayor profundidad. Las estimaciones sugieren que los receptores de remesas pueden ser menos precavidos para prevenir ciertos riesgos, o tienen poco conocimiento acerca de los beneficios que tiene el hecho de contar con un seguro.

4) Recibir remesas reduce de 8.1% a 8.6% la probabilidad de utilizar un cajero automático. Las 4 estimaciones ponderadas que hacen inferencia a la población resultan significativas, algunas a 90% y otras a 95% de confianza. Este resultado indica en cierta forma que el canal para extraer los recursos monetarios no necesariamente es un cajero automático, ya que existe la posibilidad de que las personas y familias receptoras utilicen otros medios para recibir, guardar y retirar sus remesas, como puede ser el simple hecho de ir a una sucursal y extraer el recurso personalmente.

5) La evidencia estadística sugiere que no hay efectos de la recepción de remesas en: a) la tenencia de alguna cuenta de ahorro, nómina, inversión u otra en algún banco, b) la apertura de fondos de inversión, c) tenencia de algún préstamo, crédito o tarjeta de crédito de cualquier tipo, d) la tenencia específica de tarjeta de crédito bancaria, y e) la solicitud de créditos hipotecarios. Cabe señalar que para la variable del inciso a), en dos de las estimaciones realizadas usando cobertura muestral, la tenencia de alguna cuenta de ahorro, nómina, inversión u otra en algún banco, resultan significativas al 90% de confianza, mientras que en la variable del inciso d), en una de las estimaciones a nivel muestral, resultó significativo para este mismo nivel de confianza. Esto sugiere que podría haber algún efecto positivo o negativo de la recepción de remesas en estas dos variables; sin embargo, su efecto puede ser muy pequeño o casi nulo.

Conclusiones y consideraciones finales

En términos generales se puede decir que los resultados de los modelos estimados indican que las personas en

los hogares que reciben remesas del extranjero tienen una mayor propensión a tener una cuenta de ahorro y utilizar una sucursal bancaria, pero una menor probabilidad de utilizar cajeros automáticos y a contratar algún tipo de seguro.

Se podría creer que las personas receptoras de remesas pudieran tener algún factor sociodemográfico atribuible al sexo del receptor de remesas, su escolaridad o su nivel de ingreso que pudieran afectar el menor uso de estos servicios financieros; sin embargo, en las estimaciones se usan estas y otras variables independientes como controles. También se podría creer que pudiera explicarse al hecho de que en promedio los hogares receptores de remesas residen en localidades de menor tamaño (Fundación BBVA Bancomer et al., 2014; Serrano, Ordaz Díaz, Li Ng, y Sánchez Salinas, 2013), los cuales pueden tener menor acceso a este servicio, pero de igual manera, las estimaciones se controlan por tamaño de localidad. Así, es más plausible que los resultados obtenidos estén asociados directamente con algún uso habitual derivado de la condición de ser receptor de remesas o vinculado al fenómeno migratorio internacional.

Los resultados de las estimaciones indican que la recepción de remesas tiene efectos en aumentar la inclusión financiera de las personas receptoras sólo en variables que están altamente relacionadas al acto y causas de recibir remesas (uso de sucursales bancarias y apertura de cuenta de ahorro para administrar este recurso). El efecto negativo en la probabilidad de contar con algún seguro o de usar cajeros automáticos, pese a que en las estimaciones se usaron variables de control, indican que pueden ser personas con menos conocimiento sobre la protección de riesgos y, en general, posiblemente con menor nivel de educación financiera.

De acuerdo con las estimaciones realizadas a partir de la ENIF 2012, se desprende la posibilidad de que los receptores de remesas pueden tener un potencial de crecimiento en el uso de los productos y servicios financieros, si se presentan las condiciones adecuadas. La expansión en este caso puede generarse a través de una mayor exposición a los productos y servicios financieros formales, que puede lograrse a través de una mejor comunicación de sus características y beneficios, y al mismo tiempo, a través de programas de educación financiera tanto para los receptores como para los remitentes de remesas.

Anexo

Cuadro A1.

Especificaciones A y B de las variables de control

Variable	Descripción	Tipo	En especificación A	En especificación B
* Hombre	Sexo masculino	Binaria	-	-
mujer	Sexo femenino	Binaria	Sí	Sí
edad	Edad	Numérica	Sí	Sí
edad2	Edad al cuadrado	Numérica	Sí	Sí
* no_jefe_hogar	No es jefe del hogar	Binaria	-	-
jefe_hogar	Es jefe de hogar	Binaria	Sí	Sí
* no_casado_enunion	No está casado o en unión libre	Binaria	-	-
casado_enunion	Está casado o en unión libre	Binaria	Sí	Sí
* edu_prim_m	Escolaridad máxima de primaria	Binaria	-	-
edu_sec	Escolaridad máxima de secundaria	Binaria	Sí	Sí
edu_bach	Escolaridad máxima de bachillero	Binaria	Sí	Sí
edu_prof_s	Escolaridad profesional o superior	Binaria	Sí	Sí
* no_cubrir_emer	No cuenta con recursos para cubrir una emergencia	Binaria	-	-
cubrir_emer	Cuenta con recursos para cubrir una emergencia	Binaria	Sí	Sí
* tl_1	Localidad de menos de 2,500 habitantes	Binaria	-	-
tl_2	Localidad de 2,500 a 14,999 habitantes	Binaria	Sí	Sí
tl_3	Localidad de 15,000 a 99,999 habitantes	Binaria	Sí	Sí
tl_4	Localidad de 100,000 y más habitantes	Binaria	Sí	Sí
* ocu_otra	Otra ocupación	Binaria	-	-
ocu_hog	Ocupación ama de casa	Binaria	Sí	-
ocu_trab	Con trabajo	Binaria	Sí	-
* ing_sinpago	Con trabajo, pero sin ingreso laboral	Binaria	-	-
ing_m3	Con ingreso laboral, menos de 3,000 pesos	Binaria	-	Sí
ing_m3a5	Con Ingreso laboral, + de 3,000 a < 5,000 pesos	Binaria	-	Sí
ing_m5a8	Con Ingreso laboral, + de 5,000 a < 8,000 pesos	Binaria	-	Sí
ing_m8a13	Con Ingreso laboral, + de 8,000 a < 13,000 pesos	Binaria	-	Sí
ing_13m	Con Ingreso laboral, + 13,000 pesos	Binaria	-	Sí

Nota: * Se excluyen estas variables para evitar multicolinealidad.

Fuente: Elaboración de los autores con base en datos de la ENIF, 2012.

Cuadro A2.

Pruebas de hipótesis en el efecto de las remesas sobre variables de inclusión financiera, 2012

Variable dependiente	Prueba de hipótesis	Estimación 3, respecto a 1	Estimación 4, respecto a 2	Nivel significancia	Estimación 7, respecto a 5	Estimación 8, respecto a 6
	Cobertura	Muestra (sin ponderar)	Muestra (sin ponderar)		Inferencia en población (módulo SVY)	Inferencia en población (módulo SVY)
	Prueba Estadística	Razón de Verosimilitud Akaike (1)	Razón de Verosimilitud Akaike (1)		Test de Wald (2)	Test de Wald (2)
cuenta_banco	Var. Control significativas	6695	4667	Nivel significancia	0.1219	0.9586
	Todas las variables	6698	4625			
cuenta_ahorro	Var. Control significativas	4873	3485	Nivel significancia	0.2360	0.2763
	Todas las variables	4878	3487			
fondo_inv	Var. Control significativas	928	683	Nivel significancia	0.6465	0.5632
	Todas las variables	939	695			
prestamo	Var. Control significativas	6588	4732	Nivel significancia	0.0000	0.0246
	Todas las variables	6571	4730			
tarj_cred_ban	Var. Control significativas	3113	2324	Nivel significancia	0.0004	0.0596
	Todas las variables	3101	2323			
hipoteca	Var. Control significativas	1004	840	Nivel significancia	0.0008	0.0661
	Todas las variables	995	842			
suc_banco	Var. Control significativas	6908	4789	Nivel significancia	0.1144	0.6751
	Todas las variables	6903	4790			
caj_auto	Var. Control significativas	6490	4565	Nivel significancia	0.0582	0.6796
	Todas las variables	6490	4571			
seguro	Var. Control significativas	5125	3762	Nivel significancia	0.0040	0.3246
	Todas las variables	5116	3765			

Fuente: Estimaciones de los autores con base en datos de la ENIF, 2012.

Tipo de Prueba:

(1) Hipótesis sobre parámetros que conjuntamente igualan a cero (muestral).

(2) Hipótesis lineales simples y compuestas sobre los parámetros con igualdad a cero (población).

Bibliografía

- Acosta, P. A., Baerg, N. R., y Mandelman, F. S. (2009). Financial Development, Remittances, and Real Exchange Rate Appreciation. *Federal Reserve Bank of Atlanta Economic Review*, 94(1), 14.
- Aggarwal, R., Demirgüç-Kunt, A., y Martínez Pería, M. S. (2006). *Do Workers' Remittances Promote Financial Development?* (No. 3957). *World Bank Policy Research Working Paper*. Washington, DC.
- Alberola, E., y Salvado, R. C. (2006). *Banks, remittances and financial deepening in receiving countries. A model* (No. 621). *Working Paper Series Banco de España*. Madrid.
- Allen, F., Demirgüç-Kunt, A., Klapper, L., & Martínez Pería, M. S. (2012). *The foundations of financial inclusion: understanding ownership and use of formal accounts*. *World Bank Policy Research Working Paper* (Vol. 6290). Washington, DC.
- Anzoategui, D., Demirgüç-Kunt, A., y Martínez Pería, M. S. (2011). *Remittances and Financial Inclusion Evidence from El Salvador* (No. 5839). *World Bank Policy Research Working Paper*. Washington, DC.
- Banco Mundial. (2008). *Finance for all? Policies and pitfalls in expanding access*. Washington, DC: The World Bank.
- Bettin, G., Lucchetti, R., y Zazzaro, A. (2012). Financial development and remittances: Micro-econometric evidence. *Economics Letters*, 115(2), 184-186. <http://doi.org/10.1016/j.econlet.2011.12.026>
- Cano, C. G., Esguerra, M. del P., García, N., Rueda, J. L., y Velasco, A. M. (2013). *Acceso a servicios financieros en Colombia* (No. 776). *Banco de la República de Colombia Borradores de Economía*. Bogotá.
- Collins, D., Morduch, J., Rutherford, S., y Ruthven, O. (2009). *Portfolios of the Poor*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Cooray, A. (2012). Migrant remittances, financial sector development and the government ownership of banks: evidence from a group of non-OECD economies. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 22(4), 936-957.
- De los Rios, J., y Trivelli, C. (2011). *Savings mobilization in Conditional Cash Transfer Programs: seeking Mid-term impacts*. *International Conference: Social Protection for Social Justice*.
- Demirgüç-Kunt, A., y Klapper, L. (2012). *Measuring financial inclusion. The Global finindex database* (No. 6025). *World Bank Policy Research Working Paper*. Washington, DC.
- Demirgüç-Kunt, A., López C., E., Martínez Pería, M. S., y Woodruff, C. (2011). Remittances and banking sector breadth and depth: Evidence from Mexico. *Journal of Development Economics*, 95(2), 229-241. <http://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2010.04.002>
- Djankov, S., Miranda, P., Seira, E., y Sharma, S. (2008). *Who Are the Unbanked?* (No. 4647). *World Bank Policy Research Working Paper*. Washington, DC.
- Freund, C., y Spatafora, N. (2008). Remittances, transaction costs, and informality. *Journal of Development Economics*, 86(2), 356-366. <http://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2007.09.002>
- Fundación BBVA Bancomer, BBVA Research, & CONAPO. (2014). *Anuario de Migración y Remesas México 2014*. México.
- Gibson, J., Boe-Gibson, G., Rohorua, H., y McKenzie, D. (2007). Efficient Remittance Services for Development in the Pacific. *Asia-Pacific Development Journal*, 14(2), 29.
- Gibson, J., Mckenzie, D. J., y Rohorua, H. (2006). How cost-elastic are remittances ? Estimates from Tongan migrants in New Zealand. *Pacific Economic Bulletin*, 21(1), 112-128.
- Gibson, J., McKenzie, D., y Zia, B. (2014). The Impact of Financial Literacy Training for Migrants. *World Bank Economic Review*, 28(1), 130-161.
- Giuliano, P., y Ruiz-Arranz, M. (2009). Remittances, financial development, and growth. *Journal of Development Economics*, 90(1), 144-152. <http://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2008.10.005>
- Johnson, S. (2004). Gender Norms in Financial Markets: Evidence from Kenya. *World Development*, 32(8), 1355-1374. <http://doi.org/10.1016/j.worlddev.2004.03.003>
- Kedir, A. (2003). *Determinants of Access to Credit and Loan Amount : Household-level Evidence from Urban Ethiopia* (No. 64). *International Conference on African Development Archives*. Kalamazoo MI.
- Kempson, E., Perotti, V., y Scott, K. (2013). *Measuring financial capability: a new instrument and results from low- and middle-income countries*. Washington, DC: International Bank for Reconstruction and Development.
- Lozano, F. (1993). *Bringing it Back Home: Remittances to Mexico from Migrant Workers in the United States* (No. 37). *Center for U.S.-Mexican Studies Monograph Series*. San Diego.
- Mitton, L. (2008). *Financial inclusion in the UK Review of policy and practice* (No. 2234). *Joseph Rowntree Foundation*.
- Murcia, A. (2007). *Determinante del acceso al crédito de los hogares colombianos* (No. 449). *Banco de la República de Colombia Borradores de Economía*. Bogotá.
- Orozco, M., y Fedewa, R. (2005). *Regional Integration? Trends and Patterns of Remittance flows within South East Asia* (No. TA 6212-REG). *Southeast Asia Workers Remittance Study*. Manila.
- Ramírez García, T. (2009). Migración y remesas femeninas en México: la otra cara de la moneda. *Ra Ximhai*, 5(2), 161-179.
- Roa, M. J. (2013). Inclusión financiera en América Latina y el Caribe: acceso, uso y calidad. *Boletín del CEMLA*, Julio-sept, 121-148.
- Samaniego, P., y Tejerina, L. (2010). *Financial Inclusion Through the Bono de Desarrollo Humano in Ecuador: Exploring Options and Beneficiary Readiness* (No. IDB-TN-206). *Inter-American Development Bank Technical Notes*. Washington, DC.
- Serrano, C., Ordaz Díaz, J. L., Li Ng, J. J., y Sánchez Salinas, J. C. (2013). ¿Ha aumentado el desarrollo económico de los municipios mexicanos con mayor intensidad migratoria? *Situación Migración México, Diciembre*(10), 12-19.



SOBRE MÉXICO. Temas en Economía

Title: Tools for applied economists to do research on Mexico.
Author(s): Florian Chávez-Juárez (Centro de Investigación y Docencia
Económicas (CIDE))
Isidro Soloaga (Universidad Iberoamericana, Ciudad de
México)
Journal: Sobre México. Temas en Economía
Volume: 1
Number: 1
Pages: 128-131
Keywords: data, mexico, databases, tools
JEL-Codes: c63, c10, c80,

**All articles of 'Sobre México. Temas en Economía' are freely available at
www.sobremexico.mx**

Herramientas para hacer investigación empírica sobre la economía Mexicana.

Florian Chávez-Juárez¹ Isidro Soloaga²

Esta sección de la revista está dedicada a dar a conocer y compartir herramientas generalmente utilizadas para el análisis de la economía mexicana. El proyecto www.sobremexico.mx busca poner a disposición de todos los investigadores comandos básicos de *stata*, los que se conocen como *do files* y que permiten leer las bases de datos más usadas (ENIGHs, ENOEs, Censos Económicos, ENAMIN, EMOVI, ENSANUD, etc.) y generar un número de variables útiles para el análisis. La intención es que cada vez que se inicie una investigación con estas bases de datos no se parta desde cero sino que se tenga una masa crítica de variables ya generadas por otros investigadores en sus estudios. La generación de estas variables está detallada en forma clara en cada *do file* y permite que puede ser adecuada a las necesidades del investigador.

Qué *do files* están ya disponibles?. Estos se presentan en la siguiente tabla, en la cual se indica qué bases de datos se analiza y provee un *link* para acceder a un archivo zip que contiene los *do files* así como información relevante para empezar a utilizar cada una de las bases de datos.

Esperamos que esta sea el punto de partida para compartir entre la comunidad de investigadores comandos útiles para la generación de variables clave para el análisis empírico. Para compartir un *do file*, se debe entrar en www.sobremexico.mx y seguir las instrucciones que figuran en “Cómo hacer”.

Algunos programas están disponibles también en códigos SPSS y R.

1 florian@chavezjuarez.com

2 isidro.soloaga@ibero.mx

Tabla. Información básica acerca de los do files disponibles en www.sobremexico.mx

¿Qué se hace en el do file?	¿Qué bases de datos analiza?	¿Cuál es el link?	¿Quiénes son los autores?	Adaptación para <i>SobreMéxico</i>
Generación de variables clave para el análisis de pobreza	ENIGH 2006, ENIGH 2008 ENIGH 2010	ENIGHs	Gerardo Franco, Víctor Hugo Pérez e Isidro Soloaga, en base a CONEVAL	Eréndira León Bravo Universidad Iberoamericana ereleon@gmail.com
Generación de variables clave para el análisis de la movilidad social	Encuesta de Movilidad Social EMOVI 2011	EMOVI- Variables Clave	Roberto Vélez Grajales , Raymundo Campos Vázquez, Juan Enrique Huerta Wong	Roberto Vélez Grajales rvelezg@ceey.org.mx Centro de Estudios Espinosa Yglesias
Construcción de un índice de riqueza inter-generacional para el análisis de la movilidad social	Encuesta de Movilidad Social EMOVI 2011	EMOVI-Índice de Riqueza	Roberto Vélez Grajales , Omar Stavridis	Roberto Vélez Grajales rvelezg@ceey.org.mx Centro de Estudios Espinosa Yglesias
Mapa a nivel municipal de transiciones de pobreza	Pobreza municipal 1990, 2000 y 2010 CONEVAL	Mapa municipal con transiciones de pobreza 1990-2010	Mariana Pereira, Isidro Soloaga	Mariana Pereira Universidad Iberoamericana marianappl@gmail.com
Mapa a nivel municipal con datos del coeficiente de localización de la mano de obra (Location Quotient)	Censo Económico 2009	Mapa municipal con coeficientes de localización económica	Mariana Pereira, Isidro Soloaga	Mariana Pereira Universidad Iberoamericana
Cálculo de la desigualdad de oportunidades IOp con el índice de disimilitud (<i>Dissimilarity Index</i>)	Encuesta Nacional de los Niveles de Vida de los Hogares ENNVIH 2005	Inequality of Opportunity	Florian Chávez Juárez, Isidro Soloaga	Florian Chávez Juárez CIDE florian@chavezjuarez.com
Generación de variables clave de la Encuesta Nacional de los Niveles de Vida de los Hogares ENNVIH 2005	Encuesta Nacional de los Niveles de Vida de los Hogares ENNVIH 2005	ENNVIH-Variables Clave	Edwin Van Gameren, Isidro Soloaga	Eréndira León Universidad Iberoamericana ereleon@gmail.com

Tools for applied economists to do research on Mexico.

Florian Chávez-Juárez¹ Isidro Soloaga²

In this section of the Journal we present useful tools to do applied research on the Mexican economy. The www.sobremexico.mx project makes available basic *stata* commands (do files) that allow to read the most used Mexican data bases (ENIGHs , ENOEs, Economic Census, ENAMIN, EMOVI, ENSANUD, etc.) and to generate key variables generally used in economic research. These do files would allow researchers (and RAs!) to have a quicker start, since they were used before for applied research by other economists to create a set of key variables to do statistical or econometrical analysis. Each do file contains an explanation on how the variables were created and can be easily adapted and/or changed for specific analysis.

The following table displays basic information about the do files currently in stock in www.sobremexico.mx, with an indication of which data base is used and contact information with the authors.

We hope this to be the first step for applied researchers to start sharing useful do files to generate key variables to start the empirical analysis on the Mexican economy. To share a do file, please go to www.sobremexico.mx and follow the instructions.

Some programs are also available in SPSS and R.

1 florian@chavezjuarez.com

2 isidro.soloaga@ibero.mx

Table. Basic information about available do files in www.sobremexico.mx

What is in the do file?	Which Mexican data base uses?	link	Author(s)	Who adapted it to www.sobremexico.mx?
Key variables for Poverty analysis	ENIGH 2006, ENIGH 2008 ENIGH 2010	EMOVI- Key variables	Gerardo Franco, Víctor Hugo Pérez e Isidro Soloaga, en base a CONEVAL	Eréndira León Bravo Universidad Iberoamericana ereleon@gmail.com
Key variables for social mobility analysis	Encuesta de Movilidad Social EMOVI 2011	EMOVI-Wealth Index	Roberto Vélez Grajales , Raymundo Campos Vázquez, Juan Enrique Huerta Wong	Roberto Vélez Grajales rvelezg@ceey.org.mx Centro de Estudios Espinosa Yglesias
How to construct a wealth index to analyze social mobility	Encuesta de Movilidad Social EMOVI 2011	Municipal map with poverty transitions 1990-2010	Roberto Vélez Grajales , Omar Stavridis	Roberto Vélez Grajales rvelezg@ceey.org.mx Centro de Estudios Espinosa Yglesias
A map for poverty transitions at municipality level	Pobreza municipal 1990, 2000 y 2010 CONEVAL	Municipal map for Labor LQs	Mariana Pereira, Isidro Soloaga	Mariana Pereira Universidad Iberoamericana marianappl@gmail.com
A map for Labor Location Quotient (LQ) at municipality level	Censo Económico 2009	Inequality of Opportunity	Mariana Pereira, Isidro Soloaga	Mariana Pereira Universidad Iberoamericana
An Inequality of Opportunity indicator (Dissimilarity Index)	Encuesta Nacional de los Niveles de Vida de los Hogares ENNVIH 2005	ENNVIH-Key variables	Florian Chávez Juárez, Isidro Soloaga	Florian Chávez Juárez CIDE florian@chavezjuarez.com
Key variables to analyze the 2005 Mexican Files (Encuesta Nacional de los Niveles de Vida de los Hogares ENNVIH 2005)	Encuesta Nacional de los Niveles de Vida de los Hogares ENNVIH 2005	ENNVIH-Variables Clave	Edwin Van Gameren, Isidro Soloaga	Eréndira León Universidad Iberoamericana ereleon@gmail.com