

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA ECONÓMICAS, A.C.



POLÍTICA MONETARIA Y ACELERADOR
FINANCIERO

TESINA

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRA EN ECONOMÍA

P R E S E N T A

JUDITH TÉLLEZ LARA

DIRECTOR DE LA TESINA

DR. ARTURO ANTÓN SARABIA

México D.F, - 28 de mayo de 2013

Índice general

| | |
|--|-----------|
| Introducción | IV |
| 1. Revisión de literatura | 1 |
| 2. Modelo | 6 |
| 2.1. Hogares | 6 |
| 2.2. Empresas | 8 |
| 2.3. Política Fiscal y Monetaria | 12 |
| 2.4. Sector Externo | 13 |
| 2.5. Restricción de Recursos | 13 |
| 3. Calibración | 14 |
| 3.1. Preferencias | 14 |
| 3.2. Tecnología | 15 |
| 3.3. Sector externo | 16 |

| | |
|------------------------------|-----------|
| 4. Resultados | 17 |
| 4.1. Producción | 18 |
| 4.2. Consumo | 20 |
| 4.3. Exportaciones | 22 |
| 5. Conclusiones | 24 |
| Referencias | 26 |

Introducción

A finales de 2007 comenzó a gestarse en Estados Unidos (EE.UU) la recesión de la economía mundial, cuyos efectos negativos se transmitieron en primera instancia a economías desarrolladas; además, puso en evidencia la vulnerabilidad de las economías emergentes ante choques externos, ya que éstas se vieron afectadas por dificultades en el comercio internacional, que se reflejaron principalmente en una disminución de sus exportaciones. Así mismo, la pérdida de credibilidad en los mercados financieros internacionales elevó el riesgo de contraparte y dio inicio a un proceso generalizado de contracción de la liquidez y del crédito. En este escenario, la economía mexicana no fue la excepción. Por esto, es importante comprender el mecanismo de transmisión de choques externos a los que está expuesta y así contribuir al diseño de política monetaria, que ayude a mitigar sus efectos. En este trabajo se analizan los efectos de la crisis global en México; en particular se estudian tres de las principales variables que describen a la economía: producción, consumo y exportaciones. Además, se examina el papel de la política monetaria ante dicha situación.

Para alcanzar este objetivo, con base en Gertler et al. (2007), se desarrolla un modelo de economía pequeña y abierta con dinero y rigideces nominales que caracteriza a la economía

mexicana, en el que se incluye el mecanismo del acelerador financiero de Bernanke et al. (1999). Este mecanismo puede magnificar los efectos de ciertos choques a la economía.

Con este modelo, se analiza la respuesta ante el choque en la prima de riesgo y la contracción del PIB de EE.UU. En este esquema teórico, de acuerdo con la condición de paridad descubierta de tasas de interés, un aumento exógeno de la prima de riesgo país introduce una brecha entre la tasa de interés doméstica y la extranjera. Por otra parte, los efectos de las fluctuaciones del PIB de EE.UU se transmiten a la economía mexicana a través de la demanda de exportaciones del extranjero por productos mexicanos. Los resultados sugieren que la presencia de los dos choques explica aproximadamente el 50 % de la contracción del PIB registrada en México en el 2009. En el consumo, el choque a la prima de riesgo explica aproximadamente el 13 % de su caída; mientras que no registra grandes cambios ante la variación en el PIB de Estados Unidos. Las exportaciones no registran grandes cambios ante el aumento en la prima de riesgo; sin embargo, establece una disminución de aproximadamente el 20 % ante la reducción del PIB de EE.UU.

Desde el punto de vista estrictamente bancario, la crisis actual tiene elementos comunes tanto con crisis recientes, como con algunas ya lejanas, como señalan Reinhart y Rogoff (2008). Sin embargo, en los modelos macroeconómicos tradicionales, como el IS-LM, se supone que en el mercado financiero los bancos actúan como un velo en la economía, es decir, sólo reciben dinero de los depositantes y lo canalizan vía crédito a las empresas sin afectar a la economía real. Pero esto no se cumple si se supone que los mercados financieros son imperfectos, pues la información asimétrica propicia que los prestamistas pidan una prima

de riesgo, o un colateral, para otorgar un crédito. Por esta razón, estos mercados se vuelven procíclicos, pues a las empresas ya no les resulta indiferente si se financian mediante deuda o con capital propio, como se demuestra en Bernanke et al. (1999). Debido a la naturaleza de la crisis actual, el modelo presentado en el presente trabajo sigue muy de cerca a Gertler et al. (2007), el cual es una extensión del trabajo de Bernanke para el caso de economías emergentes.

El resto del trabajo se organiza de la siguiente forma. El capítulo 1 es una breve revisión de los estudios que han contribuido al análisis de las crisis económicas, principalmente los realizados para economías emergentes. En el capítulo 2 se presenta el modelo, así como cada uno de los agentes que intervienen en la economía. En el capítulo 3 se discuten los parámetros y formas funcionales para la calibración del modelo. El cuarto capítulo contiene los resultados del modelo y los ejercicios de estudio del papel de la política monetaria. Finalmente, el quinto capítulo presenta las principales conclusiones del trabajo.

Capítulo 1

Revisión de literatura

Después de una serie de crisis financieras y recesiones profundas experimentadas en varios países, surgieron modelos macroeconómicos que analizan estos hechos. Una parte importante de la literatura reconoce que las economías están expuestas a ciertos choques y fricciones que imponen restricciones no triviales al diseño de la política monetaria.

A finales de los años setenta y principios de los ochenta, se registró una crisis financiera originada en Latinoamérica, la cual se caracterizó por el exceso de deuda en países como Brasil, Argentina y México y su incapacidad de pagar los compromisos adquiridos. Para explicar la situación que vivieron los países latinoamericanos, surgieron modelos como Krugman (1979) y Flood y Garber (1984), basados en Salant y Henderson (1978). Estos concluyen que los tipos de cambio fijos generan tensiones que provocan desequilibrios en la balanza de pagos, que a su vez obliga a una devaluación, haciendo inevitables los ataques especulativos. En otras palabras, estos modelos apuntan a que no es posible lograr simultáneamente un tipo

de cambio fijo con libertad de movimientos de capital y autonomía de la política monetaria.

Sin embargo, estos modelos no fueron capaces de explicar situaciones como la de México en 1994, ya que en ellos no se presenta interacción entre las políticas del gobierno y las expectativas de los inversionistas. Así surgen análisis como el de Obstfeld (1996) el cual, auxiliándose de la teoría de juegos, refleja circunstancias donde el gobierno debe evaluar el abandono del régimen de tipo de cambio fijo. El autor sugiere que si los inversionistas estiman que la paridad está en peligro, actuarán en el mercado de divisas afectando a variables reales mediante presiones especulativas. Es por ello que el gobierno debe evaluar los beneficios de mantener el régimen de tipo de cambio fijo, ya que entre más inversionistas estimen que la paridad es insostenible, mayores serán las ventajas para abandonar el régimen de tipo de cambio fijo, pues su mantenimiento exige cada vez mayores tipos de interés.

En la década de los noventa tuvo lugar la crisis asiática, en la que ocurrieron simultáneamente problemas cambiarios y un desequilibrio de los sistemas bancarios, por lo que fue necesario incorporar el sistema bancario en los estudios teóricos. Esto amplió el campo de análisis y los modelos se volvieron más complejos al incluir una serie de canales de transmisión de los choques como son: el pánico de retirada de fondos estudiado en Diamond y Dybvig (2000), el comportamiento de tipo manada por parte de los inversionistas, el riesgo moral o los problemas derivados de la información incompleta.¹ De ahí que esta familia de modelos tenga a su vez diversas líneas de investigación. La relación de causalidad de las crisis en la

¹El comportamiento manada, puede ser definido de acuerdo con Bikhchandani y Sharma (2000) como una situación en la que un inversionista, al conocer que otros inversionistas compran (venden) un activo, cambia su decisión de no comprar a comprar (o viceversa).

balanza de pagos y monetarias ha sido estudiada ampliamente. Los resultados de Kaminsky y Reinhart (1999) apuntan a que ambas crisis son precedidas por recesiones, o al menos por un bajo crecimiento económico, en parte atribuido a un deterioro de los términos de intercambio, un tipo de cambio sobrevaluado, y el aumento del costo del crédito. Otro enfoque de la causalidad de las crisis monetarias es el estudiado por Aghion, Bacchetta y Banerjee (2000). En él argumentan que si los precios nominales son rígidos en el corto plazo, la especulación acerca de la depreciación de la moneda conduce a un aumento en las obligaciones de pago en moneda extranjera de la deuda de las empresas, lo que disminuye los beneficios. La disminución de los beneficios implica menor ingreso neto, lo que provoca menos inversión y producto en el siguiente periodo; esto a su vez trae una caída en la demanda de dinero. Los autores concluyen que una economía con una gran deuda en moneda extranjera es más propensa a enfrentar crisis monetarias asociadas con grandes recesiones y devaluación de la moneda doméstica.

En los modelos que abordan problemas de información incompleta, el punto de partida es el Nuevo Modelo Macroeconómico de Economía Abierta (NOEM), es decir, un modelo dinámico y estocástico de equilibrio general (DSGE, por sus siglas en inglés) de una economía pequeña y abierta, con algún tipo de rigidez nominal y mercados de activos incompletos. Uno de los modelos más utilizados para analizar el efecto de las restricciones financieras que afectan a una economía es el del acelerador financiero, desarrollado por Bernanke et al. (1999). El mecanismo se basa en una asimetría informativa que introduce una fuente de riesgo adicional en el financiamiento de capital productivo.² La prima requerida por los prestadores

²La asimetría informativa se refiere a cuando una de las dos partes que realizan una transacción maneja

para compensar este riesgo depende de manera negativa del patrimonio de los prestatarios, el cual, en equilibrio, es una variable procíclica. De este modo, por ejemplo, durante las expansiones el patrimonio aumenta, generando una reducción del costo del financiamiento de la formación de capital. Esto a su vez incentiva la inversión, lo cual le otorga un impulso adicional a la economía.

Gertler, Gilchrist y Natalucci (2007) extienden el enfoque de acelerador financiero a las economías emergentes a través de un modelo de corte neo-keynesiano, el cual considera las restricciones financieras que caracterizan estas economías. Los choques externos se propagan a través del acelerador financiero y de acuerdo a estas restricciones. El choque analizado por los autores es un aumento exógeno en la prima de riesgo país bajo dos regímenes cambiarios, uno de tipo de cambio fijo y otro flotante. En el primero, la autoridad monetaria trata de defender el tipo de cambio con subidas en las tasas de interés. Con el tipo de cambio flotante la tasa de interés local no está ligada a la tasa internacional, y una parte importante del ajuste al choque tiene lugar a través de variaciones en el tipo de cambio. En Bernanke et al. (1999) se defiende la idea de que una política ante una crisis financiera no debe responder a cambios en precios de los activos, excepto en la medida en que ellos indiquen cambios en las expectativas de inflación. Sin embargo, Gertler et al. (2007) muestran que las recomendaciones de política de Bernanke tienen menor relevancia en países emergentes ya que una política monetaria cuyas metas son alguna combinación de inflación y crecimiento, ejerce un efecto contracíclico que estabiliza los precios de los activos y el balance de los agentes, mitigando de esta manera la crisis financiera.

más y/o mejor información que la otra y por lo tanto corre con ventaja.

También existen modelos y análisis sobre las crisis en países emergentes que no siguen explícitamente el enfoque de acelerador financiero y restricciones financieras. En la discusión del régimen de tipo de cambio, autores como Fisher (2001) notan que países que han sufrido crisis financieras mantenían un tipo de cambio fijo. En particular, para economías emergentes Eichengreen y Hausmann (1999) y Calvo (1999) señalan que éstas pueden ser mucho más renuentes a permitir esquemas de tipo de cambio flexible debido al problema de la dolarización de pasivos. Otra característica de estas economías, destacada por Calvo y Reinhart (2002), es que los choques cambiarios en las economías de mercados emergentes tienden a alimentar la inflación general a un ritmo mucho más rápido que en las economías desarrolladas. La evidencia empírica de Choudhri y Haruka (2003) y Devereux y Yetman (2005) apoya esta opinión. Por su parte Céspedes, Chang y Velasco (2004) concluyen que la caída en el empleo, el producto y la inversión ante un choque adverso, es más fuerte bajo tipos de cambio fijos que bajo tipos de cambio flexibles. También muestran que el impacto del choque puede ser magnificado por el endeudamiento externo. De ahí la conclusión de que los tipos de cambio flexibles son mejores amortiguadores de los choques externos, al permitir que las tasas de interés y el tipo de cambio absorban la volatilidad de los mercados financieros internacionales, a pesar de los efectos de hoja de balance potencialmente grandes.

Battiston, Gatti, Gallegati, Greenwald y Stiglitz (2011) hacen una extensión del acelerador financiero para una economía abierta destacando la importancia de los costos de quiebra y la aversión al riesgo. Los autores muestran que en estas economías el efecto balance sobre el patrimonio de los inversionistas se bifurca en un canal de tasa de interés y un canal de tipo de cambio. A partir de una clasificación de los posibles efectos de la devaluación de la moneda

se llega a la conclusión de que cuando éstos son negativos, una política monetaria restrictiva acentúa el deterioro del patrimonio neto de los agentes, sumando al efecto negativo de la devaluación el que se deriva de tasas de interés más altas.

Otra corriente de la literatura es la que siguen Caballero y Krishnamurthy (1998). En ella se abordan temas de volatilidad, burbujas, ciclos y crisis en países emergentes y desarrolla con mayor alcance el principio del acelerador financiero como elemento propagador de choques y generador de desequilibrios financieros. El punto de partida de esta literatura es también la idea de imperfecciones en los mercados financieros y las restricciones que de allí se desprenden para los agentes (empresarios y países) que las enfrentan. Caballero (2001) destaca como características principales de los países emergentes: (a) Débiles lazos con los mercados financieros internacionales; y (b) subdesarrollo de los mercados financieros locales.

Entre las recomendaciones de política que se derivan de este enfoque resaltan el papel de la autoridad monetaria teniendo en cuenta, además de su énfasis en el control de la inflación, su calidad de prestamista de última instancia y su relación con la regulación prudencial. Se trata más de una estrategia de manejo de riesgos frente a las ineficiencias dinámicas que se derivan del comportamiento de los agentes en sus decisiones de consumo, financiamiento y valoraciones de contingencias.

En años recientes, la investigación de las crisis financieras se ha hecho poniendo especial atención a características, como son: el estudio del problema de riesgo moral (Farhi y Tirole, 2012), la incorporación de instituciones financieras que mitiguen o incluso ayuden a superar las fricciones financieras (Stein, 2012, Brunnermeier y Sannikov, 2011), entre otras.

Capítulo 2

Modelo

Se trata de un modelo de una economía pequeña abierta con dinero y rigideces nominales, como el que se estudia en Geltler, Gilchrist y Natalucci (2007), basado en Bernanke et al. (1999). En él hay hogares, productores, gobierno y un sector externo. Existen tres tipos de productores: empresarios, productores de capital y minoristas. Los empresarios se encargan de la producción de bienes al mayoreo y piden prestado a los hogares para adquirir el capital que requiere el proceso de producción. El mecanismo del acelerador financiero hace que la demanda de capital por parte de los empresarios dependa de la situación financiera de la empresa. Los productores de capital producen y reparan capital para satisfacer la demanda de los empresarios. Finalmente, los minoristas compran el bien al mayoreo al empresario y lo modifican ligeramente para obtener el bien final. La función del sector minorista en el modelo es justificar la presencia de rigideces nominales. A continuación se describe a cada sector de la economía.

2.1. Hogares

Un hogar representativo que vive por siempre tiene una utilidad esperada de por vida dada por:

$$E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left(\frac{[(C_t)^{1-\varsigma}(1-H_t)^\varsigma]^{1-\sigma}}{1-\sigma} + \xi \log \left(\frac{M_t}{P_t} \right) \right) \quad (2.1)$$

donde $\sigma \leq 0$ es el inverso de la elasticidad de sustitución intertemporal; $\varsigma \in (0, 1)$ el inverso de la elasticidad de la oferta de trabajo; y $\xi > 0$ peso de los saldos reales en la función de utilidad. C_t es el consumo, H_t denota la oferta de trabajo y M_t/P_t los saldos reales.

El hogar obtiene ingresos por trabajo W_t/P_t , pago de dividendos derivados de la propiedad de las empresas minoristas Π_t , saldos reales acumulados en el periodo anterior M_{t-1}/P_t , e intereses por la tenencia de bonos nacionales y extranjeros. Los ingresos se destinan a consumo, neto de impuestos reales de monto fijo T_t , tenencia de saldos reales y demanda de bonos nacionales y extranjeros. La restricción presupuestal a la que se enfrenta el hogar se puede escribir como:

$$C_t = \frac{W_t}{P_t} H_t + \Pi_t - T_t - \frac{M_t - M_{t-1}}{P_t} - \frac{B_{t+1} - (1 + i_{t-1})B_t}{P_t} - \frac{S_t B_{t+1}^* - S_t \Psi_{t-1} (1 + i_{t-1}^*) B_t^*}{P_t} \quad (2.2)$$

donde $(1 + i_t)$ y $(1 + i_t^*)$ representan la tasa de interés bruta nominal de los bonos domésticos y extranjeros, respectivamente, S_t es el tipo de cambio nominal, y Ψ_t es la prima sobre

préstamos pagada por los residentes domésticos a los acreedores extranjeros. La prima Ψ_t es una función del endeudamiento neto total, NF_t , y de un choque aleatorio Φ_t , el cual es i.i.d con $E\{\Phi_t\} = 1$; tal que $\Psi_t = f(NF_t)\Phi_t$; donde $f'(\cdot) > 0$. Como se señala en Schmitt-Grohé y Uribe (2003), la prima sobre préstamos se introduce para evitar que el endeudamiento neto con el exterior sea no estacionario. Aquí, la función de prima sobre préstamos es una manera simple de modelar una salida de capitales inesperada, representada por un incremento en la variable aleatoria Φ_t que a su vez afecta directamente a Ψ_t . Además, para garantizar que el valor de la deuda no pueda crecer a una tasa mayor que el tipo de interés, se supone que los bonos nacionales y extranjeros cumplen la condición de no esquemas Ponzi, es decir, se cumplen

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{B_t}{\prod_{\tau=0}^t (1 + i_\tau)} \geq 0 \quad (2.3)$$

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{B_t^*}{\prod_{\tau=0}^t (1 + i_\tau^*)} \geq 0 \quad (2.4)$$

El hogar elige el consumo agregado, trabajo, saldos reales, y bonos nacionales y extranjeros para maximizar (2.1) sujeto a (2.2), (2.3) y (2.4), dados M_0 , B_0 y B_0^* .

2.2. Empresas

Empresarios y el Acelerador Financiero. Los empresarios producen bienes domésticos, Y_t , al mayoreo teniendo como insumos trabajo, L_t , y servicios de capital, $u_t K_t$, de acuerdo con la siguiente función de producción:

$$Y_t = \omega_t A_t (u_t K_t)^\alpha L_t^{1-\alpha} \quad (2.5)$$

donde u_t es la tasa de utilización del capital y K_t es el capital adquirido en el periodo anterior, A_t es un factor de productividad común a todos los empresarios y ω_t es una variable aleatoria idiosincrática, continua independiente e idénticamente distribuida con $E\{\omega_t\} = 1$. Se supone que el trabajo es un compuesto de trabajo del hogar y empresarial (H_t y H_t^e , respectivamente), esto es $L_t = (H_t^e)^\Omega H_t^{1-\Omega}$. Por conveniencia, H_t^e se normaliza a la unidad. El trabajo del hogar se contrata al salario nominal competitivo W_t mientras que los empresarios reciben un pequeño salario W_t^e .

La producción bruta de los empresarios, GY_t , está dada por la suma de los ingresos por ventas, $\frac{P_{W,t}}{P_t} Y_t$, y del valor de mercado del acervo de capital remanente, $Q_t \omega_t K_t$, neto de los costos de reparación del capital, $\frac{P_{I,t}}{P_t} \delta_t \omega_t K_t$. Aquí, $P_{W,t}$ denota el precio nominal de la producción al mayoreo, Q_t el precio de mercado del capital, $P_{I,t}$ el precio nominal de remplazo del capital, y δ_t la tasa de depreciación del capital.

Así,

$$GY_t \equiv \frac{P_{W,t}}{P_t} Y_t + \left(Q_t - \frac{P_{I,t}}{P_t} \delta_t \right) \omega_t K_t.$$

Finalmente, la decisión sobre utilización u_t se hace de forma endógena al suponer que la tasa de depreciación del capital δ_t es creciente en u_t de acuerdo a la siguiente función convexa:

$$\delta(u_t) = \delta + \frac{b}{1+\xi} (u_t)^{1+\xi}; \text{ con } \delta, b, \xi > 0.$$

El problema de los empresarios de bienes al mayoreo consiste en escoger la cantidad de

trabajo y la tasa de utilización del capital para maximizar beneficios, condicionando sobre K_t , A_t y ω_t . Los empresarios consumen un monto de C_t^e unidades del bien doméstico.

Los empresarios también enfrentan un problema de adquisición de capital. En particular, requieren adquirir capital al final del periodo t para su proceso productivo en $t + 1$. La adquisición del capital se financia con el patrimonio neto del empresario al final del periodo t , N_{t+1} , y mediante la emisión de bonos B_{t+1} . De esta forma, el financiamiento de capital $Q_t K_{t+1}$ está dado por

$$Q_t K_{t+1} = N_{t+1} + \frac{B_{t+1}}{P_t}.$$

Para asegurar que los empresarios no acumulen fondos suficientes para autofinanciar su adquisición de capital, se supone que tienen un horizonte esperado finito, esto es, los empresarios sobreviven al próximo período con una probabilidad ϕ . También se supone que la emisión de acciones es demasiado cara de tal forma que todo el financiamiento marginal se realiza sólo a través de emisión de deuda. La deuda está denominada en unidades de moneda nacional. La demanda de capital del empresario depende tanto de su retorno marginal esperado como de su costo marginal esperado de financiamiento. Puede mostrarse que el retorno marginal esperado del capital se puede expresar como

$$E_t\{1 + r_{t+1}^k\} = \frac{E_t\left\{\frac{P_{W,t+1}}{P_{t+1}}\alpha\frac{\bar{Y}_{t+1}}{K_{t+1}} - \frac{P_{L,t+1}}{P_{t+1}}\delta(u_{t+1}) + Q_{t+1}\right\}}{Q_t}$$

donde \bar{Y}_{t+1} es el nivel de producto promedio por empresario (es decir, $Y_{t+1} = \omega_{t+1}\bar{Y}_{t+1}$).

Por otro lado, el costo marginal de financiamiento depende de la condición financiera de la empresa. De acuerdo con Bernanke et al. (1999), se supone un problema de agencia entre

deudores y acreedores con verificación costosa del estado de la naturaleza. Este problema de agencia surge porque el choque idiosincrático ω_t es información privada para el empresario. Por lo tanto, el acreedor sólo puede observar la producción bruta del proyecto después de pagar un costo de auditoría, el cual es una proporción fija μ_b del retorno bruto ex-post del proyecto $(1 + r_{t+1}^k)Q_t K_{t+1}$. El contrato financiero garantiza que el empresario no tenga un incentivo a reportar menores ganancias y que el costo esperado de agencia sea minimizado. Bajo este contrato, el acreedor le carga al deudor una prima $\chi_t(\cdot)$ para cubrir el costo esperado de auditoría. Puede mostrarse que la prima de financiamiento varía inversamente con los recursos netos del empresario y directamente con la razón de apalancamiento, $\frac{B_{t+1}/P_t}{N_{t+1}}$, de acuerdo a

$$\chi_t(\cdot) = \chi\left(\frac{B_{t+1}}{N_{t+1}}\right); \chi'(\cdot) > 0, \chi(0) = 0, \chi(\infty) = \infty.$$

Por otra parte, los costos marginales de fondeo para el empresario están dados por la prima bruta de fondos externos multiplicada por el costo de oportunidad bruto de los fondos en términos reales y en ausencia de fricciones en el mercado de capitales. Por lo tanto, la demanda de capital satisface

$$E_t\{1 + r_{t+1}^k\} = (1 + \chi_t(\cdot))E_t\left\{(1 + i_t)\frac{P_t}{P_{t+1}}\right\}. \quad (2.6)$$

La expresión (2.6) captura la idea del acelerador financiero en el sentido de que la posición financiera del empresario está relacionada con el costo marginal de los fondos y, en consecuencia, con la demanda de capital. En particular, una mayor proporción de apalancamiento implica una mayor prima de financiamiento para el empresario, lo cual disminuye su

demanda de capital. Finalmente, el patrimonio neto del empresario N_{t+1} está dado por

$$N_{t+1} = \phi V_t + \frac{W_t^e}{P_t};$$

donde V_t es el valor del capital neto de costos sobre préstamos provenientes del periodo anterior. Explícitamente

$$V_t = (1 + r_t^k)Q_{t-1}K_t - \left[(1 + \chi_{t-1}(\cdot))(1 + i_{t-1})\frac{P_{t-1}}{P_t} \right] \frac{B_t}{P_{t-1}}$$

Productores de Capital. Los productores de capital reparan el capital depreciado y construyen nuevo capital de manera competitiva. Ambas actividades se realizan después de la producción de bienes en tiempo t . Para ello utilizan como insumo un bien de inversión I_t cuyo precio es $P_{I,t}$. La construcción de nuevos bienes de capital está sujeta a costos de ajuste de la forma funcional $\Phi\left(\frac{I_t^n}{K_t}\right)$, donde I_t^n es inversión neta, esto es, $I_t^n = I_t - \delta(u_t)K_t$. La función $\Phi(\cdot)$ es creciente y cóncava. Dada la tecnología con rendimientos constantes a escala $\Phi\left(\frac{I_t^n}{K_t}\right)K_t$, la ecuación de acumulación del capital agregado es

$$K_{t+1} = K_t + \Phi\left(\frac{I_t^n}{K_t}\right)K_t.$$

En consecuencia, los productores de capital eligen I_t^n y K_t para maximizar los beneficios esperados de la construcción de nuevos bienes de inversión. Los nuevos bienes de inversión se venden a un precio Q_t y el capital se renta a los empresarios a la tasa r_t^l . Finalmente, la reparación de bienes de capital requieren $\Phi(u_t)K_t$ unidades del bien de inversión. El costo de reparación está dado por $\frac{P_{I,t}}{P_t}\delta_t K_t$ el cual es pagado por los empresarios ya que ellos son

los dueños del capital.

Minoristas. Existe un continuo de minoristas bajo una estructura de competencia monopolística a lo largo del intervalo unitario. Los minoristas compran bienes al mayoreo de los empresarios con el fin de revender estos bienes a los hogares, los productores de capital, el gobierno y el país extranjero después de realizar una ligera modificación del producto a un costo fijo κ . Sea $Y_t(z)$ el bien vendido por el minorista z . Se supone que el bien final es un agregado CES de bienes individuales al menudeo:

$$Y_t = \left[\int_0^1 Y_t(z)^{\frac{\vartheta-1}{\vartheta}} dz \right]^{\frac{\vartheta}{\vartheta-1}} - \kappa$$

El precio del bien final P_t , está dado por

$$P_t = \left[\int_0^1 P_t(z)^{1-\vartheta} dz \right]^{\frac{1}{1-\vartheta}}$$

La minimización de costos implica que la demanda que enfrenta el minorista z está dada por $Y_t(z) = \left(\frac{P_t(z)}{P_t}\right)^{-\vartheta} Y_t$. Los minoristas determinan sus precios nominales de forma escalonada, como en Calvo (1983). En este sentido, algunos minoristas en tiempo t pueden modificar su precio de forma óptima con probabilidad $(1 - \theta)$. Así, el parámetro θ captura el grado de rigideces de precios en la economía. Los minoristas eligen sus precios para maximizar sus beneficios esperados descontados sujeto a la demanda del bien y a la restricción sobre la frecuencia de ajuste en precios. Sea \bar{P}_t el precio óptimo escogido por todos los minoristas que pueden determinar su precio en tiempo t . Alrededor del estado estacionario, el precio

óptimo es

$$\bar{P}_t = \mu \prod_{i=0}^{\infty} (P_{W,t+i})^{(1-\beta\theta)(\beta\theta)^i}$$

Aquí, $\mu = \frac{1}{1-\frac{1}{\theta}}$ es el margen de ganancia sobre los precios al mayoreo deseado por el minorista. Si los precios fueran perfectamente flexibles, la ecuación se reduce a $\bar{P}_t = \mu P_{W,t}$.

2.3. Política Fiscal y Monetaria

En cada periodo t , los gastos exógenos de gobierno G_t son financiados mediante impuestos de monto fijo y señoreaje de acuerdo a

$$G_t = \frac{M_t - M_{t-1}}{P_t} + T_t$$

Bajo un régimen de tipo de cambio flexible, el banco central adopta una regla tipo Taylor según la cual la tasa de interés nominal es una función de las desviaciones de la inflación y de la producción nacional de sus correspondientes valores objetivo. Sea Y_t^0 el nivel de producción objetivo. La regla tipo Taylor está dada por

$$(1 + i_t) = (1 + rr^{ss}) \left(\frac{P_t}{P_{t-1}} \right)^{\gamma_\pi} \left(\frac{Y_t}{Y_t^0} \right)^{\gamma_y}$$

con $\gamma_\pi > 1$ y $\gamma_y > 0$, y donde rr^{ss} es la tasa de interés real en estado estacionario. Esta regla es interpretada como sigue: el banco central ajusta la tasa de interés para que con el

tiempo la economía alcance el objetivo de inflación, pero con flexibilidad a corto plazo para cumplir los objetivos de estabilización.

2.4. Sector Externo

El sector externo se describe de manera exógena por el consumo externo de los bienes domésticos. La demanda extranjera por el bien doméstico C_t^* , está dada por

$$C_t^* = (Y_t^*)^\nu$$

donde Y_t^* es la producción extranjera en términos reales, la cual se tomará como exógena. Además, la tasa de interés nominal bruta del extranjero $(1 + i_t^*)$ se considera una variable exógena.

2.5. Restricción de Recursos

Finalmente, la restricción de recursos para esta economía está dada por

$$Y_t = C_t + C_t^e + C_t^* + I_t + G_t$$

donde C_t^* es la demanda extranjera del bien comerciable y Y_t es el bien doméstico final.

Capítulo 3

Calibración

El análisis cuantitativo está destinado a captar las características generales de una economía pequeña y abierta, como México. Algunos parámetros se fijan a valores referenciados en la literatura sobre economías emergentes. Además, se utilizan series de datos de México, de periodicidad trimestral y que comprenden el periodo 2003:1 a 2012:4 por cuestiones de disponibilidad de información. En primer lugar, se discute la elección de los parámetros que rigen las preferencias y la tecnología, y luego se describe la elección de los parámetros pertinentes para el sector externo.

3.1. Preferencias

Siguiendo a McGrattan y Prescott (2000) se fija el factor de descuento trimestral β en 0.99, para obtener una tasa de interés real anual de 3.42%. La elasticidad de sustitución

intertemporal, $1/\sigma$ igual a 0.4 de acuerdo a los resultados estimados por Ostry y Reinhart (1992). Se supone que la elasticidad de la oferta de trabajo es igual a 2, y que el promedio de horas trabajadas con respecto al total de horas disponibles son iguales a $1/3$. Además, siguiendo a Schmitt-Grohe y Uribe (2001) se establece la forma funcional para la prima de riesgo $\Psi_t = \psi_2 \left(e^{\ln(\frac{S_t B_{t+1}^*}{P_t Y_t}) - \ln(\bar{d})} - 1 \right)$, donde $\bar{d} = \frac{\bar{S} \bar{B}^*}{\bar{P} \bar{Y}}$. En el caso de México, $\bar{d} = 0.4$.

3.2. Tecnología

Durante el período 2002-2012, la razón promedio de formación bruta de capital fijo entre el PIB fue de aproximadamente 0.4. Para empatar esta característica, se establece la participación del capital, α , igual a 0.3, el cual es consistente con Bergoeing et al. (2002). Se considera $\Omega = 0.01$, lo cual implica que el trabajo empresarial representa el 1% de la masa total de trabajadores. La tasa de utilización del capital en estado estacionario se normaliza a 1 y la depreciación, $\delta(u_{ss})$, se le asigna el valor de 0.0782 sugerido por Lubik and Teo (2005). El parámetro ξ , que representa la elasticidad de la depreciación marginal con respecto a la tasa de utilización, $u\delta(u)/\delta'(u)$, es igual a 1, de acuerdo con Baxter y Farr (2005). En equilibrio μ se fija en 1.2. Dado que los beneficios del sector minorista son cero en el estado estacionario, se supone κ como el 20% de la producción al mayoreo. Como es común en la literatura de fijación de precios a la Calvo (1983), se asume que la probabilidad de que un minorista no ajuste su precio, θ , es de 0.75. Se considera, la tasa de muerte de los empresarios

$(1 - \phi)$, igual a 0.0272.¹ Además se supone que la variable de productividad idiosincrásica ω_t se distribuye de forma log-normal con varianza igual a 0.28.

Se establece la forma funcional de la función de costos de ajuste $\Phi\left(\frac{I_t^n}{K_t}\right) = \frac{a}{2}\left(\frac{I_t^n}{K_t-b}\right)^2$, la cual es utilizada comunmente en la literatura como en Chari et al. (2006). El valor para el parámetro a se recupera de la elasticidad de la razón inversión-capital con respecto al precio del capital y el valor de b , mediante la relación $\eta = \frac{1}{b\Phi''}$. En este caso η es igual a 0.5. Para los coeficientes de la regla de Taylor se consideran los valores calculados en Villagomez y Orellana (2009); esto es $\gamma_\pi = 1.86$ y $\gamma_y = 0.920$.

3.3. Sector externo

El promedio de la razón exportaciones entre PIB en los datos es de 0.16, por lo que en estado estacionario, la producción extranjera se considera como 0.733. Finalmente ν se fija al valor 0.96.

En cuadro 3.1 se presenta un resumen de los parámetros utilizados en el modelo.

Para realizar los ejercicios cuantitativos se supone que el choque a la prima de riesgo está dado por los datos del índice EMBI Global,² considerando la serie con periodicidad

¹Este parámetro se intentó calibrar optimizando la correlación entre la serie de datos reales y la que se obtiene en el modelo; sin embargo, como no se obtienen cambios sustanciales en los resultados, se adopta el valor de la literatura.

²El EMBI (Emerging Markets Bond Index) fue creado por la firma internacional JP Morgan Chase y da seguimiento diario a una canasta de instrumentos de deuda en dólares emitidos por distintas entidades (Gobierno, Bancos y Empresas) en países emergentes. Es la diferencia de tasa de interés que pagan los bonos

| Calibración | | | |
|--------------------|--------|---|------------------------------|
| Símbolo | Valor | Descripción | Fuente |
| β | 0.99 | Factor de descuento | McGrattan y Prescott (2000) |
| $\frac{1}{\sigma}$ | 0.4 | Elasticidad de sustitución intertemporal | Ostry y Reinhart (1992) |
| H | 0.33 | Horas trabajadas con respecto al total de horas disponible | Chari et al. (2007) |
| α | 0.3 | Participación del capital en la función de producción | Bergoeing et al. (2002) |
| Ω | 0.01 | Participación del trabajo empresarial | Gertler et. al (2007) |
| u | 1 | Tasa de utilización de capital en estado estable | Gertler et. al (2007) |
| $\delta(u)$ | 0.0782 | Tasa de depreciación del capital | Lubik and Teo (2005) |
| ξ | 1 | Elasticidad de la depreciación del capital con respecto a u | Baxter y Farr (2005) |
| θ | 0.75 | Probabilidad de no ajustar precios | Calvo (1983) |
| $1 - \varphi$ | 0.0272 | Tasa de muerte de los empresarios | Gertler et. al (2007) |
| γ_π | 1.86 | Coefficiente de la regla de Taylor en brecha de inflación | Villagomez y Orellana (2009) |
| γ_y | 0.920 | Coefficiente de la regla de Taylor en brecha de producto | Villagomez y Orellana (2009) |

Cuadro 3.1: Parámetros del modelo

trimestral y horizonte de tiempo 2008:2 a 2012:4. Para el análisis ante el choque al PIB de EE.UU se toman datos trimestrales en el intervalo de tiempo 2008:2 a 2012:4.

denominados en dólares, emitidos por países subdesarrollados, y los Bonos del Tesoro de Estados Unidos, que se consideran libres de riesgo de incobrabilidad.

Capítulo 4

Resultados

En esta sección se evalúa la capacidad del modelo para reproducir los efectos de la crisis financiera mundial en la economía mexicana. En particular, se analiza la respuesta de tres de las principales variables que caracterizan a la economía: producción, consumo, y exportaciones ante dos choques de origen exógeno: aumento en prima de riesgo país y el choque al PIB de EE.UU. En este trabajo la producción extranjera está totalmente caracterizada por el PIB de EE.UU.

En el marco del modelo, un aumento exógeno de la prima de riesgo país introduce una brecha entre la tasa de interés interna y externa según la condición de paridad descubierta de tasas de interés. En este estudio el choque a la prima de riesgo país está dado por los datos del índice EMBI Global. Además se estudian los efectos debido a la contracción del PIB de Estados Unidos, cuyo mecanismo de transmisión a la economía mexicana es vía exportaciones. Finalmente se estudia el papel de la política monetaria considerando que la

autoridad monetaria, responde sólo a objetivos de inflación o a la brecha del producto, esto es con $\gamma_\pi = 0$ o con $\gamma_y = 0$.

A continuación se presentan los efectos en producción, consumo y exportaciones ante los choques descritos anteriormente. Primero se considera que la economía se ve afectada por un choque a la vez, posteriormente se estudia el caso en el que los choques se observan de forma simultánea. En el análisis de política monetaria se supone que tanto el choque a la prima de riesgo como el de las exportaciones están afectando a la economía.

4.1. Producción

En figura 4.1 se observa que según el modelo, el aumento en la prima de riesgo explica aproximadamente el 25 % de la caída real de la producción. Ante la variación en el PIB de EE.UU, se registra una contracción equivalente al 25 % de la observada en los datos. Ambos choques explican cerca de la mitad de la caída de la producción en México durante la reciente crisis financiera. En la figura 4.4 se observa que la política monetaria no jugó un papel importante. El modelo predice la contracción de la producción trimestre antes de lo registrado.

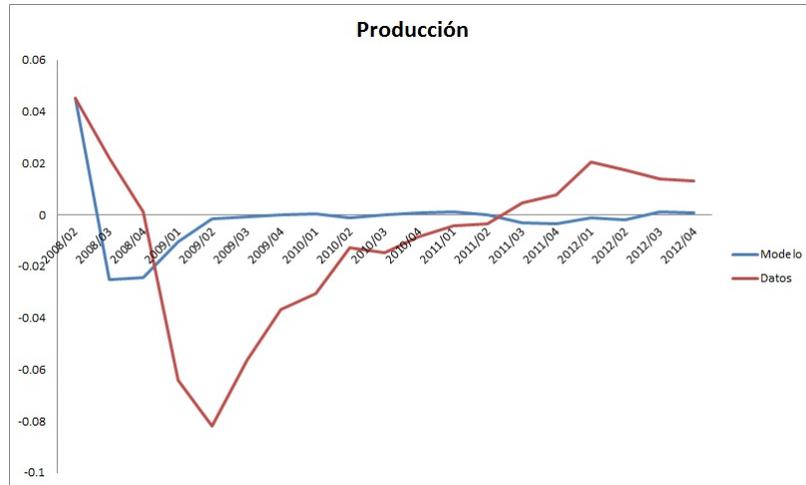


Figura 4.1: Respuesta de la producción ante choque a la prima de riesgo

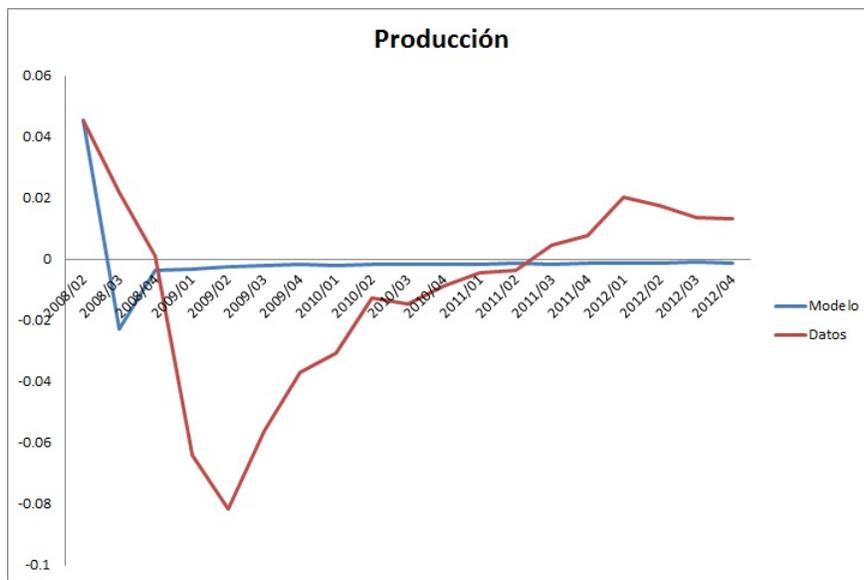


Figura 4.2: Respuesta de la producción ante choque a las exportaciones

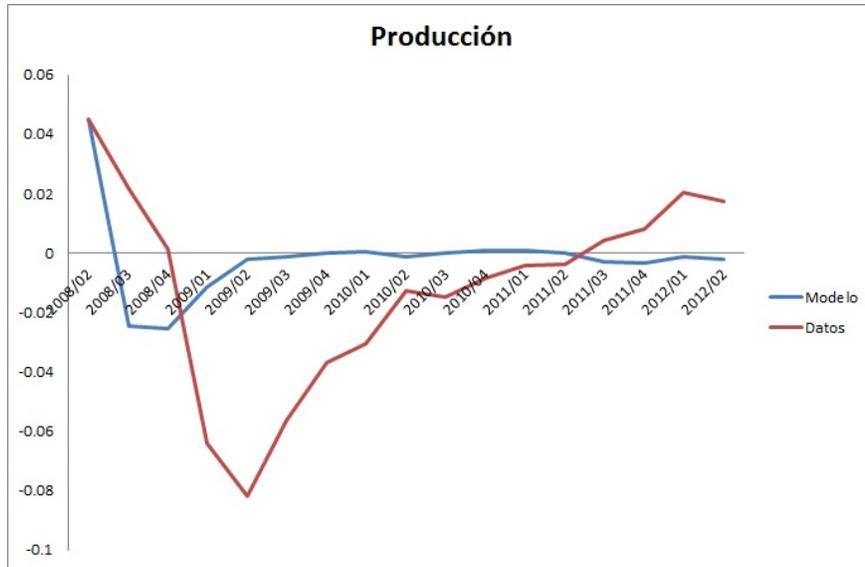


Figura 4.3: Respuesta de la producción ante ambos choques

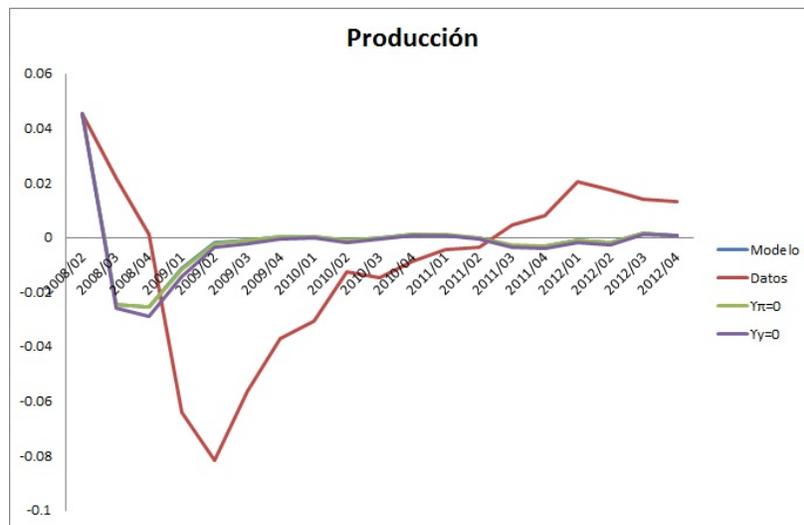


Figura 4.4: Respuesta de la producción con $\gamma_{\pi} = 0$ o $\gamma_y = 0$

4.2. Consumo

En la figura 4.5 se observa que el aumento en la prima de riesgo explica menos del 13% de la caída en el consumo que se registró en 2009. Ante el choque al PIB de EE.UU el consumo doméstico no registra grandes cambios, según el modelo. La política monetaria no genera grandes cambios en el comportamiento del consumo durante la crisis.

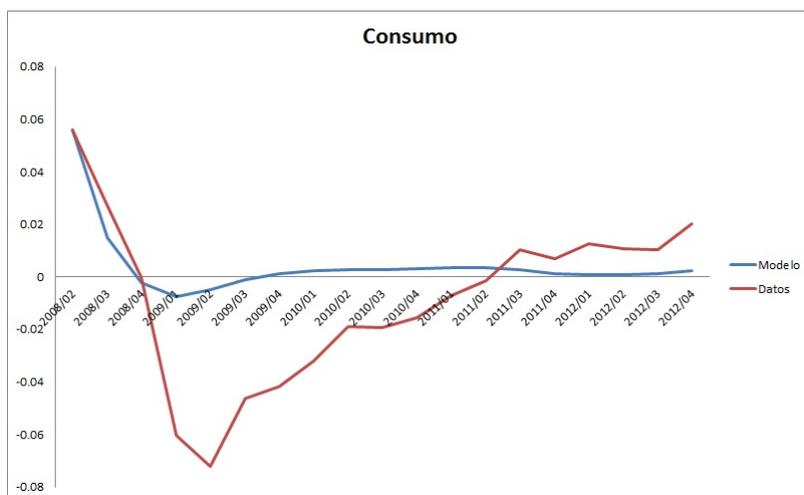


Figura 4.5: Respuesta del consumo ante choque a la prima de riesgo

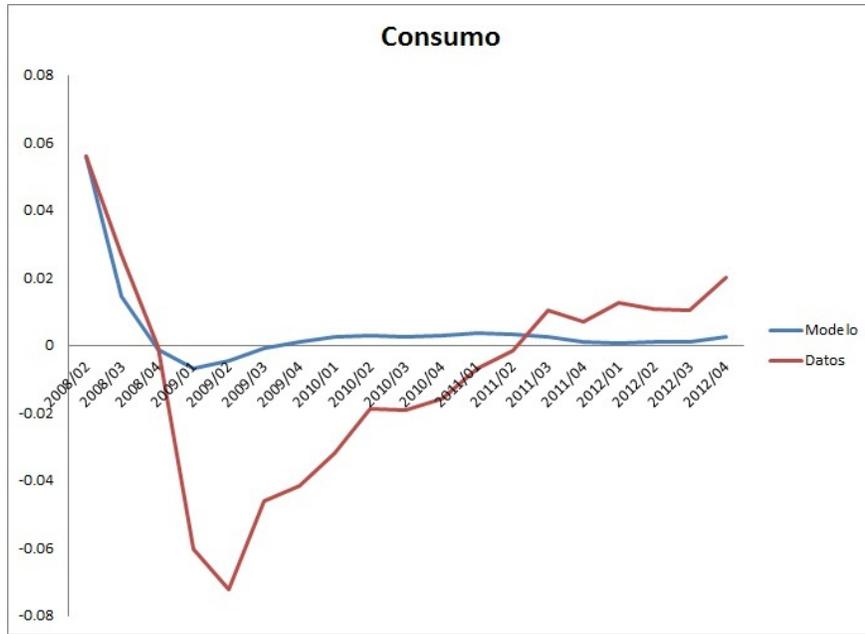


Figura 4.6: Respuesta del consumo ante ambos choques

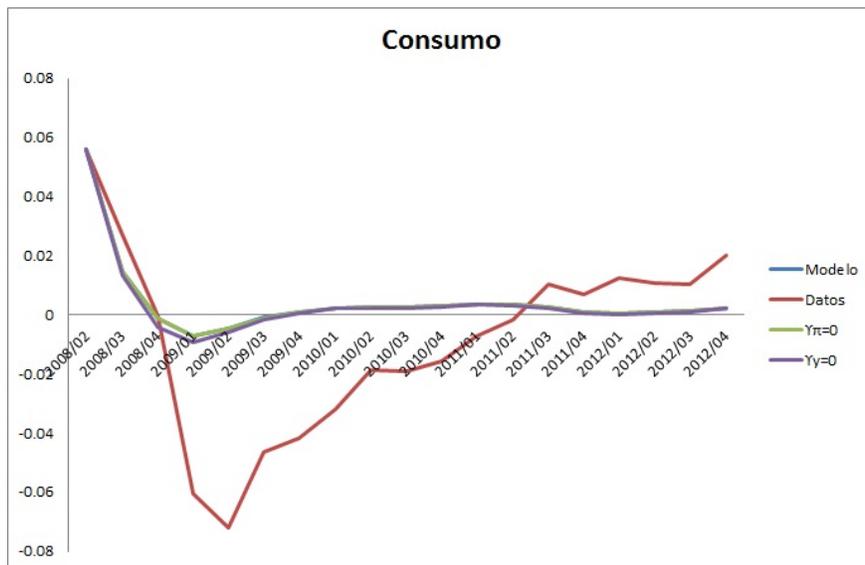


Figura 4.7: Respuesta del consumo con $\gamma_\pi = 0$ o $\gamma_\gamma = 0$

4.3. Exportaciones

En exportaciones, la contracción del PIB de E.U. da cuenta del 20% de la caída en las mismas. No se registran grandes cambios ante el choque de la prima de riesgo.

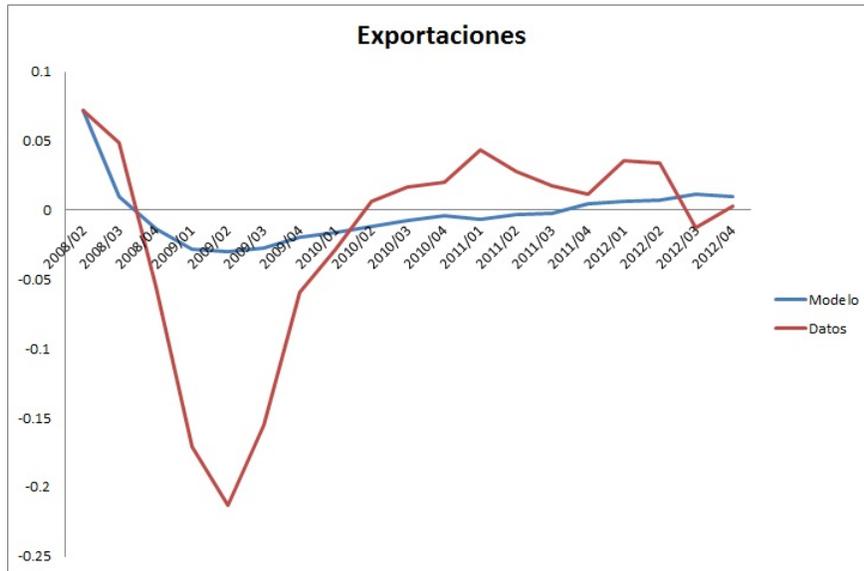


Figura 4.8: Respuesta de las exportaciones ante la contracción del PIB de E.U

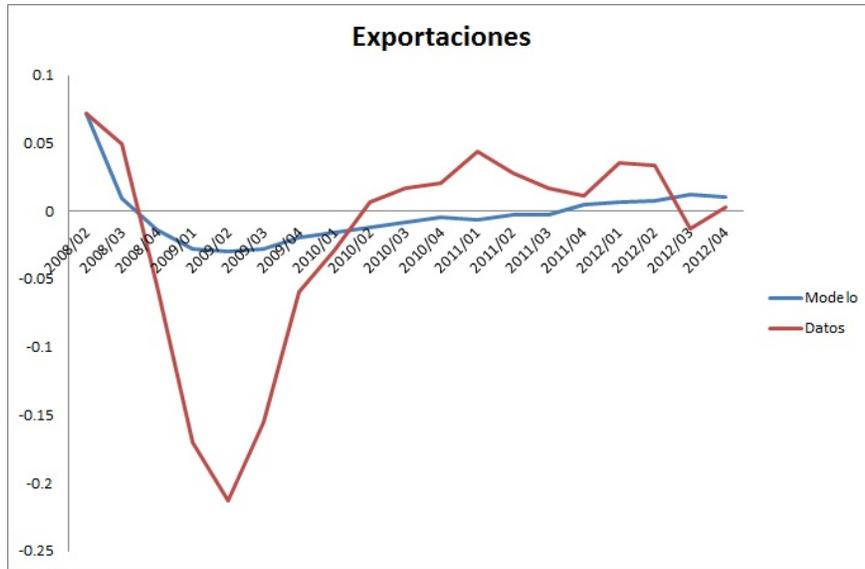


Figura 4.9: Respuesta de las exportaciones ante ambos choques

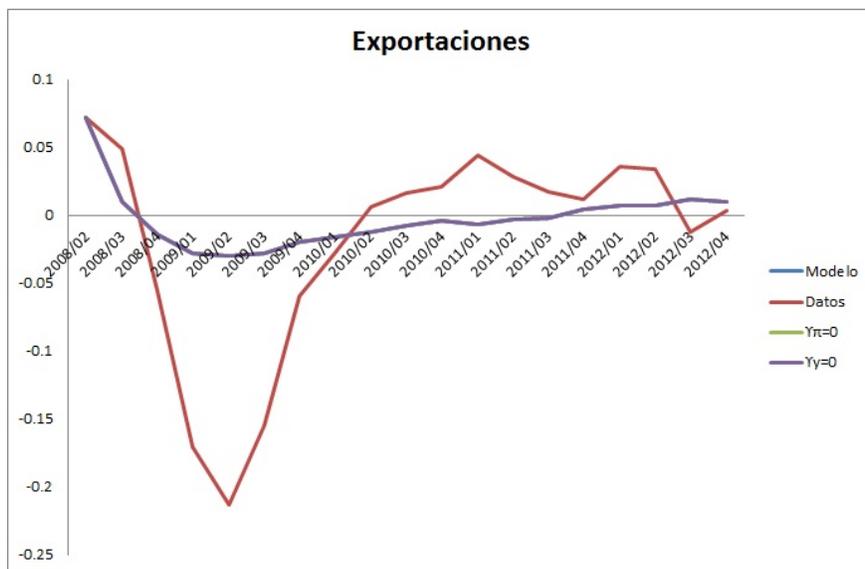


Figura 4.10: Respuesta de las exportaciones con $\gamma_\pi = 0$ o $\gamma_\gamma = 0$

Capítulo 5

Conclusiones

Se desarrolló un modelo de equilibrio general para una economía pequeña y abierta con dinero, rigideces nominales, e incorporando el mecanismo de acelerador financiero de Bernanke et al (1999). El objetivo fue explicar los efectos de la crisis financiera de 2008 en la economía mexicana. Se realizaron ejercicios cuantitativos que pretenden captar las consecuencias en consumo, producción y exportaciones, ante el aumento de la prima de riesgo país y las fluctuaciones en el PIB de Estados Unidos.

El modelo logra replicar algunas de las características de la economía mexicana en respuesta a distintos choques a la prima de riesgo, y al PIB de EE.UU. Según el modelo, el aumento a la prima de riesgo explica el 25 % y la reducción a la demanda de exportaciones describe aproximadamente otro 25 % de la contracción del PIB registrada en México en el 2009. Sin embargo, en los datos se observa que dicha contracción se da un trimestre después de lo que predice el modelo. En el consumo, el choque a la prima de riesgo explica aproxi-

madamente el 13% de su caída; mientras que no registra grandes cambios ante la variación en el PIB de Estados Unidos. Las exportaciones no registran grandes cambios ante los datos del EMBI; sin embargo, establece una disminución de aproximadamente el 20% ante la reducción del PIB de EE.UU. El modelo apunta a que la política monetaria no jugó un papel muy importante en esta situación, debido a la naturaleza de los choques que se consideran en los ejercicios que se realizaron.

En este trabajo se pone una vez más en evidencia la vulnerabilidad de la economía mexicana ante choques externos, que a pesar de que la crisis no se originó en la economía doméstica, los efectos en los principales indicadores económicos son considerables. En los datos se muestra una recuperación pronta de la economía sin embargo, sería interesante evaluar las consecuencias de recesiones profundas si la economía mexicana estuviera en un escenario distinto de política monetaria al que se encuentra hoy en día.

Bibliografía

- [1] AGHION, P., BACCHETTA, P. y BANERJEE, A. (2000) «A Simple Model of Monetary Policy and Currency Crises», *European Economic Review*, vol. 44, 728-738.
- [2] AYSUN, U. (2008) «Automatic stabilizer feature of fixed exchange rate regimes», *Emerging Markets Review*, Elsevier, vol. 9(4), 302-328.
- [3] BATTISTON, S., GATTI, D., GALLEGATI, M., GREENWALD, B. y STIGLITZ, J. (2011) «Default Cascades: When Does Risk Diversification Increase Stability?», ETH Risk Center, Documento de trabajo.
- [4] BERNANKE, B., GERTLER, M., y GILCHRIST, S. (1999) «The financial accelerator in a quantitative business cycle framework», en *Handbook of Macroeconomics*, vol. 2 (J. Taylor and M. Woodford, eds.), 13411393, North-Holland, Amsterdam.
- [5] BIKHCHANDANI, S. y SHARMA, S. (2000) «Herd behavior in financial markets», *IMF Staff papers*, vol. 47(3), 279-310.
- [6] BRUNNERMEIER, M. K., y Y. SANNIKOV (2011) «The I Theory of Money» Documento de trabajo.

- [7] CABALLERO, R. (2001) «On the International Financial Architecture: Insuring Emerging Markets,» Documento de trabajo NBER 9570.
- [8] CABALLERO, R. y KRISHNAMURTHY, A. (1998) «Emerging Markets Crises: An Asset Markets Perspective», Documento de trabajo NBER 6843
- [9] CALVO, G. (1999) «Contagion in emerging markets: when Wall Street is a carrier», Universidad de Maryland.
- [10] CALVO, G. y REINHART C. M. (2002) «Fear of floating», Quarterly Journal of Economics, vol. 117(2), 379-408.
- [11] CEBALLOS, F., DIDIER, T., HEVIA, C., y SCHMUKLER, S. (2013). «Policy Responses to the Global Financial Crisis: What Did Emerging Economies Do Differently?,» documento de trabajo 2013-002, Banco Central de Reserva del Perú.
- [12] CÉSPEDES, L. F., CHANG, R. y VELASCO, A. (2004) «Balance Sheets and Exchange Rate Policy», American Economic Review, vol. 12, 1183-93.
- [13] CHOUDHRI, E. U. y HARUKA D. S. (2003) «Exchange rate pass-through to domestic prices: does the inflationary environment matter?» Journal of International Money and Finance.
- [14] DELAJARA, M. (2012). «Synchronization between the business cycles of Mexico and the United States. New evidence from the analysis of regional coincident indexes,» documento de trabajo 2012-01, Banco de México.

- [15] DEVEREUX, M. B. y YETMAN, J. (2005) «Price adjustment and exchange rate pass-through», manuscrito, University of British Columbia.
- [16] DIAMOND, D. y DYBVIK, P. (2000) «Bank runs, deposit insurance, and liquidity», Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review, vol. 24(1), 14-23.
- [17] EICHENGREEN, B. J. y HAUSMANN R. (1999) «Exchange Rates and Financial Fragility», Proceedings, Federal Reserve Bank of Kansas City, 329-368.
- [18] FARHI, E., y J. TIROLE (2012) «Collective Moral Hazard, Maturity Mismatch and Systemic Bailouts,» American Economic Review, 102(1), 60-93.
- [19] FISHER, S. (2001) «Exchange Rate Regimes: Is the Bipolar View Correct?» Journal of Economic Perspectives, vol. 15, 3-24.
- [20] FLOOD, R. y GARBER, P. (1984) «Collapsing exchange rate regimes: some linear examples», Journal of International Economics vol. 17,1-13
- [21] GERTLER, M., GILCHRIST, S. y NATALUCCI F. (2007) «External constraints on monetary policy and the financial accelerator», Journal of Money, Credit and Banking, vol. 39, 295-330.
- [22] KRUGMAN, P. (1979) «A Model of Balance-of-Payments Crises», Journal of Money, Credit and Banking, Vol. 11(3) 311-325.
- [23] OBSTFELD, M. (1996): «Models of currency crises with self-fulfilling features», European Economic Review No. 40, 1037-1047.

- [24] REINHART, C. y ROGOFF, K. (2008). "Las secuelas de las crisis financieras [The aftermath of financial crisis], "MPRA Paper 13695, University Library of Munich, Germany.
- [25] STEIN, J. C. (2012): «Monetary Policy as Financial-Stability Regulation,» Quarterly Journal of Economics, 127(1), 57-95.
- [26] VILLAGÓMEZ, F. A. y ORELLANA, J. (2009). «Monetary policy rules in a small open economy: An application to Mexico,» Documento de trabajo 2009-01, Tecnológico de Monterrey, Campus Ciudad de México