



BANCO DE GUATEMALA

Documentos de Trabajo

CENTRAL BANK OF GUATEMALA

Working Papers

No. 133

**TIPO DE CAMBIO REAL SECTORIAL, DISTORCIONES
EN LAS PREFERENCIAS Y FLUJO DE REMESAS:
ANÁLISIS PARA GUATEMALA DESDE UNA
PERSPECTIVA NEO-KEYNESIANA***

Año 2014

Autores:

Marola Andrea Castillo Quinto
Fredy Arnaldo Rojas Cama

***Trabajo ganador del 1er. lugar, reconocimiento otorgado por el Jurado Calificador del Certamen Permanente de Investigación sobre Temas de Interés para la Banca Central Dr. Manuel Noriega Morales, Edición XXV**





BANCO DE GUATEMALA

La serie de Documentos de Trabajo del Banco de Guatemala es una publicación que divulga los trabajos de investigación económica realizados por el personal del Banco Central o por personas ajenas a la institución, bajo encargo de la misma. El propósito de esta serie de documentos es aportar investigación técnica sobre temas relevantes, tratando de presentar nuevos puntos de vista que sirvan de análisis y discusión. Los Documentos de Trabajo contienen conclusiones de carácter preliminar, las cuales están sujetas a modificación, de conformidad con el intercambio de ideas y de la retroalimentación que reciban los autores.

La publicación de Documentos de Trabajo no está sujeta a la aprobación previa de los miembros de la Junta Monetaria del Banco de Guatemala. Por lo tanto, la metodología, el análisis y las conclusiones que dichos documentos contengan son de exclusiva responsabilidad de sus autores y no necesariamente representan la opinión del Banco de Guatemala o de las autoridades de la institución.

*****©*****

The Central Bank of Guatemala Working Papers Series is a publication that contains economic research documents produced by the Central Bank staff or by external researchers, upon the Bank's request. The publication's purpose is to provide technical economic research about relevant topics, trying to present new points of view that can be used for analysis and discussion. Such working papers contain preliminary conclusions, which are subject to being modified according to the exchange of ideas, and to feedback provided to the authors.

The Central Bank of Guatemala Working Papers Series is not subject to previous approval by the Central Bank Board. Therefore, their methodologies, analysis and conclusions are of exclusive responsibility of their authors, and do not necessarily represent the opinion of either the Central Bank or its authorities.

Tipo de Cambio Real Sectorial, Distorsiones en las Preferencias y Flujo de Remesas: Análisis para Guatemala desde una Perspectiva Neo-Keynesiana

Resumen

Este documento investiga el tamaño de las distorsiones en la asignación del gasto entre bienes de consumo; en particular el monto de remesas destinado al consumo de bienes transables en la economía local puede diferir entre el migrante y sus familiares, nos referimos a esta diferencia en las asignaciones como a una “*distorsión*”. El tamaño de esta distorsión es expresado en términos de la magnitud de la elasticidad entre los precios relativos y el flujo de remesas. Se hace una comparación de esta relación con un escenario normal de shocks nominales de renta. El modelo utilizado para este análisis está construido bajo una perspectiva Neo-Keynesiana de dos sectores productivos (transables y no transables), remesas endógenas y mercados imperfectos. Es también un objetivo de esta investigación ofrecer una metodología que sirva en la discusión de la política monetaria para países que reciben una cantidad importante de flujo de remesas. Utilizamos datos para Guatemala para tener estimados de parámetros estructurales que sirven de base para nuestro análisis de impulso-respuesta.

Palabras Clave: *Tipo de Cambio real Transable, Tipo de Cambio real No-transable, Términos de Intercambio, Guatemala, Remesas.*

Clasificación JEL: F31; F32; F41

Índice del Contenido

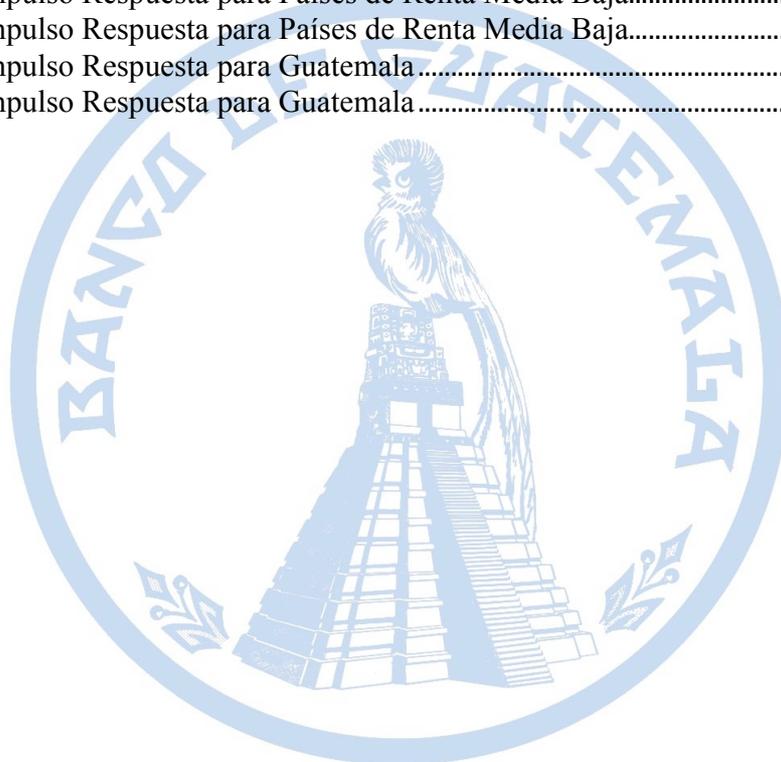
1. Introducción	4
2. Revisión de Literatura	11
3. El Modelo Neo-keynesiano con Remesas	14
3.1. Los hogares.....	16
3.1.1. Formas Funcionales y Presupuesto	16
3.1.2. Decisiones de Consumo Agregado y Trabajo.....	17
3.1.3. Las Remesas	18
3.1.4. La Demanda por Bienes Transables y No Transables	19
3.1.5. La Demanda por Bienes Domésticos Transables e Importaciones de Bienes Finales	21
3.2. Las Firmas.....	22
3.2.1. Sector de Bienes Finales.....	22
3.2.2. Sector de Bienes Intermedios.....	23
3.2.3. Productividad de las Firmas Intermedias.....	26
3.2.4. Determinación óptima de los Precios	27
4. La Respuesta del Banco Central.....	29
5. Condición de Repartición del Riesgo	29
6. Mercados Incompletos	30
7. Equilibrio.....	31
8. Tipo de Cambio Real y Términos de Intercambio.....	32
9. Cuentas Externas	34
9.1. La Cuenta Corriente.....	34
9.2. Tenencia de Bonos Nominales.....	34
9.3. La Balanza Comercial de Bienes.....	35
10. Solución del Modelo	35
11. Estimación y Calibración de los Parámetros del Modelo.....	35
12. Resultados	44
13. Conclusiones.....	50
Referencias.....	54
Apéndice.....	60
El Método Generalizado de Momentos para Datos de Panel.....	60
Los Datos en la Estimación.....	62
El Modelo del Migrante con Preferencias Distintas.....	63
Hechos Estilizados para las Economías de Renta Media Baja.....	66

Indice de Tablas

Tabla 1: Valores de calibración	39
Tabla 2: Estimación por el Método Generalizado de Momentos.....	41
Tabla 3: Momentos para los Países de Renta Media Baja	42
Tabla 4: Momentos para Guatemala.....	43
Tabla 5: Países de Renta Media Baja (2009).....	63

Indice de Gráficos

Gráfico 1. Guatemala: Hechos Estilizados.....	6
Gráfico 2: Impulso Respuesta para Países de Renta Media Baja.....	46
Gráfico 3: Impulso Respuesta para Países de Renta Media Baja.....	47
Gráfico 4: Impulso Respuesta para Guatemala.....	48
Gráfico 5: Impulso Respuesta para Guatemala.....	49



1. Introducción

En los últimos años, Guatemala ha recibido remesas por un valor de 4.4 mil millones de dólares anuales, flujos que representan el 10 % de su Producto Bruto Interno (PIB) y 49.8 % de sus exportaciones¹. Flujos enormes que no tienen precedentes y que particularmente para Guatemala incrementa los riesgos en el manejo de la política monetaria de corto plazo, y por supuesto, la preocupación se extiende en las consecuencias que estos flujos puedan tener en el crecimiento de largo plazo². Guatemala es un país de renta media baja que en los últimos años ha crecido a una tasa promedio anual de 2.9%, con una apertura comercial considerable y un déficit de balanza comercial que asciende al 11.1% del PIB; este saldo negativo es compensado enteramente con el flujo de remesas entrante a la economía cada período; este comportamiento particular de las cuentas externas se ha mantenido desde mediados de los ochentas (ver figura 1.1 del panel gráfico 1). Este flujo de remesas ha significado, desde inicios de los noventas, una apreciación real significativa de 2.7% en términos promedios anuales (ver figura 1.3). Particularmente la volatilidad de estos flujos superan hasta 16 veces la volatilidad del producto (ver figura 1.5) y entre 3.2 y 0.34 veces la volatilidad de las exportaciones e inversión extranjera directa. Así también existe preocupación de un redistribución interna en los recursos productivos que impulsaría a un sector en desmedro del otro, esto último está relacionado con las consecuencias negativas de un mayor flujo de recursos externos, literatura identifica estos episodios como la aparición de la famosa “*enfermedad holandesa*” (Magud y Sosa; 2010, Acosta, Lartey y Mandelman; 2009). Particularmente

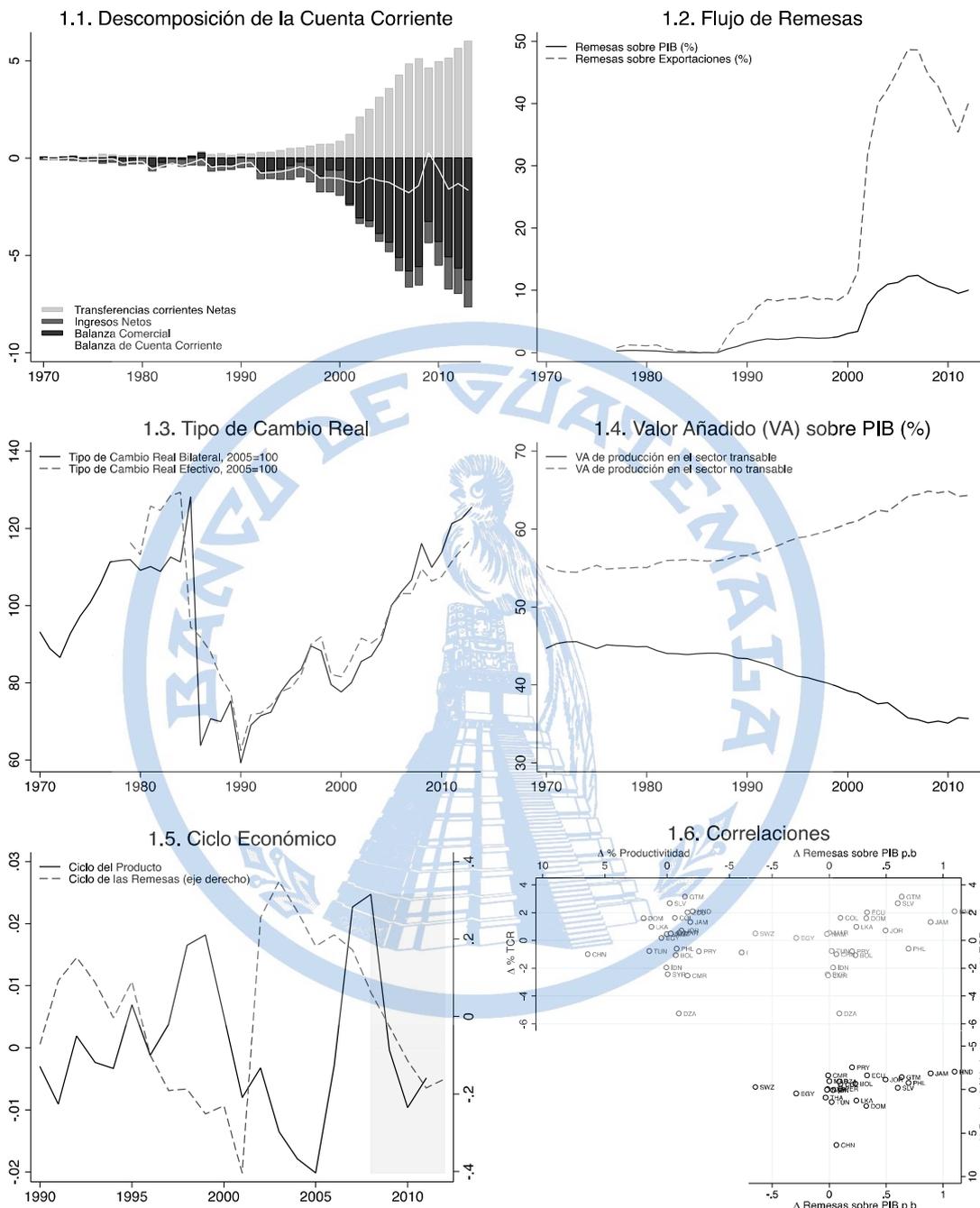
¹ Valores promedio para el periodo 2008-2013 (Fuente: Banco Central de Guatemala).

² Barajas, et. al. (2009) presentan una interesante discusión acerca de los efectos de las remesas en el crecimiento económico. Ver también Magud y Sosa (2010) para una revisión de hechos estilizados que muestra que el efecto de un influjo importante de remesas sobre el crecimiento no es concluyente. Muy interesante sería revisar Ozden y Schiff (2006) sobre la fuga de talento en países en vías de desarrollo.

para Guatemala, desde inicios de los noventas, es evidente la existencia de una recomposición importante en términos de participación sectorial en el producto agregado (ver figura 1.4). En los datos pertenecientes a países de renta media baja, la apreciación cambiaria y el crecimiento de las remesas está correlacionada positivamente, particularmente esta relación es patente sobre el periodo comenzando los noventas (ver figura 1.6). En términos cuantitativos, la literatura empírica calcula una apreciación cambiaria entre 0.01% y 0.03% por cada punto porcentual en el cambio del ratio remesas-PIB, si los países de renta baja son incluidos en el análisis el tamaño de la apreciación es practicamente el mismo; el impacto no es significativo si se incluyen países que se ubican en el cuartil superior de la categoría de países en desarrollo (Rojas y Castillo; 2013b, Amuedo-Dorantes y Pozo; 2004, y Barajas et. al. 2010).

Estos hechos estilizados tienen importantes implicancias en el manejo de la política monetaria en el corto plazo. ¿Cómo responder ante un enorme flujo entrante de dólares?, ¿En cuánto se ha apreciado el tipo de cambio real, y cómo afecta el cambio en los precios relativos a la cuenta corriente o a la demanda agregada? Al respecto, para responder a dichas preguntas, la literatura ensaya una variedad de modelos, que van desde los estadísticos de pronóstico, hasta modelos teóricos cuya complejidad va de la mano con el reto de reproducir el mayor número de hechos estilizados para alguna economía o grupo de países en particular. Esta última aproximación es la motivación de la presente investigación; particularmente utilizamos un modelo de equilibrio general para evaluar la distorsión en las asignaciones del gasto entre los bienes disponibles en la

Gráfico 1. Guatemala: Hechos Estilizados



Elaboración propia de los autores
 Datos: Banco Mundial, Perspectiva Económica Mundial(FMI)
 1.1 Balanza de Cuenta Corriente, en mil millones de US dólares corrientes
 1.1 La línea de color blanco corresponde a la Balanza de Cuenta Corriente
 1.4 Valor Añadido, en US dólares corrientes
 1.5 El ciclo económico fue calculado utilizando el filtro de Hodrick y Prescott
 1.6 El cambio se mide como la tasa de crecimiento promedio anual en el periodo 1990-2005

economía, nos referiremos a esto último como la “*distorsión en las preferencias*”. El tamaño de esta distorsión es expresado en términos de la magnitud de la elasticidad entre los precios relativos y el flujo de remesas. Al respecto, Adams y Cuecuecha (2010) encuentran que las familias guatemaltecas destinan un gasto marginal en bienes de inversión, tales como educación y salud, sólo si son receptoras de remesas. Los autores también encuentran que estas familias son más probables a invertir en la compra de propiedades. Por su parte, Mandelman, Acosta y Lartey (2008) encuentran importante la dirección de las preferencias de consumo de los agentes económicos para explicar el desarrollo y empuje de los sectores de producción.

Nuestra aproximación, a diferencia de otras investigaciones, se centra en el análisis de equilibrio general y la desagregación por sectores de producción (transable y no transable). El modelo permite estudiar no solamente la dinámica de los precios relativos de los bienes entre sectores sino también el ajuste en los salarios reales, cambios en los costos marginales y variaciones en las horas de trabajo ante shocks internos y externos. El tipo de cambio real requiere ser desagregado en dos componentes por las siguientes razones: 1) identificación de shocks de producción, 2) contribución sectorial de la respuesta del tipo de cambio real sobre el consumo relativo (anomalía en la condición de “*risk sharing*” o repartición del riesgo) y 3) medición del tamaño de la *distorsión en las preferencias* en términos del cambio en los precios relativos. Por otro lado, el proceso productivo intermedio difiere entre sectores por la cantidad de mano de obra empleada y la utilización de componentes importados. En adición, en el sector externo del modelo, se estudia la relación entre los términos de intercambio y el tipo de cambio real; nuestra investigación aporta en analizar y explicar la correlación negativa encontrada en los datos

³. Las remesas en nuestro modelo tienen un componente exógeno y endógeno, este último en función del tamaño de la renta del país. Finalmente, incluimos en nuestro análisis el comportamiento de la cuenta corriente y de la tasa de interés de política monetaria.

La presente investigación tiene el objetivo de analizar cuantitativamente las fluctuaciones de las remesas sobre los precios relativos para Guatemala. Adicionalmente, con fines de comparación, se hace este mismo análisis para los países que conforman el grupo de renta media baja. Es valioso hacer este análisis sobre este grupo en particular por las siguientes razones: 1) los países de renta media baja reciben un influjo importante de remesas y se encuentran afectadas por ellos significativamente (ver apéndice). En el 2009, según cifras del Banco Mundial, 6 de las 10 economías que reciben los mayores flujos de remesas - en términos del tamaño del producto bruto interno - pertenecen al grupo de renta media baja. Así también, 13 de 27 países que reciben flujos mayores al 8% de sus niveles de renta pertenecen a esta categoría o grupo de renta. En el 2009, los países de renta media recibieron remesas del exterior valoradas en casi 13 y 3 veces de lo recibido por países clasificados como de renta baja y desarrollados respectivamente. Es importante señalar que existe un efecto significativo de las remesas sobre el tipo de cambio real en los países de renta media baja; Rojas y Castillo (2013b), utilizando datos del Fondo Monetario Internacional (FMI), encuentran que el efecto es significativo para estos países pero este efecto se desvanece para el agregado de renta media⁴. 2) Los países de renta media baja han conseguido en las últimas décadas un fuerte crecimiento con baja inflación, tipo de cambio más competitivos combinados con una baja

³ Este hecho está muy ligado al comportamiento de la desagregación entre tipo de cambio real transable y no transable (Rojas y Castillo; 2013d)

⁴ Rojas y Castillo (2013b) muestran resultados robustos considerado tipo de cambios reales alternativos, como por ejemplo el proveído por el *Penn World Tables*. También encuentran que los países de renta baja presentan importantes apreciaciones debido al afecto de las remesas.

acumulación de deuda pública y privada. En promedio, estas economías han alcanzado un grado de liberalización importante, -principalmente en el área real y financiera (FMI, 2008)- similar al conseguido por economías industrializadas desde inicios de los noventas. Finalmente, 3) Incluir a los países de renta media en nuestro análisis comparativo con Guatemala nos permite tomar ventaja de los beneficios provenientes del mayor número de observaciones. Esto es conveniente dado que nuestro análisis cubre un período corto de series de tiempo (1990-2011). Particularmente, esta selección de años obedece a la mejora en la recolección de datos de las remesas, así como también evitar algunos episodios característicos de los ochentas relacionados a algunos retrocesos económicos para algunos países. Por otro lado, información en la forma de panel de datos nos permite estimar parámetros tales como la elasticidad de las remesas a las fluctuaciones de renta. Una variable importante para este grupo de países es también la cuenta corriente. Al respecto, Obsfeld(2012) sugiere que para países desarrollados el análisis de sustentabilidad de la cuenta corriente tiene que focalizarse en los flujos brutos financieros internacionales, mientras que en países en vías de desarrollo es de importancia los ajustes a los flujos de transferencias más a que los flujos de capitales.

Nuestro modelo, que detallaremos en la sección 3, contribuye con ofrecer una metodología que sirva para la discusión de la política monetaria en países que reciben una cantidad importante de flujo de remesas; en primer lugar, nuestro modelo permite evaluar en términos cuantitativos la reacción de diferentes variables en el equilibrio general, variables no sólo de consumo sino de producción. Nuestro modelo permite hacer evaluaciones de la respuesta de precios relativos en la presencia de *distorsiones en las preferencias*, esto último es lo novedoso de nuestra aproximación. Finalmente, la

metodología de estimación de los parámetros estructurales del modelo pueden servir como referencia para trabajos de investigación futuros.

El presente trabajo de investigación está organizado de la siguiente manera: la sección 2 presenta y discute la literatura que desarrolla los modelos de equilibrio general estocásticos con múltiples sectores; la sección 3 presenta el modelo Neo-Keynesiano adaptado para el análisis de flujos de remesas, esta sección es muy formal en términos matemáticos y además profundiza en las decisiones de hogares y firmas, hacia el final de la sección se hace un detalle de la determinación de los precios por sectores (curvas de Phillips por sectores). La implementación de una regla de Taylor por la autoridad monetaria es desarrollada en la sección 4. En las secciones 5 y 6 se discuten la condición de repartición del riesgo y la imperfección de mercados respectivamente. En la sección 7 se establece el equilibrio general. El nexo entre el tipo de cambio real y los términos de intercambio es explicado en la sección 8, la discusión es seguida en la sección 9 con la determinación de las cuentas externas. En la sección 10 explicamos brevemente la solución del modelo, el cual es estándar en la literatura sobre modelos de equilibrio general. El procedimiento para la estimación de los parámetros estructurales -utilizando el método generalizado de momentos para datos de panel- es explicado en la sección 11, así también se hace un detalle de la literatura que sirve de base para la calibración del modelo. En la sección 12 se presentan los resultados de nuestro trabajo de investigación. Finalmente, en la sección 13 se discuten las conclusiones y se ensayan puntos de investigación futuros.

2. Revisión de Literatura

En esta sección revisamos literatura existente sobre el uso de modelos neo-keynesianos de dos sectores que estudian el efecto de las remesas sobre los precios relativos.

Existe una variada literatura que hace referencia a la utilización de Modelos Dinámicos de Equilibrio General Estocástico (MDEGS) con rigideces en la inversión o de naturaleza nominal. Aportes muy importantes han sido hechos por Obsfeld y Rogoff (2002), Clarida, Gali y Gertler (2002), Benigno and Benigno (2006), Svensson, Ferrero y Gertler (2008), Gali y Monacelli (2005) y Chang y Catao (2011). Sin embargo, trabajos que analicen los flujos de remesas y sus efectos en los precios relativos utilizando este tipo de modelos son muy escasos y/o poco explotados. Precisamente para Guatemala podemos mencionar el trabajo de Castañeda y Catalán (2007) que establece que un modelo de equilibrio general con costos de ajustes en la inversión puede replicar bastante bien la apreciación real observada en los últimos años. Acosta, Lartey y Mandelman (2009), usando datos para El Salvador, estiman un modelo de equilibrio general (bayesiano) para medir los efectos de las remesas sobre la producción sectorial y la redistribución del trabajo. Mandelman (2011) analiza el rol de la política monetaria bajo fluctuaciones importantes de las remesas utilizando datos para Filipinas. Lartey, Mandelman y Acosta (2008), utilizando datos desagregados y técnicas de datos de panel, muestran que el flujo de las remesas conduce a una apreciación importante y a una redistribución de los recursos disponibles desde el sector transable al sector no transable.

La literatura estima que las apreciaciones reales, debido al empuje de las remesas, no han sido menores para el caso de Guatemala; Castañeda y Catalán (2007) estiman que

hubo una apreciación real de 12.5% en 5 años. Rojas y Castillo (2013c) estiman que estos montos de apreciaciones son equivalentes a reducciones de productividad importantes en el corto plazo. Barajas et al. (2010) señalan que la apertura de la economía, el grado de flexibilidad del mercado laboral y la disponibilidad de factores intensivos en la producción de bienes no transables pueden afectar el tamaño de la respuesta de los precios relativos ante un impacto en el flujo de remesas pero no podría revertir la apreciación⁵. Esto último podría ser posible si los flujos de remesas incrementan el consumo de bienes transables y reducen a la par el consumo de los no transables.

La literatura existente es vasta en discutir el origen de persistencia de las fluctuaciones del tipo de cambio real. La desagregación también conlleva a discutir la existencia de desviaciones importantes de la paridad de poder de compra entre sectores⁶; Al parecer una motivación casi religiosa de muchos trabajos que proponen sectores es la de contrastar la validez empírica del efecto Balassa-Samuelson⁷ el cual sugiere que un aumento de la productividad en el sector transable con respecto al sector no transable está relacionado a un tipo de cambio sobrevaluado, así cualquier diferencia en la paridad de poder de compra entre los países puede ser atribuible a diferencias en productividades. Estimados de estos efectos tienden a ser pequeños y en algunos casos inexistentes (ver Choudhuri y Schembri; 2009). Estos hallazgos también son confirmados para datos

⁵ Barajas (2010) añaden que cambios permanentes en el nivel de remesas afectarían la calificación crediticia (ver Avendaño; 2009). Estos cambios en la calificación producirían fluctuaciones en el tipo de cambio real compatible con un equilibrio interno y externo.

⁶ Hinkle and Nsengiyumva (1999) se refieren a los precios relativos entre sectores como al tipo de cambio real interno, mientras que a los precios relativos entre países como al tipo de cambio externo. Una buena guía de consulta acerca de la equivalencia y relaciones teóricas entre estas definiciones de tipo de cambio real puede ser encontrada en Hinkle and Nsengiyumva (1999).

⁷ Balassa (1964); Samuelson (1964). Ver detalles del modelo Balassa-Samuelson en Asea y Corden (1994).

agregados (ver Christiansen, Prati, Ricci y Tressel; 2009)⁸. En todo caso, Hinkle y Nsengiyumva (1999) sostienen que existe una considerable evidencia empírica de divergencias de los precios relativos de la paridad de poder de compra, especialmente para el caso de los bienes transables⁹. Rigideces en salarios y precios en sectores intermedios ayudan muy poco en explicar la persistencia de los precios relativos (Kehoe y McGrattan, 2002). Por otro lado, la agregación podría también ser un problema en la identificación de efectos subyacentes que sólo pueden existir en la desagregación. Al respecto, Dekle et. al (2011) discuten la desconexión del tipo de cambio real con los sectores agregados de importaciones y exportaciones en situaciones en las cuales las exportaciones a niveles de firmas fluctúan a la par con el tipo de cambio real¹⁰. Carvalho y Nechio (2001) señalan ventajas de la desagregación, específicamente encuentran que modelos con múltiples sectores pueden producir alta volatilidad y persistencia del tipo de cambio real en respuesta a shocks nominales¹¹. En términos de parametrización, Imbs y Majean (2009) muestran que la elasticidad de sustitución entre bienes domésticos y foráneos es pequeña; sin embargo la desagregación entre variedades de los bienes muestran una elasticidad muy alta.

Con respecto a los últimos aportes metodológicos, una inclusión importante que debe tener todo modelo es el rasgo de mercados incompletos. Backus y Smith (1993)

⁸ En general, la literatura utilizando datos agregados, asume que los países desarrollados son más productivos en el sector de transables que los países en vías de desarrollo; por lo tanto una medida proxy para medir el efecto Balassa-Samuelson sería medir la relación entre el GDP per cápita y el tipo de cambio real. (ver también Amuedo-Dorantes y Pozo, 2004)

⁹ Hinkle y Nsengiyumva (1999) apuntan a que estas divergencias son producto de las estrategias de precios sobre bienes altamente diferenciados.

¹⁰ Dekle et al. (2011) encuentran específicamente que estimaciones usando datos a nivel de firma muestran relaciones contrarias a la teoría entre el tipo de cambio real y las cantidades exportadas.

¹¹ Carvalho, C and F. Nechio (2011) encuentran que la vida media de la desviación de la paridad de compra es alrededor de 39 meses para datos agregados. Sin embargo, algunos sectores de la economía pueden presentar importantes desalineamientos en sus precios relativos que duran menos de 1 año. Así, Carvalho, C and F. Nechio (2011) apoyan hallazgos en Imbs et. al (2005) que sugiere que la heterogeneidad puede explicar frecuencias cortas (cambios de corta duración) en los movimientos del tipo de cambio real.

muestran que una combinación entre preferencias no separables y presencia de bienes no transables es suficiente para producir mercados incompletos¹².

3. El Modelo Neo-keynesiano con Remesas

El modelo es construido adoptando los últimos aportes metodológicos que definen el estado actual del arte de la macroeconomía teórica y modelística. Así, con el objetivo de responder a las preguntas de esta investigación, aportamos a la discusión con dos modificaciones al modelo estándar: i) la adición del proceso generador de datos para el flujo de remesas, y ii) una desagregación del consumo total de bienes y servicios entre transable y no transable; esto último posibilita el cálculo del tipo de cambio real por sectores. Si bien es cierto que esta última aproximación no es novedosa y existe vasta literatura al respecto¹³, la desagregación ofrece una mejor comprensión del proceso generador de datos el cual es importante para esta investigación¹⁴; más importante aún, como contribución a la literatura existente, es el procedimiento de agregación entre sectores el cual requiere de cierta complejidad matemática. La agregación de indicadores es un paso importante en nuestra investigación porque algunos de estos indicadores son necesarios para el cálculo de los momentos muestrales. En la primera parte de esta sección presentamos el Modelo de Equilibrio General Estocástico estándar siguiendo a Gali y Monacelli (2005), Chang y Catao (2013), Ferrero, Gertler y Svensson (2007) y Obstfeld y Rogoff (2005). En esta sección se incluye las ecuaciones que muestran la

¹² Backus y Smith (1993) usa el resultado de Devereux et. al (1992) para mostrar las propiedades de las preferencias no separables sobre la completitud de los mercados.

¹³ Ver Benigno y Thoenissen (2008) y Drozd and Nosal (2010).

¹⁴ Un tópico muy discutido en la literatura es la anomalía en la relación entre el tipo de cambio real y el consumo relativo. La desagregación posibilita analizar la contribución de los shocks en el sector transable y no transable en explicar o corregir la anomalía (ver Benigno y Thoenissen; 2008 y Selaive y Tuesta; 2006).

desagregación de los precios relativos entre bienes transables y no transables, posteriormente mostramos nuestro procedimiento para la agregación de la renta, trabajo y tipo de cambio entre sectores.

Este modelo de dos sectores será útil en explicar la dinámica de otras variables en una economía pequeña y abierta; por ejemplo tamaño de los desajustes en la cuenta corriente, salarios reales, costos marginales y términos de intercambio. En cada sector existe un productor final e intermedio. Los agentes intermedios están comprometidos en el proceso productivo, mientras que los del sector final sólo ensamblan un bien de elaboración final hecho totalmente de bienes intermedios y que ponen a disposición de los consumidores finales en el mismo período. Nos vamos a referir como producto doméstico transable al bien producido con trabajo e insumos importados el cual puede ser vendido localmente y/o en la forma de bienes de exportación. El índice de consumo transable esté construido como un promedio geométrico entre el consumo de bienes (finales) domésticos transable e importados. El término no transable o también llamado doméstico se refiere al bien final producido con un sólo insumo que es el trabajo y que es comercializado en el mercado local. Por otro lado, existe un bono que es comercializado internacionalmente y denominado en moneda local. Una medida de costos de transacción es incluida en el modelo con el propósito de conseguir cierta imperfección de mercados (ver Schulhofer and Wohl; 2011).

3.1. Los hogares

3.1.1. Formas Funcionales y Presupuesto

Los hogares ofrecen un continuo de trabajo el cual tiene medida 1; el trabajo es distribuido entre el sector transable y el no transable. La preferencia de los hogares esta dada por la siguiente expresión

$$U_t(C_t, L_{h,t}(j), L_{N,t}(j)) = E_t \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left(\frac{C_t^{1-\sigma}}{1-\sigma} - \zeta \left(\int_0^{\gamma} \frac{L_{h,t}(j)^{1+\varphi}}{1+\varphi} dj + \int_{\gamma}^1 \frac{L_{N,t}(j)^{1+\varphi}}{1+\varphi} dj \right) \right) \quad (1)$$

El problema de los hogares es maximizar U_t escogiendo niveles de consumo y trabajo entre sectores, β es el factor de descuento, ζ es un shock a las preferencias y σ es el coeficiente de la aversión relativa al riesgo. C_t es el índice de consumo de bienes finales por los hogares. Dentro de los hogares existe una fracción γ de trabajadores que laboran en el sector transable, mientras que la fracción $(1 - \gamma)$ trabaja en el sector no transable; $L_{k,t}(s)$ es el monto de trabajo ofertado por el trabajador para la firma (s), esta firma es identificada en el rango $(0, \gamma)$ si pertenece al sector transable ($k \equiv h$) y en el rango $(\gamma, 1)$ si se encuentra en el sector no transable ($k \equiv n$). La ecuación de presupuesto está dada por la siguiente expresión,

$$P_t(C_t + \varpi_c \Theta(C_t, VA_t)) + B_t = I_{t-1} B_{t-1} + \int_0^{\gamma} W_{ht}(j)(L_{ht}(j) - \varpi_c \Theta(C_t, VA_t)) dj + \int_{\gamma}^1 W_{Nt}(j)L_{Nt}(j) dj + P_t \mathbf{R}_t \quad (2)$$

El numerario se encuentra en términos de la moneda local. B_t es la tenencia de bonos al comienzo del período en moneda corriente, $W_{k,t}(j)$ es el índice de salario nominal en el sector $k = h, n$, y que prevalece en la firma (j). $I_{t-1} \equiv 1 + i_t$ denota la tasa de interés bruta entre el período $t - 1$ and t . \mathbf{R}_t son los flujos de remesas que la economía recibe en

el período t . Los hogares transfieren costos de transacción que dependen de la medida relativa del consumo planeado. La medida de esta transferencia es denotada por la expresión $\Theta(C_t, VA_t)$ donde VA_t es el valor añadido, en la próxima sección definiremos la forma de esta función. El parámetro (ϖ_c) define el tamaño de la imperfección de mercados el cual va a depender de algún múltiplo del parámetro σ . Analizamos en detalle esta función en la sección que discute la imperfección de mercados.

3.1.2. Decisiones de Consumo Agregado y Trabajo

Los hogares maximizan la función de utilidad dada en (1) sujeto a la restricción dada en (2). En términos de la función de Bellman, los hogares resuelven el siguiente problema:

$$\max_{\{C_t, L_{h,t}(j), L_{N,t}(j)\}} V(B_{t-1}, \mathbf{R}_{t-1}) = U_t(C_t, L_{h,t}(j), L_{N,t}(j)) + \beta V(B_t, \mathbf{R}_t)$$

$V(B_{t-1}, \mathbf{R}_{t-1})$ es la función de valor. Las condiciones de primer orden son:

$$\frac{\partial V}{\partial C_t} \equiv C_t^{-\sigma} + \beta V'_B \frac{\partial B_t}{\partial C_t} + \beta V'_R \frac{\partial R_t}{\partial C_t} = \mathbf{0}$$

$$\frac{\partial V}{\partial L_{kt}(j)} \equiv \zeta L_{kt}(j)^\varphi + \beta V'_B \frac{\partial B_t}{\partial L_{kt}(j)} + \beta V'_R \frac{\partial R_t}{\partial L_{kt}(j)} = \mathbf{0}$$

Las siguientes condiciones son dadas por el teorema de la envolvente

$$V'_B = \beta V'_B I_{t-1}$$

$$V'_R = \beta V'_R \frac{\partial B_t}{\partial R_{t-1}} + \beta V'_B \frac{\partial R_t}{\partial R_{t-1}}$$

La solución al problema de los hogares es conocido (Gali y Monacelli 2005). Así tenemos la siguiente condición de Euler el cual incluye el costo de transferencias

$$\frac{1}{1+i_t} = \beta E_t \left(\left(\frac{C_{t+1}}{C_t} \right)^{-\sigma} \frac{P_t}{P_{t+1}} \frac{(1+\varpi_c \Theta_c(C_t, VA_t))}{(1+\varpi_c \Theta_c(C_{t+1}, VA_{t+1}))} \right) \quad (3)$$

Θ_c denota una derivada parcial de la función de costos con respecto al consumo. i_t es el retorno neto del bono. La ecuación (3) se puede re-escribir sin pérdida de generalidad como sigue,

$$\frac{1}{1+i_t} = \beta E_t \left(\frac{C_{t+1}}{C_t} \right)^{-\sigma} \left(\frac{P_t}{P_{h,t}} \right) \left(\frac{P_{h,t+1}}{P_{t+1}} \right) \Pi_{h,t+1}^{-1} \frac{(1 + \varpi_c \Theta_c(C_t, VA_t))}{(1 + \varpi_c \Theta_c(C_{t+1}, VA_{t+1}))}$$

El monto de trabajo ofertado dependerá de la medida relativa de utilidades marginales de consumo y trabajo.

$$\frac{U_{L_k}(L_{k,t})}{U'(C_t)} = \zeta C_t^\sigma L_{kt}^\varphi(j) \frac{(1 + \varpi_c \Theta_c(C_t, VA_t))}{(1 - \varpi_c \Theta_{VA}(C_t, VA_t))} \quad (4)$$

Esta medida relativa tiene que ser igual al salario real. En otros términos, la oferta laboral que hace el trabajador para el sector k y en la firma j se determina según la siguiente expresión,

$$L_{k,t}(j) = \left(\frac{W_{kt}(j)}{P_t} \right)^{\frac{1}{\varphi}} \left(\frac{(1 + \varpi_c \Theta_c(C_t, VA_t))}{(1 - \varpi_c \Theta_{VA}(C_t, VA_t))} \zeta C_t^\sigma \right)^{-\frac{1}{\varphi}}$$

3.1.3. Las Remesas

\mathbf{R}_t corresponde a los flujos de remesas disponibles en términos del índice general de precios de los bienes de consumo en cada período. \mathbf{R}_t^c representa las remesas recibidas de los residentes nacidos en la economía local pero que viven y trabajan en el extranjero. Esta forma de remesas son determinadas por motivos altruistas o alguna forma diferente de ayuda no condicionada. Por otro lado, tenemos cierto monto de remesas \mathbf{R}_t^d que responden al ciclo económico; esta parte de las remesas responden contracíclicamente. La forma funcional para el motivo altruista de las remesas es la siguiente:

$$\log(R_t^c) = \log(R_0) + \rho \log(R_{t-1}^c) + \sigma_R \xi_t$$

la expresion anterior es un proceso autorregresivo AR(1) con parámetro de persistencia ρ ; el proceso presenta errores de naturaleza log-normalmente distribuidos con media cero y varianza σ_R^2 . El flujo de remesas que dependen del ciclo económico R_t^d es caracterizado por la siguiente expresión,

$$\log(R_t^d) = \varrho \log\left(\frac{P_{h,t-1}Y_{h,t-1} + P_{N,t-1}Y_{N,t-1}}{P_{t-1}}\right) \quad (5)$$

donde $\varrho < 0$ es la elasticidad de las remesas con respecto al producto agregado. La expresión para el flujo total de remesas es el siguiente,

$$R_t = R_t^d R_t^c$$

El migrante asigna estos recursos maximizando la siguiente preferencia

$$U(R_T, R_N) = R_{T,t}^\omega R_{N,t}^{1-\omega}$$

ω es un parámetro clave que representa la medida de las preferencias del migrante por bienes transables en la economía local. El monto de remesas puede expresarse como $R_t = \frac{P_{T,t}}{P_t} R_{T,t} + \frac{P_{N,t}}{P_t} R_{N,t}$, siendo $R_{T,t}$ y $R_{N,t}$ el monto de remesas destinado a la compra de bienes transables y no transables respectivamente. La derivación de las funciones de demanda es trivial. En el apéndice se desarrolla un modelo micro fundado que determina la medida de esta distorsión; el modelo basado en Castillo (2006) ofrece una explicación de esta distorsión. La medida de la distorsión se mide como la diferencia entre la fracción de las remesas que el migrante destina para la compra de bienes transables y la fracción de trabajadores en el sector transable, i.e. $(\omega - \gamma)$.

3.1.4. La Demanda por Bienes Transables y No Transables

Adicionalmente los hogares maximizan la función de utilidad escogiendo el consumo entre bienes transables y no transables C_{Tt} and C_{Nt} . En el equilibrio parcial el

nivel de consumo $C_t = \frac{P_{ht}C_{ht} + P_{Nt}C_{Nt}}{P_t}$ es constante así como también la distribución o asignación de las remesas entre estos bienes. Con respecto a la forma funcional, empleamos una especificación simple (Cobb-Douglas) para una derivación analítica (ver Ferrero, Svensson and Gertler; 2007); en otros términos elegimos una elasticidad de sustitución entre consumo de bienes transables y no transables igual a 1.

$$U_t(C_{Tt}, C_{Nt} | R_t) \equiv \frac{\left(C_{Tt} - \omega \frac{P_t}{P_{T,t}} R_t\right)^\gamma \left(C_{Nt} - (1-\omega) \frac{P_t}{P_{N,t}} R_t\right)^{1-\gamma}}{\gamma(1-\gamma)}$$

la expresion anterior incluye la “*distorsión en las preferencias*”, esta distorsión surge por las diferentes asignaciones o reparticiones del monto de remesas entre bienes transables y no transables; una de estas asignaciones *ex-ante* es hecha por los migrantes que proveen cierto monto de remesas cada período. La otra asignación la realizan las familias que viven y trabajan en la economía local y son precisamente estos agentes los que reciben las remesas.

Una vez establecidas las preferencias, los hogares necesitan encontrar el consumo óptimo entre los bienes transables y no transables; en otras palabras, los hogares enfrentan el siguiente problema,

$$\min_{\{C_{Tt}, C_{Nt}\}} P_{Tt}C_{Tt} + P_{Nt}C_{Nt} + \lambda(\bar{C}_t - C_t) \quad (6)$$

Las condiciones necesarias de primer orden son,

$$C_{Tt} = \gamma \left(\frac{P_{Tt}}{P_t}\right)^{-1} (C_t - \mathbf{R}_t) + \omega \mathbf{R}_t Q_{nt}^{1-\gamma} \quad (7)$$

$$C_{Nt} = (1 - \gamma) \left(Q_{nt} \frac{P_{Tt}}{P_t}\right)^{-1} (C_t - \mathbf{R}_t) + (1 - \omega) \mathbf{R}_t Q_{nt}^{-\gamma} \quad (8)$$

Donde $Q_{N,t}^{1-\gamma} = \frac{P_t}{P_{T,t}}$ y $Q_{N,t}^{-\gamma} = \frac{P_t}{P_{N,t}}$ representan los precios relativos; cambiamos la notación por conveniencia y simplicidad. Nótese que si $\omega = \gamma$ entonces la distorsión es igual a cero; las hogares asignan de acuerdo a sus preferencias.

Con el objetivo de utilizar las demandas en un modelo de equilibrio general necesitamos condiciones no solo para garantizar soluciones únicas sino también de no negatividad en algunas restricciones. Daremos más detalles en la sección de solución del modelo.

3.1.5. La Demanda por Bienes Domésticos Transables e Importaciones de Bienes Finales

El consumo de bienes transables C_{Tt} es un agregado de bienes domésticos transables C_{ht} y de bienes importados C_{ft} .

$$C_{Tt} = \left((1 - \alpha)^{\frac{1}{\eta}} C_{ht}^{\frac{\eta-1}{\eta}} + \alpha^{\frac{1}{\eta}} C_{ft}^{\frac{\eta-1}{\eta}} \right)^{\frac{\eta}{\eta-1}}$$

El valor del parámetro de apertura $\alpha < 0.5$ muestra un sesgo hacia los bienes domésticos transables. La elasticidad de sustitución entre bienes domésticos transables y extranjeros está medido por el parámetro η . Se asume una especificación CES, dado que la elasticidad de sustitución es probable a ser alta entre estos bienes. Así, el problema que enfrentan los hogares es el siguiente

$$\min_{\{C_{ht}, C_{ft}\}} P_{ht} C_{ht} + P_{ft} C_{ft} + \lambda (\bar{C}_T - C_T)$$

Así, dado el nivel de consumo C_T y precios P_{ht} y P_{ft} , la demanda óptima de estos bienes es expresada por las siguientes ecuaciones

$$C_{ht} = (1 - \alpha) \left(\frac{P_{ht}}{P_t} \right)^{-\eta} C_{Tt} \quad (9)$$

$$C_{ft} = \alpha \left(\frac{P_{ft}}{P_t} \right)^{-\eta} C_{Tt}$$

3.2. Las Firmas

3.2.1. Sector de Bienes Finales

Dentro de cada sector $k = h, N$. El bien final puede ser obtenido ensamblando la variedad de bienes intermedios. Como se recuerda el parámetro γ denota el porcentaje de firmas comprometidas a producir bienes intermedios en el sector transable $j \in (0,1)$ identifica la firma cuyo proceso de producción toma lugar de acuerdo a la tecnología CES:

$$Y_{h,t} = \left(\gamma^{-\frac{1}{\varepsilon}} \int_0^\gamma Y_{ht}(j)^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}} dj \right)^{\frac{\varepsilon}{\varepsilon-1}}, \quad Y_{N,t} = \left((1-\gamma)^{-\frac{1}{\varepsilon}} \int_\gamma^1 Y_{Nt}(j)^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}} dj \right)^{\frac{\varepsilon}{\varepsilon-1}}$$

Donde el parámetro ε es la elasticidad de sustitución entre los bienes intermedios, se asume que $\varepsilon > 1$. Minimizando el costo de ensamblar el agregado, la demanda por cada variedad de bienes intermedios está dado por la siguiente expresión,

$$Y_{h,t}(j) = \gamma^{-1} \left(\frac{P_{h,t}(j)}{P_{h,t}} \right)^{-\varepsilon} Y_{h,t} \quad (10)$$

$$Y_{N,t}(j) = (1-\gamma)^{-1} \left(\frac{P_{N,t}(j)}{P_{N,t}} \right)^{-\varepsilon} Y_{N,t}$$

Así también, según el costo de cada variedad, el índice de precios relevante para cada bien final está dado por las siguientes expresiones,

$$P_{h,t} = \left(\gamma^{-1} \int_0^\gamma P_{ht}(j)^{1-\varepsilon} dj \right)^{\frac{1}{1-\varepsilon}}, \quad P_{N,t} = \left((1-\gamma)^{-1} \int_\gamma^1 P_{Nt}(j)^{1-\varepsilon} dj \right)^{\frac{1}{1-\varepsilon}} \quad (11)$$

Se asume un mercado competitivo para el mercado de bienes finales.

3.2.2. Sector de Bienes Intermedios

Asumiendo que las firmas actúan en forma competitiva en el mercado de trabajo doméstico la solución al problema de minimización de costos está dada por la expresión de los costos marginales nominales de la firma j en el sector k . Definimos el costo marginal para las firmas que producen en el sector transable y no transable:

$$MC_{k,t}(j) = \frac{(1-\nu)W_{k,t}(j)}{\frac{\partial Y_{k,t}(j)}{\partial L_{k,t}(j)}} \quad (12)$$

Donde $W_{kt}(j)$ es la tasa de salario en la firma j y ν es un porcentaje de subsidio a las firmas.

Con el objetivo de simplicidad en la nomenclatura podemos indexar la variedad con el identificador j el cual identifica a cada firma y monto de trabajo en el sector intermedio. La variedad j de bienes intermedios es solo producido por una clase de trabajo de tipo j de acuerdo a la función de producción para bienes domésticos transable y no transable, este proceso tiene la forma “Dixit-Stiglitz”,

$$Y_{h,t}(j) = \iota A_{h,t} L_{h,t}(j)^{1-\kappa} M_t(j)^\kappa \quad (13)$$

$L_{ht}(j)$ es el empleo de tipo j y A_{ht} es el shock de productividad de la firma que produce bienes intermedios domésticos y transables, este impacto es común a todas las firmas dentro del sector. El parámetro κ representa la participación del *commodity* o insumo importado en el proceso de producción, y $M_t(j)$ representa precisamente ese insumo importado. El parámetro ι denota la expresión $(\kappa^\kappa(1-\kappa)^{1-\kappa})^{-1}$. Tomando en cuenta la condición (12) y considerando formas funcionales definidas anteriormente tenemos lo siguiente:

$$Y_{h,t}(j) = \frac{1}{1-\alpha} A_{h,t} L_{h,t}(j) \left((1-\nu) \frac{W_{h,t}(j)}{P_{f,t}} \right)^\alpha \quad (14)$$

donde se utilizó una equivalencia del costo marginal, el siguiente lema establece esa equivalencia, esta forma alternativa es importante porque simplifica la derivación para obtener las demandas de trabajo agregadas,

Lema 1: *El costo marginal de la firma intermedia (j), que produce bienes domesticos y transables, es equivalente a la siguiente expresion*

$$MC_{h,t}(j) \equiv \frac{P_{f,t}}{\frac{\partial Y_{h,t}(j)}{\partial M_t(j)}}$$

La prueba de este lema está Rojas y Castillo (2013d) ■. Por definición, la minimización de costo implica que cada productor de la variedad escoge el monto de los insumos de forma óptima,

$$\frac{M_t(j)}{L_{h,t}(j)} = (1-\nu) \frac{\alpha}{1-\alpha} \frac{W_{h,t}(j)}{P_{f,t}} \quad (15)$$

Asumiendo simetría en las decisiones de costo de todas las firmas en el sector transable, tenemos la siguiente expresión,

$$\frac{M_t(j)}{L_{h,t}(j)} \equiv \frac{M_t}{L_{h,t}} = (1-\nu) \frac{\alpha}{1-\alpha} \frac{W_{h,t}}{P_t} \frac{1}{X_t Z_t^* \frac{P_{Tt}^*}{P_t^*}}$$

La funcion de producción para las firmas del sector no transable está dada por la siguiente expresión,

$$Y_{Nt}(j) = i A_{Nt} L_{Nt}(j) \quad (16)$$

La proposición siguiente establece la forma funcional de la demanda agregada por trabajo en los sectores transable y no transable,

Proposición 1. Tomando en cuenta la función de producción para los bienes intermedios domésticos y transables dada en (17), y bajo el supuesto de competitividad en el mercado de insumos de producción, la demanda agregada de trabajo de las firmas domésticas en el sector transable está dada por la siguiente expresión,

$$L_{ht} = \gamma(1 + du_{ht}) \left(\frac{(1-\kappa)}{A_{ht} \left(\frac{(1-v)\zeta C_t^\sigma (1+\omega_c \Theta_c(C_t, VA_t))}{x_t z_t^* \frac{P_t^*}{P_t} (1-\omega_c \Theta_{VA}(C_t, VA_t))} \right)^{\frac{1}{\bar{u}}}} \right)^{\frac{1}{1+\varphi\kappa}} Y_{ht}^{\frac{1}{1+\varphi\kappa}}$$

De igual manera, tomando en cuenta la función de producción para los bienes intermedios no transables dada en (18) y bajo el supuesto de competitividad en el mercado de insumos de producción, la demanda agregada de trabajo de las firmas domésticas en el sector no transable esta dada por la siguiente expresión

$$L_{N,t} = \frac{(1-\gamma)(1+du_{nt})Y_{Nt}}{A_{nt}}$$

donde

$$du_{n,t} \approx \theta du_{n,t-1} + \frac{1-\theta}{2} \left(\left(\frac{\varepsilon}{1+\varphi\kappa} \right) \left(1 - \frac{\varepsilon\varphi\kappa}{1+\varphi\kappa} \right) \right) (\log \Pi_{nt})^2$$

$$du_{n,t} \approx \theta du_{n,t-1} + \frac{\varepsilon}{2} \frac{\theta}{1-\theta} (\log \Pi_{nt})^2$$

Agregando sobre j y haciendo una aproximación de segundo orden (ver procedimiento de agregación en Woodford; 2003) se obtienen las demandas por trabajo en términos agregados, ver detalles en el apéndice de este documento, tambien se puede revisar mas detalles de la derivacion en Rojas y Castillo (2013d)■.

El índice del precio nominal del agregado de consumo es P_t el cual está en función de los precios de transables y no transables, P_{Tt} and P_{Nt} , así tenemos la siguiente expresión,

$$P_t = P_{Tt}^\gamma P_{Nt}^{1-\gamma} \quad (17)$$

La minimización de costos por parte de las firmas sugiere que P_{Tt} puede ser expresada como una función de P_{ht} y P_{ft} ,

$$P_{Tt} = \left((1 - \alpha) P_{ht}^{1-\eta} + \alpha P_{ft}^{1-\eta} \right)^{\frac{1}{1-\eta}} \quad (18)$$

Se asume que la ley de un sólo precio se mantiene para los bienes transables. Siendo S_t el tipo de cambio nominal y denotamos el superíndice (*) como el precio del mismo producto comercializado en el extranjero. Así tenemos que,

$$P_{gt} = S_t P_{gt}^* \quad (19)$$

siendo $g = h, f$.

3.2.3. Productividad de las Firmas Intermedias

El proceso de producción de las firmas intermedias están afectas a shocks de productividad. Así, el proceso de innovación sectorial toma la forma un proceso exógeno AR(1) con errores idénticamente e independientemente distribuidos,

$$\log A_{k,t} = \rho_k \log A_{k,t-1} + \sigma_{a_k} \varepsilon_{k,t}$$

donde nuevamente k identifica el sector donde se produce la innovación. Los parámetros (ρ_k, σ_{a_k}) se calibran tomando en cuenta evidencia empírica. Para esto, se toma en cuenta los resultados en Rojas y Castillo (2013c), trabajo en el cual se hacen regresiones de panel para identificar el tamaño de las innovaciones. Rojas y Castillo (2013c) toman en

cuenta el impacto de las reformas estructurales en el corto plazo, los cuales podrian en principio sugerir ciertas correlaciones entre los errores de los procesos de productividades sectoriales¹⁵.

3.2.4. Determinación óptima de los Precios

Los productores de las variedades son competidores monopolísticos y fijan sus precios en moneda local como en Calvo (1983); cada firma optimiza sus precios de venta con probabilidad $(1 - \theta_k)$. Asumimos que todos los productores que cambian sus precios se comprometen con un precio \bar{P}_{kt} , el cual satisface lo siguiente,

$$\sum_{r=0}^{\infty} \theta^r E_t \left[\Lambda_{t,t+r} Y_{k,t+r|t} \left(\bar{P}_{k,t} - \frac{\varepsilon}{\varepsilon-1} MC_{k,t+r|t} \right) \right] = 0 \quad (20)$$

donde $Y_{k,t+r|t}$ es la demanda en el periodo $t + r$ para el productor que modifico el precio de su producto intermedio en t :

$$Y_{k,t+r|t} = \left(\frac{\bar{P}_{k,t}}{P_{k,t}} \right)^{-\varepsilon} Y_{k,t+r} \quad (21)$$

$\Lambda_{t,t+r}$ es el kernel de precios que conllevan al cálculo de pagos nominales en el período $t + r$;

$$\Lambda_{t,t+r} = \beta^r \left(\frac{C_{t+r}}{C_t} \right)^{-\sigma} \frac{P_t}{P_{t+r}}$$

$$\Lambda_{t,t+1} = \frac{1}{1+i_t}$$

¹⁵ Papageorgiou, Gaetano y Pratti (2010) y Christiansen, Schindler y Tressel (2009) encuentran evidencia también que las reformas estructurales, especialmente sobre el lado real y el financiero, están positivamente asociadas con alta productividad y crecimiento del producto per cápita. Ver también IDB (2013).

$MC_{k,t+r|t}$ es el costo marginal nominal de producción en $t + r$ para productores que fijan sus precios en el período t . Tomando en cuenta la expresión (15), el precio de los bienes finales transables y no transables está dado por:

$$1 = \left((1 - \theta) \left(\frac{\bar{P}_{k,t}}{P_{k,t}} \right)^{1-\varepsilon} + \theta \Pi_{k,t}^{\varepsilon-1} \right)^{\frac{1}{1-\varepsilon}} \quad (22)$$

Podemos re-escribir la inflación no transable en términos de los precios relativos y la inflación transable

$$\Pi_{N,t+1} = \frac{Q_{N,t+1}}{Q_{N,t}} \Pi_{T,t+1}$$

Re-expresamos la condición (20) con el objetivo de tener una condición analítica para el cálculo computacional. Así tenemos el equivalente a la condición óptima de determinación de precios,

$$\frac{\bar{P}_{kt}}{P_{kt}} J_{kt} = \frac{\varepsilon}{\varepsilon-1} H_{kt}$$

$J_{k,t}$ y $H_{k,t}$ son formas funcionales y que son mostradas en el apéndice de este documento.

La forma funcional de las curvas de Phillips para cada sector son establecidas en el siguiente postulado.

Postulado 1. *La forma funcional de la curva de Phillips para los sectores transables y no transables es la siguiente, (en términos log lineales)*

$$\pi_{k,t} = \beta \pi_{k,t+1} + \frac{(1 - \theta_k)(1 - \theta_k \beta)}{\theta_k(1 + \varphi \varepsilon)} (mc_{k,t}^R - mc)$$

donde $mc_{k,t}^R$ es el costo marginal real en el sector k , mc es el estado estacionario del costo marginal y $\pi_{k,t}$ es la variación de precios entre t y $t-1$ en el sector k .

La derivación puede ser encontrada en Rojas y Castillo (2013d). ■

4. La Respuesta del Banco Central

El Banco Central implementa cada período una regla de Taylor,

$$i_t = \rho + \phi_\pi \log \Pi_{ht} + \phi_y \tilde{y}_{ht} + v_t$$

Donde \tilde{y}_{ht} es la brecha de producto definida como $\left(\frac{Y_{ht}}{Y_{ht}^n}\right) - 1$, donde Y_{ht}^n representa el producto natural doméstico, el cual es obtenido del sistema asumiendo que no existe rigidez nominal. Donde $\Pi_{h,t}$ es la inflación bruta de los bienes domésticos y transables. La derivación del sistema natural puede ser encontrada en Rojas y Castillo (2013d).

5. Condición de Repartición del Riesgo

Siguiendo a Gali and Monacelli (2005) y suponiendo fricciones en la transferencia de recursos entre hogares, se define la condición de repartición internacional del riesgo. Así, tomando la condición (3) considerando una expresión similar para los hogares representativos en el resto del mundo, tenemos lo siguiente,

$$\frac{1}{1+i_t} = \beta E_t \left(\left(\frac{C_{t+1}^*}{C_t^*} \right)^{-\sigma} \frac{P_t^* S_t}{P_{t+1}^* S_{t+1}} \right) \quad (23)$$

Combinando (3) y (23) y definiendo el tipo de cambio real como una relación de precios relativos entre países tenemos lo siguiente

$$C_t = E_t \left(\left(\frac{C_{t+1}^*}{C_{t+1}} \right) \left(\frac{(1+\omega_c \Theta_c(C_{t+1}, VA_{t+1}))}{X_{t+1}} \right)^{-\frac{1}{\sigma}} \right) \left(\frac{X_t}{(1+\omega_c \Theta_c(C_t, VA_t))} \right)^{\frac{1}{\sigma}} C_t^*$$

Sin pérdida de generalidad se asume que las condiciones iniciales son simétricas,

$$E_t \left(\left(\frac{C_{t+1}^*}{C_{t+1}} \right) \left(\frac{(1 + \varpi_c \Theta_c(C_{t+1}, VA_{t+1}))}{X_{t+1}} \right)^{-\frac{1}{\sigma}} \right)$$

La expresión anterior es una constante denominada κ . Finalmente tenemos la condición compartida de riesgo.

$$C_t = \kappa \left(\frac{X_t}{(1 + \varpi_c \Theta_c(C_t, VA_t))} \right)^{\frac{1}{\sigma}} C_t^*$$

6. Mercados Incompletos

Siguiendo a Schulhofer and Wohl (2011), se asume que la transferencia de recursos entre hogares es costosa¹⁶. Tomando en cuenta el trabajo de Chang and Catao (2012), se incluye estas transferencias como un costo extra $(1 + \varpi_c \Theta_{VA}(C_t, VA_t))$. Este costo se encuentra en unidades del bien agregado final, la función $\Theta(\cdot)$ denota una función cuadrática de costos:

$$\Theta(C_t, VA_t) = \frac{C_t}{2} \left(\log \left(\frac{C_t}{VA_t} \right) \right)^2$$

donde

$$\varpi_c = \sigma \left(\frac{1}{\psi} - 1 \right)$$

Así, ψ representa el grado de completitud de los mercados; este parámetro yace en el rango entre 0 y 1. Si el parámetro ψ es igual a 1 entonces el mercado es completo, si el parámetro ψ es igual a cero entonces la economía local sufre de una autarquía. La función de costos depende del consumo C_t y del valor agregado real VA_t , este último tiene la siguiente forma funcional:

¹⁶ Para más detalles ver Schulhofer-Wohl (2011). El autor asume que si la familia i tiene una renta Y_t y consume $C_t \neq Y_t$, entonces una cantidad adicional $\varpi_c(\Theta(C_t, Y_t))$ de bienes de consumo es destruida, donde $\varpi_c \geq 0$. El parámetro ϖ_c mide la dificultad que tienen las familias para asegurarse contra el riesgo.

$$VA_t = \frac{P_{ht} P_{Tt}}{P_{Tt} P_t} Y_{ht} + Q_{nt} \frac{P_{Tt}}{P_t} Y_{Nt} - X_t Z_t^* \frac{P_{Tt}^*}{P_t^*} M_t$$

Donde $Z_t^* = P_{ft}^*/P_{Tt}^*$ es el precio relativo de bienes importados provenientes del resto del mundo (ver Chang and Catao; 2012). Adicionalmente, es valioso mencionar que el resto del mundo no tiene costos en las transferencias de sus recursos.

7. Equilibrio

Definimos el equilibrio en las siguientes líneas,

Definición 1. Equilibrio. *Existe un vector de precios que determina las siguientes identidades o igualdades para el sector transable y no transable*

$$Y_{Nt} = C_{Nt}$$

$$Y_{ht} = (1 - \alpha) \left(\frac{P_{ht}}{P_{Tt}} \right)^{-\eta} C_{Tt} + \phi \left(X_t^{-1} \frac{P_{ht}}{P_{Tt}} \left(\frac{Q_{nt}^*}{Q_{nt}} \right)^{1-\gamma} \right)^{-\lambda} C_{Tt}^*$$

$$\equiv C_{h,t} + C_{h,t}^*$$

$$L_{h,t}^d = L_{h,t}^s$$

$$L_{n,t}^d = L_{n,t}^s$$

$$B_t + B_t^* = \mathbf{0}.$$

Donde λ representa la elasticidad precio de la demanda extranjera (agregada) por nuestros bienes domésticos y transables $C_{h,t}^*$. ϕ es una constante. Mercados internacionales deben vaciarse i.e $B_t + B_t^* = \mathbf{0}$. Si todas las igualdades son cumplidas, por ley de Walras, la producción de bienes extranjeros transables iguala la demanda respectiva.

8. Tipo de Cambio Real y Términos de Intercambio

Se asume que P_t^* , el precio internacional del bien de consumo final extranjero, es completamente exógeno.¹⁷ El tipo de cambio real, por definición, se puede expresar de la siguiente manera:

$$X_t = \frac{S_t P_t^*}{P_t} \quad (24)$$

En esta sección establecemos la relación entre el tipo de cambio real y los términos de intercambio. La siguiente proposición tiene el objetivo de mostrar que existe (en términos teóricos) una ambigüedad en el signo de la correlación entre estas dos variables, esto sería muy importante para el modelo que proponemos, porque apoyaría los hallazgos empíricos para economías de renta media baja. Al respecto, Rojas y Castillo (2013b), utilizando estimaciones de panel, muestran que la relación entre los términos de intercambio y el tipo de cambio real es nula en términos estadísticos. Antes de establecer la proposición, tenemos un par de definiciones,

Definición 2 El tipo de cambio real interno es definido como

$$Q_{nt} = \frac{P_{N,t}}{P_{T,t}}$$

Definición 3 El tipo de cambio real no transable es definido como

$$X_{nt} \equiv \left(\frac{Q_{nt}^*}{Q_{nt}} \right)^{1-\gamma}$$

¹⁷ Para simplificar el álgebra, asumimos que las importaciones son una proporción con respecto a la canasta básica mundial, comparada a la doméstica. Como resultado de esto, cambios en los precios domésticos en moneda extranjera no tienen efecto sobre el índice de precios al consumidor mundial relativo al doméstico.

Donde Q_{nt}^* es una medidas de tipo de cambio real externo

Definición 4. *El tipo de cambio real transable es equivalente a la siguiente expresión,*

$$X_{T,t} \equiv \frac{X_t}{X_{nt}}$$

Los términos de intercambio son definidos en forma convencional $Q_t = \frac{P_{ft}}{P_{ht}}$, así también

se puede demostrar fácilmente que el precio relativo $\frac{P_{Tt}}{P_t}$ puede definirse en términos del tipo de cambio interno, exactamente como $Q_{nt}^{\gamma-1}$

Proposición 2. *La decisión óptima de determinación de precios por los productores, asumiendo que la ley de un solo precio se cumple para bienes domestico transables y bienes importados, puede reescribirse como*

$$Q_t = X_{T,t} Z_t^* \left((1 - \alpha) + \alpha Q_t^{1-\eta} \right)^{\frac{1}{1-\eta}}$$

Donde Z_t^* es la razón de precios entre insumos importados y bienes transables producidos en el exterior.

La prueba de esta proposición se encuentra en el apéndice de Rojas y Castillo (2013d) ■.

La relación anterior tiene similitud con la conexión que hacen Chang y Catao (2012) entre el tipo de cambio real y términos de intercambio. Nuestra proposición sugiere un mayor detalle en la relación detrás de la dinámica de los agregados; específicamente se establece que existe una conexión muy cercana entre el tipo de cambio real transable y los términos de intercambio; dependiendo de la magnitud del shock Z_t^* y de las

fluctuaciones de $X_{N,t}$, el tipo de cambio real y los términos de intercambio podrían moverse en direcciones opuestas y así la correlación sería débil. Así concluimos, en los mismos términos que Chang y Catao (2012), que la relación agregada podría ser negativa si los shocks a los precios de los bienes transables domésticos e importados son importantes en términos cuantitativos.

Lema 2. *El precio del bien transables se relaciona con el tipo de cambio de la siguiente manera.*

$$1 = (1 - \alpha) \left(\frac{P_{ht}}{P_{Tt}} \right)^{1-\eta} + \alpha \left(Z_t^* X_t \frac{P_{Tt}^*}{P_t} \right)^{1-\eta}$$

La prueba de este lema se encuentra en el apéndice de Rojas y Castillo (2013d) ■.

9. Cuentas Externas

9.1. La Cuenta Corriente

La expresión para la cuenta corriente refleja el cambio neto de la tenencia de bonos

$$CA_t = \frac{B_t}{P_t} - \frac{B_{t-1}}{P_t}$$

9.2. Tenencia de Bonos Nominales

La dinámica de los bonos B_t es la siguiente

$$\frac{B_t}{P_t} = (i_{t-1} + 1) \frac{B_{t-1}}{P_{t-1}} + \frac{P_{ht}}{P_t} Y_{ht} - \frac{X_t Z_t^* P_{Tt}^*}{Q_t \frac{P_{ht}}{P_{Tt}} P_t^*} C_{Tt} + R_t$$

9.3. La Balanza Comercial de Bienes

La balanza comercial está dada por la siguiente expresión,

$$BC_t = \frac{P_{ht} P_{Tt}}{P_{Tt} P_t} Y_{ht} - \frac{X_t Z_t^* P_{Tt}^*}{Q_t \frac{P_{ht}}{P_t} P_t^*} C_{Tt}$$

10. Solución del Modelo

La solución del modelo es estándar en la literatura (ver Sims; 2000, Michelacci; 2006, Uribe y Schmidt-Grohe; 2003, Collard y Julliard, 2001, Dejong, D y Dave; 2007). Se sugiere revisar Rojas, et. al. (2010) para un completo detalle acerca de los métodos de solución y literatura relacionada. El método general sugiere que el modelo debe tener la siguiente representación,

$$\Gamma_0 \begin{bmatrix} S_{t+1} \\ E(X_{t+1}) \end{bmatrix} = \Gamma_1 \begin{bmatrix} S_t \\ X_t \end{bmatrix} + \Lambda + \Psi z_t$$

Donde S_t es el vector de estados en el periodo t , X_t es un vector de variables de control, z_t es un vector de shocks exógenos, Λ es un vector de constantes.

11. Estimación y Calibración de los Parámetros del Modelo

En esta sección analizamos el proceso de estimación y calibración respectiva de los parámetros estructurales del modelo teórico, así también se evalúa el desempeño del modelo en términos de la replicación o capacidad de reproducción de los momentos muestrales para Guatemala y para el grupo de países de renta media baja.

En primer lugar, la elección de la parametrización se basó en la minimización de la distancia entre lo que el modelo predice y los datos, este proceso es el equivalente al primer paso de estimación por el método generalizado de momentos (GMM), en el cual

los pesos para cada uno de los momentos son todos iguales. Refinamos la búsqueda utilizando una matriz de pesos eficiente, procedimiento que busca minimizar las distancias ponderadas por la varianza de los datos. En el apéndice de este documento mostramos con más detalle la construcción del estimador. La estimación es identificable y en algunos casos recurrimos a estimar el modelo con un test de sobre-identificación.

Los momentos a replicar son las desviaciones estándar entre el tipo de cambio real, remesas, producción transable y no-transable en términos de la desviación estándar del producto total. Asimismo consideramos las correlaciones cruzadas con el producto de todas estas variables. Como es habitual se fijan algunos parámetros y se estiman los demás. Los primeros parámetros son fijados a valores que provienen de estudios empíricos que suponen equilibrio parcial. Nosotros reportamos resultados sobre el rango de ciertos parámetros para contraste; así evitando algunas controversias o consideraciones en nuestra calibración. También tenemos en consideración que el modelo pueda sostener la medida empírica de las remesas en términos del producto; consideramos este ratio como uno de largo plazo. Por ejemplo, para el caso de las economías de renta media baja un ratio de alrededor de 5%, Guatemala tiene este ratio cercano al 10%.

En el sector de los hogares existen 4 parámetros a calibrar y 4 parámetros a estimar. Los parámetros a estimar son, i) la inversa de la elasticidad de oferta laboral (φ), ii) la elasticidad de sustitución entre bienes domésticos y extranjeros (η), iii) el costo de transferencia (ϖ) es determinando por la medida de imperfección de mercados dado por el parámetro ψ , este parámetro se ubica dentro del rango (0,1); iv) la proporción de las remesas gastada en bienes transables (ω). Los parámetros a calibrar son los siguientes: i) La proporción de trabajadores en el sector de transables (γ), de acuerdo a datos del banco

mundial, esta proporción en el periodo 2000-2010 se ha ubicado alrededor de 0.58 para los países de renta media, el sector servicios ha absorbido gran parte del empleo proveniente del sector agrícola y se encuentra en un crecimiento importante, tomando en cuenta que el empleo agrícola tuvo una marcada disminución desde los noventa nosotros consideramos 0.57, para Guatemala tenemos 0.56; ii) el grado de apertura (α) es fijado en 0.4 y iii) el factor de descuento (β) es fijado a 0.99 y iv) La inversa de la elasticidad de sustitución entre consumo presente y futuro (σ) o el coeficiente de aversión al riesgo que es fijado en 1.23. Este último parámetro fue considerado en las estimaciones, resultados muestran que este parámetro fluctúa entre 1.20 a 1.28.

El sector de producción tiene 2 parámetros a estimar y 4 parámetros a calibrar. Los 2 parámetros a estimar son las rigideces nominales a la calvo para el sector transable y no transable (θ_h) y (θ_n). Los parámetros a calibrar son i) la elasticidad de sustitución entre variedades producidas localmente (ε) que es fijado en 6 y ii) la proporción de inputs importados para la producción de bienes locales (κ) fijado en 0.10.

El sector externo tiene solo tres parámetros a calibrar. Los parámetros a calibrar son: i) la elasticidad precio de demanda extranjera por bienes locales (λ), éste es fijado a 1; ii) la elasticidad de las remesas a las fluctuaciones del producto (ρ) el cual según estimaciones mostradas en el apéndice es alrededor a -0.40, este valor proviene de estimaciones usando paneles de datos para las economías de renta media baja (ver Rojas; 2013), y iii) El índice de demanda interna es fijado a 1.

Implementamos una calibración que representa la implementación de un régimen de metas de inflación estricto¹⁸. La respuesta del banco central a fluctuaciones de la inflación (ϕ_π) es estimada en el GMM, así como también estimamos cierto gradualismo en la implementación de las políticas (ϕ_i). Fijamos a 0 el valor de respuesta de la tasa de interés a fluctuaciones del producto (ϕ_y); esto último tiene una razón técnica más que económica y/o estadística en la solución de nuestro modelo, al parecer valores diferentes de cero hace difícil el cálculo de un estado estacionario en el modelo. Sin embargo, las estimaciones sitúan los demás coeficientes en valores dentro de lo encontrado por la literatura de reglas de política, incluso con una respuesta nula a las fluctuaciones del producto.

Los procesos exógenos son calibrados según estimaciones econométricas y estudios previos. Las desviaciones estándar de los shocks de productividad en los sectores transable (σ_T) y no transables σ_N provienen de estimaciones econométricas en Rojas y Castillo (2013c) que los estiman 0.02 and 0.04 respectivamente. La desviación estándar de los shocks de precios de importaciones (σ_z) es fijado en 0.03 según Catao and Chang (2010). La desviación estándar del shock de política monetaria (σ_v) es fijado en 0.006 según Catao and Chang (2010).

La tabla 1 muestra los valores de calibración para todos los parámetros del modelo según la literatura existente. La tabla 2 muestra los valores estimados por el GMM; las columnas (a) y (b) muestran las estimaciones para los países de renta media baja, siendo la primera columna la estimación del primer paso, mientras que la columna b muestra la estimación eficiente con una matriz de ponderación que se mantiene fija a

¹⁸ Un régimen de metas de inflación estricto es aquel que garantiza que las fluctuaciones de los precios se encuentren siempre cercano a la meta inflación.

través de las iteraciones. Las columnas (c) y (d) se refieren al mismo procedimiento anterior pero para el caso específico de Guatemala, es valioso mencionar que para esta estimación sólo tenemos disponible 22 años.

Tabla 1: Valores de calibración

Parámetro	Símbolo	Valor
Factor de descuento	β	0.990
Coefficiente de aversión al riesgo	σ	1.280
Grado de apertura	α	0.400
Coefficiente de la brecha de producto en la regla de Taylor	ϕ_y	0.000
Persistencia del shock de política monetaria	ρ_v	0.600
Persistencia del shock de precios importados	ρ_z	0.750
Elasticidad de sustitución entre variedades producidas	ϵ	6.000
Elasticidad de remesas a las fluctuaciones de producto	ρ	-0.420
Índice de demanda externa	C_x	1.000
Participación de insumos importados en la producción	κ	0.100
Elasticidad precio de la demanda extranjera por bienes domésticos	λ	0.200
Fracción de trabajadores en el sector transable	γ	0.400
S.D. del shock de política monetaria	σ_v	0.006
S.D. del shock de precios de bienes importados	σ_z	0.006
S.D. del shock de productividad en el sector transable	σ_{AT}	0.042
S.D. del shock de productividad en el sector No-transable	σ_{AN}	0.030

Para Guatemala y el grupo de países de renta media baja, el procedimiento de estimación sugiere un valor puntual de la elasticidad de sustitución entre bienes domésticos transables y foráneos bastante alta, alrededor de 2. El estimador GMM de panel puede identificar este parámetro con precisión para el caso de los países agrupados pero no así para el caso de Guatemala. El parámetro de imperfección de mercados se sitúa alrededor de 0.5, un valor bajo e intermedio pero dentro del rango establecido por la literatura para países en vías de desarrollo (Chang y Catao, 2011). El estimado de la

inversa de la elasticidad de sustitución del trabajo tiene una varianza estimada pequeña lo cual hace posible rechazar la insignificancia estadística para los países agrupados y para Guatemala. La conclusión sobre el tamaño de la rigidez de precios es imprecisa en términos estadísticos para los países de renta media baja mas no así para el caso específico de Guatemala, el estimador sitúa esta rigidez bastante alta, alrededor de 0.90. El sector transable presenta una mayor flexibilidad relativa con respecto al sector no transable en términos de rigideces de precios. La estimación indica que no existen -en términos estadísticos- conductas de suavización en la implementación de la política monetaria. Para el caso de los países agrupados la respuesta del banco central a desviaciones de la inflación de la meta de estado estacionario es alrededor de 1.42, el estimador puntual de esta respuesta para el caso de Guatemala es muy similar pero es impreciso en términos estadísticos. Este valor es muy cercano a la literatura sobre reglas de Taylor. El parámetro que mide las preferencias de los migrantes por los bienes transables es significativo y en alrededor de 0.44 y 0.31 para el caso de los países categorizados como de renta media baja y Guatemala respectivamente. El tamaño de la distorsiones en las preferencias se miden en términos de distancia al parámetro γ , así se puede concluir que para los países de renta media baja la distorsión es de alrededor de 0.04, el signo indica que existe un sesgo hacia bienes no transables. En particular para Guatemala la distorsión es mayor y también sesgada hacia el consumo de bienes no transables. En la próxima sección tomaremos los estimadores puntuales y la medida de *distorsión en las preferencias* y analizaremos el shock a las remesas en el equilibrio general. Antes de pasar a la otra sección, evaluaremos en términos de replicación de momentos la calidad de la estimación y calibración anterior.

Tabla 2: Estimación por el Método Generalizado de Momentos

Parámetros	Valores Iniciales	(a)	(b)	(c)	(d)
η	1.40	1.8773	1.8936*** (0.6159)	2.1153	2.1200 (3.5624)
ψ	0.88	0.5001	0.4982** (0.2018)	0.4982	0.4982 (0.4216)
φ	6.54	1.7202	2.3493*** (0.1218)	2.9126	2.8240*** (0.3368)
θ_h	0.80	0.3107	0.2458 (3.9062)	0.8521	0.8230*** (0.1798)
θ_n	0.80	0.2879	0.2211 (4.0669)	0.9097	0.9162*** (0.0405)
ϕ_π	1.25	1.4059	1.4167** (0.6053)	1.7678	1.5281 (2.0733)
ϕ_i	0.15	0.02077	0.0000 (0.9999)	0.0001	0.0000 (0.9999)
ω	0.75	0.4405	0.4433*** (0.07638)	0.3180	0.3067*** (0.1017)

La tabla 3 muestra los momentos muestrales y los momentos conseguidos por el procedimiento de calibración y estimación. La parametrización base para los países de renta media baja produce un ajuste bastante regular a los momentos muestrales con excepción de la correlación del tipo de cambio real y de las remesas con el producto, el primero puede ser visto a una proxy de la correlación entre el tipo de cambio real y el consumo relativo (condición de repartición del riesgo o “*risk sharing*”). Nuestro modelo, al parecer, no escapa de la crítica relacionada al intento fallido de los modelos en replicar la anomalía del tipo de cambio real con el consumo relativo. Podemos intentar dos explicaciones; i) Es importante mencionar que la ponderación producto de la estimación del primer paso del GMM también juega un rol en establecer la cercanía del estimador de

momentos a los momentos muestrales¹⁹; y ii) Hemos establecido que la demanda externa es constante, este es un supuesto que debería ser relajado para permitir fluctuaciones de las utilidades marginales del consumo en forma relativa.

Tabla 3: Momentos para los Países de Renta Media Baja

Variable	Datos	Parametrización base	$\omega = 1$	$\omega = 0$	$\omega = \gamma$
<i>Desviación Estándar relativa al producto total</i>					
Producto transable	1.1501	1.6118	2.2950	2.0438	1.5965
Producto no transable	1.2164	1.0328	1.9524	1.0088	0.9868
Tipo de cambio Real	1.5045	1.5277	1.6450	1.5568	1.5262
Remesas	7.9647	7.8738	6.8691	8.5330	7.9439
<i>Correlación con el producto</i>					
Producto transable	0.8410	0.7975	0.4997	0.7464	0.8233
Producto no transable	0.7981	0.7873	0.4461	0.7253	0.8095
Tipo de cambio real	0.0461	0.5321	0.4549	0.5712	0.5371
Remesas	0.1001	-0.0876	0.0288	-0.0197	-0.0876

En el caso de Guatemala es notable que el modelo neo keynesiano con remesas tenga la capacidad de replicar el tamaño relativo de la volatilidad de las remesas y del tipo de cambio real, así como también la correlación del producto con el producto transable y no transable (ver tabla 4). La correlación negativa entre el producto y las remesas indica que el modelo puede capturar la dirección de las fluctuaciones sin embargo, haciendo el contraste en términos empíricos, la correlación no sería tan elevada. Creemos que esta caída en la correlación esta influenciada en forma importante por la crisis financiera originada en los Estados Unidos a fines del año 2008. La medida de la

¹⁹ El peso no solo esta establecido por la varianza sino tambien por las correlaciones.

distorsión de las preferencias, aunque pequeño, tiene importantes cambios en las desviaciones estándar y correlaciones entre las variables. Si no existiesen estas distorsiones, el modelo puede sugerir que las fluctuaciones del sector no transable sea más volátil. El modelo con *distorsiones en las preferencias* sigue una correlación de la producción transable con el del producto más cercana a lo encontrado en los datos. En el caso de las fluctuaciones del producto transable un modelo con o sin distorsiones no puede replicar el tamaño relativo de la volatilidad en este sector. Diferencias mínimas se encuentran entre los demás momentos cuando se contrasta la importancia de las *distorsiones en las preferencias*.

Tabla 4: Momentos para Guatemala

Variable	Datos	Parametrización base	$\omega = 1$	$\omega = 0$	$\omega = \gamma$
<i>Desviación Estándar relativo al producto total.</i>					
Producto transable	0.5162	1.0882	1.4896	2.4899	0.9197
Producto no transable	0.9809	1.3638	2.9332	1.3796	1.5426
Tipo de cambio Real	2.9507	2.6339	2.1477	2.7591	2.5661
Remesas	14.2635	13.8930	9.2926	15.257	13.2900
<i>Correlación con el producto</i>					
Producto transable	0.7266	0.5640	-0.6432	0.5399	0.3673
Producto no transable	0.9807	0.9108	0.9377	0.5925	0.9309
Tipo de cambio real	0.1056	0.8794	0.7512	0.8888	0.8661
Remesas	-0.2641	-0.6189	-0.8602	-0.4015	-0.6713

12. Resultados

En esta sección analizamos la respuesta de los precios relativos ante un shock temporal de 1% en el flujo de las remesas, un monto equivalente a 10% del ingreso mensual por este concepto, y 2.8% en términos trimestrales de los flujos promedio calculados para el 2013. Todos los efectos se calculan con respecto al estado estacionario y las variaciones se refieren a períodos trimestrales. Revisamos sólo el impulso respuesta para Guatemala y consideramos con fines de comparación casos extremos para el parámetro ω , esto es cuando las preferencias de los migrantes representada por la fracción de las remesas destinado al consumo de bienes transables toman el valor de 0 y 1. Incluimos también el valor de ω que hace que la *distorsión en las preferencias* sea igual a cero, así cualquier shock de remesas es considerado un shock de renta nominal. Dejamos como un ejercicio de comparación los resultados para los países de renta media baja (gráficos 2 y 3)

Los gráficos 4 y 5 muestran los impulsos respuesta de un shock de 1% en las fluctuaciones de las remesas con respecto al estado estacionario. La producción no transable cae alrededor de -0.22% y la producción transable aumenta alrededor de 0.25%. El aumento de la producción transable se distribuye en un aumento de la cantidad de las exportaciones y de la cantidad vendida en el mercado local. El consumo local del bien doméstico transable se expande en 0.18%, sin distorsiones este consumo llegaría a crecer 0.20%. El tipo de cambio real transable se deprecia 0.15%, lo que significa que un bien transable extranjero equivale ahora a un mayor número de bienes transables locales. El tipo de cambio real no transable se aprecia alrededor de 0.26%, este efecto conduce en términos netos a una apreciación del tipo de cambio real, el cual es alrededor de 0.10%.

Los términos de intercambio crecen alrededor de 0.2% y lo más resaltante de esta simulación es la correlación negativa entre esta variable y el tipo de cambio real; este hallazgo extiende las conclusiones en Chang y Catao (2012), quienes sugieren que una relación negativa puede surgir cuando la economía está expuesta a shocks externos en los precios de las importaciones, nuestra investigación sugiere que un shock de las remesas puede tener el mismo efecto. La inflación doméstica crece casi 0.03 puntos porcentuales. La variación en los precios de los bienes domésticos transables crece 0.37 puntos porcentuales. En el mercado laboral existe una recomposición importante. El salario real en el sector doméstico transable crece 0.45% motivado por el aumento de la demanda por bienes transables. El salario en el sector no transable retrocede en 0.25%. El número de horas de trabajo cambian en 0.18% y -0.22% en el sector transable y no transable respectivamente. El comportamiento de los costos marginales indican que producir un producto adicional cuesta un 0.6% más en el sector transable mientras que en el sector no transable existe una disminución de este costo en alrededor de 0.82%. La cuenta corriente registra un superávit de casi 0.2 puntos porcentuales como producto del mayor influjo de las remesas, luego es influenciado por el ajuste de los bonos en su regreso al estado estacionario. El valor de las exportaciones –i.e en términos del bien agregado- disminuye -0.013%. En todos los casos los efectos se amplifican cuando la fracción ω es cercana a 1. En todos los casos, debido a que ω es ligeramente menor a γ , se tiene un impacto menor al caso de un shock nominal de renta neto ($\omega = \gamma$).

Gráfico 2: Impulso Respuesta para Países de Renta Media Baja

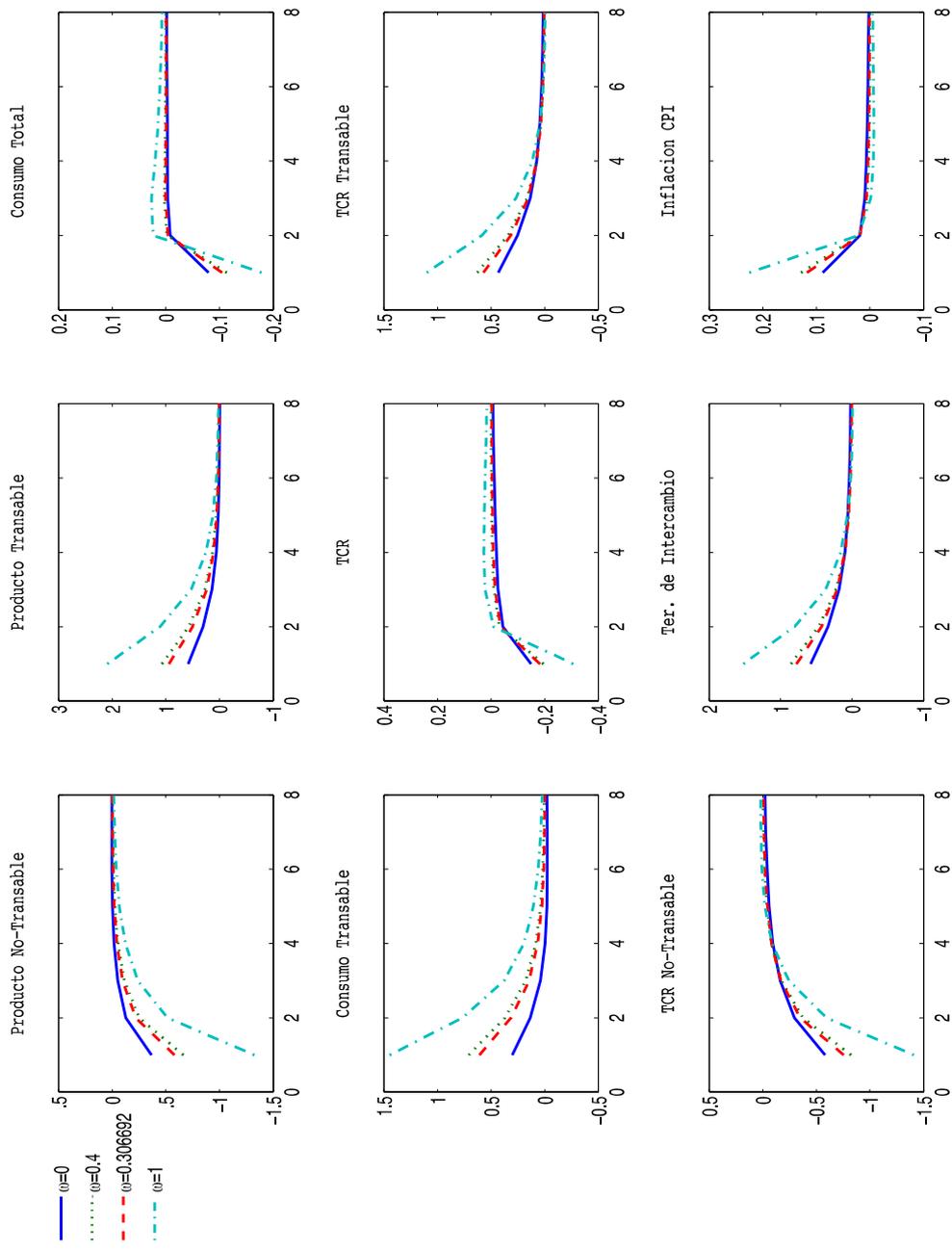


Gráfico 3: Impulso Respuesta para Países de Renta Media Baja

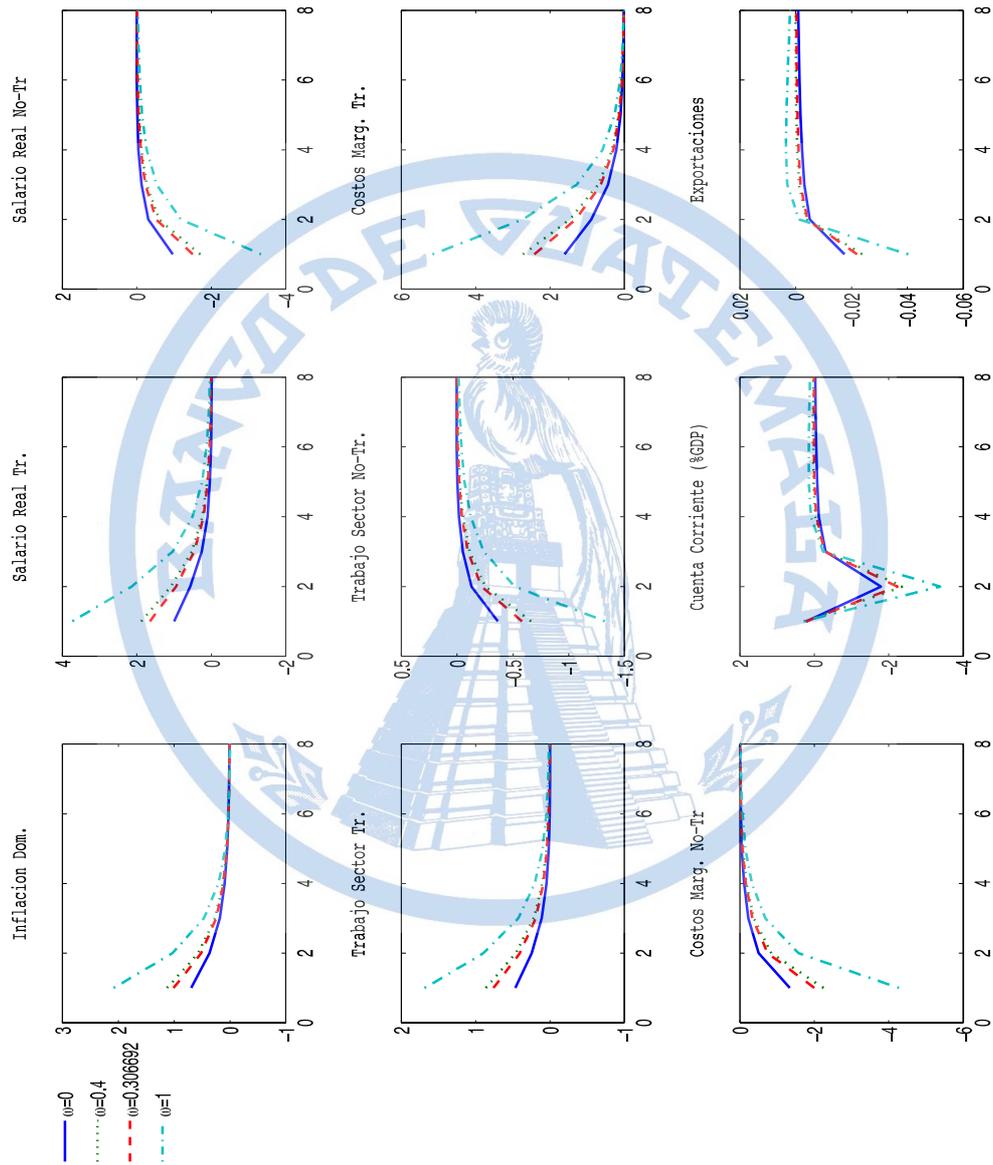


Gráfico 4: Impulso Respuesta para Guatemala

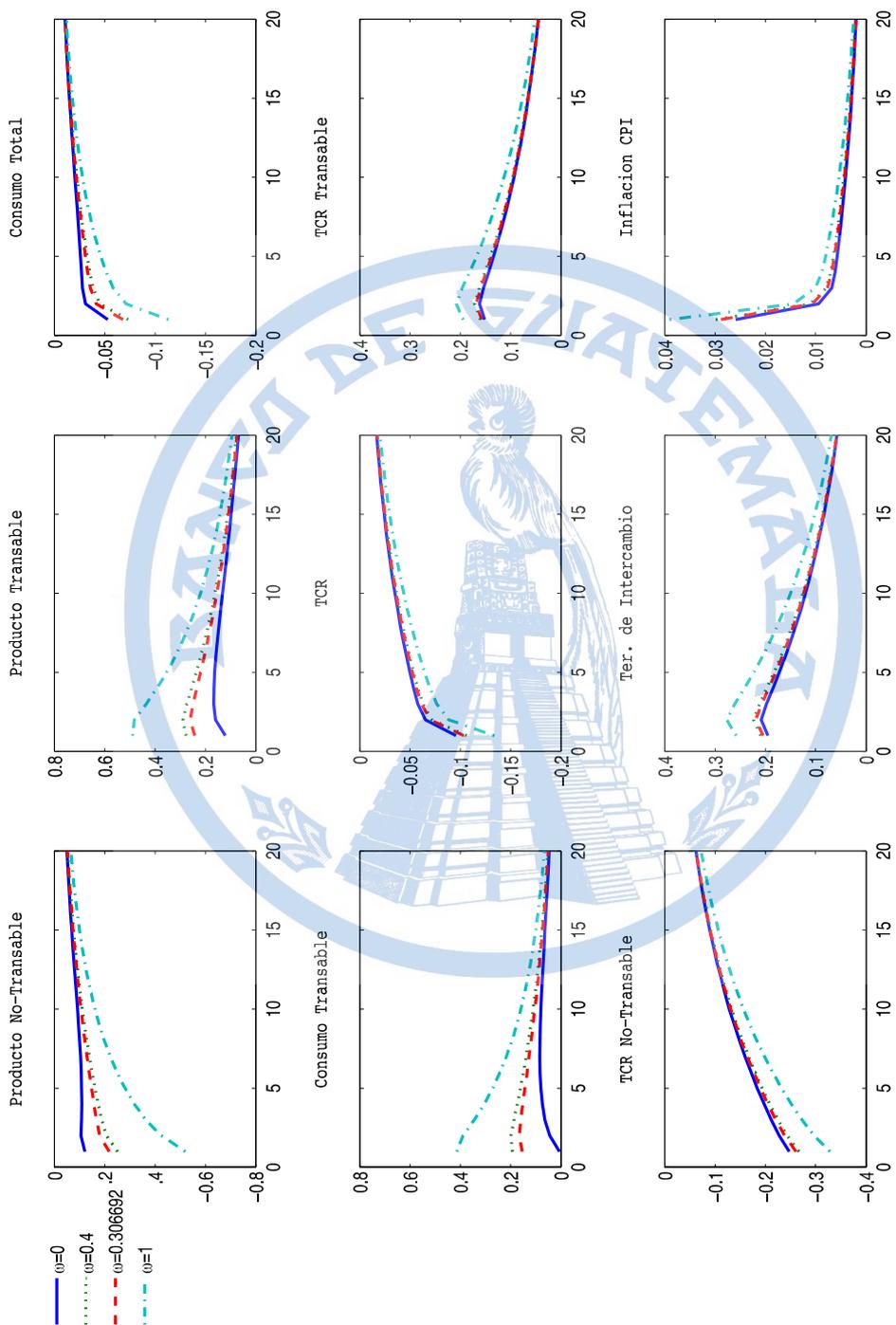
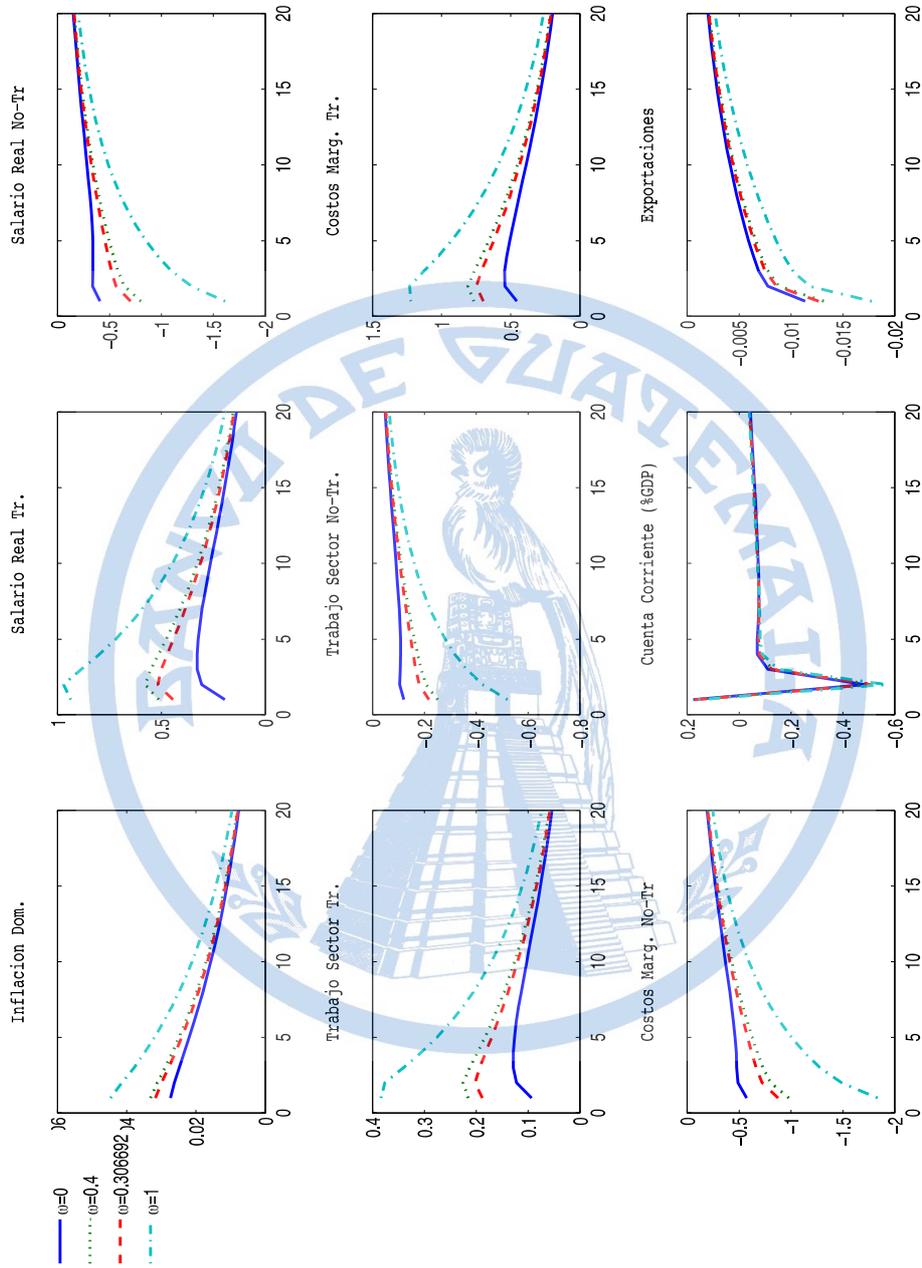


Gráfico 5: Impulso Respuesta para Guatemala



13. Conclusiones

En las primeras secciones hemos mostrado rigurosidad matemática para construir un modelo con flujo de remesas. En este modelo los consumidores asignan óptimamente entre bienes transables y no transables. El sector productivo tiene productores de bienes intermedios y finales; el bien producido en la economía local es producido utilizando trabajo local e insumos importados. El modelo propuesto tiene una importante característica en sus formas funcionales que permite asociarlo con uno que presenta rasgos de mercados incompletos.

Uno de los objetivos de este trabajo es proveer una metodología para medir el efecto de los flujos de remesas en variables claves para la política monetaria como inflación, cuenta corriente, precios relativos entre sectores y producción. Así también medimos el impacto en otras variables sectoriales tales como horas de trabajo y salarios reales. Una novedad de nuestra aproximación es que ampliamos el modelo estándar de remesas incorporando un hecho poco estudiado en la literatura, hecho al que llamamos “*distorsión en las preferencias*”, el cual surge de las diferencias entre las asignaciones de consumo que los migrantes y sus familias disponen para las remesas. Es valioso mencionar que usualmente la literatura se refiere a distorsiones en el consumo como procesos exógenos estocásticos, este no es el caso donde la distorsión proviene de un modelo micro fundado.

La estimación por GMM de la fracción de remesas que los migrantes destinan para la compra de bienes transables sugiere que este parámetro se sitúa en alrededor de 0.44 y 0.31 para los países de renta media baja y Guatemala respectivamente. Estas

estimaciones sirven para calcular la medida de la *distorsión en las preferencias*; los países de renta media baja presentan en promedio un sesgo hacia el consumo de bienes transables, estos países destinan una fracción adicional de 0.04 de las remesas en la compra de estos bienes. En el caso de Guatemala, se utiliza un adicional de 0.09 de las remesas en la compra de bienes no transables. Las estimaciones también ofrecen interesantes hallazgos cuantitativos para algunos parámetros estructurales, por ejemplo la inversa de la elasticidad de las horas de trabajo es alrededor de 2.35 y 2.82 para los países de renta media baja y Guatemala respectivamente. La rigidez de los precios entre sectores es estimada a ser alta para el caso de Guatemala, lamentablemente el estimador es impreciso para el caso de los países de renta media baja. Otra variable de interés es la medida de imperfección de mercados, el cual es identificada a ser importante en el caso de los países de renta media baja pero para el caso de Guatemala esta medida todavía es desconocida bajo el rango establecido en nuestro modelo. Es también importante mencionar que estos resultados pueden estar influenciados por el tamaño de la serie temporal y transversal, un paso futuro de la investigación sería incrementar el poder del estimador con el objetivo de ganar eficiencia.

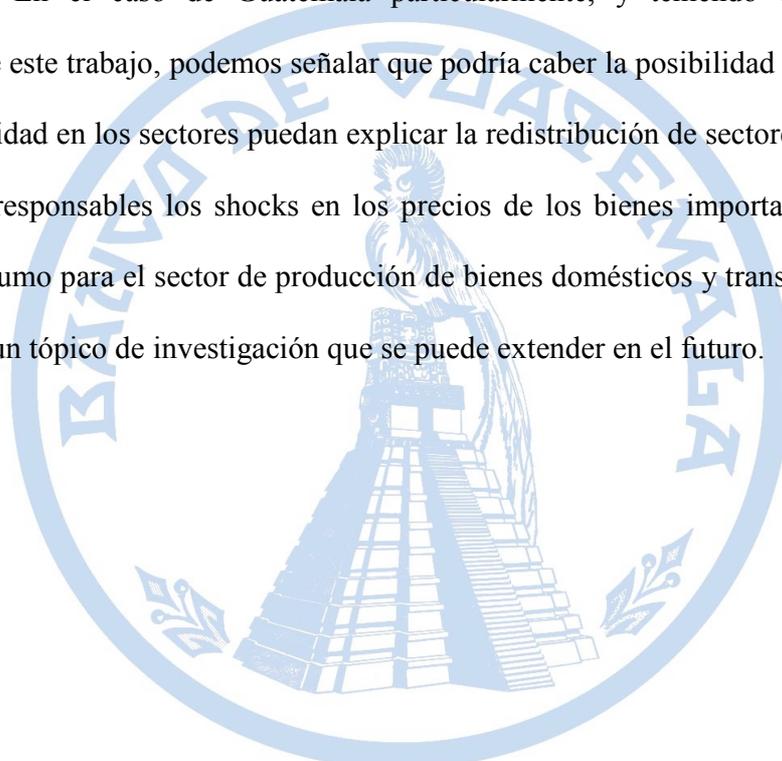
La parametrización tienen la capacidad de replicar algunos momentos muestrales con relativa precisión. En el caso de Guatemala, el modelo neo keynesiano con remesas y distorsiones replica algunos momentos muestrales en forma notable, en todo caso el desempeño de este modelo es superior con respecto a un modelo sin distorsiones. El modelo todavía presenta dificultades en replicar lo que se conoce como la anomalía entre el tipo de cambio real y el consumo, sin embargo muchos modelos tienen la misma dificultad, esto conlleva o motiva a seguir investigando especialmente para el caso de

economías que reciben un flujo de remesas importante. El modelo sugiere una correlación negativa entre el producto y las remesas el cual es elevada si se contrasta con la correlación de las series observadas. Creemos que esta caída en la correlación esta influenciada en forma importante por la crisis financiera originada en los Estados Unidos a fines del año 2008. La medida de la *distorsión en las preferencias*, aunque pequeño, tiene importantes cambios en las desviaciones estándar y correlaciones entre las variables. Si no existiesen estas distorsiones, el modelo puede sugerir que algunas series sean más volátiles o que las correlaciones estén muy alejadas de sus contrapartes empíricas. Asimismo, diferencias mínimas se encuentran entre otros momentos cuando se contrasta la importancia de las distorsiones en las preferencias.

Un shock de 1% de crecimiento de las remesas sobre el estado estacionario produce una apreciación de 0.105% en un trimestre. En términos sectoriales, nuestra metodología sugiere que el tipo de cambio para el sector transable tiene una respuesta de 0.16%, mientras que el cambio en los precios relativos para el sector no transable es de -0.26%. Si tenemos en cuenta que las remesas crecieron un 383.8% entre el 2001 y 2006, la apreciación cambiaria real – desacuerdo a nuestras estimaciones provenientes de un modelo neo keynesiano con remesas y *distorsiones en las preferencias* - sería alrededor de 20.2% en el mismo periodo de análisis. Datos del Fondo Monetario Internacional, estiman una apreciación de 20.0%.

Con respecto a los efectos redistributivos entre los sectores, nuestro modelo sugiere que ante un shock de remesas la producción transable se eleva en desmedro de la producción no transable. Uno de los efectos de las remesas que la literatura pone énfasis es la aparición de lo comúnmente llamado como “*enfermedad holandesa*”, el cual se

identifica con economías que tienen alguna clase de *boom* de flujos externos, es precisamente este flujo el responsable de una redistribución de recursos hacia los sectores de producción transable. En el análisis de respuesta a los flujos de remesas la *distorsión en las preferencias* puede explicar fluctuaciones de la producción en el sector transable pero no puede revertir la expansión; si la fracción de las preferencias de los migrantes por bienes transables es cercano a cero, el consumo de bienes transables no se expandirá fuertemente. En el caso de Guatemala particularmente, y teniendo en cuenta los resultados de este trabajo, podemos señalar que podría haber la posibilidad que los shocks de productividad en los sectores puedan explicar la redistribución de sectores, así también podrían ser responsables los shocks en los precios de los bienes importados los cuales sirven de insumo para el sector de producción de bienes domésticos y transables. En todo caso, ese es un tópico de investigación que se puede extender en el futuro.



Referencias

Acosta, P. E. Lartey y F. Mandelman (2009). Remittances and Dutch Disease. Federal Reserve Bank of Atlanta. Working Paper Series. Federal Reserve Bank of Atlanta.

Adams, R y A. Cuecuecha (2010). Remittances, Household Expenditure and Investment in Guatemala. World Development Vol. 38 N 11 pp 1626-1641.

Amuedo-Dorantes, C. y S. Pozo (2004). Workers' Remittances and the Real Exchange Rate: A paradox of gifts. World Development Vol. 32 No 8 pp. 1407-1417, 2004.

Andrews, D. and C. Monahan. (1992). An Improved Heteroskedasticity and Autocorrelation Consistent Covariance Matrix Estimator. *Econometrica* vol 60 June 1992. pages 953-966.

Asea, P. and W. Corden. The Balassa-Samuelson Model: An Overview. Forthcoming in *Review of International Economics*.

Avendaño, R. N. Gaillard, y S. Nieto-Parra. (2009). Are Workers; Remittances relevant for Credit Rating Agencies? OECD Development Centre. Working Paper 282.

Backus, D. and G. Smith (1993). Consumption and real exchange rate in dynamic economies with non-traded goods. *Journal of International Economics* 35 (1993) 297-316 North Holland.

Balassa, B. (1964). The Purchasing Power Parity Doctrine: A Reappraisal. *The Journal of Political Economy*, Vol. 72N 6(Dec. 1964) 584 – 596.

Banco Mundial (2011). Migration and Remittances Factbook 2011. The International Bank for Reconstruction and Development and World Bank.

Barajas, A., R. Chami, D. Hakura, y P. Montiel. (2010) Worker's remittances and the Equilibrium Real Exchange Rate: Theory and Evidence. IMF working Paper 2010.

Benigno, G. y C. Thoenissen (2008). Consumption and Real Exchange Rates with incomplete markets and Non-traded Goods. *Journal of International Money and Finance*. 27 (2008) 926-948.

Çaglar Özden and Maurice Schiff (2006). "International migration, remittances, and the Brain Drain. The World Bank.

Carvalho, C and F. Nechio (2011). Aggregation and the PPP puzzle. *American Economic Review* 101 October 2011: 2931-2424.

Castillo, M. (2006). Los Efectos del Salario sobre El Tiempo de Retorno de la Migración: Evidencia México-Frontera Norte. CESLA.

Chang, R. y L. Catao (2013). World Food Prices, The Terms of Trade-Real Exchange Rate Nexus, and Monetary Policy. Mimeo.

Choudhri, E. and L. Schembri (2009) "Productivity, the Terms of Trade, and the Real Exchange Rate: The Balassa- Samuelson Hypothesis Revisited" Working paper – Bank of Canada.

Christiansen, L. A. Prati, L. Ricci y T. Tressel (2009). "External Balance in Low Income Countries". IMF Working Paper WP/09/221.

Christiansen, Schindler and Tressel (2009). Growth and Structural Reforms: A New Assessment. IMF Working Paper WP/09/284.

Collard and Juillard (2001). Perturbation methods for rational expectations. Manuscript CEPREMAP.

Dejong, D. and Dave, C. (2007). Structural Macroeconomics. Princeton University Press, Pittsburgh University.

Dekle, R., H. Jeong and N. Kiyotaki (2011). . Dynamics of Trade and Heterogeneity in General Equilibrium. Draft.

Devereux, MB., A.W. Gregory and G.W. Smith. 1992, Realistic cross-country consumption correlations in a two-country, equilibrium, business cycle model, Journal of International Money and Finance 11,3-16.

Ferrero, A., M. Gertler y L. Svensson (2007). “Current Account Dynamics and Monetary Policy” in International Dimensions of Monetary Policy , Jordi Gali and Mark J. Gertler, editors. University of Chicago Press. <http://www.nber.org/chapters/c0521>.

FMI (2008). Structural Reforms and Economic Performance in Advanced and Developing Countries. Prepared by Research Department, International Monetary Fund.

Gali, J. y T. Monacelli (2005). Monetary Policy and Exchange Rate Volatility in a Small Open Economy. Review of Economic Studies (2005) 72, 707-734.

Gallant, A. R., y Tauchen, G. (1996). Which Moments to Match. Econometric Theory, 12, 657-681.

Gourieroux, Monfort y Renault (1993). Indirect Inference, Journal of Applied Econometrics, 8, S85-S118.

Hinkle and Nsengiyumva (1999). The two-Good Internal RER for Tradables and non-tradables in Hinkle and Montiel editors. “Exchange Rate Misalignment, concepts and measurement for developing countries” 1999. World Bank Research Publication. Oxford University Press.

IDB (2013). Rethinking Reforms: How Latin America and the Caribbean Can Escape Suppressed World Growth. International Development Bank, 2013.

Imbs, J. y H. Majean (2009), "Elasticity Optimism," manuscript, HEC Lausanne.

Imbs, J., H. Mumtaz, M. Ravn, and H. Rey (2005). 'Aggregation Bias' Does Explain the PPP puzzle?. National Bureau of Economics Research Working Paper 11607.

James Hamilton (1995). Time Series Analysis. Princeton.

Kehoe y McGrattan (2002). Can Sticky Price Models Generate Volatile and Persistent Real Exchange Rates. Review of Economic Studies (2002).

Mackenzie, D. (2006). Beyond Remittances: The Effects of Migration on Mexican Households. In Çağlar Özden Maurice Schiff Eds. "International Migration, Remittances & The Brain Drain" A copublication of the World Bank and Palgrave Macmillan.

Magud, N, y M. Sosa (2010). When and Why Worry About Real Exchange Rate Appreciation. The Missing Link between Dutch Disease and Growth. IMF Working Paper WP/10/271.

Matyas, L. (1998). Generalized Method of Moments Estimation. Matyas Ed. Cambridge University Press.

Michelacci, C. (2006). Solving a system of linear equations with rational expectations. Mimeo.

Obstfeld, M. (2012). Does the Current Account Still Matter? American Economic Review 2012, 102(3): 1-23.

Obstfeld, Maurice, and Kenneth Rogoff (2005), "The Unsustainable US Current Account Position Revisited". in Richard Clarida (ed.), *G7 Current Account Imbalances: Sustainability and Adjustment*, University of Chicago Press, Chicago, IL.

Papagiorgiou, Gaetano and Prati (2012). Which Reforms Work and under What Institutional Environment: Evidence from a New Dataset on Structural Reforms. *Review of Economics and Statistics*, July 2013.

Rojas, F. (2013). "The Elasticity of Remittances on Income in Lower Middle Income Countries". <http://econweb.rutgers.edu/frojas/papers/r2013.pdf>

Rojas, F y M. Castillo (2013a). "Consumption-Real Exchange Rate Anomaly in Keynesian Models". <http://econweb.rutgers.edu/frojas/papers/rc2013a.pdf>

Rojas, F y M. Castillo (2013b). "Real Exchange Rate Appreciations Across Middle Income Countries" Mimeo. <http://econweb.rutgers.edu/frojas/papers/rc2013b.pdf>

Rojas, F y M. Castillo (2013c). "Growth Spurts in the Short-Run: The Role of The Reforms" Mimeo. <http://econweb.rutgers.edu/frojas/papers/rc2013c.pdf>

Rojas, F y M. Castillo (2013d). "Sectorial Real Exchange Rate: An Evaluation through the Neo-keynesian's Glass" Mimeo. <http://econweb.rutgers.edu/frojas/papers/rc2013d.pdf>

Rojas, F., B. Satogolu y H. Kim (2011) Structural Macroeconomics; a Computer Project. http://econweb.rutgers.edu/frojas/courses_rutgers/Computer_Project_final.pdf

Samuelson, P. (1964). Theoretical Notes on Trade Problems. *Review of Economics and Statistics* 23 (1964) 1-60.

Schmitt-Grohe, S. and Uribe, M. (2004). Solving dynamic general equilibrium models using a second-order approximation to the policy function. *Journal of Economics Dynamics and Control*.

Schulhofer_wohl, S. (2011). Heterogeneity and Tests of Risk Sharing. Federal Reserve Bank of Minneapolis. Research Department Staff Report 462.

Selaive, J.D y Tuesta, V. (2003). Net Foreign Assets and Imperfect Pass-Through: The consumption-Real Exchange Rate Anomaly. Board of Governors of the Federal Reserve System, International Finance Discussion Papers 764.

Sims, C. (2000). Solving linear rational expectations models. Simsís web page.
Woodford, Michael (2003), Interest and Prices, Princeton University Press.



Apéndice

El Método Generalizado de Momentos para Datos de Panel

Con el objetivo de estimar los parámetros estructurales de nuestro modelo propuesto se utiliza el método generalizado de momentos (GMM) para datos de panel. Ver Matyas (1998) y Hamilton (1995) para una revisión detallada de este método. GMM es un método de estimación basado en acercar los momentos muestrales con los provenientes de un modelo teórico. En la primera parte de esta sección presentamos definiciones útiles para luego explicar la construcción del estimador.

Definición 5. Las condiciones de momentos. Sea $x = \{x_t\}_{t=0}^{\infty}$ una secuencia, y sea $f(x, \theta)$ un vector continuo que pertenece a R^q y donde θ es un vector de parámetros que pertenece a R^p y donde el verdadero vector de parámetros es θ_0 . Se define la expresión $E\{f(x, \theta)\}$ el cual existe y es finito para toda la secuencia x y θ . La condición de momentos se define como $E\{f(x, \theta)\} = \mathbf{0}$.

Así la condición de momentos representa un número q de ecuaciones para p parámetros desconocidos. Resolviendo este conjunto de ecuaciones se tiene un estimado de θ_0 . El estimador se construye en base a una aproximación de distancia mínima (Gourieroux, Confort y Renault; 1993) que tiene un componente importante del estimador de Gallant-Tauchen (1996), estos últimos sugieren el uso de un estimador auxiliar para general condiciones de momentos de los scores del pseudo estimador de máxima verosimilitud;

tal como mostraremos mas adelante nuestro estimador auxiliar es el promedio de datos transversales, este procedimiento simple, considerando la discusión en Gallant-Tauchen (1996), puede proveer de condiciones de momento eficientes. En otras palabras, si el modelo auxiliar puede “suavizar” las estimaciones del modelo estructural, luego el estimador GMM derivado del modelo que genera los scores es asintóticamente eficiente.

El estimador se construye en los siguientes pasos. Primero se tiene el momento transversal que es definido por,

$$g_t(\theta) = N(t)^{-1} \sum_{i=1}^{N(t)} g_{i,t}(\theta)$$

siendo

$$g_{i,t}(\theta) = m(\theta) - x_{i,t}$$

Donde $m(\theta)$ proviene del modelo estructural y $x_{i,t}$ se refiere a las observaciones. Luego definimos

$$f(\theta) = T^{-1} \sum_{t=1}^T g_t(\theta)$$

Gallant y Tauchen (1996) sugieren estimar θ_0 minimizando la funcion objetivo

$$\theta = \operatorname{argmin}\{f(\theta)'Wf(\theta)\}$$

Donde W es la matrix de ponderaciones, el cual se calcula de la siguientes expresiones

$$W^{-1} = \Omega_0 + \sum_{j=1}^{L(T)} \left\{ \mathbf{1} - \frac{j}{L(T) + \mathbf{1}} \right\} (\Omega_j + \Omega_j')$$

$$\Omega_0 = T^{-1} \sum_{t=1}^T g_t(\theta) g_t(\theta)'$$

$$\Omega_j = T^{-1} \sum_{t=1}^T g_t(\theta) g_{t-j}(\theta)'$$

Donde $L(T)$ es el número de rezagos y se puede utilizar el procedimiento estándar de escoger este número con la expresión $0.75T^{1/3} - 1$. En la construcción de la matriz se ha utilizado el ponderamiento de las matrices en la contribución de la matriz de ponderaciones (ver Andrew y Monahan; 1992)²⁰. La varianza del estimador de GMM será

$$V = [F(\theta)'WF(\theta)]^{-1}$$

Donde $F(\theta) = \frac{\partial f(\theta)}{\partial \theta'}$, aproximamos lo anterior con procedimientos numéricos. Los pasos para la obtención de resultados se resumen en el siguiente algoritmo:

1. Estimar los parámetros usando una matriz de ponderaciones igual a una matriz identidad. Este paso es conocido como la estimación del primer paso del GMM.
2. Del paso recoger los residuos y construir una matriz de ponderaciones eficiente.
3. Estimar nuevamente los parámetros. Este es el Segundo y último paso del GMM.

Los Datos en la Estimación

La estimación GMM requiere el cálculo de momentos muestrales. Para esto identificamos las siguientes fuentes de datos.

1. Producción transable. GDP sectorial a precios constantes del año 2005 en moneda local. IMF-HAVER, 1970-2011. Datos anuales.
2. Producción No-transable. GDP sectorial a precios constantes del año 2005 en moneda local. IMF-HAVER, 1970-2011. Datos anuales.
3. Tipo de Cambio Real Multilateral. INSDATA-IMF, 1970-2011. Datos anuales y Trimestrales.

²⁰ Andrew y Monahan (1992) considera en su propuesta metodológica “blanquear” los residuales.

4. Influjo de Remesas. Banco Mundial. 1970-2011. Datos anuales

Para algunos gráficos comparativos se utilizó las exportaciones de bienes y servicios y el tipo de cambio nominal, ambas series fueron obtenidas del IMF. Los momentos mestúrales fueron calculados utilizando el filtro de Hodrick y Prescott. Los países utilizados para las estimaciones son,

Tabla 5: Países de Renta Media Baja (2009)

Históricos		Nuevos	Países ex - Renta baja
Armenia*	Moldova	Ghana	India
Bolivia	Marruecos	Laos	Indonesia
Camerun	Paraguay	Mauritania	Lesotho*
República del Congo	Filipinas	Vietnam	Mongolia
Costa de Marfil	Senegal	Zambia	Nigeria
Egipto	Swaziland		Pakistan
El Salvador*	Syria		Sri Lanka*
Georgia	Ucrania		Sudan
Guatemala*	Uzbekistan		
Honduras*	Yemen		

Nota: (*) denota que estos países pertenecen al grupo que reciben los mayores flujos de remesas en términos del PIB.

El Modelo del Migrante con Preferencias Distintas.

Hacemos una adaptación simple al modelo de Castillo (2006) para explicar las diferencias entre las asignaciones de bienes de consumo entre el migrante y su familia en la economía local. Hacemos el supuesto que cualquier diferencia va a depender del tiempo de estadia del migrante en la economía huesped. Es un supuesto simple pero nos permite dar formas funcionales y lo mas importante la intuicion sobre la distorsion de las preferencias. El tiempo de permanencia del migrante en la economía huesped podria sesgar las preferencias al consumo de ciertos bienes, esto basicamente porque el migrante adopta costumbres o hace cambios en su valorizacion de ciertos bienes en la economía

huésped. Por ejemplo, es el caso de educación o servicios médicos, el migrante podría revalorizar estos bienes y transmitir estas preferencias a sus familias en la economía local²¹. Çaglar Özden and Maurice Schiff (2006) identifican que las remesas principalmente se “invierten” en educación o salud, bienes de alto componente no transable. Sin embargo, el sesgo puede ser en cualquier dirección; Castillo (2006) explica que existe evidencia que los futuros migrantes no invierten en educación cuando piensan en migrar al extranjero, es muy probable que estas preferencias sean persistentes inclusive con familiares con largo tiempo de estadía en el extranjero. Precisamente, son los familiares que ayudarían a los futuros migrantes a establecerse en la economía huésped cuando llegue el tiempo. Así, las preferencias reflejarían proyectos personales donde el objetivo final es quedarse permanentemente en el extranjero. Esto es reflejado en los datos, Mackenzie (2006) también explica que existe evidencia que los niños mexicanos dejan el colegio tempranamente debido a que la inversión en la educación no es rentable cuando se piensa en migrar.

Castillo (2006) propone lo siguiente: el tiempo de retorno del emigrante es afectado por el nivel de ingresos que se recibe en el país huésped. Este retorno depende de la magnitud de 2 efectos contrarios que ejercen los salarios, estos son: el efecto renta y el efecto sustitución. Los mayores salarios en el país anfitrión generan un efecto sustitución positivo, debida a que incrementan los costos de oportunidad de retornar al país de origen, esto incentiva a los individuos a permanecer la mayor cantidad de tiempo en el país anfitrión en calidad de migrantes. A la vez que el efecto sustitución es positivo, el efecto renta es negativo, debido a que mientras al individuo le estén remunerando de la

21

mejor manera condicional a sus expectativas va a llegar a un punto donde haya ahorrado lo suficiente como para retornar a su país de origen con mayores expectativas de vida. De esta manera el efecto renta de los salarios acorta la cantidad de tiempo que los migrantes permanecen fuera del país de origen.

Castillo (2006) construye una especificación Weibull para el riesgo base, de esta manera la contribución a la función de verosimilitud viene dada por

$$\log(l_i) = c_i \log \lambda_i(t_i) - \Lambda_i(t_i)$$

Donde la función de riesgo (Hazard rate) es especificada paramétricamente

$$\lambda_i(t_i, x_i) = \alpha t_i^{\alpha-1} \exp\{\delta_0 + x_i' \phi\}$$

x_i es el vector de características del migrante i y el conjunto $\{\delta_0, \phi, \alpha\}$ reúne parámetros a estimar. La función de sobrevivencia también es construida en forma paramétrica:

$$-\log \Lambda_0(t) = x' \pi + \varepsilon$$

Finalmente, la *distorsión en las preferencias* que proponemos en este documento se puede re-escribir en términos de la función de sobrevivencia en Castillo (2006)

$$\omega - \gamma = \vartheta \frac{1}{1 + \exp\{-(x' \pi + \varepsilon)\}}$$

El signo y magnitud del parámetro ϑ es una cuestión empírica.

Hechos Estilizados para las Economías de Renta Media Baja

