

Banco de México
Documentos de Investigación

Banco de México
Working Papers

N° 2018-19

Informalidad, Regulación Laboral y el Ciclo Económico

Gustavo Leyva
Banco de México

Carlos Urrutia
ITAM
Banco de México

Noviembre 2018

La serie de Documentos de Investigación del Banco de México divulga resultados preliminares de trabajos de investigación económica realizados en el Banco de México con la finalidad de propiciar el intercambio y debate de ideas. El contenido de los Documentos de Investigación, así como las conclusiones que de ellos se derivan, son responsabilidad exclusiva de los autores y no reflejan necesariamente las del Banco de México.

The Working Papers series of Banco de México disseminates preliminary results of economic research conducted at Banco de México in order to promote the exchange and debate of ideas. The views and conclusions presented in the Working Papers are exclusively the responsibility of the authors and do not necessarily reflect those of Banco de México.

Informality, Labor Regulation, and the Business Cycle

Gustavo Leyva[†]
Banco de México

Carlos Urrutia[‡]
ITAM
Banco de México

Abstract: We analyze the joint impact of employment protection and informality on macroeconomic volatility and the propagation of shocks in emerging economies. For this, we propose a small open economy business cycle model with frictional labor markets, labor regulation, and an informal sector, modeled as self-employment. The model is calibrated to the Mexican economy, in particular to business cycle moments for employment and informality obtained from our own calculations with the ENOE survey for the period 2005-2016. We show that international interest rate shocks, which affect specifically job creation in the formal sector, are key to obtain a counter-cyclical informality rate. In our model both the economy without an informal sector and the economy with informality but a lower burden of labor regulation feature higher volatility in employment but smaller fluctuations in TFP and output.

Keywords: informality, business cycle, small open economy, job creation, employment protection, international interest rate shocks

JEL Classification: E24, E32, F44, J65

Resumen: Analizamos el impacto conjunto de la protección laboral y la informalidad en la volatilidad macroeconómica y en la propagación de choques en economías emergentes. Para esto, proponemos un modelo de economía pequeña y abierta con fricciones en el mercado laboral, regulación laboral y un sector informal, modelado como autoempleo. El modelo es calibrado para la economía mexicana, en particular, usando momentos de empleo e informalidad obtenidos a partir de nuestros propios cálculos con la ENOE en el periodo 2005-2016. Mostramos que choques a la tasa de interés internacional, que afectan específicamente a la creación de empleo en el sector formal, son clave para obtener una tasa de informalidad contracíclica. En nuestro modelo tanto una economía sin sector informal como una economía con sector informal pero menor regulación laboral en el sector formal exhiben una mayor volatilidad en el empleo pero menores fluctuaciones en el producto y en la productividad total de factores.

Palabras Clave: informalidad, ciclo económico, economía pequeña y abierta, creación de empleo, protección laboral, choques de tasa de interés internacional

[†] Dirección General de Investigación Económica. Email: gleyvaj@banxico.org.mx.

[‡] ITAM, Department of Economics. Banco de México, Dirección General de Investigación Económica. Email: currutia@itam.mx.

1. Introducción

Los ciclos económicos en las economías emergentes presentan una alta volatilidad del producto y una volatilidad del empleo relativamente baja. El cuadro 1 destaca estas dos características para un conjunto de países. La volatilidad del PIB en la muestra de economías emergentes equivale a casi 75 por ciento de la volatilidad en economías desarrolladas; sin embargo, en relación con la producción, las fluctuaciones del empleo son, de hecho, más pequeñas.

Esta observación apunta a una diferencia clave entre las economías emergentes y desarrolladas: el comportamiento de los mercados laborales. El cuadro 1 también documenta que las economías emergentes enfrentan regulaciones laborales más restrictivas, medidas como un mayor número de semanas de salarios pagados por las empresas en caso de una separación injustificada. Sin embargo, otra diferencia importante en los mercados laborales es la incidencia del sector informal. Las dos últimas columnas del cuadro 1 muestran que, tal vez en respuesta a una regulación laboral más rígida y una aplicación débil de la misma, el tamaño del sector informal es mucho mayor en las economías emergentes.

Las economías emergentes también presentan algunas propiedades cíclicas distintivas de las categorías ocupacionales. Utilizamos a México como país de referencia para nuestro análisis debido a la alta incidencia de informalidad y la disponibilidad de datos detallados sobre los flujos laborales en el periodo 2005-2016. En la sección empírica, mostramos que la tasa de informalidad (empleo informal como porcentaje del empleo total) es contracíclica. Sin embargo, ponemos en duda la idea de que esto implica una importante reasignación de trabajadores entre los sectores formal e informal a lo largo del ciclo económico. El empleo informal, calculado como porcentaje de la población en edad de trabajar, es básicamente acíclico en el periodo 2005-2016, mientras que la prociclicidad de la tasa de empleo se debe a

Este documento fue escrito durante la estancia de investigación de Carlos Urrutia en el Banco de México. Nos gustaría agradecer los comentarios recibidos por Daniel Chiquiar, Ana María Aguilar, Nicolás Amoroso, Julio Leal, Luis Manuel Perea, Hernán Moscoso Boedo, Ruy Lama, Sangeeta Pratap y los participantes en la Conferencia ITAM-PIER sobre Macroeconomía, la reunión de LACEA-LAMES de 2017, y seminarios en el Banco de México. Las opiniones expresadas en este artículo son las de los autores y no reflejan necesariamente el punto de vista del Banco de México.

Nota del Traductor: Esta versión es la traducción del documento original escrito en inglés.

movimientos hacia y desde de la fuerza laboral.

Todos estos hechos apuntan a un mecanismo potencialmente diferente de ajuste de la mano de obra a lo largo del ciclo económico en las economías emergentes. El objetivo del documento es comprender este mecanismo y evaluar su impacto en las volatilidades del ciclo económico y la propagación de choques en una economía caracterizada por altos grados de protección del empleo e informalidad.

Para esto, construimos un modelo de ciclos económicos para una economía pequeña y abierta, con tecnología agregada y choques en la tasa de interés internacional. El modelo presenta sectores formal e informal, este último modelado como una opción de autoempleo, fricciones en el mercado laboral y protección del empleo en el sector formal (introducido como costos de despido), y una participación endógena en la decisión de entrar a la fuerza laboral. Calibramos el modelo para México y mostramos que el modelo es consistente con las propiedades del ciclo económico de diferentes categorías ocupacionales. En particular, el modelo replica muy bien la contraciclicidad de la tasa de informalidad en el periodo 2005-2016, incluso con choques simétricos de tecnología. Además, las fluctuaciones en la tasa de informalidad son impulsadas por cambios en la creación de empleo en el sector formal, como lo sugiere la evidencia empírica de México.

En el modelo las propiedades cíclicas de la tasa de informalidad dependen de los choques que afectan a la economía. Un choque tecnológico negativo, que afecta simétricamente a ambos sectores, reduce el empleo total y el PIB, pero casi no tiene impacto en la tasa de informalidad. En contraste, un aumento exógeno en la tasa de interés internacional también tiene un efecto contractivo, pero solo para el sector formal. El mecanismo es una caída en el valor presente de mantener un puesto ocupado en el sector formal a través del aumento en la tasa a la que se descuentan los pagos futuros, desincentivando así la oferta de puestos de trabajo.¹ El supuesto clave, respaldado por la evidencia, es que debido a la regulación laboral, el empleo formal implica una relación a largo plazo, mientras que el empleo informal es más flexible y, básicamente, puede modelarse como una decisión estática. La interacción entre los

¹ Hall (2017) utiliza un argumento similar para explicar por qué aumenta el desempleo en los Estados Unidos cuando aumenta la tasa de descuento implícita en el mercado de valores.

	$\sigma(y)$ (por ciento)	$\sigma(l)/\sigma(y)$	Protección laboral		Informalidad	
			I.D.B.	H&P	O.I.T.	Schneider (2007)
Economías Emergentes						
Argentina	3.86	0.63	23	12	49.7	29.9
Brasil	1.75	0.58	9	7	42.2	42.3
Chile	1.95	0.65	12	14	33.1	20.9
Colombia	1.91	0.75	19	15	52.2	43.4
México	2.43	0.45	22	13	34.1	33.2
Promedio	2.38	0.61	17	12	42.3	33.9
Economías Desarrolladas						
Australia	1.20	0.96	8	2	–	13.5
Canada	1.45	0.72	5	2	–	15.2
Noruega	1.43	0.57	0	4	–	12.3
Nueva Zelanda	1.37	0.91	0	1	–	18.4
Reino Unido	1.39	0.74	3	6	–	12.2
Promedio	1.37	0.78	3	3	–	14.3

Notas: Este cuadro está tomado de Lama y Urrutia (2011). Las primeras dos columnas se construyen utilizando datos trimestrales de Haver Analytics desde 1980 hasta 2013. El periodo de muestra varía para cada país de acuerdo con disponibilidad de los datos. A todas estas series se les extrae la tendencia utilizando el filtro Hodrick-Prescott. Las volatilidades del PIB y del empleo se indican con $\sigma(y)$ y $\sigma(l)$. El conjunto de indicadores de Doing Business (I.D.B.) del Banco Mundial incluye una medida del costo de las indemnizaciones por despido de un trabajador, promediado sobre trabajadores de diferente antigüedad. El indicador de Heckman y Pagés-Serra (2000) (H&P) mide los pagos obligatorios de indemnización expresados en valor presente. Las medidas de informalidad reportadas en este cuadro se obtienen para diferentes países de la Organización Internacional del Trabajo (O.I.T.), como porcentaje de la fuerza laboral, y de Schneider (2007), como porcentaje del PIB. El guión significa que el número no está disponible para el país.

Cuadro 1: Propiedades del ciclo económico, protección laboral, e informalidad en países seleccionados

dos choques nos permite dar cuenta de una tasa de informalidad contracíclica explicada por la ciclicidad del empleo formal, en lugar de fluctuaciones en el empleo informal.²

Usando el modelo, nos hacemos dos preguntas relacionadas: dada la regulación laboral, ¿en qué medida el sector informal hace que el mercado laboral sea más “flexible” a lo largo del ciclo económico? Y, ¿cuáles son los efectos en el sector informal y el ciclo económico de reducir la carga de la regulación laboral? Mostramos que, frente a choques similares, la economía sin un sector informal presenta una mayor volatilidad en el empleo y en el consumo

² Otra implicación de este mecanismo es que la tasa de interés internacional es contracíclica, como se observa en los datos, aunque asumimos procesos independientes para los dos choques agregados. Debido a esto, el consumo en el modelo es más volátil que el producto, coincidiendo con una regularidad bien conocida que caracteriza a las economías emergentes.

totales, pero fluctuaciones más pequeñas en la productividad total de los factores (PTF) y en la producción. En ese sentido, la opción de informalidad proporciona un margen de ajuste a los choques en presencia de una regulación laboral estricta a costa de una mayor volatilidad de la PTF.

Con respecto a la segunda pregunta, una economía con menores costos de formalidad (menos protección del empleo y/o bajos impuestos sobre la nómina) presentaría en estado estacionario una tasa de empleo más alta y una tasa de informalidad más baja. Los efectos a largo plazo en la PTF de reducir el tamaño del sector informal serían grandes, entre el 5% y 6%. Además, esta economía exhibiría una mayor volatilidad en el empleo pero pequeñas fluctuaciones de la PTF. Los efectos de la productividad son lo suficientemente grandes como para que la economía con características de baja protección del empleo también exhiba una menor volatilidad del producto. Los resultados del ejercicio son ampliamente consistentes con las diferencias entre las economías emergentes y desarrolladas documentadas en el cuadro 1.

Nuestro análisis se basa en una literatura reciente que se centra en la informalidad y los ciclos económicos. Restrepo-Echavarría (2014) y Fernández y Meza (2015) utilizan modelos de dos sectores con mercados laborales competitivos y argumentan que la reasignación entre los sectores formal e informal es importante para entender los ciclos económicos en economías emergentes. Un impacto tecnológico negativo en el sector formal reduce el empleo formal, pero este impacto es parcialmente compensado por un aumento en el tamaño del sector informal, que actúa como un amortiguador para el empleo total.³ Obsérvese que el mecanismo requiere diferentes choques tecnológicos para los sectores formal e informal, como suponen estos documentos.⁴

³ Al igual que en la literatura de producción doméstica, esta clase de modelos distinguen entre producción, consumo y trabajo medidos y no medidos. El supuesto es que las cuentas nacionales de ingresos y producción no observan las contrapartidas informales de estas variables, ni hacen ningún esfuerzo para estimarlas. Esto es clave para hacer coincidir con el modelo el exceso de volatilidad de estas variables en economías con sectores informales más grandes (véase Conesa et al., 2002). Nuestro análisis no se basa en ese supuesto; de hecho, consideramos que toda la producción en el sector informal se contabiliza en el PIB.

⁴ Horvath (2018) agrega a estos dos modelos choques de tasas de interés y una restricción de capital de trabajo para la adquisición de servicios laborales. La asimetría proviene del supuesto de que solo las empresas en el sector formal tienen acceso al crédito y enfrentan esta restricción, mientras que las empresas informales no usan capital de trabajo.

Ninguno de los modelos anteriores permite la presencia del desempleo, ya que se supone que los mercados laborales son competitivos. Albrecht et al. (2009) agregan un sector informal a un modelo de búsqueda y emparejamiento estándar y analizan el impacto de las políticas del mercado laboral, pero solo en los resultados de estado estacionario. Bosch y Esteban-Pretel (2012) utilizan un modelo de búsqueda y emparejamiento a la Mortensen-Pissarides del mercado laboral con empleos formales e informales para analizar la creación y destrucción de empleos a lo largo del ciclo económico. Finkelstein Shapiro (2014) se centra en el autoempleo informal y argumenta que la presencia de recursos inactivos en las recesiones favorece una recuperación liderada por los trabajadores por cuenta propia. Finalmente, algunos modelos recientes agregan la elección ocupacional y/o la dinámica de la empresa para captar la heterogeneidad de trabajadores y empresas entre y dentro de los sectores formal e informal.⁵

El documento está organizado de la siguiente manera. En la sección 2 documentamos las propiedades cíclicas del empleo y la informalidad en México, utilizando nuestros propios cálculos a partir de la encuesta nacional de hogares. En la Sección 3 construimos un modelo de ciclos económicos para una economía pequeña y abierta, agregando fricciones en el mercado laboral y autoempleo. El modelo se calibra en la Sección 4 y sus propiedades del ciclo económico se comparan con los datos. La Sección 5 utiliza el modelo para discutir la relación entre la protección del empleo, la informalidad y las fluctuaciones del ciclo económico. Finalmente, concluimos.

2. La informalidad y el ciclo económico en México, 2005-2016

Comenzamos nuestro análisis documentando algunas propiedades cíclicas del empleo y la informalidad en México utilizando nuestros propios cálculos a partir de la encuesta na-

⁵ Véase, por ejemplo, Amaral y Quintin (2006), D'Erasmus y Moscoso Boedo (2012), Leal (2014) y Lopez-Martin (2016). El objetivo principal de estos modelos es generar pérdidas de PTF a partir de distorsiones dependientes del tamaño de la empresa y fricciones financieras en presencia de un sector informal. Nuevamente, estos estudios se centran únicamente en los resultados de estado estacionario.

cional del mercado laboral. Usando una muestra trimestral para el periodo 2005-2016, documentamos que el empleo total sobre población es altamente procíclico, el empleo informal (expresado como porcentaje de la población en edad de trabajar) es acíclico, y la tasa de informalidad (definida como la proporción de trabajadores informales sobre el empleo total) es contracíclica. También evaluamos la importancia de los movimientos hacia y desde la fuerza laboral para dar cuenta de la dinámica del empleo.

2.1. Categorías ocupacionales en la encuesta ENOE

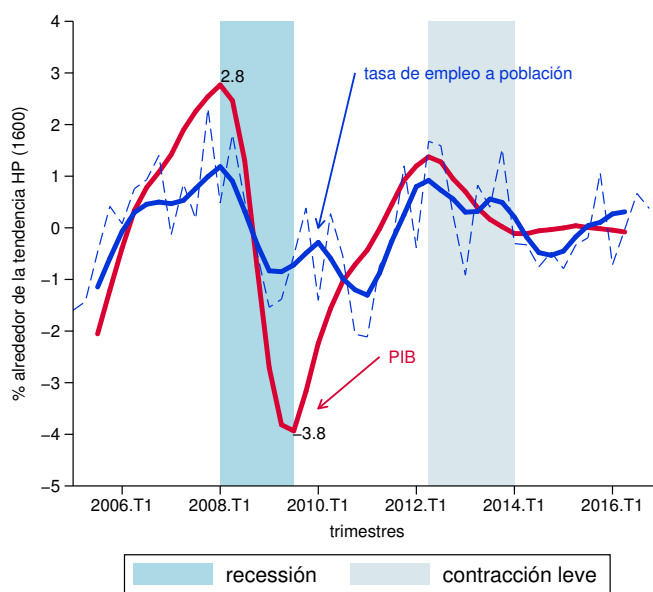
Utilizamos la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE), una encuesta representativa a nivel nacional de hogares que es la fuente de las variables clave del mercado laboral en México. Usando datos ponderados a nivel de encuestados, clasificamos a las personas en cuatro categorías ocupacionales: trabajadores formales, trabajadores informales, desempleados y fuera de la fuerza laboral (FFL).⁶ Todas estas categorías se expresan como porcentaje de la población en edad de trabajar (de 15 años y más), excluyendo a los trabajadores sin pago.⁷

Para cada una de estas variables, calculamos series de tiempo trimestrales de 2005.T1 a 2016.T4, el periodo de tiempo más largo cubierto por la ENOE. También construimos dos variables adicionales: (i) la *tasa de empleo*, definida como el empleo total (formal e informal) sobre la población, que mide la mano de obra agregada en la economía; y (ii) la *tasa de informalidad*, definida como empleo informal sobre el empleo total, que mide la proporción de trabajadores empleados en el sector informal. En promedio, la tasa de empleo en nuestra muestra es de 55.7%, mientras que la tasa de informalidad es de 55.9%.

⁶ Los trabajadores informales se definen aquí como personas que trabajan para una empresa no registrada y/o en condiciones de informalidad (es decir, si el empleador no proporciona cobertura de seguro de salud).

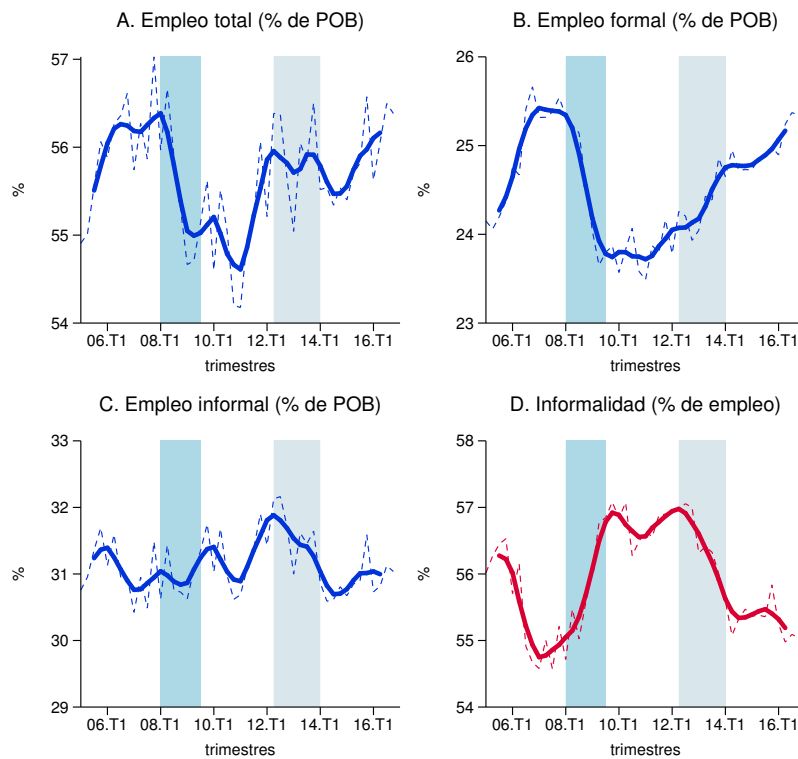
⁷ En las dos primeras categorías de empleo incluimos tanto a los asalariados como a los trabajadores por cuenta propia. La categoría de empleo formal incluye muy pocos trabajadores por cuenta propia (alrededor del 14%). Sin embargo, el 41% de los trabajadores informales son empleados por cuenta propia.

Gráfica 1: Tasa de empleo y el ciclo económico en México, 2005-2016



Notas: Esta gráfica muestra la evolución conjunta del componente cíclico del producto interno bruto o PIB de México (según lo estimado por el INEGI, la agencia nacional de estadísticas) y la tasa de empleo sobre población (cálculos propio utilizando la encuesta ENOE y excluyendo a los trabajadores sin pago) durante dos episodios de contracción en el periodo 2005.T1-2016.T4. Tanto el PIB como la tasa de empleo se suavizan utilizando promedio móviles centrados para ajustar por estacionalidad. El ciclo del PIB se obtiene a partir de la serie suavizada utilizando el filtro Hodrick-Prescott o HP con el parámetro 1600. Las dos caídas (sombreadas) corresponden aproximadamente a la crisis financiera mundial y la contracción doméstica leve aunque larga. Definimos el inicio y el final de cada episodio observando los picos y valles de cada fase del ciclo. La recesión data del 2008.T1 al 2009.T2 y la leve contracción data del 2012.T2 al 2013.T4. Consúltese el Informe Trimestral del Banco de México de Julio-Septiembre de 2014, Recuadro 1, páginas 21-24, para una discusión sobre el segundo episodio.

Gráfica 2: Tasas de empleo y de informalidad



Notas: Esta gráfica muestra cuatro tasas de empleo para resaltar el papel del empleo informal en dos episodios de contracción (sombreados) en el periodo 2005.T1-2016.T4. Todas las tasas de empleo se expresan como porcentaje de la población en edad de trabajar (POB). Se muestran las tasas de empleo originales (línea discontinua) y suavizadas (línea sólida). Cálculos propios utilizando la encuesta ENOE y excluyendo a los trabajadores sin pago.

2.2. Empleo, informalidad y el ciclo económico

La gráfica 1 muestra la evolución de la tasa de empleo contra el componente cíclico del PIB. En nuestra muestra identificamos dos recesiones, una recesión en 2008-2009 correspondiente a la crisis financiera mundial y una caída más leve en 2012-2013 (véase las áreas sombreadas). En la primera desaceleración la tasa de empleo cae alrededor de 1.5 puntos porcentuales, mientras que en la segunda desaceleración la caída en el empleo equivale a la mitad de un punto porcentual de la población en edad de trabajar. La gráfica 2 descompone la evolución de la tasa de empleo entre el empleo formal e informal, incluidos tanto los asalariados como los trabajadores por cuenta propia. Al observar los paneles B y C podemos ver que la caída del empleo en la recesión de 2008-2009 se debe principalmente a una disminución en el empleo formal, mientras que la caída del empleo en la desaceleración de 2012-2013 se debe casi completamente a una disminución del empleo informal. Por lo tanto, como se muestra en el panel D, la tasa de informalidad aumenta en la primera recesión pero cae en la segunda.

2.3. Propiedades del ciclo económico

El cuadro 2 muestra la correlación cruzada y la variabilidad relativa con respecto al PIB de las categorías ocupacionales y las tasas de empleo e informalidad. Dependiendo de la disponibilidad mostramos las estadísticas comparables para los EE.UU. Como se esperaba, el empleo total en México es altamente procíclico. También es aproximadamente la mitad de volátil que el PIB, que es inferior a la volatilidad relativa del empleo en los EE.UU. (alrededor de tres cuartas partes). En el contexto de un modelo, mostraremos más adelante que la protección del empleo junto con la presencia de una opción del sector informal podría mitigar la volatilidad del empleo, ofreciendo una posible explicación para esta diferencia.

El cuadro 2 también muestra que el empleo informal (como porcentaje de la población) varía casi independientemente de la postura de la economía. Por lo tanto, la tasa de informalidad (como porcentaje del empleo total) se mueve en la dirección opuesta al producto a lo largo del ciclo económico como resultado de la alta prociclicidad del empleo total y la

X	México						EE.UU	
	σ_X/σ_Y	Y_{-2}	Y_{-1}	Y	Y_{+1}	Y_{+2}	σ_X/σ_Y	Y
PIB (Y)	1.00	0.71	0.92	1.00	0.92	0.70	1.00	1.00
Tasa de empleo (% de POB)	0.42	0.63	0.73	0.76	0.69	0.49	0.72	0.83
Empleo informal (% de POB)	0.52	-0.03	-0.00	0.06	0.11	0.13	-	-
Tasa de informalidad (% del empleo)	0.53	-0.56	-0.61	-0.56	-0.43	-0.26	-	-
- Asalariados	0.66	-0.29	-0.33	-0.39	-0.42	-0.36	-	-
- Autoempleados	0.90	-0.45	-0.47	-0.36	-0.17	0.00	-	-
Fuera de la fuerza laboral (% de POB)	0.42	-0.32	-0.39	-0.46	-0.48	-0.39	0.19	-0.21
Tasa de desempleo (% de la fuerza laboral)	3.74	-0.80	-0.93	-0.92	-0.76	-0.50	8.54	-0.84

Notas: Todas las series para México se suavizan utilizando promedios móviles centrados para ajustar por estacionalidad y se les extrae la tendencia con el filtro Hodrick-Prescott con el parámetro 1600. Las cifras de correlación para los EE.UU. se toman directamente del cuadro 1 de Krusell et al. (2017) para la periodo 1978.T1-2012.T3, mientras que las desviaciones estándar relativas están implícitas en el mismo cuadro utilizando una desviación estándar de la producción de 0.0137, que es nuestro cálculo utilizando datos de la Oficina de Análisis Económicos (Bureau of Economic Analysis) de Estados Unidos (cuadro NIPA 1.1.6, ajustados por estacionalidad en dólares del 2012). POB significa población en edad de trabajar.

Cuadro 2: Estadísticos del ciclo económico: México, 2005.T1-2016.T4

aciclicidad del empleo informal (véase nuevamente las gráficas 1 and 2).⁸ Téngase en cuenta que las propiedades cíclicas de la tasa de informalidad son similares para los asalariados informales y los trabajadores por cuenta propia.⁹

La incidencia de la informalidad también se puede reflejar en las propiedades del ciclo económico de las dos categorías relacionadas con la falta de empleo: la tasa de personas fuera de la fuerza laboral y la tasa de desempleo. Para ver esto, también mostramos las correlaciones cruzadas y las desviaciones estándar correspondientes a los EE.UU. La tasa de la fuerza laboral en México es el doble de volátil que en los EE.UU., posiblemente como resultado

⁸ En un estudio anterior, Fernández y Meza (2015) reportan un conjunto amplio de estadísticas de ciclo económico para el empleo en la economía mexicana, con datos obtenidos de la ENEU (para el periodo 1987-2004) y de la ENOE, junto con la ENE o Encuesta Nacional de Empleo (para 2000-2010). En ambas muestras, la tasa de empleo es procíclica, con una correlación con el PIB aproximadamente de 0.55. Sin embargo, la tasa de informalidad es contracíclica en ambas muestras. Alonso-Ortiz y Leal (2017) y Alcaraz et al. (2015) también muestran que la tasa de informalidad es contracíclica y, en particular, aumentó durante la Gran Recesión de 2008-2009. En el Apéndice A mostramos que la contracíclicidad de la tasa de informalidad no parece estar afectada por cambios en la composición de la población empleada en función de algunas variables demográficas seleccionadas.

⁹ En el cuadro 7 del Apéndice C proporcionamos las mismas estadísticas calculadas utilizando una muestra previa (1987-2004), basada en la Encuesta Nacional de Empleo Urbano (ENEU). Esta encuesta laboral solo cubre áreas urbanas. Sin embargo, cabe anotar que los resultados son cualitativamente similares a los reportados en el cuadro 2, obtenidos de la ENOE.

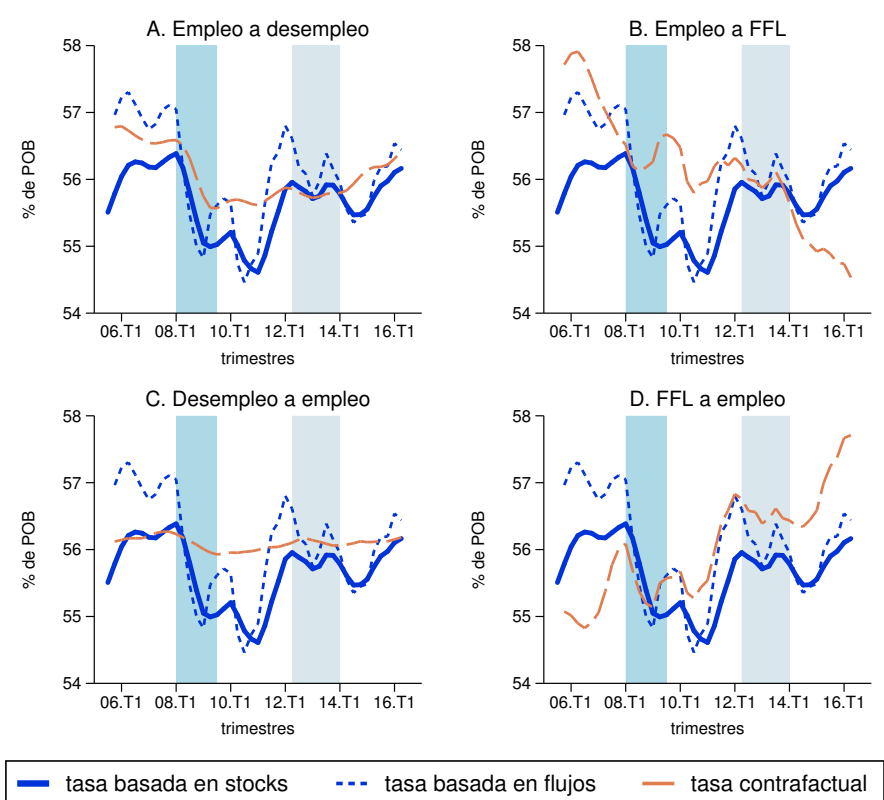
de las frecuentes transiciones entre este estado del mercado laboral y el sector informal (see Bosch y Maloney, 2008). Lo contrario ocurre con la tasa de desempleo, que es casi la mitad de volátil en México que en los EE.UU. Por lo tanto, el desempleo en México podría estar actuando menos como amortiguador contra los choques cíclicos, posiblemente relegando ese papel al sector informal, aunque con algunos rezagos. Téngase en cuenta el ligero aumento en el empleo informal al final de la Gran Recesión en la gráfica 2 (véase área sombreada en el panel C).

2.4. Flujos laborales brutos y tasa de empleo

Para resaltar aún más este punto, analizamos con mayor detalle los flujos laborales brutos utilizando las tasas de transición entre categorías ocupacionales, calculadas aprovechando la estructura de panel de la encuesta ENOE.¹⁰ Sobre la base de estas tasas de transición, la gráfica 3 muestra la contribución de los flujos brutos hacia y desde el empleo total (creación de empleo y destrucción de empleo) a la tasa de empleo observada. Por ejemplo, el panel A compara la tasa de empleo observada (mostrada en dos series alternativas) con la tasa de empleo contrafactual que observaríamos manteniendo todas las tasas de transición constantes a lo largo del tiempo, *excepto* los flujos brutos desde empleo (formal e informal) hacia el desempleo.

¹⁰Esta encuesta es un panel rotativo que sigue a los mismos hogares (permitiendo que las preguntas sean respondidas por miembros del hogar distintos a la persona designada por la encuesta) en 5 trimestres consecutivos. Nos quedamos con el 88% de la muestra en promedio en el periodo 2005-2016 después de vincular a los encuestados en dos trimestres consecutivos. Utilizamos variables geográficas (casa, estado, lugar de nacimiento, localidad) y demográficas (sexo, edad, educación) como identificadores para relacionar a las personas. En la construcción de las tasas de transición nos hemos beneficiado de los archivos en Stata de Robert Shimer disponibles en su sitio web personal. No pudimos realizar la corrección del sesgo de agregación analizado en el documento de Shimer porque los valores propios de la matriz de transición eran números complejos. Consúltese Shimer (2012) para obtener detalles adicionales sobre los casos en que su procedimiento no se puede implementar.

Gráfica 3: Transiciones y tasa de empleo: creación y destrucción de empleo



Notas: Esta gráfica presenta los resultados de una descomposición al comparar en cada panel tres tasas de empleo en dos episodios de contracción (sombreados) en el periodo 2005.T1-2016.T4. La línea azul continua (“tasa basada en stocks”) representa la tasa de empleo suavizada presentada anteriormente en las gráficas 1 y 2. La línea azul de guiones cortos (“tasa basada en flujos”) es la tasa de empleo que se obtiene a partir de la composición de los flujos laborales brutos entre 5 categorías ocupacionales: empleados formales, asalariados informales, trabajadores por cuenta propia, desempleados e inactivos (fuera de la fuerza laboral o FFL). Calculamos los veinticinco flujos brutos siguiendo la metodología de Shimer (2012). La razón por la que estas dos tasas de empleo difieren, aunque ligeramente, es precisamente la construcción de estos flujos brutos basada en el seguimiento de las mismas personas en dos trimestres consecutivos. La tercera tasa de empleo es una tasa contrafactual (que se muestra en naranja de puntos largos), la que observaríamos en el caso que un flujo bruto específico, por ejemplo, desde FFL hacia el empleo como en el panel D, fuese el único que variase a lo largo del periodo (activo), manteniendo el resto de flujos igual a sus promedios del periodo (inactivo). La “tasa contrafactual basada en flujos” en cada panel tiene la intención de sopesar el papel del flujo bruto activo correspondiente (véase títulos en cada panel) para determinar la ciclicidad de la tasa de empleo observada. Todas las tasas se expresan como porcentaje de la población (POB). Cálculos propios utilizando la ENOE y excluyendo a los trabajadores sin pago.

Un hallazgo importante es que los movimientos hacia y desde de la fuerza laboral (segunda columna de la gráfica 3) son clave para los movimientos de la tasa de empleo. Solo en la primera recesión, los movimientos del empleo al desempleo representan aproximadamente la mitad de la disminución de la tasa de empleo, mientras que las transiciones del desempleo al empleo no juegan un papel importante. El otro hallazgo importante es que la creación de empleos (de FFL) es el principal determinante del aumento del empleo durante las recupera-

ciones.¹¹

2.5. Tasa de interés internacional y creación de empleo

Un mecanismo importante en nuestro modelo será el impacto de los choques de la tasa de interés internacional en la creación de empleos, en particular en el sector formal. De acuerdo con la historia esbozada en la introducción, un aumento en la tasa de interés internacional disminuye el valor de un emparejamiento para los empresarios formales, reduciendo la publicación de vacantes y la creación de empleo. Todo lo demás igual, esto se refleja en una reducción en el empleo total y en la producción, haciendo que las tasas de interés internacionales sean contracíclicas. Dado que las duraciones de empleo son más cortas en el sector informal, la tasa de interés internacional influye mucho menos sobre el empleo informal, por lo que el aumento de las tasas de interés internacionales también reduce la proporción de trabajadores formales y, por lo tanto, aumenta la tasa de informalidad.

Como una evaluación preliminar de la presencia de este mecanismo en los datos, construimos una medida de la tasa de interés real que México enfrenta en los mercados internacionales utilizando el diferencial del EMBI como un proxy del riesgo país. A esto le llamamos la tasa de interés internacional.¹² El primer panel en el cuadro 3 muestra que, como se ha documentado en varios estudios, la tasa de interés internacional es ciertamente contracíclica y volátil para México y otras economías emergentes.¹³

Más importante aún, el segundo panel en el cuadro 3 proporciona alguna evidencia de que la tasa de interés internacional está inversamente relacionada con la contribución de la creación de empleo al empleo total en el sector formal y positivamente relacionada con su impacto en la tasa de informalidad. En particular, si calculamos la tasa de empleo contrafactual como en la subsección anterior, manteniendo todas las tasas de transición constantes a

¹¹No estamos teniendo en cuenta las transiciones que tienen lugar dentro de un trimestre, por lo que estos resultados aplican en la medida de esta advertencia.

¹²Más precisamente, construimos una serie de la tasa de interés internacional que enfrenta México utilizando la tasa de bono del Tesoro a 90 días más el diferencial del EMBI, menos la inflación de los Estados Unidos (calculada utilizando el deflactor del PIB).

¹³Véase, por ejemplo, Neumeyer y Perri (2005) y Horvath (2018). Más adelante usaremos las estadísticas del primer panel en el cuadro 3 para calibrar el proceso del choque de tasa de interés internacional en el modelo.

Volatilidad y correlación con el PIB	σ_X	Y_{-2}	Y_{-1}	Y	Y_{+1}	Y_{+2}
Tasa de interés internacional ($1 + i^*$)	0.52	-0.02	-0.19	-0.30	-0.32	-0.26
Correlación con tasa de interés internacional		$1 + i^*_{-2}$	$1 + i^*_{-1}$	$1 + i^*$	$1 + i^*_{+1}$	$1 + i^*_{+2}$
Tasa de empleo contrafactual, solo transiciones desde FFL						
- a empleo formal		-0.15	-0.19	-0.19	-0.09	0.05
- a empleo total		0.09	0.09	0.01	-0.07	-0.12
Tasa de informalidad contrafactual, solo transiciones desde FFL						
- a empleo formal		0.15	0.19	0.19	0.09	-0.05

Notas: Cálculos propios utilizando la encuesta ENOE y nuestra propia construcción de la tasa de interés internacional utilizando la tasa de bono del Tesoro a 90 días más el diferencial del EMBI, menos la inflación de los EE.UU. basada en el deflactor del PIB.

Cuadro 3: Tasa de interés internacional y el ciclo económico: México, 2005.T1-2016.T4

lo largo del tiempo, excepto los flujos brutos de la fuerza laboral hacia el empleo formal, su correlación con la tasa de interés internacional para México es negativa, aunque no es muy grande (-0.19). Obsérvese que el efecto se diluye cuando agregamos flujos desde fuera de la fuerza laboral al sector informal, como en la última fila del cuadro 3 (la correlación se convierte en 0.01). De manera similar, la tasa de informalidad *contrafactual* debida únicamente a los flujos de la fuerza laboral al empleo formal está correlacionada positivamente con la tasa de interés internacional. En conjunto, estos hallazgos son consistentes con el mecanismo clave en el modelo que describimos en la siguiente sección.¹⁴

3. Un modelo de ciclos económicos con fricciones en el mercado laboral y autoempleo

Presentamos un modelo de ciclos económicos simple para una pequeña economía abierta, con tecnología agregada y choques de tasa de interés internacional. El modelo presenta sectores formal e informal, fricciones en el mercado laboral y una participación endógena en la decisión de la fuerza laboral. Esto último es necesario para tener en cuenta la importancia de los movimientos cíclicos desde y hacia de la fuerza laboral. Una familia representativa pue-

¹⁴Nos abstraeremos de las consecuencias para la informalidad de la Reforma Laboral de 2012.

de optar por pasar parte de su tiempo trabajando en el sector formal, trabajando por cuenta propia en el sector informal, buscando empleos formales en calidad de desempleados o quedándose fuera de la fuerza laboral. El modelo captura en el sector formal el tipo de fricciones de búsqueda y emparejamiento discutidas en Merz (1995), Andolfatto (1996) y Boz et al. (2015), e incluye como parte del entorno institucional un impuesto sobre la nómina, que se reintegra a los consumidores como una transferencia de suma alzada, y un costo de destruir una relación de trabajo modelada como una indemnización por despido.

3.1. Producción

Hay tres tecnologías en la economía. Una para producir un bien final, utilizando insumos intermedios y capital. Los bienes intermedios son producidos por trabajadores formales o por cuenta propia, utilizando funciones de producción lineales que dependen solo de la mano de obra. Suponemos que los insumos intermedios producidos en el sector formal e informal son sustitutos imperfectos. Esta estructura nos permite derivar una expresión simple para la función de producción agregada de la economía en la que la PTF tiene un componente endógeno.

Producción de bienes finales Los insumos intermedios y el capital se combinan para producir un bien final utilizando una tecnología de rendimientos constantes a escala:

$$Y_t = A_t (K_t)^\alpha (M_t)^{1-\alpha}, \quad (1)$$

dónde A_t es un choque tecnológico agregado en el sector del bien final que sigue el proceso estocástico:

$$\log(A_t) = \rho_A \log(A_{t-1}) + \varepsilon_t^A,$$

en el cual ε_t^A es i.i.d. (independiente e idénticamente distribuidos) con media cero y varianza σ_A^2 . Suponemos que la producción del bien final es llevada a cabo por una empresa representativa bajo competencia perfecta. Por lo tanto, el precio de alquiler del capital y el precio del

insumo intermedio agregado satisfacen las condiciones marginales:

$$r_t = \alpha A_t \left(\frac{K_t}{M_t} \right)^{\alpha-1} \quad p_t^M = (1 - \alpha) A_t \left(\frac{K_t}{M_t} \right)^\alpha. \quad (2)$$

Producción de bienes intermedios El bien intermedio agregado es un compuesto de insumos producidos en el sector formal (M_t^f) y por los trabajadores por cuenta propia (M_t^s), según el agregador de elasticidad de sustitución constante (ESC),

$$M_t = \left\{ \left(M_t^f \right)^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}} + \left(M_t^s \right)^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}} \right\}^{\frac{\varepsilon}{\varepsilon-1}} \quad (3)$$

con elasticidad de sustitución ε . Denotamos el empleo formal como L_t^f y la masa de empleados por cuenta propia como L_t^s . Los trabajadores formales y por cuenta propia producen su variedad de bienes intermedios utilizando tecnologías lineales y determinísticas con productividades Ω y \varkappa , respectivamente. Del agregador ESC (3), obtenemos el precio relativo de los bienes intermedios formales:

$$p_t^{M,f} = (1 - \alpha) A_t \left(\frac{K_t}{M_t} \right)^\alpha \left(\frac{M_t}{\Omega L_t^f} \right)^{\frac{1}{\varepsilon}} \quad (4)$$

y los ingresos de cada trabajador por cuenta propia

$$w_t^s = (1 - \alpha) \varkappa A_t \left(\frac{K_t}{M_t} \right)^\alpha \left(\frac{M_t}{\varkappa L_t^s} \right)^{\frac{1}{\varepsilon}} = \varkappa p_t^{M,f} \left(\frac{M_t^f}{\varkappa L_t^s} \right)^{\frac{1}{\varepsilon}}. \quad (5)$$

Agregación Combinando (1) y (3) obtenemos una función de producción agregada simple para la economía:

$$\underbrace{Y_t}_{PIB} = \underbrace{\left[A_t \left\{ (\Omega (1 - l_t^s))^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}} + (\varkappa l_t^s)^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}} \right\}^{\frac{\varepsilon(1-\alpha)}{\varepsilon-1}} \right]}_{PTF} (K_t)^\alpha (L_t)^{1-\alpha}, \quad (6)$$

donde $L_t \equiv L_t^f + L_t^s$ denota empleo agregado. El término entre paréntesis representa la PTF e incluye tanto un componente exógeno (A_t) como un componente endógeno, que depende de la proporción de empleo informal $l_t^s \equiv \frac{L_t^s}{L_t}$.

3.2. Flujos laborales y emparejamiento

Trabajadores desempleados U_t buscan empleo; empresarios publican vacantes V_t . Las nuevas parejas de empleo y vacante en el sector formal se crean a través de una función de emparejamiento estándar de rendimientos constantes de acuerdo con $U_t^\phi V_t^{1-\phi}$.

Búsqueda de empleo y la probabilidad de llenar vacantes A partir de la especificación de la función de emparejamiento, la probabilidad p_t que un trabajador encuentre una vacante vacía y q_t que una vacante se llene son dados por:

$$p_t = \left(\frac{U_t}{V_t} \right)^{\phi-1} \quad q_t = \left(\frac{U_t}{V_t} \right)^\phi. \quad (7)$$

Ley de movimiento del empleo formal Al inicio del periodo, una masa L_{t-1}^f de trabajadores se emparejan con una firma formal. Una fracción exógena s de los trabajadores formales son despedidos y quedan desempleados. Los nuevos emparejamientos formales se añaden también en el periodo actual, así que:

$$L_t^f = (1-s)L_{t-1}^f + q_t V_t. \quad (8)$$

3.3. Hogares y trabajadores

Por el lado del consumidor se modela una familia representativa que comprende un continuo de trabajadores idénticos ex-ante. Existe una distribución perfecta de riesgos entre los miembros de la familia, por lo que cada trabajador tiene el mismo nivel de consumo y el valor del ocio también se asigna por igual entre los trabajadores.

Oferta de trabajo Los hogares tienen una dotación de trabajo constante $\bar{L} = 1$ cada periodo, que puede asignarse en cuatro categorías ocupacionales: empleados en el sector formal, trabajadores por cuenta propia, desempleados y personas fuera de la fuerza laboral.

$$\underbrace{L_t^f + L_t^s}_{\text{empleados}} + \underbrace{U_t + O_t}_{\text{no-empleados}} = 1.$$

Los trabajadores formales y los trabajadores por cuenta propia pagan el mismo costo de utilidad en términos de tiempo libre de ocio, pero generan ingresos laborales. Los trabajadores desempleados pagan un costo de búsqueda en términos de utilidad, pero si tienen éxito pueden obtener un trabajo formal en el periodo actual, de modo que

$$L_t^f = (1 - s)L_{t-1}^f + p_t U_t,$$

que es equivalente a la ley de movimiento (8).

Preferencias Las preferencias de los hogares se describen mediante la función de utilidad descontada en el horizonte de vida:

$$E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \frac{\left[C_t - \varphi \frac{L_t^{1+v}}{1+v} - \frac{\zeta}{2} U_t^2 \right]^{1-\sigma}}{1-\sigma},$$

donde C_t representa el consumo y L_t denota empleo agregado. Esta función de utilidad no es separable en consumo y ocio,¹⁵ y cuenta con un coeficiente de aversión al riesgo $\sigma > 1$. El parámetro φ gobierna la desutilidad del trabajo, v es el inverso de la elasticidad de Frisch de la oferta de trabajo, y ζ controla el costo de utilidad cuadrático de la búsqueda.

Ahorro e inversión Los hogares son dueños del acervo de capital K_t y mantienen bonos extranjeros de un periodo B_t . Invirtiendo I_t unidades del bien final aumentan el acervo de

¹⁵Esta función de utilidad, también conocida como GHH, se ha utilizado ampliamente en modelos de economía pequeña y abierta para mitigar el impacto de los efectos riqueza en la oferta de trabajo.

capital de acuerdo con la ley de movimiento:

$$K_{t+1} = (1 - \delta) K_t + I_t - \frac{\vartheta}{2} \left(\frac{I_t}{K_t} - \delta \right)^2 K_t.$$

Los bonos extranjeros obtienen una rentabilidad $r_t^* = (1 + i_t^*) \Theta(B_t)$, donde i_t^* sigue el proceso estocástico:

$$\log(1 + i_t^*) = \rho_i \log(1 + i_{t-1}^*) + (1 - \rho_i) \log(1 + i^*) + \varepsilon_t^i,$$

en el que las perturbaciones ε_t^i son iid con media cero y varianza σ_i^2 . Introducimos $\Theta(B_t)$ como una prima de riesgo endógena con una pequeña elasticidad con respecto a la posición neta activos externos para garantizar la estacionariedad de la economía (véase Schmitt-Grohé y Uribe, 2003).¹⁶

Restricción presupuestaria Cada periodo los hogares se enfrentan a la restricción presupuestaria:

$$C_t + I_t + B_{t+1} = w_t L_t^f + w_t^s L_t^s + r_t K_t + (1 + r_t^*) B_t + \kappa s L_{t-1}^f + \Pi_t + T_t,$$

donde κ es el costo de separación (indemnización) recibido por los trabajadores despedidos, Π_t denota los beneficios obtenidos por los empresarios y T_t es una transferencia de suma alzada por parte del gobierno.

Optimización Dadas condiciones iniciales B_0, K_0, L_{-1}^f , secuencias para precios contingentes w_t, w_t^s, r_t , tasas de búsqueda de empleo p_t , beneficios Π_t , transferencias T_t y el proceso estocástico para choques agregados, el hogar representativo elige planes contingentes para variables agregadas $C_t, I_t, K_{t+1}, B_{t+1}, L_t^f, L_t^s, U_t, O_t$, para maximizar la utilidad sujeta a la restricción de presupuesto, la restricción de asignación de tiempo y las leyes de movimiento para el trabajo y el capital.

¹⁶Nuestro modelo excluye la posibilidad de invertir en un activo financiero doméstico.

3.4. Determinación del salario

Para cerrar el modelo, necesitamos especificar cómo se determinan los salarios formales en esta economía. Como es estándar en la literatura, asumimos que los salarios se determinan mediante la negociación repetida entre el empresario y el trabajador que utiliza el protocolo de Nash. Nuestro mecanismo de fijación de salarios excluye la posibilidad de deshacer la distorsión introducida por la indemnización por despido.

Valor de un empleo formal Denotamos por λ_t^L el valor de utilidad para el hogar de tener un trabajador empleado en el sector formal. Definimos este valor recursivamente como:

$$\lambda_t^L \equiv \left(w_t - \varphi \left(L_t^f + L_t^s \right)^v \right) U_{c,t} + \beta E_t \left[(1-s) \lambda_{t+1}^L + s \kappa U_{c,t+1} \right], \quad (9)$$

donde $U_{c,t}$ es la utilidad marginal del consumo.¹⁷ De manera similar, podemos definir recursivamente el valor de un emparejamiento para el empresario como:

$$J_t \equiv \left(p_t^{M,f} \Omega - (1 + \tau) w_t \right) U_{c,t} + \beta E_t \left[(1-s) J_{t+1} - s \kappa U_{c,t+1} \right]. \quad (10)$$

donde τ es un impuesto de nómina recaudado por el gobierno.

Negociación de Nash Cada periodo, después de observar los choques, el salario formal w_t resuelve

$$w_t = \arg \max \left\{ \left(\lambda_t^L \right)^\gamma \left(J_t + \kappa U_{c,t} \right)^{1-\gamma} \right\},$$

donde γ es el peso asignado al trabajador. La función de valor J_t , como se define en (10), captura el valor para un empresario de mantener una vacante llena. La alternativa para el empresario es disponer de la vacante a un costo de utilidad $\kappa U_{c,t}$. Por otra parte, λ_t^L , como se define en (9), representa el valor neto para el hogar de mantener a un trabajador en el sector formal. De este problema obtenemos la regla estándar de distribución del excedente de la

¹⁷Bajo esta definición, λ_t^L es el valor óptimo del multiplicador de Lagrange que corresponde a la ley de movimiento para el empleo formal, según las condiciones de primer orden del hogar. Véase el Apéndice B para más detalles.

negociación:

$$(1 - \gamma) \lambda_t^L = \gamma(J_t + \kappa U_{c,t}). \quad (11)$$

Condición de cero-beneficio para la publicación de vacantes Los empresarios formales pueden publicar vacantes a un costo η . Una vacante sólo dura un periodo. Si la vacante se llena, con probabilidad q_t , el trabajador comienza a operar en el periodo actual. Suponiendo que los empresarios son competitivos, la condición de cero-ganancia para la publicación de vacantes implica:

$$q_t J_t = \eta U_{c,t}. \quad (12)$$

3.5. Equilibrio

Un equilibrio con la negociación de Nash para esta economía es un conjunto de planes contingentes para cantidades y precios agregados tales que:

1. Los consumidores resuelven su problema de optimización;
2. Los precios de los insumos satisfacen las condiciones marginales en (2), (4) y (5) y se cumple la función de producción agregada (6);
3. Los flujos laborales siguen la ley de movimiento (8) y las probabilidades de reunión están dadas por (7);
4. La regla de distribución de Nash (11) determina el salario, con valores para el empresario y el trabajador formal dados por (10) y (9), respectivamente, y la publicación de vacantes satisface la condición de cero-beneficio (12); y
5. Los mercados se vacían y el gobierno tiene un presupuesto balanceado.

$$Y_t = C_t + I_t + \eta V_t + NX_t,$$

$$B_{t+1} = (1 + r_t^*) B_t - NX_t,$$

$$\Pi_t = p_t^{M,f} M_t^f - (1 + \tau) w_t L_t^f - \kappa s L_{t-1}^f,$$

$$T_t = \tau w_t L_t^f.$$

El sistema de ecuaciones completo que caracteriza el equilibrio se presenta en el Apéndice B, junto con una descripción del método de solución.

4. Resultados cuantitativos

Calibramos el modelo para México en el periodo 2005-2016. El periodo de tiempo está determinado por la disponibilidad de datos para los flujos de mano de obra y el estatus laboral, que tomamos de la encuesta ENOE. El modelo hace un buen trabajo replicando algunas estadísticas no utilizadas en el proceso de calibración, como las correlaciones entre el PIB y el empleo y las tasas de informalidad. Para esto, es clave la presencia de choques a la tasa de interés internacional, que afectan de manera desproporcionada a la creación de empleos en el sector formal. En contraste con la literatura anterior, nuestro mecanismo no se basa en la medición imperfecta del sector informal.

4.1. Calibración

El cuadro 4 resume los resultados de la calibración. Cada periodo es equivalente a un trimestre. Asumimos un coeficiente de aversión al riesgo estándar de 2. El factor de descuento β implica una tasa de interés real anual de 4 por ciento y la tasa de depreciación δ se establece en 5 por ciento por año, y elegimos una elasticidad θ de 0.4, consistente con el trabajo de Blanchard y Diamond (1990). La tasa de separación exógena s corresponde a una tasa de salida trimestral del sector formal del 8.8 por ciento.¹⁸ También fijamos el impuesto de nó-

¹⁸Calculamos esta tasa de salida trimestral de la encuesta ENOE como la suma de la tasa de transición del empleo formal al no-empleo (desempleo o fuera de la fuerza laboral) y la transición *neta* de empleo formal a informal, promediada en todo el periodo 2005-2016. Dado que el modelo no presenta una transición directa desde el empleo informal a formal (solo los trabajadores desempleados pueden buscar trabajos formales) usamos la transición *neta* de empleo formal a informal en lugar de la transición *bruta* entre estos dos estados. Esto último implica una tasa de salida mucho mayor desde el sector formal, de alrededor del 19%. Los resultados cuantitativos bajo una calibración alternativa con una tasa de salida del 19% (disponible a pedido)

Parámetro	Símbolo	Valor
Coefficiente de aversión al riesgo	σ	2
Factor de descuento	β	0.99
Tasa de depreciación	δ	1.25 %
Elasticidad de la función de emparejamiento	θ	0.40
Impuesto a la nómina	τ	0.25
Tasa de separación	s	8.8 %
Persistencia - AR(1) para choque de productividad	ρ_A	0.92
Desutilidad del trabajo	φ	1.49
Productividad del sector informal	χ	0.72
Costo de búsqueda	ζ	82.1
Productividad del sector formal	Ω	1.13
Poder de negociación de los trabajadores	γ	0.67
Participación del capital en la función de producción	α	0.23
Costo de despido	κ	1.40
D.E. innovaciones - AR(1) tasa de interés internacional	σ_i	0.41 %
Persistencia - AR(1) tasa de interés internacional	ρ_i	0.92
D.E. innovaciones - AR(1) para choque de productividad	σ_A	0.50 %
Elasticidad de Frisch de la oferta de trabajo	$1/\nu$	3.2
Elasticidad de sustitución empleo formal e informal	ε	7.65
Costo de publicar una vacante	η	0.03
Costo de ajuste del capital	ϑ	46.5

Cuadro 4: Parámetros para el modelo base

mina τ a 0.25, consistente con las estimaciones de Leal (2014) y Alonso-Ortiz y Leal (2017), y una persistencia ρ_A del impacto de la tecnología exógena igual a la persistencia observada del PIB (véase primera fila del cuadro 2).

El parámetro de la desutilidad del trabajo φ , la productividad del sector informal χ , el costo de búsqueda ζ , la productividad del sector informal Ω , el poder de negociación del trabajador γ , la participación del capital en la función de producción α y el tamaño del costo de despido κ se calibran conjuntamente para reproducir los siguientes siete objetivos de estado estacionario para México:

1. Una tasa de empleo total como porcentaje de la población en edad de trabajar de 55.7 %;¹⁹

no cambian nuestro mensaje.

¹⁹Este número y los siguientes dos objetivos corresponden a nuestros propios cálculos, utilizando la encuesta ENOE, como se discute en la sección empírica.

2. Una tasa de informalidad (sobre el empleo total) de 55.9 %;
3. Una tasa de desempleo (sobre el empleo total) de 4.75 %;
4. Una PTF agregada endógena para la economía normalizada a uno;
5. Una prima salarial en el sector formal (en relación con el sector informal) de 13 %;²⁰
6. Una participación del capital en el ingreso total de 1/3;
7. Un costo de separación equivalente a 13 semanas del salario medio.²¹

Estimamos el proceso $AR(1)$ para la tasa de interés que México enfrenta en los mercados internacionales, como se describe en la Sección 2. Finalmente, calibramos conjuntamente la desviación estándar σ_A del choque tecnológico, la curvatura del ocio en la función de utilidad v , la elasticidad de sustitución entre insumos formales e informales ε , el costo de una vacante η y el costo de ajuste de capital ϑ para igualar las volatilidades observadas del PIB, la tasa de empleo, la tasa de informalidad y la inversión agregada, y la correlación entre la tasa de interés internacional y el PIB.²²

De este último conjunto de parámetros, obsérvese que obtenemos una elasticidad de la oferta de trabajo del orden de 3, que es el doble del valor utilizado en Neumeyer y Perri (2005), Lama y Urrutia (2011) y otros modelos de ciclos económicos en mercados emergentes. Sin embargo, ninguno de estos modelos presenta un sector informal. La elasticidad de sustitución entre los insumos formales e informales es cercana a 8, el valor de referencia

²⁰Esta prima corresponde al valor obtenido para México por Alcaraz et al. (2011), utilizando la antigua encuesta ENEU para el periodo 2001-2004 y corrigiendo por la actividad económica del trabajador.

²¹Utilizamos el estudio de Heckman y Pagés-Serra (2000) para obtener una medida de la protección del empleo para México como objetivo en la calibración del costo de separación κ . Estos autores estiman todos los costos y obligaciones legales para una empresa que despide a un trabajador, lo que asciende a un equivalente a 13 semanas de salario.

²²Las series de tiempo para el PIB, consumo e inversión se obtienen de INEGI, la agencia nacional de estadísticas. El consumo es el consumo total, incluido el del gobierno. Del mismo modo, la inversión corresponde a la suma de la formación bruta de capital fijo público y privado. La serie para la tasa de interés internacional y las variables del mercado laboral son nuestra propia construcción utilizando el diferencial EMBI y la encuesta ENOE, como se discutió en la Sección 2. Todas las series corresponden al periodo 2005-2016, se ajustan estacionalmente y se les extrae la tendencia utilizando el filtro HP (con el parámetro de suavizamiento 1600). Las series de tiempo simuladas a partir del modelo también son filtradas por HP.

	Datos México	Modelo base	Sin choques a r^*	Informalidad no medida M^s
$\sigma(Y)$	1.57	1.57	1.50	1.60
$\sigma(C)/\sigma(Y)$	1.11	1.29	0.98	1.19
$\sigma(I)/\sigma(Y)$	1.98	1.98	1.25	1.86
$\sigma(L)/\sigma(Y)$	0.42	0.42	0.43	0.41
$\sigma(l^s)/\sigma(Y)$	0.53	0.53	0.14	0.51
$\sigma(1+i_t^*)$	0.52	0.52	-	0.52
$Corr(L, Y)$	0.76	0.98	0.99	0.97
$Corr(L^s, Y)$	0.06	0.46	0.95	0.39
$Corr(l^s, Y)$	-0.56	-0.26	0.18	-0.33
$Corr(O+U, Y)$	-0.77	-0.98	-0.99	-0.97
$Corr(U, Y)$	-0.91	0.39	0.71	0.41
$Corr(1+i_t^*, Y)$	-0.30	-0.30	-	-0.41

Cuadro 5: Estadísticos del ciclo económico: datos y modelo

utilizado por Restrepo-Echavarría (2014) y Fernández y Meza (2015). Finalmente, el costo implícito de publicar una vacante de trabajo es muy pequeño, alrededor del 6 por ciento del salario formal mensual.

4.2. Propiedades del ciclo económico

El cuadro 5 presenta varias estadísticas del ciclo económico para la economía mexicana y se calculan a partir de datos simulados del modelo. El modelo base está calibrado para reproducir las volatilidades del PIB, la inversión, el empleo total, la tasa de informalidad y la tasa de interés internacional. Obsérvese que el modelo reproduce la prociclicidad del empleo total y la contraciclicidad de la tasa de informalidad y el estado de no-empleo. Además, la contraciclicidad de la tasa de informalidad se genera en el modelo, como en los datos, por movimientos en el empleo formal, ya que el empleo informal (como porcentaje de la población en edad de trabajar) es ligeramente procíclico. Vale notar que estas propiedades del empleo informal a lo largo del ciclo económico no fueron objetivos explícitos en el ejercicio de calibración.

La principal discrepancia entre el modelo y los datos es el comportamiento cíclico de la

tasa de desempleo.²³ En los datos, el desempleo es altamente contracíclico, mientras que en el modelo es ligeramente procíclico.²⁴ Esto se debe a que el modelo incluye una decisión de participación endógena, que otorga al desempleo la interpretación del esfuerzo de búsqueda de empleo por parte de los hogares (obsérvese cómo aparece en la función de utilidad), en lugar de solo reflejar la contraparte del empleo. Las recesiones son los peores momentos para pagar el costo de este esfuerzo, ya que la recompensa es relativamente baja debido a las menores probabilidades de encontrar empleo y los salarios más bajos. De ahí que los hogares en nuestro modelo busquen empleo en periodos de expansión, haciendo que el desempleo sea procíclico.²⁵

Una tasa de desempleo procíclica en nuestro modelo está claramente en desacuerdo con los datos. Sin embargo, su interpretación alternativa como intensidad de búsqueda de empleo puede encontrar algún apoyo en la literatura. En los Estados Unidos, por ejemplo, no hay consenso acerca de la intensidad con la que los desempleados buscan empleo a lo largo del ciclo económico. Una búsqueda de empleo contracíclica ha sido defendida por Shimer (2004), Mukoyama et al. (2018) y Leyva (2018) pero ha sido cuestionada por DeLoach y Kurt (2013) y Gomme y Lkhagvasuren (2015).

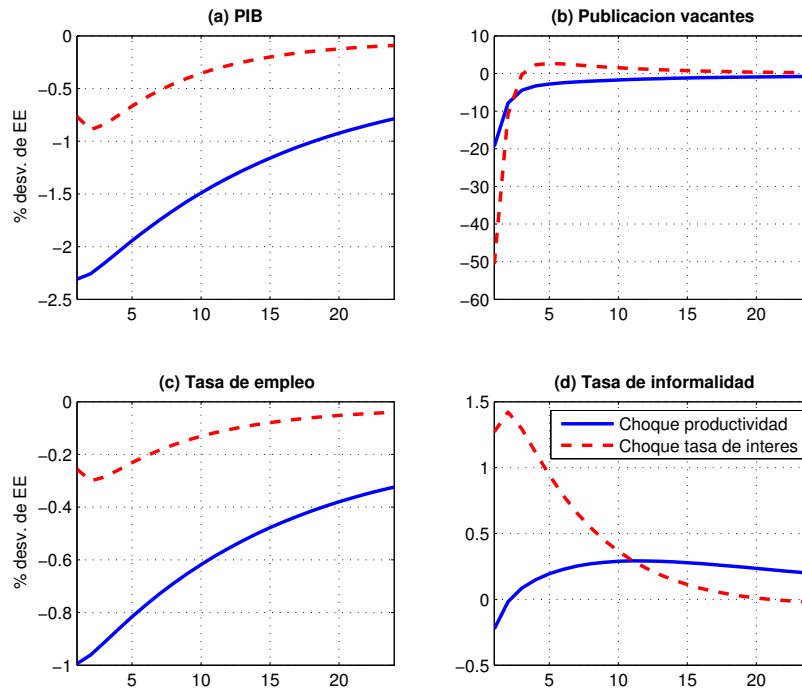
Finalmente, es notable que el modelo genere una tasa de interés internacional contracíclica, y en una magnitud comparable a la de los datos, a pesar de que los procesos estocásticos para la tecnología y las tasas de interés son independientes. A continuación explicamos el mecanismo detrás de este y los resultados anteriores.

²³En el modelo y en el cuadro 5 la variable U denota la tasa de desempleo como porcentaje de la población, en lugar de como porcentaje de población activa (neta de inactividad) como en el cuadro 2. Esto explica las pequeñas diferencias entre las estadísticas de “datos” para esta variable en los dos cuadros, aunque se calculen utilizando la misma encuesta ENOE.

²⁴Téngase en cuenta, sin embargo, que el desempleo en nuestro modelo calibrado es pequeño, por lo que no afecta la dinámica del no-empleo ($U + O$) que es determinado principalmente por cambios en las tasas de participación. En ese sentido, el modelo replica bien la contraciclicidad del no-empleo.

²⁵Krusell et al. (2017) presentan un modelo con participación endógena que es capaz de generar una tasa de desempleo contracíclica. Para esto, introducen hogares heterogéneos que no pueden asegurarse entre ellos mismos contra los episodios de desempleo. Esta es una importante extensión que está, sin embargo, fuera del alcance de nuestro estudio.

Gráfica 4: Funciones impulso-respuesta a un choque negativo de productividad y a un choque positivo en la tasa de interés internacional



El papel de la tecnología y los choques a la tasa de interés internacional

Para comprender las fuentes de estos resultados, la gráfica 4 muestra las funciones impulso-respuesta del modelo a un choque tecnológico negativo del 1% (línea continua) y un choque de tasa de interés internacional *positivo* del 1%. El impacto negativo de la tecnología reduce la demanda de bienes intermedios, y luego la demanda de mano de obra en ambos sectores. En contraste con Fernández y Meza (2015), no asumimos un impacto tecnológico diferente para los sectores formales e informales, lo que nos daría suficientes grados de libertad para explicar mecánicamente el comportamiento de la tasa de informalidad. Por lo tanto, el impacto tecnológico negativo (simétrico) reduce el empleo total y el PIB, pero casi no tiene impacto en la tasa de informalidad. En el contexto de nuestro modelo, una economía alternativa con solo choques tecnológicos experimentaría fluctuaciones más pequeñas y menos cíclicas en la tasa de informalidad, como se muestra en la tercera columna del cuadro 5.

Un choque positivo en la tasa de interés internacional también tiene un efecto contractivo a través de la creación de empleos en el sector formal. El mecanismo, que es clave en nuestro análisis y novedoso para la literatura sobre la dinámica de la informalidad, es el siguiente. Un aumento en la tasa de interés internacional reduce el valor presente de un trabajo para un empresario en una relación laboral a largo plazo, al aumentar la tasa a la que se descuentan los pagos futuros, y desincentiva la publicación de vacantes. En ese sentido, un aumento en la tasa de interés internacional actúa como un choque tecnológico negativo, que afecta desproporcionadamente a sectores con menos flexibilidad laboral y mayores duraciones de empleo. En nuestro modelo, al igual que en los datos, el empleo formal es menos flexible y exhibe duraciones más largas que las informales, modelado por simplicidad como una decisión estática de autoempleo.²⁶

Una implicación del mecanismo es que la tasa de interés internacional es contracíclica, como se observa en los datos. Además, si bien un choque tecnológico negativo tiene un pequeño impacto negativo en la tasa de informalidad, un choque de tasa de interés internacional positivo la aumenta al reducir la proporción de trabajadores formales en la economía. La interacción entre los dos choques nos permite dar cuenta de una tasa de informalidad contracíclica impulsada por la ciclicidad del empleo formal, en lugar de fluctuaciones en el empleo informal.²⁷

²⁶En nuestra calibración de referencia, la tasa de salida trimestral del 8.8% en el sector formal implica una duración media del empleo formal de 2.8 años. La tasa de salida comparable del empleo informal (obtenida como la suma de las transiciones del empleo informal al no-empleo en nuestra muestra ENOE) es mucho más grande, 17.2%, lo que implica una duración media de 1.5 años para el empleo informal. Añadiendo las transiciones del empleo informal al formal a la salida anterior, la tasa implicaría una duración aún menor de poco menos de un año.

²⁷En un artículo reciente, Horvath (2018) explora un mecanismo relacionado en el cual las empresas competitivas enfrentan una restricción de capital de trabajo al adquirir servicios laborales, a la Neumeyer y Perri (2005). La asimetría proviene del supuesto de que solo las empresas en el sector formal tienen acceso al crédito y enfrentan esta restricción, mientras que las empresas informales no usan capital de trabajo. Los resultados son difíciles de comparar con los nuestros ya que el autor se centra en la volatilidad del consumo y de las exportaciones netas mas no discute las implicaciones para la tasa de informalidad.

4.3. Producción informal no medida

En nuestro análisis, asumimos que toda la producción se mide correctamente como se refleja en la medida “oficial” del PIB. Este es un supuesto fuerte que parece contrario a la visión del sector informal como parte de una economía sumergida más allá del alcance de las estadísticas gubernamentales. Sin embargo, a pesar de que la producción informal no se detecta a efectos fiscales, los organismos de estadística hacen un esfuerzo importante para estimar el tamaño del sector informal (mediante encuestas de hogares y mano de obra, combinadas con el enfoque de demanda de dinero, etc.) e incluirlo en su medida de PIB.²⁸ Las estimaciones de la producción informal son ciertamente menos que perfectas, pero creemos que la suposición de una medición perfecta es una mejor aproximación que la otra suposición extrema (como en Restrepo-Echavarría (2014) y Fernández y Meza (2015), entre otros) en la cual el PIB solo incluye la producción producida en el sector formal.

Aún así, podemos considerar un caso intermedio en el que una fracción de la producción del sector informal (M^s en nuestro modelo) no está incluido en el PIB. Por supuesto, esa fracción sería extremadamente arbitraria, pero para fines ilustrativos la hacemos igual a un tercio. La última columna del cuadro 5 muestra los resultados para esta versión alternativa del modelo. Ahora, la reasignación de trabajadores entre los dos sectores genera cambios mecánicamente mayores en la productividad. Los resultados son, sin embargo, cuantitativamente similares. En todo caso, el ajuste del modelo mejora en dos dimensiones: la tasa de informalidad se vuelve más contracíclica y el empleo informal menos procíclico.

En ese sentido, nuestros resultados son robustos al asumir un componente informal no medido del producto. Pero lo que es más importante, en contraste con los otros documentos mencionados anteriormente, este supuesto no es crucial para generar fluctuaciones empíricamente razonables en la producción y en el empleo.

²⁸ Por ejemplo, la medición del PIB por la oficina de estadísticas en México incluye una estimación de la producción del sector informal, que representa aproximadamente el 25% del PIB total. Esta participación varía a lo largo del tiempo y durante el ciclo económico, en un rango estable de 23% a 27%. Consúltese INEGI (2015) para obtener una descripción detallada de los métodos utilizados para estimar el valor agregado producido por el sector informal.

5. Informalidad, regulación laboral y el ciclo económico

Interpretamos el sector informal en México como una respuesta de la economía a la regulación restrictiva, en particular a las relaciones laborales, en un entorno en el que la aplicación de esta regulación es débil. Como se discutió en la introducción, México y otras economías emergentes cuentan con altos grados de protección laboral, incorporados en nuestro análisis como costos de despido. En esta sección final, planteamos dos preguntas relacionadas en el contexto del modelo: dada la regulación laboral, ¿en qué medida el sector informal hace que el mercado laboral sea más “flexible” a lo largo del ciclo económico? Y, ¿cuáles son los efectos en el sector informal y el ciclo económico de reducir el grado de protección del empleo?

5.1. El sector informal y el ciclo económico

En primer lugar, analizamos el efecto de la informalidad (o, más concretamente, la baja aplicación de la ley) en el ciclo económico en una economía caracterizada por una alta protección del empleo. Para esto, comparamos nuestra economía de referencia con una economía alternativa sin el sector informal.²⁹ Para hacer que los resultados sean comparables, la economía alternativa se calibra para que coincida con los mismos objetivos de estado estacionario que el modelo base, con la excepción, por supuesto, de la tasa de informalidad que se supone que es cero. Las primeras dos columnas del cuadro 6 comparan las propiedades del ciclo económico de las dos economías.

Frente a choques similares, la economía sin un sector informal presenta mayor volatilidad en el empleo y en el consumo. La opción del sector informal proporciona más flexibilidad a los hogares para adaptarse a los choques, lo que ayuda a suavizar el impacto de los ciclos económicos en el mercado laboral. Nótese sin embargo que hay un costo. Dada la menor productividad del sector informal (que refleja la existencia de una prima salarial formal en los datos), la volatilidad de la PTF aumenta en la economía con la opción de informalidad. En

²⁹ Este modelo alternativo supone que la supervisión perfecta del gobierno elimina el autoempleo como una opción para los trabajadores. En nuestro modelo esta opción se puede considerar estableciendo la productividad del sector informal χ igual a cero.

otras palabras, la informalidad amplifica el impacto de los choques tecnológicos en la PTF y en el producto.

Este efecto de amplificación es enfatizado por Fernández y Meza (2015) en un modelo en el que el empleo total es fijo, por lo que la volatilidad de la PTF se traduce mecánicamente en volatilidad del PIB. Obtenemos un resultado similar al agregar el margen de participación endógeno y derivamos una nueva predicción sobre la volatilidad del consumo. Obsérvese nuevamente que el experimento se refiere a eliminar exógenamente la opción de informalidad sin eliminar una de sus causas más profundas, que es la carga de la regulación laboral. Pasamos ahora a discutir el impacto de reducir el tamaño del sector informal al atenuar esta carga.

5.2. Reducción de la carga de regulación laboral

Ahora, analizamos la segunda pregunta. Si se considera que existe una opción de informalidad (debido quizás a un bajo cumplimiento), ¿cuál es el impacto de una reforma laboral que reduce el grado de protección del empleo o la carga fiscal para el sector formal? A partir del modelo base, las dos últimas columnas del cuadro 6 presentan los resultados del experimento de reducir el costo de despido κ o el impuesto sobre la nómina τ a la mitad de su valor inicial.

Como se esperaba, el impacto a largo plazo de la reforma es aumentar el empleo total y reducir la fracción de trabajadores informales. Esto se debe a que, dada una tasa de separación exógena, los costos de despido más bajos aumentan el valor de un emparejamiento para los empresarios e incentivan la publicación de vacantes. Dado que por construcción el sector formal es más productivo, la economía con una regulación laboral menos onerosa también presenta entre un nivel de PTF mayor en 5% o 6% en estado estacionario. Este número nos da una medida de la magnitud de la mala asignación en el modelo inducida por la protección del empleo y los impuestos sobre la nómina.³⁰

³⁰Por supuesto, hay que tener cuidado de no tomar este número muy en serio, ya que estamos abstrayéndonos de elementos importantes como rendimientos decrecientes en el sector formal, heterogeneidad en las habilidades de los trabajadores y autoselección en categorías ocupacionales. Todas estas características podrían reducir la eficiencia en la reducción de la protección del empleo.

	Base	Sin informalidad	Bajos costos de despido	Bajo impuesto a la nómina
Niveles en el estado estacionario:				
Tasa de empleo (L)	55.7 %	55.7 %	66.8 %	69.6 %
Tasa de informalidad (l^s)	55.9 %	–	38.7 %	35.5 %
PTF	100	100	105.1	105.7
Propiedades del ciclo económico:				
$\sigma(Y)$	1.57	1.53	1.52	1.54
$\sigma(C)/\sigma(Y)$	1.29	1.39	1.03	1.35
$\sigma(L)/\sigma(Y)$	0.42	0.49	0.52	0.54
$\sigma(l^s)/\sigma(Y)$	0.53	–	0.35	0.49
$\sigma(PTF)$	0.67	0.63	0.62	0.63
$Corr(L^s, Y)$	0.46	–	0.61	0.34
$Corr(l^s, Y)$	-0.26	–	-0.10	-0.22

Cuadro 6: Efectos de reducir la informalidad en el modelo

Frente a choques similares, la economía con menores costos de formalidad exhibe una mayor volatilidad en el empleo. El valor de un emparejamiento se vuelve más sensible a las condiciones del ciclo económico y, por lo tanto, las contrataciones son más procíclicas. Sin embargo, la reducción de los costos de despido o los impuestos sobre la nómina atenúan la volatilidad de la PTF debido a una menor incidencia del ajuste del margen de informalidad (improductivo). En nuestro modelo calibrado, el efecto de la PTF es lo suficientemente grande como para reducir la volatilidad del PIB, a pesar de que aumenta las fluctuaciones en el empleo.³¹

Estos experimentos pueden arrojar algo de luz sobre las diferencias entre las economías emergentes y desarrolladas que se reportan en el cuadro 1 de la introducción. Incluso si todo lo demás fuera igual, lo que ciertamente no es el caso, las economías con mayor carga de regulación laboral y laxa aplicación de la misma exhibirían: (i) una mayor volatilidad del producto; (ii) menos volatilidad total del empleo en relación con la producción; y (iii) un sector informal más amplio. Además, en nuestro modelo, tales economías también exhibirían una

³¹ Estos resultados se parecen mucho a los hallazgos de Lama y Urrutia (2011), en los que los costos de despido amplifican el impacto de los choques macroeconómicos en la PTF y en la producción. Sin embargo, el mecanismo es diferente. Lama y Urrutia (2011) estudian una economía sin sector informal, pero con un efecto de selección que surge de una decisión de separación endógena con trabajos sujetos a choques idiosincrásicos de calidad de las parejas puesto-trabajador, como en Mortensen y Pissarides (1994).

correlación negativa entre la tasa de interés internacional y el producto y una mayor volatilidad del consumo, dos características adicionales que distinguen a las economías emergentes (consúltese por ejemplo Neumeyer y Perri, 2005 y Horvath, 2018).

6. Conclusiones

Algunas características importantes del mercado laboral mexicano son: (i) empleo formal inflexible, con una alta carga de regulación laboral, (ii) bajo cumplimiento de la ley reflejado en la alta incidencia del empleo informal, y (iii) movimientos frecuentes desde y hacia la fuerza laboral. Estas características, compartidas por los mercados laborales en varias economías emergentes, configuran la respuesta del empleo a los choques macroeconómicos y, por lo tanto, afectan el ciclo económico.

Proponemos un modelo de ciclo económico para una economía pequeña y abierta en la que la interacción entre las fricciones del mercado laboral y la decisión de los trabajadores de emplearse en el sector informal juega un papel clave. El modelo presenta un mecanismo novedoso: los choques de tasa de interés internacional (primas de riesgo) afectan la asignación de trabajadores entre el sector formal e informal a través de su impacto en la creación de empleos formales. Mostramos que tanto los choques de productividad como los choques de tasa de interés internacional son necesarios para reproducir las propiedades del ciclo económico de la economía mexicana, en particular la correlación entre la tasa de informalidad y la producción agregada y la contraciclicidad de la tasa de interés internacional.

La presencia de un sector informal podría ayudar a mitigar el impacto de una regulación laboral estricta sobre las fluctuaciones del empleo y del consumo. En ese sentido, agrega flexibilidad a la economía en su ajuste a los choques. Sin embargo, en nuestro modelo, esto ocurre a costa de una menor productividad y un exceso de volatilidad de la PTF y del producto. La reducción de la carga de la regulación laboral en el sector formal podría lograr el objetivo de reducir la volatilidad del producto y, al mismo tiempo, mejorar la eficiencia en la asignación de recursos. Sin embargo, se requieren análisis adicionales para proporcionar una evaluación de los efectos en el bienestar de la regulación laboral en un entorno más realista

con agentes heterogéneos y una distribución imperfecta de riesgos dentro del hogar.

Referencias

Albrecht, J., Navarro, L., y Vroman, S. (2009). The Effects of Labour Market Policies in an Economy with an Informal Sector. *Economic Journal*, 119(539):1105–1129.

Alcaraz, C., Chiquiar, D., y Ramos-Francia, M. (2011). Wage Differentials in Mexico's Urban Labor Market. *Economics Bulletin*, 31(3):2500–2508.

Alcaraz, C., Chiquiar, D., y Salcedo, A. (2015). Informality and Segmentation in the Mexican Labor Market. *Banco de México, Documento de Investigación*, 2015-25.

Alonso-Ortiz, J. y Leal, J. (2017). Cross-Subsidies, and the Elasticity of Informality to Social Expenditures: The Case of Mexico's Seguro Popular. *Review of Income and Wealth*.

Amaral, P. S. y Quintin, E. (2006). A competitive model of the informal sector. *Journal of Monetary Economics*, 53(7):1541–1553.

Andolfatto, D. (1996). Business Cycles and Labor-Market Search. *American Economic Review*, 86(1):112–132.

Blanchard, O. y Diamond, P. (1990). The Aggregate Matching Function. In *Growth, Productivity and Unemployment*, pages 159–201.

Blanchard, O. y Kahn, C. (1980). The Solution of Linear Difference Models under Rational Expectations. *Econometrica*, 48(5):1305–1311.

Bosch, M. y Esteban-Pretel, J. (2012). Job creation and job destruction in the presence of informal markets. *Journal of Development Economics*, 98(2):270–286.

Bosch, M. y Maloney, W. (2008). Cyclical Movements in Unemployment and Informality in Developing Countries. *The World Bank, Policy Research Working Paper*, 4648.

- Bosch, M. y Manacorda, M. (2010). Minimum Wages and Earnings Inequality in Urban Mexico. *American Economic Journal: Applied Economics*, 2(4):128–149.
- Boz, E., Durdu, B., y Li, N. (2015). Emerging Market Business Cycles: The Role of Labor Market Frictions. *Journal of Money, Credit and Banking*, 47(1):31–72.
- Conesa, J. C., Díaz-Moreno, C., y Galdón-Sánchez, J. E. (2002). Explaining cross-country differences in participation rates and aggregate fluctuations. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 26(2):333–345.
- DeLoach, S. B. y Kurt, M. (2013). Discouraging Workers: Estimating the Impacts of Macroeconomic Shocks on the Search Intensity of the Unemployed. *Journal of Labor Research*, 34(4):433–454.
- D’Erasmus, P. N. y Moscoso Boedo, H. J. (2012). Financial structure, informality and development. *Journal of Monetary Economics*, 59(3):286–302.
- Fernández, A. y Meza, F. (2015). Informal employment and business cycles in emerging economies: The case of Mexico. *Review of Economic Dynamics*, 18(2):381–405.
- Finkelstein Shapiro, A. (2014). Self-employment and business cycle persistence: Does the composition of employment matter for economic recoveries? *Journal of Economic Dynamics and Control*, 46:200–218.
- Gomme, P. y Lkhagvasuren, D. (2015). Worker Search Effort as an Amplification Mechanism. *Journal of Monetary Economics*, 75:106–122.
- Hall, R. E. (2017). High Discounts and High Unemployment. *American Economic Review*, 107(2):305–330.
- Heckman, J. y Pagés-Serra, C. (2000). The Cost of Job Security Regulation: Evidence from Latin American Labor Markets. *Economía*, 1(1):109–144.
- Horvath, J. (2018). Business cycles, informal economy, and interest rates in emerging countries. *Journal of Macroeconomics*, 55:96–116.

- INEGI (2015). *Sistema de Cuentas Nacionales de México: Medición de la Economía Informal*.
- Krusell, P., Mukoyama, T., Rogerson, R., y Şahin, A. (2017). Gross Worker Flows over the Business Cycle. *American Economic Review*, 107(11):3447–3476.
- Lama, R. y Urrutia, C. (2011). Employment Protection and Business Cycles in Emerging Economies. *International Monetary Fund Working Paper*, 11/293.
- Leal, J. (2014). Tax collection, the informal sector, and productivity. *Review of Economic Dynamics*, 17(2):262–286.
- Levy, S. y Székely, M. (2016). Más escolaridad, menos informalidad? Un análisis de cohortes para México y América Latina. *El Trimestre Económico*, LXXXIII(4):499–548.
- Leyva, G. (2018). Against All Odds: Job Search During the Great Recession. *Banco de México, Documento de Investigación*, 2018-13.
- Lopez-Martin, B. (2016). Informal Sector Misallocation. *Banco de México, Documento de Investigación*, 2016-09.
- Merz, M. (1995). Search in the labor market and the real business cycle. *Journal of Monetary Economics*, 36(2):269–300.
- Mortensen, D. y Pissarides, C. (1994). Job Creation and Job Destruction in the Theory of Unemployment. *Review of Economic Studies*, 61(3):397–415.
- Mukoyama, T., Patterson, C., y Şahin, A. (2018). Job Search Behavior over the Business Cycle. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 10(1):190–215.
- Neumeyer, P. y Perri, F. (2005). Business cycles in emerging economies: the role of interest rates. *Journal of Monetary Economics*, 52(2):345–380.
- Restrepo-Echavarría, P. (2014). Macroeconomic volatility: The role of the informal economy. *European Economic Review*, 70:454–469.

- Schmitt-Grohé, S. y Uribe, M. (2003). Closing small open economy models. *Journal of International Economics*, 61(1):163–185.
- Schmitt-Grohé, S. y Uribe, M. (2004). Solving dynamic general equilibrium models using a second-order approximation to the policy function. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 28(4):755–775.
- Schneider, F. (2007). Shadow Economies and Corruption All Over the World : New Estimates for 145 Countries. *Economics*, 2007-9.
- Shimer, R. (2004). Search Intensity. *Working Paper, University of Chicago*.
- Shimer, R. (2012). Reassessing the ins and outs of unemployment. *Review of Economic Dynamics*, 15(2):127–148.

Apéndice

A. Cambios composicionales en la tasa de informalidad

En este apéndice investigamos si las propiedades cíclicas de la tasa de informalidad reportadas en el documento se deben a cambios en la distribución de la población empleada en función de variables seleccionadas. Uno podría pensar, por ejemplo, que las recesiones afectan particularmente a ciertos grupos dependiendo de su nivel de educación, edad, sexo y la actividad económica a la que pertenecen.

La tasa de empleo informal L^s podría descomponerse de la siguiente manera:

$$\underbrace{\frac{\text{empleo informal}}{\text{población}}}_{\text{tasa de empleo informal, } L^s} = \underbrace{\frac{\text{empleo informal}}{\text{empleo total}}}_{\text{tasa de informalidad, } l^s} \times \underbrace{\frac{\text{empleo total}}{\text{población}}}_{\text{tasa de empleo, } L}.$$

En principio, los cambios de composición pueden afectar la dinámica de las tres tasas de empleo. Sin embargo, es importante distinguir la naturaleza de esos cambios en la descomposición anterior. Así, cambios composicionales tanto en L^s como en L responderán a cambios en los pesos de la población, que rara vez variarán a lo largo del ciclo económico. Por el contrario, cambios en las ponderaciones de empleo serán claves para entender cambios de composición en l^s .

La tasa de informalidad observada se puede escribir como sigue, con t denotando el índice de tiempo:

$$l_t^s = \sum_i l_{it}^s \mu_{it}^s,$$

donde el índice i , por ejemplo, denota un grupo educativo específico, y μ_i denota su participación en el empleo global. Llamamos a esta tasa la informalidad “ingenua” porque confunde cambios “reales” y cambios puramente de composición que dicen poco o nada acerca de las propensiones reales a ser un trabajador informal. Construimos tasas contrafactuales manteniendo las ponderaciones de empleo fijas en sus valores promedio en el periodo de la muestra $\bar{\mu}_i$:

$$\tilde{l}_t^s = \sum_i l_{it}^s \bar{\mu}_i^s.$$

En el panel A de la gráfica 5 mostramos l^s y \tilde{l}^s para todas nuestras variables seleccionadas. Destacamos el sesgo que los cambios en la distribución del empleo en función de los años de escolaridad estarían produciendo en la tasa de informalidad observada. Para el resto de las variables, el papel de estos cambios es bastante insignificante.

Lo anterior requiere una aclaración, que exponemos en dos puntos. Primero, aunque el sesgo inducido por la educación es evidentemente importante, la mayor implicación de estos cambios parece estar en la tendencia de la tasa de informalidad y no en su patrón cíclico. Téngase en cuenta que tanto el aumento en la proporción de trabajadores informales durante la Gran Recesión de 2008-2009 como su posterior caída alrededor de 2012 son compartidos tanto por la medida ingenua como por esta tasa contrafactual.

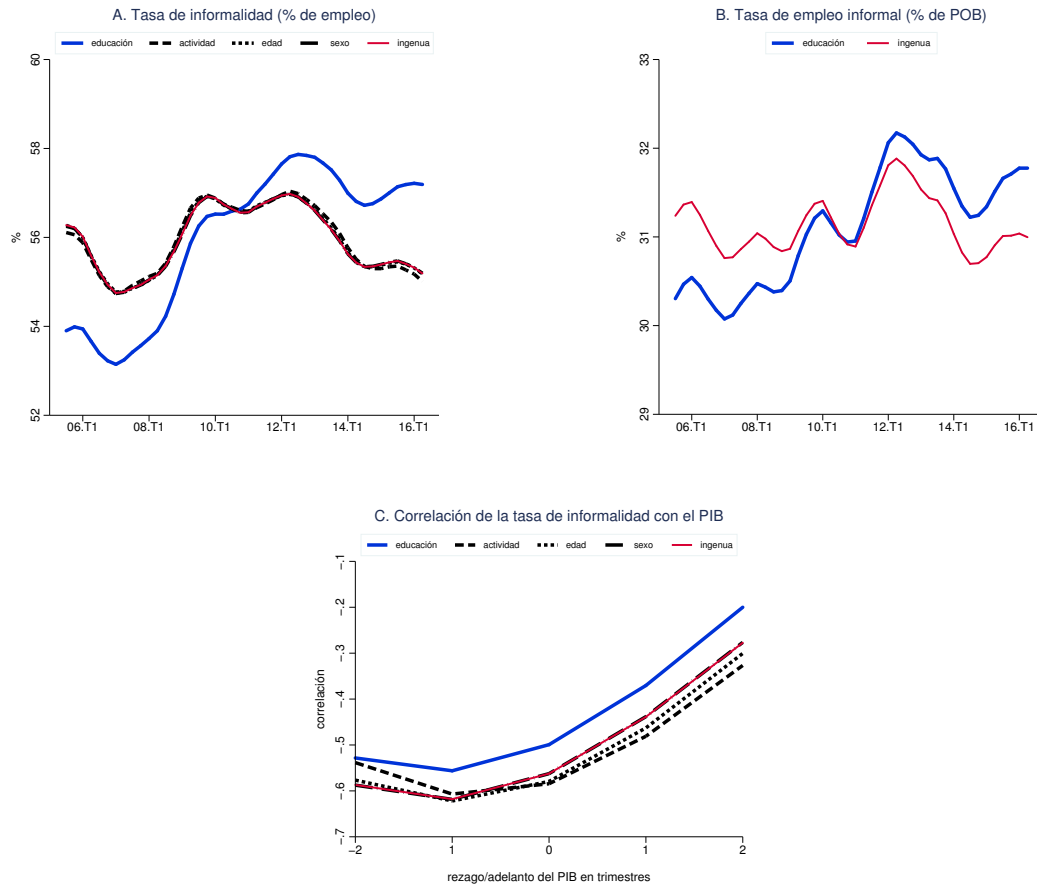
La segunda aclaración consiste en que los cambios en las proporciones de empleo pueden ser un reflejo de los cambios en los pesos de la población, que se asocian más bien con movimientos demográficos en lugar de cíclicos.³² Para arrojar luz sobre este tema, construimos una medida contrafactual de la tasa de empleo informal \tilde{L}^s manteniendo los pesos de la *población* constantes a lo largo del periodo de la muestra. Mostramos esta tasa junto con la tasa ingenua L^s en el panel B de la gráfica 5. Es revelador que la suavización del empleo informal (como porcentaje de la población) atribuido a los cambios en los pesos de la población imita el de la tasa de informalidad una vez que se permite que las proporciones de empleo varíen.

Para ser concretos, reportamos la correlación de todas las series mostradas en el panel A con el PIB, sus retrasos y adelantos, de manera que correspondan a la información mostrada en los cuadros reportados en el texto principal (véase el panel C). Todas las correlaciones calculadas para la tasa de informalidad que controlan el sesgo derivado de la educación son ligeramente más débiles que el resto. La correlación contemporánea es de 0.50, mientras que el coeficiente calculado con la tasa ingenua es de 0.56. Llegamos a la conclusión de que el papel desempeñado por los cambios de composición en la dinámica de la tasa de informalidad

³²El efecto demográfico de la educación en la informalidad también ha sido documentado por Levy y Székely (2016).

ha sido bastante menor en el mejor de los casos, al menos en frecuencias de ciclo económico.

Gráfica 5: Cambios composicionales en la tasa de informalidad



Notas: El panel A muestra las estimaciones de efectos fijos trimestrales de una regresión de la tasa de informalidad como porcentaje del empleo sin otros controles. Las regresiones se estiman sobre datos ponderados. “Ingenua” corresponde a la serie de tiempo en bruto. El resto de la serie corresponde a tasas contrafactuales, que brindan la tasa de informalidad que uno observaría si las ponderaciones de empleo (en función digamos de la edad) se mantuviesen iguales a sus promedios en el periodo. Las tasas contrafactuales se calculan utilizando la ecuación en el texto de este apéndice. La educación, la actividad económica y la edad se agrupan como sigue. Educación (años de escolaridad): 1-3, 4-6, 7-9, 10-12 y 13 y más. Actividad económica (sistema de clasificación industrial de América del Norte): (1) agricultura, silvicultura, pesca y caza, (2) minería y servicios públicos, (3) manufactura, (4) construcción, (5) comercio al por mayor y al por menor, (6) servicios de alimentación y alojamiento, (7) transporte, almacenamiento e información, (8) servicios profesionales y de negocios, (9) servicios sociales (educación, salud y asistencia social), (10) artes, entretenimiento, recreación y otros servicios (excepto gobierno) y (11) gobierno. Edad: 15-24, 25-34, 35-44, 45-54, 55-64, 65-74 y 75 y más. Todas las series trimestrales se construyeron utilizando la encuesta ENOE y se suavizaron utilizando promedio móviles centrados para ajustar por estacionalidad. Los trabajadores sin pago quedan excluidos de la muestra. El panel B muestra las estimaciones de efectos fijos trimestrales de una regresión del empleo informal sobre población (POB) sin otros controles. Las regresiones se estiman sobre datos ponderados. “Ingenua” corresponde a la serie de tiempo en bruto. “Educación” es la tasa contrafactual que proporciona la tasa de empleo informal que uno observaría si los pesos de *población* a lo largo de los años de escolaridad se mantuviesen iguales a su promedio en el periodo. Esta tasa se calcula utilizando la ecuación en el texto de este apéndice, pero con ponderaciones de población. El panel C muestra cómo cambian las propiedades del ciclo económico de la tasa de informalidad cuando se corrigen los cambios de composición atribuidos a la educación, la actividad económica, la edad y el sexo. “Ingenua” corresponde a las propiedades del ciclo económico de la tasa de informalidad reportadas en el cuadro 2 en el texto principal.

B. Solución del equilibrio

B.1. Condiciones de primer orden del consumidor

Dadas las condiciones iniciales B_0, K_0, L_{-1}^f , los precios w_t, w_t^s, r_t , las tasas de búsqueda de empleo p_t , los beneficios, Π_t y el proceso estocástico para choques agregados, el hogar representativo elige planes contingentes para variables agregadas $\{C_t, I_t, K_{t+1}, B_{t+1}, L_t^f, L_t^s, U_t, O_t\}_{t=0}^{\infty}$ al resolver

$$\text{máx } E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \frac{\left[C_t - \varphi \frac{(L_t^f + L_t^s)^{1+\nu}}{1+\nu} - \frac{\xi}{2} U_t^2 \right]^{1-\sigma}}{1-\sigma},$$

$$\text{s.a. } C_t + I_t + B_{t+1} = w_t L_t^f + w_t^s L_t^s + r_t K_t + (1 + r_t^*) B_t + s \kappa L_{t-1}^f + \Pi_t + T_t, \quad (\beta^t \lambda_t^C)$$

$$K_{t+1} = (1 - \delta) K_t + I_t - \frac{\vartheta}{2} \left(\frac{I_t}{K_t} - \delta \right)^2 K_t, \quad (\beta^t \lambda_t^K)$$

$$L_t^f = (1 - s) L_{t-1}^f + p_t U_t, \quad (\beta^t \lambda_t^L)$$

$$L_t^f + L_t^s + O_t + U_t = \bar{L}, \quad (\beta^t \lambda_t^O)$$

(los multiplicadores estacionarios de Lagrange aparecen entre paréntesis) con condiciones de primer orden:

$$\begin{aligned}
\frac{\partial}{\partial C_t} &: \lambda_t^C = \left[C_t - \varphi \frac{(L_t^f + L_t^s)^{1+\nu}}{1+\nu} - \frac{\zeta}{2} U_t^2 \right]^{-\sigma} \equiv U_{c,t}, \\
\frac{\partial}{\partial I_t} &: \lambda_t^C = \lambda_t^K \left(1 - \vartheta \left(\frac{I_t}{K_t} - \delta \right) \right), \\
\frac{\partial}{\partial K_{t+1}} &: \lambda_t^K = \beta E_t \left\{ \lambda_{t+1}^C r_{t+1} + \lambda_{t+1}^K \left(1 - \delta + \vartheta \left(\frac{I_{t+1}}{K_{t+1}} - \delta \right) \frac{I_{t+1}}{K_{t+1}} - \frac{\vartheta}{2} \left(\frac{I_{t+1}}{K_{t+1}} - \delta \right)^2 \right) \right\} \\
\frac{\partial}{\partial B_{t+1}} &: \lambda_t^C = \beta E_t \lambda_{t+1}^C (1 + r_{t+1}^*), \\
\frac{\partial}{\partial L_t^f} &: \lambda_t^L = w_t \lambda_t^C - U_{c,t} \varphi (L_t^f + L_t^s)^\nu - \lambda_t^O + E_t [(1-s) \lambda_{t+1}^L + s \kappa \lambda_{t+1}^C], \\
\frac{\partial}{\partial O_t} &: \lambda_t^O = 0, \\
\frac{\partial}{\partial L_t^s} &: w_t^s \lambda_t^C = U_{c,t} \varphi (L_t^f + L_t^s)^\nu + \lambda_t^O, \\
\frac{\partial}{\partial U_t} &: p_t \lambda_t^L = U_{c,t} \zeta U_t + \lambda_t^O.
\end{aligned}$$

De las últimas cinco condiciones de primer orden, utilizando $\lambda_t^C = U_{c,t}$, obtenemos una condición que caracteriza el nivel óptimo de desempleo (y búsqueda) del hogar,

$$p_t \lambda_t^L = \zeta \lambda_t^C U_t,$$

otra para la oferta óptima de trabajo por cuenta propia

$$w_t^s = \varphi (L_t^f + L_t^s)^\nu$$

y una expresión recursiva del valor marginal de un trabajador formal para el hogar

$$\lambda_t^L = \left[w_t - \varphi (L_t^f + L_t^s)^\nu \right] \lambda_t^C + \beta E_t [(1-s) \lambda_{t+1}^L + s \kappa \lambda_{t+1}^C].$$

B.2. Resumiendo

El equilibrio se caracteriza por el siguiente sistema de ecuaciones en las siguientes 19 secuencias $\lambda_t^C, \lambda_t^L, Y_t, C_t, I_t, M_t, K_{t+1}, L_t^f, L_t^s, U_t, O_t, V_t, J_t, B_{t+1}, w_t, p_t^{M,f}, w_t^s, p_t, q_t$:

1. $\lambda_t^C = \left[C_t - \varphi \frac{(L_t^f + L_t^s)^{1+\nu}}{1+\nu} - \frac{\zeta}{2} U_t^2 \right]^{-\sigma}$
2. $\lambda_t^C = \beta E_t \lambda_{t+1}^C (1 + r_{t+1}^*)$
3. $\lambda_t^C = \left(1 - \vartheta \left(\frac{I_t}{K_t} - \delta \right) \right) \beta E_t \left\{ \lambda_{t+1}^C \left[\alpha A_t \left(\frac{K_{t+1}}{M_{t+1}} \right)^{\alpha-1} + \left(\frac{1-\delta+\vartheta \left(\frac{I_{t+1}}{K_{t+1}} - \delta \right) \frac{I_{t+1}}{K_{t+1}} - \frac{\vartheta}{2} \left(\frac{I_{t+1}}{K_{t+1}} - \delta \right)^2}{\left(1 - \vartheta \left(\frac{I_{t+1}}{K_{t+1}} - \delta \right) \right)} \right) \right] \right\}$
4. $\zeta \lambda_t^C U_t = p_t \lambda_t^L$
5. $w_t^s = \varphi \left(L_t^f + L_t^s \right)^\nu$
6. $\lambda_t^L = \left[w_t - \varphi \left(L_t^f + L_t^s \right)^\nu \right] \lambda_t^C + \beta E_t [(1-s) \lambda_{t+1}^L + s \kappa \lambda_{t+1}^C]$
7. $L_t^f + L_t^s + U_t + O_t = \bar{L}$
8. $K_{t+1} = (1 - \delta) K_t + I_t - \frac{\vartheta}{2} \left(\frac{I_t}{K_t} - \delta \right)^2 K_t$
9. $Y_t = A_t (K_t)^\alpha (M_t)^{1-\alpha}$
10. $M_t = \left\{ \left(\Omega L_t^f \right)^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}} + (\varkappa L_t^s)^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}} \right\}^{\frac{\varepsilon}{\varepsilon-1}}$
11. $p_t^{M,f} = (1 - \alpha) A_t \left(\frac{K_t}{M_t} \right)^\alpha \left(\frac{M_t}{\Omega L_t^f} \right)^{\frac{1}{\varepsilon}}$
12. $w_t^s = \varkappa p_t^{M,f} \left(\frac{\Omega L_t^f}{\varkappa L_t^s} \right)^{\frac{1}{\varepsilon}}$
13. $J_t = \left(p_t^{M,f} \Omega - (1 + \tau) w_t \right) \lambda_t^C + \beta E_t [(1-s) J_{t+1} - s \kappa \lambda_{t+1}^C]$
14. $q_t J_t = \eta \lambda_t^C$
15. $(1 - \gamma) \lambda_t^L = \gamma (J_t + \kappa \lambda_t^C)$
16. $L_t^f = (1 - s) L_{t-1}^f + q_t V_t$

$$17. p_t = \left(\frac{U_t}{V_t} \right)^{\phi-1}$$

$$18. q_t = \left(\frac{U_t}{V_t} \right)^{\phi}$$

$$19. B_{t+1} = (1 + r_t^*) B_t - Y_t + C_t + I_t + \eta V_t$$

B.3. Método de solución

Para evaluar las predicciones cuantitativas del modelo, linealizamos las ecuaciones del sistema alrededor del estado estacionario. Como se explicó anteriormente, para garantizar la estacionariedad del modelo, introducimos un término de prima de riesgo que depende de la posición del activo externo neto (véase Schmitt-Grohé y Uribe (2003)). Utilizamos el algoritmo propuesto por Schmitt-Grohé y Uribe (2004) para resolver el modelo de expectativas racionales, que proporciona una implementación eficiente del método de solución propuesto por Blanchard y Kahn (1980).

C. Cuadros adicionales

X	σ_X / σ_Y	Y_{-2}	Y_{-1}	Y	Y_{+1}	Y_{+2}
PIB (Y)	1.00	0.74	0.93	1.00	0.93	0.74
Tasa de empleo (% de POB)	0.58	0.63	0.77	0.83	0.81	0.73
Empleo informal (% de POB)	0.71	-0.24	-0.16	-0.07	0.03	0.11
Tasa de informalidad (% del empleo)	0.78	-0.70	-0.74	-0.70	-0.60	-0.46
- Asalariados	0.64	-0.51	-0.47	-0.33	-0.15	0.00
- Autoempleo	1.09	-0.66	-0.72	-0.73	-0.67	-0.56
Fuera de la fuerza laboral (% de POB)	0.55	-0.38	-0.42	-0.43	-0.41	-0.36
Tasa de desempleo (% de la fuerza laboral)	7.81	-0.60	-0.77	-0.87	-0.89	-0.82

Notas: Todas las series se suavizan utilizando promedios móviles centrados para ajustar por estacionalidad y se les extrae la tendencia con el filtro Hodrick-Prescott con el parámetro 1600. Tomando Bosch y Manacorda (2010) como guía, hemos hecho todo lo posible por ajustar la definición de informalidad en la ENEU a la de la ENOE. POB significa población en edad de trabajar.

Cuadro 7: Estadísticos del ciclo económico: México, ENEU (1987.T1-2004.T4)