Banco de México
Documentos de Investigación

Banco de México
Working Papers

N° 2020-13

**El Rol del Crédito en la Evolución de la Desigualdad
de la Riqueza en Estados Unidos**

Rodolfo Oviedo Moguel
Banco de México

Noviembre 2020

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.

The Role of Credit on the Evolution of Wealth Inequality in the USA*

Rodolfo Oviedo Moguel[†]
Banco de México

Abstract: In the USA, the share of household wealth held by the richest 1% increased from 23.5% in 1980 to 41.8% in 2012. This paper contributes to understanding the causes behind this increase. First, using an accounting decomposition, I show that more than half of the increase in the share of the top 1% can be attributed to a decrease in the saving rate of the bottom 99%. Second, using a heterogeneous agent model, I show that the decrease in the saving rate of the bottom groups cannot be rationalized by the reduction in the progressivity of taxation or changes in the volatility and concentration of labor earnings. Lastly, I introduce a shock to the credit market into the model in the form of loosening the borrowing constraints of the economy. This shock can simultaneously match the increase in wealth concentration and the decrease of the saving rate of the economy.

Keywords: Credit, Debt, Saving Rate, Wealth Distribution

JEL Classification: D14, D31, D33, E21, E62, G51

Resumen: En Estados Unidos, el porcentaje de la riqueza de los hogares en manos del top 1% se incrementó de 23.5% en 1980 a 41.8% en 2012. Este artículo contribuye a entender las causas detrás de este incremento. Primero, utilizando un ejercicio de descomposición contable, demuestro que más de la mitad del incremento en la riqueza relativa del top 1% se puede atribuir a una caída en la tasa de ahorro de los individuos fuera del top 1%. Segundo, utilizando un modelo de agentes heterogéneos, demuestro que la caída en el ahorro de los individuos fuera del top 1% no puede ser racionalizada por la reducción en la progresividad de los impuestos o cambios en la volatilidad y concentración de los ingresos laborales. Por último, introduzco un choque al mercado de crédito en el modelo relajando las restricciones al endeudamiento. Este choque puede replicar de forma simultánea el incremento en la concentración de la riqueza y la caída en la tasa de ahorro de la economía.

Palabras Clave: Crédito, Deuda, Distribución de la Riqueza, Tasa de Ahorro

*I am indebted to my PhD advisor Michele Boldrin for his excellent guidance. Gaetano Antinolfi, Miguel Faria-e-Castro, Faisal Sohail, David Wiczer and Lijun Zhu provided valuable suggestions. I am grateful to Per Krusell and Joachim Hubmer for providing me with helpful references. I also had very useful conversations with Nicolás Amoroso, Santiago Bazdresch, Alfonso Cebreros, Juan Ramón Hernández, Raúl Ibarra, Gustavo Leyva, and Felipe Meza.

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

1. Introducción

La concentración de la riqueza en los EE. UU. ha aumentado considerablemente durante los últimos 40 años. Según Saez y Zucman (2016), el porcentaje de la riqueza en manos del 1 % superior aumentó del 24 % en 1980 al 42 % en 2012. El índice de Gini de desigualdad de la riqueza pasó de 0.79 en 1983 a 0.87 en 2013 (Wolff (2014)). En años recientes se ha producido un intenso debate sobre las causas de este aumento y se han propuesto varias políticas para revertir esta tendencia. En este artículo, contribuyo a nuestra comprensión de las posibles causas del aumento en la concentración de la riqueza al evaluar el impacto de los cambios en las condiciones crediticias, definidos como un aumento en la capacidad de endeudamiento, sobre la distribución de la riqueza después de 1980.

En la primera sección del artículo, descompongo los cambios en las tenencias de riqueza del 1 % superior, el 9 % siguiente en el decil superior (en adelante [90-99] %) y el 90 % inferior en volumen y efectos de ganancias de capital. Los cambios en el stock de riqueza debidos al ahorro son efectos de volumen, mientras que los cambios debidos a fluctuaciones en el valor de mercado de la riqueza (es decir, cambios en el precio de las acciones o la vivienda) son efectos de ganancias de capital. Descubrí que, entre 1980 y 2012, la mayor parte del aumento en la fracción de riqueza en poder del 1 % superior se puede explicar por los efectos de volumen: la tasa de crecimiento de la riqueza procedente de los ahorros del 1 % superior fue consistentemente más alta en relación con los otros grupos, y este hecho explica la mayor parte del aumento de concentración. El efecto total de las diferencias en las ganancias de capital entre grupos fue, de hecho, ligeramente negativo: redujo la concentración de la riqueza. Esto se debe a un hecho bien conocido: el 90 % más pobre mantiene la mayor parte de su riqueza en vivienda, que fue la clase de activo con mejor desempeño entre 1980 y 2007. El aumento del precio de la vivienda durante el periodo fue un impulso hacia la igualdad.¹

Para comprender entonces las diferencias en la tasa de acumulación de riqueza entre estos

¹El colapso posterior redujo el efecto igualador del precio de la vivienda, pero no lo eliminó por completo.

tres grupos, calculo la tasa de ahorro para cada uno de ellos. Entre 1950 y 1980, la tasa de ahorro del 90 % inferior y del [90-99] % se mantuvo estable, en torno al 5 y el 29 %, respectivamente. En las siguientes tres décadas, 1980–2010, la tasa de ahorro promedio de ambos grupos disminuyó significativamente hasta el 2 % y el 15 %, respectivamente. El comportamiento del 1 % superior fue diferente: su tasa de ahorro aumentó de un promedio del 30 % entre 1950 y 1980 al 37 % entre 1980 y 2012. La divergencia en las tasas de ahorro entre el 1 % más alto y los grupos restantes fue la fuerza más importante que condujo a la concentración de la riqueza.

Para cuantificar la contribución de los patrones de ahorro cambiantes al aumento de la concentración de la riqueza, construyo tenencias de riqueza hipotéticas para el 90 % inferior y el [90-99] % bajo el supuesto de que las tasas de ahorro se mantuvieron en su promedio de 1950–1980 durante 1980–2012. Luego, estimo las participaciones de la riqueza implícitas en estas series hipotéticas. Si asumimos que el 90 % inferior seguía ahorrando al promedio histórico del 5 %, entonces la participación del 1 % superior habría aumentado del 24 % al 34 % en lugar del 42 %. Esto atribuye alrededor del 40 % del aumento del percentil más al cambio en el comportamiento de ahorro del 90 % inferior. Suponiendo que tanto el 90 % inferior como el [90-99] % superior no cambiaron su comportamiento de ahorro durante 1980–2012 implica que la participación del 1 % superior habría alcanzado el 30 % en 2012 en lugar de la actual 42 %.²

En la segunda sección de mi artículo, construyo un modelo de equilibrio general basado en Bewley (1977) para cuantificar el efecto relativo de diferentes hipótesis plausibles sobre la evolución de la distribución de la riqueza: i) cambios en las condiciones crediticias, (ii) aumento de la concentración y riesgo del ingreso laboral y, (iii) reformas al código tributario (reducciones en el impuesto sobre la renta de las empresas y de las personas físicas). Los cambios en las condiciones crediticias se definen como aumentos en la capacidad de los hogares para obtener préstamos y se modelan como una relajación de los límites al endeudamiento. La

²Incluso si las tasas de ahorro se hubieran mantenido constantes, se habría producido un aumento de 6 puntos en la participación del 1 % superior. Esto se debe a que la fracción del ingreso laboral total destinada al 1 % más rico aumentó del 4.7 % en 1980 al 8.9 % en 2012.

distribución estacionaria inicial del modelo se calibra para que coincida con la distribución de la riqueza en 1980. Los valores para el sistema tributario y el proceso que sigue el ingreso laboral (proceso del ingreso laboral, de aquí en adelante) después de 1980 se toman de los datos, y la trayectoria de las restricciones de endeudamiento se calibra para que coincida con la evolución de la relación entre la deuda no hipotecaria y el ingreso disponible. El modelo logra generar una trayectoria de transición que coincide con el aumento en la concentración de riqueza observado en los datos.

Las simulaciones contrafactuales indican que el canal del mercado crediticio explica aproximadamente la mitad del aumento en la concentración de la riqueza. Cuando todos los demás choques, excepto el canal crediticio, se incorporan al modelo, la concentración de riqueza medida como la participación del 1 % más alto aumenta solo la mitad en comparación con el escenario base en el que se incluye el canal del mercado crediticio. La relajación de las restricciones de endeudamiento hace que los hogares originalmente restringidos acumulen más deuda y disminuyan los ahorros preventivos de aquellos “cercaños” a la restricción, ya que la probabilidad de alcanzarla disminuye. Además de estas dos fuerzas, el aumento de la tasa de interés real provocado por la contracción de la oferta global de ahorro aumentó la tasa de ahorro de los grupos superiores, lo que aumentó aún más la concentración de la riqueza. El canal crediticio es fundamental para igualar el patrón de ahorro observado en los datos: una disminución de la tasa de ahorro global impulsada por el cambio de comportamiento de los grupos más bajos y un ligero aumento de la tasa de ahorro del 1 % superior.

El aumento de la concentración del ingreso laboral y las reformas fiscales que se llevaron a cabo durante este periodo también contribuyeron a la concentración de la riqueza. Los asalariados que perciben el salario más alto tienden a ser los agentes más ricos de la economía y una mayor fracción del ingreso total que se destina a este grupo aumenta mecánicamente su flujo de ahorro en relación con otros grupos, aumentando así la concentración. La reducción de la progresividad de la tributación personal y corporativa aumentó el incentivo al ahorro para las personas de los grupos más altos y especialmente del 1 % superior, ya que se enfrentaron a tasas impositivas sobre el retorno al capital significativamente más bajas. Una tasa de

ahorro más alta para los grupos superiores combinada con una tasa de ahorro estable para los otros grupos generó concentración de riqueza. Aun así, cuando no se incluyen la mayor concentración de ingreso laboral y los cambios en la tributación, pero sí la relajación de las restricciones crediticias, la participación de la riqueza en manos del 1 % superior aumenta en un 45 % en comparación con el caso base. Esto sugiere que el canal del mercado crediticio juega un papel importante por sí mismo, y que solo la interacción entre este canal y los otros dos cambios exógenos nos permite comprender completamente la evolución observada en la concentración de la riqueza.

Finalmente, debo señalar que el mayor riesgo del ingreso laboral fue una fuerza hacia la igualdad. Un proceso del ingreso más riesgoso aumenta los ahorros preventivos generales y este efecto fue particularmente fuerte para los grupos más bajos, que estaban más cerca del límite de endeudamiento. Cuando sólo se considera este choque, la participación del 1 % superior en la riqueza total disminuye.

1.1. Literatura relacionada

La principal contribución de este trabajo es estudiar el papel de los cambios en las condiciones crediticias en la evolución de la distribución de la riqueza en el contexto de un modelo macroeconómico de agentes heterogéneos calibrado para EE. UU. Como se mencionó anteriormente, los principales hallazgos son que una relajación en las restricciones crediticias es clave para igualar simultáneamente el aumento en la concentración de la riqueza y la disminución de la tasa de ahorro de la economía en general. Además, se muestra que los choques fiscales y laborales no pueden igualar el comportamiento de la tasa de ahorro. Este artículo está directamente relacionado con tres líneas de literatura. Primero, a una literatura que busca replicar la cola superior de la distribución de la riqueza en modelos de agentes heterogéneos. En segundo lugar, a una serie de estudios que se basan en estos modelos para cuantificar las causas de los cambios en la distribución de la riqueza en Estados Unidos a lo largo del tiempo. Por último, a una literatura empírica y teórica que explora la relación entre las condiciones crediticias y la disminución de la tasa de ahorro. Ahora procedo a describir la relación de este

artículo con esta vasta literatura.

El modelo de Bewley es el caballo de batalla estándar utilizado en macroeconomía cuantitativa para modelar la distribución de la riqueza. Aiyagari (1994) y Huggett (1996) resolvieron versiones de equilibrio general del modelo de Bewley y reportaron que agregar heterogeneidad en los ingresos laborales utilizando datos del PSID no es suficiente para generar el grado de concentración de riqueza observado en los datos.³ Castaneda, Díaz-Giménez y Ríos-Rull (2003) mostraron que el mismo resultado es válido incluso si los datos administrativos de los formularios W2 se usan para calibrar diferentes versiones del modelo de Bewley. A partir de esta observación, varios estudios exploraron los mecanismos que son capaces de generar una concentración cuantitativamente similar a la observada en los datos. Krusell y Smith (1998) propusieron la introducción de factores de descuento estocásticos como una forma reducida de generar un comportamiento de ahorro que se correlacione positivamente con la riqueza de acuerdo con los datos; Castaneda, Díaz-Giménez y Ríos-Rull (2003) mostraron que un proceso de ganancias que muestra suficiente sesgo negativo en la parte superior de la distribución de ganancias es capaz de generar un alto nivel de ahorros por motivo precaución en la parte superior y, por lo tanto, una larga cola a la derecha en la distribución de la riqueza; De Nardi (2004) modeló explícitamente el efecto de los motivos legado no homotéticos y la herencia de la capacidad a lo largo de generaciones para racionalizar una mayor acumulación en la parte superior de la distribución de la riqueza; Quadrini (2000) y Cagetti y De Nardi (2006) introdujeron el emprendimiento en un modelo básico de Aiyagari, generando un mayor ahorro en la parte superior mediante ingresos empresariales que son más riesgosos que los ingresos laborales (Benhabib, Bisin y Zhu (2011) generalizaron su resultado a cualquier tipo de riesgo de rentas de capital). Recientemente, Hubmer, Krusell y Smith (2020) introdujeron el supuesto de que el riesgo y el rendimiento esperado de los activos depende del nivel de riqueza y mostraron que este mecanismo es capaz de generar una

³Aiyagari (1994) considera el caso del horizonte infinito mientras que Huggett (1996) modela explícitamente el ciclo de vida. Hansen y Imrohoroglu (1992) también propusieron una versión de equilibrio general del modelo de Bewley con horizonte infinito, pero su enfoque era estudiar los efectos de seguro de desempleo en lugar de la distribución de la riqueza.

concentración de riqueza que coincide con los datos.⁴ De Nardi y Fella (2017) proporcionan una excelente revisión de todos los mecanismos explorados en la literatura para generar una concentración de riqueza realista. En este artículo, sigo a Krusell y Smith (1998) y empleo factores de descuento estocásticos como el mecanismo de forma reducida que permite al modelo capturar correctamente la distribución estacionaria inicial de la riqueza. Esta decisión se basó en la simplicidad de este enfoque en relación con los otros utilizados en la literatura, así como en el hecho de que la lógica del resultado principal del artículo no depende de manera crucial de factores estocásticos de descuento.

Los estudios descritos anteriormente se centran en generar una distribución estacionaria de la riqueza similar a la observada en los datos. Este artículo contribuye directamente a literatura que utiliza diferentes versiones del modelo de Bewley para cuantificar los factores que impulsan el aumento en la concentración de la riqueza en los EE. UU. La estructura general de estos estudios es utilizar en primer lugar algunos de los mecanismos descritos anteriormente para obtener la concentración inicial de riqueza observada en los datos y luego proceder a alimentar el modelo con los cambios políticos y tecnológicos que enfrenta la economía estadounidense. El objetivo es cuantificar el efecto de cada uno de estos cambios en la evolución de la distribución de la riqueza que genera de forma endógena el modelo. Los estudios más relacionados con este trabajo son los siguientes:

1. Hubmer, Krusell y Smith (2020) (a partir de ahora HKS) usan factores de descuento estocásticos y son un perfil de riesgo-rendimiento de activos que dependen del nivel de riqueza para coincidir con la distribución estacionaria inicial de la riqueza en un modelo de Aiyagari. Luego, el modelo se alimenta con los cambios observados en la volatilidad y concentración de los ingresos laborales (calculados por Heathcote, Storesletten y Violante (2010) y Piketty y Saez (2003) respectivamente), los cambios en el sistema fiscal y los rendimientos observados por clase

⁴Este supuesto está justificado por los hallazgos empíricos de Fagereng et al. (2020) y Calvet, Bach y Sodini (2015), quienes usan datos administrativos de Noruega y Suecia respectivamente.

de activo durante el periodo de estudio. El modelo logra replicar los movimientos de baja frecuencia debidos a las fluctuaciones de los activos y también tiene éxito al igualar el aumento general a largo plazo en la concentración de la riqueza. El principal hallazgo cuantitativo del documento es que la reducción en la progresividad de la tributación es el principal impulsor del aumento de la concentración de la riqueza.

2. Kaymak y Poschke (2016) (de ahora en adelante, KP) siguen a Castaneda, Díaz-Giménez y Ríos-Rull (2003) y calibrar un estado extraordinario de los ingresos laborales, no observado en los datos, para que coincida con la distribución estacionaria inicial de la riqueza en un entorno que modela explícitamente la jubilación y un motivo legado no homotético (como en De Nardi (2004)). Los cambios en el esquema de impuestos para corporaciones, individuos y sucesiones se introducen en el modelo junto con cambios en las transferencias del Seguro Social y los ingresos laborales. El modelo consigue replicar el patrón general creciente de concentración de la riqueza y, según los ejercicios contrafactuales, una mayor dispersión salarial explica entre el 50 y el 60 % del aumento de la concentración de la riqueza.
3. Benhabib, Bisin y Luo (2019) (de ahora en adelante BBL) introducen riesgo de renta de capital (rendimientos idiosincrásicos), un motivo legado no homotético e ingresos laborales estocásticos en un modelo OLG y estiman la contribución de cada una de estas fuerzas aplicando el método de momentos simulados (MSM) a ciertas partes de la distribución de la riqueza en 2007, así como la movilidad social calculada por Charles y Hurst (2003) usando datos del PSID. Si bien el objetivo principal de este documento es igualar tanto la movilidad social como la distribución de la riqueza en 2007, también incluyen un ejercicio de dinámica de transición en el que simulan la economía a partir de una distribución de la riqueza que está menos concentrada en comparación con la distribución estacionaria estimada y encuentran que un motivo legado más fuerte, así como un retorno de capital que tiene una desviación estándar y media más alta, pueden generar un

aumento en la concentración de la riqueza que es ampliamente consistente con los datos.

Además de estos estudios, este artículo también está relacionado con El capital en el siglo XXI de Thomas Piketty, donde de manera célebre propuso que la concentración de riqueza es una función positiva de $[r-g]$, donde r es el rendimiento real promedio de capital después de impuestos y g es la tasa de crecimiento real de la producción neta.⁵ Si bien su argumento es general y no cuantificado específicamente para los EE. UU., nuestro hallazgo de que un aumento en el rendimiento del capital después de impuestos está asociado a una disminución en la progresividad de los impuestos es consistente con su afirmación.⁶

Este artículo comparte la metodología de HKS y KP en el sentido de calibrar primero la distribución estacionaria de la riqueza a la segunda mitad del siglo XX y luego estudiar la dinámica generada por los cambios en el proceso del ingreso laboral y el sistema tributario. Sin embargo, existen características importantes que diferencian este documento de HKS y KP. El objetivo de este artículo es construir una historia que sea consistente tanto con el aumento en la concentración de la riqueza como con la disminución en la tasa de ahorro general que se observan en los datos. De manera concordante con los resultados de HKS y KP, encontré que los cambios en los ingresos laborales y el sistema tributario pueden generar una mayor concentración, pero lo hacen a través de un aumento en la tasa de ahorro global de la economía, un resultado que es contrafactual ya que la tasa de ahorro agregada disminuyó del 12 % en 1980 al 2 % en 2007. Se muestra entonces que agregar un choque crediticio que pretende replicar el relajamiento de las condiciones crediticias observado en los datos, es capaz de replicar simultáneamente una disminución en la tasa de ahorro global de la economía, que se concentra principalmente en el 90 % inferior de la distribución de la riqueza, a la vez que genera un aumento en la concentración de la riqueza. Comparando nuestros resultados

⁵Se puede encontrar una versión formal del argumento $[r-g]$ en Piketty y Zucman (2015).

⁶Aoki y Nirei (2017) también estudia cómo la tributación progresiva afecta la distribución del ingreso y la riqueza en un modelo de agentes heterogéneos con inversión riesgosa.

con el ejercicio dinámico de transición presentado en BBL, encontramos que aun cuando un motivo legado más fuerte y un mayor rendimiento esperado del capital son fuerzas importantes para generar una mayor concentración de riqueza, ambos aumentan la tasa de ahorro global de la economía y, por lo tanto, no pueden replicar el comportamiento observado de la tasa de ahorro global.

Resumiendo, la principal contribución de este trabajo a la literatura cuantitativa que estudia los impulsores detrás del aumento de la concentración de la riqueza en los EE. UU., es agregar el canal crediticio como un choque que es cuantitativamente relevante y consistente con el aumento en la concentración de la riqueza y la disminución en la tasa de ahorro de la economía.

2. Datos sobre la desigualdad de la riqueza en EE. UU.

Saez y Zucman (2016) estimó las participaciones en la riqueza de EE. UU. más altas utilizando el método de capitalización para el período entre 1913 y 2012. La riqueza se define como el valor de mercado actual de todos los activos propiedad de los hogares, neto de todas las deudas.⁷ La Figura 1 presenta la participación de la riqueza neta total en manos de los hogares 1 % más ricos de EE. UU.:

La fracción de la riqueza en manos del 1 % más rico alcanzó un máximo del 51.4 % en 1928, seguida de un descenso espectacular durante la Gran Depresión y la Segunda Guerra Mundial. Se estabilizó alrededor del 29 % entre 1950 y 1968 y luego sufrió otra disminución significativa que comenzó en 1968, alcanzando su nivel más bajo de 22.9 % durante 1978. A principios de la década de 1980 y acelerándose alrededor de 1986, la participación de la riqueza del 1 % más alto experimentó una recuperación espectacular, alcanzando el 41.8 % en 2012. En este artículo, me centro en el estudio de las causas

⁷Los activos incluyen todos los activos financieros y no financieros sobre los que se pueden hacer valer los derechos de propiedad y que proporcionan beneficios económicos a sus propietarios.

Figura 1: Participación en la riqueza del 1 % superior.
Fuente: Saez y Zucman (2016).

del aumento de la desigualdad de la riqueza entre 1980 y 2012.

Hubo heterogeneidad en los cambios experimentados por los poseedores de riqueza del 99 % más bajo. Por simplicidad, examinamos a la población según su patrimonio en tres categorías: familias en el 90 % inferior, el [90-99] % (el decil superior excluyendo al 1 % superior) y el 1 % superior. Los eventos clave del periodo entre 1950 y 2012 fueron los siguientes. La participación del grupo [90-99] % se mantuvo estable en aproximadamente un 43 % entre 1950 y 1978; luego disminuyó monótonamente entre 1978 y 1988, estabilizándose en torno al 38 %. La Gran Recesión no afectó significativamente la participación de este grupo. La participación del 90 % más pobre pasó del 26 % en 1962 al 36 % en 1986. En 1987 se inició una tendencia decreciente que se intensificó con la Gran Recesión, alcanzando el 23 % en 2012.

Hasta ahora, hemos hablado de la participación de la riqueza que va a cada grupo en la distribución. En la Figura 2, podemos ver la evolución del stock de riqueza de los tres grupos, en términos reales. La riqueza de los tres grupos aumentó de manera casi monótona entre 1980 y 2000. Luego disminuyó como resultado del estallido de la burbuja puntocom— principalmente para el 1 % superior— y aumentó entre 2002 y

2007. La Gran Recesión afectó a los tres grupos de manera significativa. Sin embargo, el 1 % superior ya había superado su nivel de riqueza de 2007 en 2012, mientras que el 90 % inferior y el [90-99] % todavía estaban considerablemente por debajo de sus niveles previos a la crisis.

Figura 2: Riqueza por grupo en USD de 2010[1980 =1].
Fuente: Saez y Zucman (2016).

2.1. Un marco para comprender los cambios en la desigualdad de la riqueza

En esta subsección, presento un marco contable que permite descomponer los cambios en el nivel de tenencia de riqueza del 1 % superior, el [90-99] % y el 90 % inferior en efectos de volumen y ganancias de capital. Los cambios en el stock de riqueza debidos al ahorro son efectos de volumen, mientras que los cambios debidos a la fluctuación en el valor de mercado de la riqueza (es decir, cambios en el precio de las acciones o la vivienda) son efectos de ganancias de capital.

Sea C un grupo de individuos con riqueza en el período t igual a W_t^C , la cual es igual a la suma del valor de mercado de todas las clases de activos de este grupo (vivienda + acciones + empresa individual y sociedades + renta fija + fondos de pensiones - deuda):

$$W_t^C = \sum_{i \in I} W_t^C(i)$$

La riqueza del grupo C en $t + 1$ es una función de los cambios en el precio de la riqueza del grupo C, q_t^C , y el flujo de ahorros, S_t^C :

$$W_{t+1}^C = [1 + q_t^C][W_t^C + S_t^C] = W_t^C[1 + q_t^C] \left[1 + \frac{S_t^C}{W_t^C} \right] \quad (1)$$

En la expresión anterior, se supone que los ahorros se realizan antes de que se produzcan cambios de precio. Además, q_t^C se define como el cambio de precio de la riqueza entre el periodo t y el periodo $t+1$ y es un promedio ponderado del cambio de precio de cada clase de activo, $q_t(i)$:

$$q_t^C = \sum_{i \in I} \left[\frac{W_t^C(i) + S_t^C(i)}{W_t^C + S_t^C} \right] q_t(i) \quad (2)$$

En la ecuación 2, el supuesto implícito es que el rendimiento del grupo C, dentro de cada clase de activo, i , es igual al rendimiento agregado de ese activo (es decir, el cambio promedio en los precios de las casas o acciones). Este supuesto refleja la falta de datos a nivel individual sobre la composición de la cartera para diferentes grupos de riqueza. Discutiré los efectos potenciales de este supuesto en el ejercicio de descomposición al final de la sección.

Mediante la ecuación 1, podemos obtener una expresión para la participación de la riqueza que corresponde al grupo C de la siguiente manera:

$$\frac{W_{t+1}^C}{W_{t+1}} = \frac{W_t^C}{W_t} \frac{[1 + q_t^C]}{[1 + q_t]} \frac{\left[1 + \frac{s_t^C Y_t^C}{W_t^C} \right]}{\left[1 + \frac{s_t Y_t}{W_t} \right]} \quad (3)$$

Obsérvese que, en la ecuación 3, el flujo de ahorros, S_t^C , se expresa como $s_t^C Y_t^C$, donde s_t^C

y Y_t^C denotan la tasa de ahorro neto y el ingreso disponible del grupo C respectivamente. Los cambios en la fracción de la riqueza que posee el grupo C son función de las razones s_t^c/s_t , q_t^c/q_t y Y_t^c/Y_t . Intuitivamente, si la tasa de ahorro, las ganancias de capital o los ingresos del grupo C están por encima de la media, la fracción de la riqueza destinada a este grupo aumentará. Si, en lugar de considerar el cambio entre t y $t+1$, nos interesa el cambio entre t y $t+j$, es posible iterar sobre la ecuación 3 y obtener:

$$\frac{W_{t+j}^C}{W_t} = \frac{W_t^C}{W_t} \prod_{i=t}^{t+j-1} \left[\frac{1+q_i^C}{1+q_i} \right] \left[\frac{1+\frac{s_i^C Y_i^C}{W_i^C}}{1+\frac{s_i Y_i}{W_i}} \right]$$

Se define a a_t^{t+j} y b_t^{t+j} como:

$$a_t^{t+j} = \prod_{i=t}^{t+j-1} \left[\frac{1+q_i^C}{1+q_i} \right] \quad b_t^{t+j} = \prod_{i=t}^{t+j-1} \left[\frac{1+\frac{s_i^C Y_i^C}{W_i^C}}{1+\frac{s_i Y_i}{W_i}} \right]$$

Entonces,

$$\frac{W_{t+j}^C}{W_t} = \frac{W_t^C}{W_t} a_t^{t+j} b_t^{t+j} \quad (4)$$

Así, a_t^{t+j} y b_t^{t+j} resumen el cambio en la participación de la riqueza del grupo C entre t y $t+j$ debido a las ganancias de capital y ahorros, respectivamente. Para llevar este marco a los datos se requieren series para $\{W_t, q_t\}$ y $\{W_t^C, q_t^C\}$. Dado que mi interés está en el aumento de la concentración de la riqueza y que los grupos dentro del 1 % superior jugaron un papel importante en ello, utilizo los datos proporcionados por Saez y Zucman (2016) para calcular la ecuación 4. Sus estimaciones de las participaciones de riqueza más altas se basan en datos de impuestos administrativos y tienen la ventaja de capturar los movimientos en la parte superior de la distribución de riqueza. Las estimaciones alternativas basadas en la Encuesta de Finanzas del Consumidor (Wolff (2014)) subestiman a las familias en la parte superior y, por lo tanto, no son ideales para mis propósitos.

W_t , el valor de la riqueza neta total de los hogares, se toma de las cuentas financieras

de EE. UU. Para cada tipo de activo, i , $q_t(i)$ se estima como un residual usando $W_t(i)$ de las cuentas financieras y los flujos de inversión para cada periodo que se obtienen de fuentes adicionales. Los movimientos que no se explican por los flujos de inversión se atribuyen a variaciones de precios. Las ganancias de capital agregadas, q_t , se definen entonces como el promedio ponderado de las ganancias de capital de cada activo, $q_t(i)$:

$$q_t = \sum_{i \in I} \left[\frac{W_t(i) + S_t(i)}{W_t + S_t} \right] q_t(i)$$

El valor de W_t^C para el 90 % inferior y los diferentes grupos dentro del 10 % superior de la distribución de la riqueza proviene de las estimaciones de Saez y Zucman (2016). W_t^C se obtiene utilizando el método de capitalización. Para cada clase de activo, i , observamos tanto su stock agregado, $W_t(i)$, (de las cuentas financieras de EE. UU.) como su ingreso de capital total informado por los contribuyentes al IRS, $I_t(i)$. El factor de capitalización para este activo se define entonces como $F_t(i) = [W_t(i)/I_t(i)]$, el cual se utiliza para estimar $W_t^C(i)$ como $I_t^C(i)F_t(i)$. Además, la serie de q_t^C permite construir q_t^C usando la ecuación 2.

La Figura 3 presenta los valores de a_t^{t+j} y b_t^{t+j} para el 1 % superior para $t = 1980$ y $j = 1, \dots, 32$. La mayor parte del aumento de la participación en la riqueza del 1 % superior se debió a efectos de volumen (cambios en el ahorro relativo y el ingreso disponible). El papel de los cambios en las ganancias de capital relativas fue marginal y negativo en los años posteriores al estallido de la burbuja puntocom. La razón de este hallazgo es la siguiente: los grupos más bajos tenían la mayor parte de su riqueza en vivienda, y este fue el activo con mejor desempeño en términos de ganancias de capital. El aumento del precio de la vivienda entre 1980 y 2007 fue una fuerza hacia la igualdad. El colapso posterior revirtió parcialmente esta situación.

La Figura 4 presenta las ganancias de capital compuestas por cada clase de activo, $C_t^{t+j}(i)$, para $t = 1980$ y $j = 1, 2, \dots, 32$.

Figura 3: a_t^{t+j} , b_t^{t+j} y $a_t^{t+j}b_t^{t+j}$ para el 1 % más alto.
Fuente: Saez y Zucman (2016).

$$C_t^{t+j}(i) = \prod_{k=t}^{t+j-1} [1 + q_k^C(i)] = [1 + q_t^C(i)][1 + q_{t+1}^C(i)] \cdots [1 + q_{t+j-1}^C(i)]$$

Figura 4: Ganancias de capital compuestas por clase de activo.
Nota: cálculo del autor a partir de datos de Saez y Zucman (2016).

De la Figura 3, se puede concluir que la mayor parte del aumento en la concentración de la riqueza se debió a efectos de volumen. En otras palabras, la tasa de crecimiento de la riqueza del 1 % superior proveniente del ahorro fue consistentemente más alta que la del promedio entre 1980 y 2012:

$$\frac{s_t^{Top1\%} Y_t^{Top1\%}}{W_t^{Top1\%}} \geq \frac{s_t Y_t}{W_t} \quad \text{para } t = 1980, \dots, 2011$$

Para comprender la mecánica que subyace a este hecho, es necesario observar el comportamiento de s_t^c/s_t y Y_t^c/Y_t para diferentes grupos. De la ecuación 1 se obtiene s_t^c como un residuo:

$$s_t^C = \left[\frac{W_{t+1}^C}{q_t^C} - W_t^C \right] \frac{1}{Y_t^C} \quad (5)$$

La tasa de ahorro del 90 % inferior, el [90-99] % y el 1 % superior se presentan en la Figura 5:

Figura 5: Tasa de ahorro por clase de riqueza
Fuente: Saez y Zucman (2016).

La tasa de ahorro del 90 % más pobre decreció continuamente desde un promedio

estable del 5 % entre 1950 y 1980 al -8 % en 2006. Luego volvió al 0 % después de la Gran Recesión. La tasa de ahorro del grupo [90-99] % siguió un patrón similar. Se mantuvo estable en aproximadamente un 29 % entre 1950 y 1980 y luego comenzó a caer hasta alcanzar el 0 % en 2000. Luego se recuperó parcialmente y alcanzó el 14 % en 2011. La tasa de ahorro del 1 % superior mostró mucha más variabilidad que la de los otros grupos. Sin embargo, en general, pasó de una media del 30 % entre 1950 y 1980 a un 37 % entre 1980 y 2012. Es importante mencionar que estas tasas de ahorro son “sintéticas” en el sentido de que se abstraen de la movilidad entre grupos. Esta limitación proviene del hecho de que no es posible seguir a un grupo particular de personas a lo largo del tiempo utilizando datos fiscales administrativos. La misma situación surge cuando se utiliza la Encuesta de Finanzas del Consumidor.⁸

El hecho de que el 90 % inferior y el [90-99] % redujeran sus tasas de ahorro mientras que el 1 % superior la aumentara levemente explica una fracción importante del aumento de la concentración de la riqueza. Además de este hecho, también hubo un movimiento en la fracción del ingreso total que va a cada grupo de riqueza, Y_t^C/Y_t . La Figura 6 resume estos cambios. La participación en el ingreso del 9 % inferior se mantuvo muy estable en aproximadamente el 69 % entre 1950 y 1985. Luego disminuyó continuamente hasta alcanzar el 60 % en 2012. La participación en la renta del grupo [90-99] % se mantuvo estable en aproximadamente un 22 % entre 1950 y 2012. No hubo una tendencia importante durante este periodo. La participación del 1 % más rico pasó del 9 % en 1980 al 17.9 % en 2012. Casi se duplicó en un periodo de 32 años.

2.2. Ejercicio contrafactual: el efecto de los cambios en los patrones de ahorro sobre la desigualdad de riqueza

Para cuantificar la contribución de los cambios en los patrones de ahorro al aumento de la concentración de la riqueza, construyo tenencias de riqueza hipotéticas para el

⁸Bosworth y Anders (2008) estiman las tasas de ahorro por grupos de riqueza utilizando preguntas complementarias del PSID y concluyen que los errores de medición son un problema particularmente grave con este panel.

Figura 6: Participación del ingreso renta disponible por clase de riqueza
Fuente: Saez y Zucman (2016).

90 % inferior y el [90-99] % bajo el supuesto de que sus tasas de ahorro se mantienen en los valores promedio de 1950–1980 entre 1980 y 2012. Luego, estimo las participaciones en la riqueza a las que dan lugar estas series hipotéticas. La ecuación de acumulación original viene dada por:

$$W_{t+1}^C = [1 + q_t^C][W_t^C + s_t^C Y_t^C]$$

Para construir las tenencias de riqueza hipotéticas para los grupos del 90 % inferior y [90-99] % entre 1980 y 2012, sustituyo s_t^C por $\bar{s}_t^C$, que se define como la tasa de ahorro promedio del grupo C entre 1950 y 1980. Las tenencias de riqueza hipotéticas están dadas por:

$$\widetilde{W}_{t+1}^C = [1 + q_t^C][W_t^C + \bar{s}_t^C Y_t^C]$$

Luego utilizo la serie de $\widetilde{W}_t^C$ para calcular las participaciones hipotéticas en la riqueza bajo tres supuestos diferentes: i) se supone que el 90 % inferior conserva su promedio histórico del 5 % entre 1980 y 2012, ii) se supone que el grupo [90-99] % conserva su

promedio histórico del 29 % entre 1980 y 2012, iii) se supone que tanto el 90 % inferior como el [90-99] % conservan su promedio de 1950-1980 entre 1980 y 2012. Los resultados de estas simulaciones se presentan en la Figura 7.

Figura 7: Participación del 1 % superior: observada e hipotética.
 Datos: Saez y Zucman (2016).

Si asumimos que el 90 % inferior seguía ahorrando a su promedio histórico del 5 %, entonces la participación del 1 % superior habría aumentado del 24 % al 34 % en lugar del 42 %. Esto atribuye alrededor del 40 % del aumento del percentil más alto al cambio en el comportamiento de ahorro del 90 % inferior. Suponiendo que tanto el 90 % inferior como el [90-99] % no hubieran cambiado su comportamiento de ahorro entre 1980 y 2012, la participación del 1 % superior habría alcanzado el 30 % en 2012 en lugar del 42 % real. Nótese que incluso si las tasas de ahorro del 90 % inferior y el [90-99] % se hubieran mantenido constantes, se habría producido un aumento de 6 puntos en la participación del 1 % superior. Esto se debe principalmente a que la fracción del ingreso laboral total destinada al 1 % más rico pasó del 4.7 % en 1980 al 8.9 % en 2012. También se debe al ligero aumento de la tasa de ahorro de este grupo. Es importante mencionar que estas estimaciones ignoran los efectos de equilibrio general y son un ejercicio contable que nos brindan una primera estimación— imperfecta— de la importancia del cambio en el

patrón de ahorro.

3. Modelo

En la Sección 2, establecimos que aproximadamente del 40 % al 60 % del aumento de la participación en la riqueza del 1 % superior puede atribuirse al cambio en los patrones de ahorro del 90 % inferior y del [90-99] %. Ante este hecho, se sigue lógicamente que estudiar las causas de la disminución en las tasas de ahorro de estos grupos es fundamental para entender el aumento de la concentración de la riqueza. La literatura empírica ha hallado que los cambios en las condiciones crediticias, definidos como perturbaciones que aumentan la capacidad de los hogares para obtener préstamos, contribuyeron significativamente a la disminución de la tasa de ahorro de los grupos más bajos. Mian y Sufi (2011) muestran que el aumento del precio de la vivienda, que normalmente se utiliza como garantía para los préstamos, explica una buena parte del aumento de la deuda no hipotecaria y la disminución de las tasas de ahorro entre 2002 y 2006. Aladangady (2017) confirmó este resultado usando un conjunto de datos más sustancioso. Esta evidencia sugiere que una proporción importante de hogares se enfrentaba a restricciones crediticias. Carroll (1997) sostiene que varias innovaciones financieras permitieron a los hogares transformar ingreso futuro en poder adquisitivo actual, reduciendo así las tasas de ahorro de hogares que previamente tenían restricciones crediticias. En la misma línea, Parker (2000) concluye que el aumento de la deuda puede explicar un tercio de la disminución observada en la tasa de ahorro global.

En la siguiente sección, construyo una versión de equilibrio general del modelo de Bewley para cuantificar la importancia de diferentes hipótesis plausibles sobre la evolución de la distribución de la riqueza: i) cambios en las condiciones crediticias, ii) aumento en la concentración y riesgo del ingreso laboral y iii) reformas al código fiscal (reducción del impuesto sobre la renta de las empresas y de las personas físicas). Los cambios en las condiciones crediticias se definen como aumentos en la capacidad de los hogares para

obtener préstamos y se modelan de manera parsimoniosa como una relajación de los límites al endeudamiento.⁹ La distribución estacionaria inicial del modelo está calibrada para coincidir con la distribución de la riqueza en 1980. Los valores para el esquema de impuestos y el proceso del ingreso laboral después de 1980 se toman de los datos, y la trayectoria de las restricciones al endeudamiento se calibra de tal forma que coincida con la evolución de la relación entre la deuda no hipotecaria y el ingreso disponible.

Como se menciona en la Sección 1.1, los dos artículos más similares al mío son los de Kaymak y Poschke (2016) y Hubmer, Krusell y Smith (2020). Ambos trabajos utilizan diferentes variaciones del modelo de Bewley para estudiar los efectos de i) cambios en el proceso del ingreso laboral (mayor concentración y riesgo) y ii) reformas en el código tributario (reducciones en la progresividad e impuestos corporativos) sobre la distribución de la riqueza en los 50 años anteriores. Si bien no hay duda de que estos choques son importantes para las decisiones de ahorro de los individuos, el efecto general de ellos en el modelo de Bewley es un aumento en la tasa de ahorro total de la economía. Dado que los principales artículos en el campo se abstraen de las fuerzas que disminuyeron la tasa de ahorro de los grupos inferiores, mi artículo contribuye a la literatura al modelar explícitamente una de las fuerzas clave detrás de esta disminución: los cambios en las condiciones crediticias. Encuentro que este canal es crucial para igualar los patrones observados de las tasas de ahorro y, por tanto, las causas responsables del aumento en la concentración de la riqueza.

3.1. Descripción del modelo

La economía está compuesta por un continuo de agentes idénticos *ex ante*, de vida infinita, que eligen corrientes de consumo para maximizar su utilidad de vida esperada:

$$E_0 \left\{ \left[\sum_{t=0}^{\infty} \left[\prod_{s=0}^t \beta_s \right] u(c_s) \right] \right\} \quad (6)$$

⁹Carroll, Slacalek y Sommer (2019) siguió una estrategia similar para explicar disminución de la tasa de ahorro. Su objetivo no era igualar la distribución de la riqueza.

La función de utilidad instantánea toma la forma CRRA con el parámetro σ :

$$u(c_t) = \frac{c_t^{1-\sigma}}{1-\sigma}$$

Cada periodo, el agente enfrenta la siguiente restricción presupuestaria:

$$c_t + [a_{t+1} - a_t] = [w_t l_t(p_t, v_t) + r_t a_t][1 - \tau_t(I_t)] + T_t \quad (7)$$

$$I_t = w_t l_t(p_t, v_t) + r_t a_t \quad (8)$$

En la ecuación 7, c_t denota el nivel del bien de consumo y a_{t+1} es un activo que brinda $(1+r_{t+1})a_{t+1}$ unidades del bien de consumo el siguiente periodo. w_t y r_t son el salario de mercado y la tasa de interés real, respectivamente. El agente no valora el ocio y siempre provee la cantidad total de unidades efectivas de trabajo, $l_t(p_t, v_t)$. I_t denota el ingreso total antes de impuestos del trabajo y el capital, el cual se grava a una tasa de $\tau_t(I_t)$. La tasa impositiva $\tau_t(I_t)$ es una función creciente del ingreso total I_t . Por último, T_t es una transferencia de suma fija financiada con los ingresos de los impuestos. Además de la restricción presupuestaria, el agente también enfrenta un límite al endeudamiento:

$$a_t \geq \underline{a}_t \quad (9)$$

Hay dos fuentes de incertidumbre para el agente: el factor de descuento, β_t y las unidades efectivas de trabajo, $l_t(p_t, v_t)$. En cada período t , se conoce el factor con el que agente descuenta el consumo del periodo siguiente, β_{t+1} . Sin embargo, el factor de descuento β_{t+2} es estocástico y se supone que sigue un proceso de Markov:

$$\beta_t = \rho^\beta \beta_{t-1} + (1 - \rho^\beta) \mu^\beta + \epsilon_t^\beta \quad \epsilon_t^\beta \sim N(0, \sigma^\beta) \quad (10)$$

Agregar heterogeneidad en el factor de descuento fue introducido por Krusell y Smith (1998) y es una forma parsimoniosa de obtener un nivel realista de concentración de

la riqueza. Como se mencionó en la Sección 1.1, añadir heterogeneidad del ingreso laboral a un modelo de Aiyagari no es suficiente para replicar la cola derecha de la distribución de la riqueza observada en los datos. Esto indica que existen otros factores que afectan las decisiones de ahorro de los hogares y, por ende, la distribución de la riqueza. De Nardi y Fella (2017) resumieron todos los mecanismos explorados en la literatura para generar una concentración realista de riqueza. La decisión de utilizar factores de descuento heterogéneos en lugar de motivos legado, riesgo de ingreso de capital, estados extraordinarios no observables de ingresos laborales, o retornos que dependen del nivel de riqueza, se basó en la simplicidad de este enfoque y en el hecho de que la lógica de los principales resultados de este trabajo no depende de manera crucial de factores estocásticos de descuento. Los factores de descuento heterogéneos pueden verse como una forma reducida de introducir motivos legado o riesgo de ingresos empresariales. Estos motivos generan un determinado grupo de individuos que ahorran más que otros y siguen acumulando riqueza a pesar de estar en la cima. La introducción de factores de descuento heterogéneos genera el mismo resultado (un porcentaje de agentes más propensos a ahorrar) y tiene la ventaja de simplificar el cálculo de las transiciones.

Las unidades efectivas de trabajo, $l_t(p_t, v_t)$, son una función de p_t y v_t , los componentes persistentes y transitorios del ingreso laboral. Se supone que se comportan de acuerdo con:

$$v_t \sim N(0, \sigma_t^v) \quad (11)$$

$$p_t = \rho^p p_{t-1} + \epsilon_t^p \quad \epsilon_t^p \sim N(0, \sigma_t^p) \quad (12)$$

Piketty y Saez (2003) estimaron las participaciones en los salarios más altas para los EE.UU. y encontraron que la fracción de la masa salarial total que va a los asalariados en la cima ha aumentado considerablemente en los 35 años anteriores. Para poder igualar este hecho, sigo a Hubmer, Krusell y Smith (2020) y uso la siguiente forma funcional

para $l_t(p_t, v_t)::$

$$l_t(p_t, v_t) = \psi_t(p_t) \exp(v_t) \quad (13)$$

Sea F_{p_t} la función de distribución acumulada incondicional de p_t . La función $\psi_t(p_t)$ se define de la siguiente manera: si el valor de p_t es menor o igual que el percentil 90 de F_{p_t} entonces $\psi_t(p_t) = \exp(p_t)$ (el caso estándar); si la realización de p_t está en el 10 % superior entonces $\psi_t(p_t)$ toma la siguiente forma:

$$F_{\kappa_t}^{-1}\left(\frac{F_{p_t}(p_t) - 0.9}{1 - 0.9}\right) \quad (14)$$

F_{κ_t} es la función de distribución acumulada de una distribución de Pareto con coeficiente κ_t y cota inferior $\exp(F_{p_t}(.9))$. Dado que la cola derecha de la distribución del ingreso laboral está muy bien aproximada por una distribución de Pareto, los cambios en el parámetro de cola κ_t pueden usarse para igualar la fracción del ingreso laboral que va al 10 % superior, 1 % superior y el .1 % superior. Agregar una cola de Pareto al, por lo demás estándar, proceso de estimación de ingresos laborales utilizando datos del PSID nos permite replicar las desviaciones de la log-normalidad (altos niveles de curtosis y asimetría negativa) documentadas por Guvenen et al. (2015) al emplear datos administrativos.

Hasta ahora, describimos el problema que enfrenta cada agente tomando la secuencia de w_t , r_t y el esquema de impuestos como dado. La función de producción es Cobb-Douglas, las empresas son perfectamente competitivas y la oferta total de unidades efectivas de trabajo es igual a 1. El salario de mercado y la tasa de interés real son entonces:

$$r_t = F^K(K_t, L_t) - \delta \quad (15)$$

$$w_t = F^L(K_t, L_t) \quad (16)$$

La restricción presupuestaria del gobierno siempre está equilibrada: la transferencia homogénea, T_t , se financia con recursos provenientes de impuestos. Un equilibrio esta-

cionario en esta economía es un nivel de capital K^* y los precios asociados a él r^* y w^* tales que: dados r^* , w^* y un sistema de impuestos y transferencias (τ^*, T^*) , la función de política de los agentes induce una distribución invariante sobre el activo único en la economía a_t . En equilibrio, los activos en poder de los agentes son iguales al capital agregado K^* .

3.2. Descripción de las simulaciones y la calibración

El objetivo del modelo es cuantificar la importancia relativa de (i) cambios en las condiciones crediticias, (ii) aumento en la concentración y riesgo del ingreso laboral y (iii) reformas al código tributario (reducción de impuestos sobre la renta corporativos y personales) sobre la evolución de la concentración de la riqueza después de 1980. Con miras a este objetivo, utilizo la siguiente estrategia:

1. Calibrar los parámetros ρ^β , μ^β , σ^β y δ para que coincidan con las participaciones del 10 %, 1 % y .1 % superiores, así como la relación K/Y observadas en los datos en 1980.
2. Luego introduje las trayectorias observadas para el esquema de impuestos (τ_t), la concentración del ingreso laborales (κ_t) y el riesgo de los ingresos laborales (σ_t^p y σ_t^v) entre 1980 y 2012 al modelo.
3. La trayectoria de $\underline{a}_t$ entre 1980 y 2012 se fija para coincidir con el cambio en la relación entre la deuda no hipotecaria y el ingreso disponible para el 90 % inferior (Figura 8).

Se supone que los valores para τ_t , κ_t , σ_t^p , σ_t^v y $\underline{a}_t$ permanecen fijos en su último valor observado. El modelo eventualmente converge hacia una nueva distribución estacionaria asociada a estos valores. Durante la transición de la distribución estacionaria original a la nueva, se supone que los agentes tienen pleno conocimiento de la trayectoria de los choques. Este es un supuesto que se relajará como una prueba de robustez de mis

resultados. Una vez calculada la transición, es posible comparar la predicción del modelo con los datos y realizar ejercicios contrafactuales para estimar la importancia relativa de cada uno de los choques en la evolución de la distribución de la riqueza.

El supuesto clave detrás de la calibración de ρ^β , μ^β , σ^β a 1980 es que la distribución de la riqueza fue estacionaria en los años cercanos a 1980. Con base en este supuesto, podemos medir el papel de los impuestos y el ingreso laboral en la distribución de la riqueza y luego calculamos el papel del factor de las β s heterogéneas como residual. Este residual pretende capturar las fuerzas que impulsan la concentración adicionales a las que son modeladas explícitamente. El supuesto identificador es entonces que estas fuerzas fundamentales son estables en el tiempo de modo que podamos medir entonces el papel de los impuestos, el ingreso laboral y el límite al endeudamiento en la distribución de la riqueza. Como se mencionó previamente, los factores de descuento heterogéneos son una forma reducida de generar un comportamiento de ahorro consistente con aquel producido por motivos legado no homotéticos y riesgo de ingreso de capital heterogéneo. En otras palabras, su función es generar más ahorros en la parte superior de la distribución de la riqueza. Dado que estos mecanismos no son capaces de generar menos ahorro en la base, como se observa en los datos, es razonable suponer que los cambios en los parámetros que describen el comportamiento estocástico del factor de descuento heterogéneo no son un candidato plausible para explicar los patrones de ahorro de los datos.¹⁰

La trayectoria de (σ_t^p, σ_t^v) se toma de Heathcote, Storesletten y Violante (2010), quienes estimaron los valores de las desviaciones estándar de los choques permanentes y transitorios al ingreso laboral de 1967 a 2000 utilizando datos del PSID (Figura 9). La trayectoria para κ_t se elige para que coincida con la parte del ingreso salarial total que va a los asalariados de la cima estimada por Piketty y Saez (2003). Puesto que la cola

¹⁰La alternativa a calibrar los parámetros β , μ^β y σ^β usando 1980 como referencia sería calibrar una trayectoria para ellos a lo largo de la transición. El problema con este enfoque es que generaría indeterminación dado que tanto las restricciones al endeudamiento como estos parámetros podrían usarse para igualar la relación observada de deuda neta y el ingreso disponible. En otras palabras, existen infinitas combinaciones de trayectorias tanto para la restricción al endeudamiento como para los parámetros del proceso β que pueden generar el camino de la deuda neta sobre el ingreso disponible.

Figura 8: Razón de deuda no hipotecaria a ingreso disponible
Fuente: Saez y Zucman (2016).

derecha de la distribución del ingreso laboral es aproximadamente de Pareto, cambiar el parámetro κ_t en la ecuación 16 me permite acercarme mucho a las participaciones salariales más altas en cada período. La Figura 10 presenta las participaciones salariales superiores en los últimos 50 años.

Figura 9: Desviaciones estándar transversales
Fuente: Heathcote, Storesletten y Violante (2010).

Figura 10: Participación en el ingreso laboral por clase salarial
Fuente: Piketty y Saez (2003).

Piketty y Saez (2007) estimaron la tasa impositiva efectiva para once niveles de ingresos para los años 1967 a 2000. La función $\tau(I_t)$ es una función escalonada que se calibra para coincidir con los cambios en impuestos corporativos y progresivos después de 1980. Después de 2000, se supone que los impuestos se fijan en este nivel. El promedio de la relación capital-producto durante 1960–1980— utilizando datos de Piketty y Zucman (2014)— fue de 3.9, lo cual implica que $\mu^\beta = .917$ y $\delta = .05$. Los parámetros ρ^β y σ^β están calibrados para que coincidan lo más posible con la tenencia de acciones del 10 % superior y el 1 % superior de la distribución de la riqueza en 1980 ($\rho^\beta = .986$, $\sigma^\beta = .0041$).

El valor de $\underline{a}_t$ en la distribución estacionaria inicial es el que hace coincidir la relación promedio entre deuda e ingreso para el 90 % inferior entre 1960 y 1980 ($\underline{a}_{ss} = -.41$). Las participaciones de los grupos superiores provienen de [citedoi:10.1093/qje/qjw004](https://doi.org/10.1093/qje/qjw004) y la participación del 50 % inferior proviene de la Encuesta de Finanzas del Consumidor. Dado que la parte superior de la distribución de la riqueza está muy bien aproximada por una distribución de Pareto y que el tipo de incertidumbre en el modelo produce

una distribución estacionaria que es Pareto en la parte superior, es posible igualar muy de cerca la distribución en 1980:

	10 % superior	1 % superior	50 % inferior
Datos	65.1 %	23.5 %	1.1 %
Modelo	64.8 %	25.79 %	1.5 %

Tabla 1: Distribución de la riqueza en 1980: datos y distribución estacionaria
Datos: Saez y Zucman (2016).

4. Resultados

La Figura 11 presenta la participación del 1 % superior estimada por Saez y Zucman (2016) frente a la participación del 1 % superior implicada por el modelo. El ajuste del modelo es bueno, excepto por la burbuja puntocom y la Gran Recesión en la que las predicciones del modelo y los datos divergen. El cambio en la distribución de la riqueza en un modelo de Bewley depende del comportamiento de ahorro de diferentes grupos y se abstrae de los cambios en los precios relativos de los activos. Por esta razón, cualquier cambio en las participaciones que provenga de grandes movimientos en el precio de los activos (como la burbuja puntocom y las secuelas de la Gran Recesión) no se captura en esta clase de modelos. Por ejemplo, el aumento de la participación del 1 % más rico entre 2007 y 2012 se debió principalmente al hecho de que el precio de la vivienda, el principal activo del 90 % más pobre, disminuyó significativamente en relación con otros activos.

Como podemos ver en la Tabla 2, el modelo es mejor capturando la dirección general de las participaciones del 1 % y el 10 % superiores en comparación con el .1 % y .01 % superiores. Esto se explica porque la riqueza de los individuos dentro del .1 % superior es altamente reactiva al precio de los activos (un componente no capturado en el modelo).

En la Figura 12, evalúo la importancia del canal del mercado crediticio (relajación de los límites al endeudamiento). Cuando todos los demás choques, excepto los cambios en las restricciones al endeudamiento, se incorporan al modelo, la participación del 1 %

Figura 11: Participación en la riqueza del 1 % más alto: modelo y datos
 Datos: Saez y Zucman (2016).

	10 % superior	1 % superior	.1 % superior	.01 % superior
Datos	77.2 %	41.8 %	22.0 %	11.2 %
Modelo	79.3 %	37.8 %	16.7 %	6.9 %

Tabla 2: Participaciones más altas en 2012: datos y modelo con todos los choques
 Datos: Saez y Zucman (2016).

superior aumenta solo la mitad en comparación con el escenario de referencia en el que se incluye el canal del mercado crediticio. La relajación de los límites al endeudamiento hace que los hogares originalmente restringidos acumulen más deuda y disminuye los ahorros preventivos de aquellos “cercaños” a la restricción, ya que la probabilidad de saturarla disminuye. Además de estas dos fuerzas, el aumento de la tasa de interés real provocado por la contracción de la oferta global de ahorro aumentó la tasa de ahorro de los grupos superiores, lo que aumentó aún más la concentración de la riqueza. El canal crediticio es fundamental para igualar el patrón de ahorro observado en los datos: una disminución de la tasa de ahorro global impulsada por el cambio de comportamiento de los grupos más bajos y un ligero aumento de la tasa de ahorro del 1 % superior.

Figura 12: Participación en la riqueza del 1 % superior: todos los choques excepto por el canal crediticio

Datos: Saez y Zucman (2016).

	Datos	Todos los choques	Todos los choques - $\underline{a}_t$
1980	24.3 %	24.6 %	24.6 %
2012	41.8 %	37.8 %	32.4 %
Cambio	17.4 %	13.2 %	7.8 %

Tabla 3: Participación en la riqueza del 1 % superior: datos y simulaciones

Datos: Saez y Zucman (2016).

El aumento de la concentración del ingreso laboral y las reformas fiscales durante este periodo también contribuyeron a la concentración de la riqueza. Los asalariados con los sueldos más altos tienden a ser los agentes más ricos de la economía, y destinar una mayor fracción del ingreso total a este grupo aumenta mecánicamente su flujo de ahorro en relación con otros grupos, aumentando así la concentración. La reducción de la progresividad de la tributación personal y corporativa aumentó el incentivo al ahorro para los individuos de los grupos más altos, especialmente del 1 % más rico, ya que enfrentaron tasas impositivas sobre el retorno del capital significativamente más bajas.

Una tasa de ahorro más alta para los grupos superiores combinada con una tasa de ahorro estable para otros grupos generó concentración de la riqueza. Cuando se incluyen todos los choques, excepto la mayor concentración del ingreso laboral y los cambios en los impuestos, la participación de la riqueza en manos del 1 % superior aumentó solo un 45 % en comparación con el caso de referencia. El último de los choques, el aumento del riesgo de los ingresos laborales, fue una fuerza hacia la igualdad. Un proceso del ingreso laboral más riesgoso aumenta los ahorros preventivos globales, en particular para los grupos más bajos, que están motivados para evitar llegar al límite del endeudamiento. Si solo consideramos este choque, la participación del 1 % superior se reduciría del 24 % al 21 %.

En la Figura 13, considero el efecto de tres tipos de choques de forma aislada: i) cambios en las condiciones crediticias o relajación de las restricciones al endeudamiento (línea punteada), ii) aumento en la concentración del ingreso laboral (κ_t) y cambios en tributación (línea discontinua), y iii) aumento en el riesgo de los ingresos laborales (línea continua).

	Datos	Todos los choques	$\underline{a}_t$	$\tau_t(\cdot) \ \& \ \kappa_t$	$\sigma_t^v \ \& \ \sigma_t^p$
1980	24.3 %	24.6 %	24.6 %	24.6 %	24.6 %
2012	41.8 %	37.8 %	29.39 %	32.4 %	21.7 %
Cambio	17.4 %	13.2 %	4.79 %	7.8 %	-2.9 %

Tabla 4: Participación en la riqueza del 1 % superior: datos y simulaciones
Datos: Saez y Zucman (2016).

El efecto general de los cambios en el sistema de impuestos, $\tau_t(\cdot)$, y los cambios en el proceso del ingreso laboral, $(\kappa, \sigma_t^p, \sigma_t^v)$ es un aumento en la desigualdad de la riqueza. El aumento de concentración impulsado por $\tau_t(\cdot)$ y κ_t es mayor que la disminución inducida por σ_t^p y σ_t^v . El efecto total de estos choques es un aumento en la tasa de ahorro global de la economía impulsada por mayores ahorros preventivos y mayores ahorros para los grupos más altos inducidos por una menor tributación. Este es un resultado contrafactual ya que, en los datos, la tasa de ahorro pasó del 12 % en 1980 al 2 % en 2007. Esto sugiere que el canal del mercado crediticio juega un papel importante,

Figura 13: Participación en la riqueza del 1 % superior: cada choque aislado
 Datos: Saez y Zucman (2016).

y que solo la interacción entre este canal y los otros dos choques nos permiten igualar tanto el nivel de concentración observado como el comportamiento de la tasa de ahorro global.

5. Conclusiones

En este artículo, primero examino los datos y concluyo que entre el 40 % y el 60 % del aumento de la concentración de la riqueza, entre 1980 y 2012, se puede atribuir a la dramática disminución de la tasa de ahorro de los hogares en el 99 % inferior de la distribución de la riqueza. Luego construyo un modelo de equilibrio general para evaluar la importancia de tres fuerzas en la evolución de la distribución de la riqueza: i) cambios en las condiciones crediticias (aumento en la capacidad de endeudamiento), ii) reformas al código tributario y iii) cambios en el proceso del ingreso laboral. El modelo captura el aumento de la concentración. Según los ejercicios contrafactuales, la

relajación de las restricciones al endeudamiento explica cerca de la mitad del aumento de la participación en la riqueza del 1 % superior. Los cambios en las condiciones crediticias son cruciales para igualar la disminución de la tasa de ahorro de los grupos más bajos. Hasta donde yo sé, este es el primer intento de modelar explícitamente este canal en la literatura cuantitativa que estudia las causas del aumento en la concentración de la riqueza después de 1980.

Hay dos aspectos en los que este estudio se puede mejorar en trabajos futuros: (1) incorporar las ganancias de capital observadas por clase de riqueza, ya que esto mejoraría el ajuste del modelo con respecto a los movimientos de corto y mediano plazo causados por las fluctuaciones de los precios de los activos; (2) modelar explícitamente el papel de la vivienda en la relajación de las restricciones al endeudamiento, ya que esto proporcionaría una justificación microfundamentada para los movimientos en la capacidad de endeudamiento. Los resultados de este trabajo también tienen implicaciones de política pública: incluso cuando la disminución en la progresividad de la tributación y la concentración de los ingresos laborales explican una fracción importante del aumento en la concentración, es clave considerar el papel de las fuerzas que disminuyeron la tasa de ahorro de los grupos de abajo. Según nuestras simulaciones, aumentar la progresividad de la tributación y reducir la desigualdad de los ingresos laborales a niveles similares a los observados en 1980 solo podría reducir aproximadamente la mitad del aumento observado en la concentración de la riqueza. Cualquier política eficaz para reducir la concentración de la riqueza debe incorporar características que aumenten la tasa de ahorro de los grupos más bajos.

Referencias

- Aiyagari, S. Rao. 1994. “Uninsured Idiosyncratic Risk and Aggregate Saving.” *The Quarterly Journal of Economics* 109 (3):659–684. URL <https://ideas.repec.org/a/oup/qjecon/v109y1994i3p659-684..html>.
- Aladangady, Aditya. 2017. “Housing Wealth and Consumption: Evidence from Geographically-Linked Microdata.” *American Economic Review* 107 (11):3415–46. URL <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/aer.20150491>.
- Aoki, Shuhei y Makoto Nirei. 2017. “Zipf’s Law, Pareto’s Law, and the Evolution of Top Incomes in the United States.” *American Economic Journal: Macroeconomics* 9 (3):36–71. URL <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/mac.20150051>.
- Benhabib, Jess, Alberto Bisin y Mi Luo. 2019. “Wealth Distribution and Social Mobility in the US: A Quantitative Approach.” *American Economic Review* 109 (5):1623–47. URL <https://EconPapers.repec.org/RePEc:aea:aecrev:v:109:y:2019:i:5:p:1623-47>.
- Benhabib, Jess, Alberto Bisin y Shenghao Zhu. 2011. “The Distribution of Wealth and Fiscal Policy in Economies With Finitely Lived Agents.” *Econometrica* 79 (1):123–157. URL <https://EconPapers.repec.org/RePEc:ecm:emetrp:v:79:y:2011:i:1:p:123-157>.
- Bernanke, Ben. 2005. “The global saving glut and the U.S. current account deficit.” Speech 77, Board of Governors of the Federal Reserve System (U.S.). URL <https://EconPapers.repec.org/RePEc:fip:fedgsq:77>.
- Bewley, Truman. 1977. “The permanent income hypothesis: A theoretical formulation.” *Journal of Economic Theory* 16 (2):252–292. URL <https://ideas.repec.org/a/eee/jetheo/v16y1977i2p252-292.html>.
- Bosworth, Barry P. y Sarah Anders. 2008. “Saving and Wealth Accumulation in the PSID, 1984-2005.” Working Papers, Center for Retirement Research at Boston College wp2008-2, Center for Retirement Research. URL <https://ideas.repec.org/p/crr/crrwps/wp2008-2.html>.
- Cagetti, Marco y Mariacristina De Nardi. 2006. “Entrepreneurship, Frictions, and Wealth.” *Journal of Political Economy* 114 (5):835–870. URL <https://EconPapers.repec.org/RePEc:ucp:jpolec:v:114:y:2006:i:5:p:835-870>.
- Calvet, Laurent, Laurent Bach y Paolo Sodini. 2015. “Rich Pickings? Risk, Return, and Skill in the Portfolios of the Wealthy.” HEC Research Papers Series 1126, HEC Paris. URL <https://EconPapers.repec.org/RePEc:ebg:heccah:1126>.

- Carroll, Christopher, Jiri Slacalek y Martin Sommer. 2019. “Dissecting Saving Dynamics: Measuring Wealth, Precautionary, and Credit Effects.” NBER Working Papers 26131, National Bureau of Economic Research, Inc. URL <https://EconPapers.repec.org/RePEc:nbr:nberwo:26131>.
- Carroll, Christopher D. 1997. “Buffer-Stock Saving and the Life Cycle/Permanent Income Hypothesis.” *The Quarterly Journal of Economics* 112 (1):1–55. URL <https://ideas.repec.org/a/oup/qjecon/v112y1997i1p1-55..html>.
- . 2005. “The method of endogenous gridpoints for solving dynamic stochastic optimization problems.” Tech. rep.
- Castaneda, Ana, Javier Díaz-Giménez y José-Víctor Ríos-Rull. 2003. “Accounting for the U.S. Earnings and Wealth Inequality.” *Journal of Political Economy* 111 (4):818–857. URL <https://EconPapers.repec.org/RePEc:ucp:jpolec:v:111:y:2003:i:4:p:818-857>.
- Charles, Kerwin Kofi y Erik Hurst. 2003. “The Correlation of Wealth across Generations.” *Journal of Political Economy* 111 (6):1155–1182. URL <https://EconPapers.repec.org/RePEc:ucp:jpolec:v:111:y:2003:i:6:p:1155-1182>.
- De Nardi, Mariacristina. 2004. “Wealth Inequality and Intergenerational Links.” *Review of Economic Studies* 71 (3):743–768. URL <https://EconPapers.repec.org/RePEc:oup:restud:v:71:y:2004:i:3:p:743-768>.
- De Nardi, Mariacristina y Giulio Fella. 2017. “Saving and Wealth Inequality.” *Review of Economic Dynamics* 26:280–300. URL <https://EconPapers.repec.org/RePEc:red:issued:16-340>.
- Fagereng, Andreas, Luigi Guiso, Davide Malacrino y Luigi Pistaferri. 2020. “Heterogeneity and Persistence in Returns to Wealth.” *Econometrica* 88 (1):115–170. URL <https://EconPapers.repec.org/RePEc:wly:emetrp:v:88:y:2020:i:1:p:115-170>.
- Güvenen, Fatih, Fatih Karahan, Serdar Ozkan y Jae Song. 2015. “What Do Data on Millions of U.S. Workers Reveal about Life-Cycle Earnings Risk?” Working Papers 719, Federal Reserve Bank of Minneapolis. URL <https://EconPapers.repec.org/RePEc:fip:fedmwp:719>.
- Hansen, Gary D. y Ayşe Imrohoroglu. 1992. “The Role of Unemployment Insurance in an Economy with Liquidity Constraints and Moral Hazard.” *Journal of Political Economy* 100 (1):118–142. URL <https://ideas.repec.org/a/ucp/jpolec/v100y1992i1p118-42.html>.
- Heathcote, Jonathan, Kjetil Storesletten y Giovanni Violante. 2010. “The Macroeconomic Implications of Rising Wage Inequality in the United States.” *Journal of*

- Political Economy* 118 (4):681–722. URL <https://EconPapers.repec.org/RePEc:ucp:jpolec:v:118:y:2010:i:4:p:681-722>.
- Hubmer, Joachim, Per Krusell y Anthony A. Smith, Jr. 2020. “Sources of U.S. Wealth Inequality: Past, Present, and Future.” In *NBER Macroeconomics Annual 2020, volume 35*. National Bureau of Economic Research, Inc. URL <https://EconPapers.repec.org/RePEc:nbr:nberch:14486>.
- Huggett, Mark. 1996. “Wealth distribution in life-cycle economies.” *Journal of Monetary Economics* 38 (3):469–494. URL <https://ideas.repec.org/a/eee/moneco/v38y1996i3p469-494.html>.
- Kaymak, Baris y Markus Poschke. 2016. “The evolution of wealth inequality over half a century: The role of taxes, transfers and technology.” *Journal of Monetary Economics* 77 (C):1–25. URL <http://EconPapers.repec.org/RePEc:eee:moneco:v:77:y:2016:i:c:p:1-25>.
- Krusell, Per y Anthony A. Smith, Jr. 1998. “Income and Wealth Heterogeneity in the Macroeconomy.” *Journal of Political Economy* 106 (5):867–896. URL <https://ideas.repec.org/a/ucp/jpolec/v106y1998i5p867-896.html>.
- Mian, Atif y Amir Sufi. 2011. “House Prices, Home Equity-Based Borrowing, and the US Household Leverage Crisis.” *American Economic Review* 101 (5):2132–2156. URL <https://ideas.repec.org/a/aea/aecrev/v101y2011i5p2132-56.html>.
- Parker, Jonathan A. 2000. “Spendthrift in America? On Two Decades of Decline in the U.S. Saving Rate.” In *NBER Macroeconomics Annual 1999, Volume 14*, NBER Chapters. National Bureau of Economic Research, Inc, 317–387. URL <https://ideas.repec.org/h/nbr/nberch/11050.html>.
- Piketty, Thomas y Emmanuel Saez. 2003. “Income Inequality in the United States, 1913–1998.” *The Quarterly Journal of Economics* 118 (1):1–41. URL <https://ideas.repec.org/a/oup/qjecon/v118y2003i1p1-41..html>.
- . 2007. “How progressive is the US federal tax system? A historical and international perspective.” Post-Print halshs-00754244, HAL. URL <https://ideas.repec.org/p/hal/journal/halshs-00754244.html>.
- Piketty, Thomas y Gabriel Zucman. 2015. “Wealth and Inheritance in the Long Run.” Post-print, HAL. URL <https://EconPapers.repec.org/RePEc:hal:journal:halshs-01109067>.
- Quadrini, Vincenzo. 2000. “Entrepreneurship, Saving and Social Mobility.” *Review of Economic Dynamics* 3 (1):1–40. URL <https://EconPapers.repec.org/RePEc:red:issued:v:3:y:2000:i:1:p:1-40>.

- Saez, Emmanuel y Gabriel Zucman. 2016. "Wealth Inequality in the United States since 1913: Evidence from Capitalized Income Tax Data *." *The Quarterly Journal of Economics* 131 (2):519–578. URL [+http://dx.doi.org/10.1093/qje/qjw004](http://dx.doi.org/10.1093/qje/qjw004).
- Wolff, Edward N. 2014. "Household Wealth Trends in the United States, 1962-2013: What Happened over the Great Recession?" URL <http://www.nber.org/papers/w20733>.

6. Apéndice

6.1. Modelar el déficit de cuenta corriente

En esta sección, el análisis principal presentado en la Sección 4 se amplía para considerar el déficit en cuenta corriente observado en los datos. Este control de robustez se introduce porque una gran entrada de ahorro externo fue uno de los principales impulsores de los cambios en la oferta crediticia junto con una relajación de las condiciones crediticias, como lo señala Bernanke (2005). Primero estudiamos la evolución de la tasa de ahorro personal, la cuenta corriente y la tasa de interés real después de 1980. Luego, comparamos qué tan bien nuestro modelo base replica el comportamiento de estas variables en relación con un modelo que incorpora explícitamente un déficit en cuenta corriente como el que se observa en los datos.

Figura 14: CC/PIB, tasa de ahorro personal, tasa de interés real: 1980–2012.
Fuentes: FRED y NIPA.

Como podemos ver en la Figura 14, la cuenta corriente como fracción del PIB pasó de un promedio de cero entre 1960–1980 a -4.8% en 2007. La tasa de ahorro pasó de 11.1% en 1980 a 3.7% en 2007, y la tasa de interés real mostró una tendencia decreciente alcanzando un máximo del 8.5% en 1981 y un mínimo del 1.13% en 2011.

Nuestro modelo base supone una cuenta corriente igual a cero y, bajo este supuesto, la relajación de las restricciones de endeudamiento contrae la oferta global de ahorros en la economía, generando un aumento en la tasa de interés real de equilibrio, un resultado que está en desacuerdo con los datos. En la misma línea, el modelo predice un incremento en la tasa de ahorro del 1 % superior a partir de 1985, mientras que en los datos la tasa de ahorro de este grupo no ha mostrado una tendencia creciente (ver la Figura 5).

Bajo nuestro supuesto de base de una economía cerrada, la oferta de ahorro de los hogares es igual a la demanda de capital por parte de las empresas. Si relajamos este supuesto y permitimos un déficit en cuenta corriente exógeno, la tasa de interés de equilibrio sería menor ya que la oferta de capital provendría tanto del país doméstico como del resto del mundo. Siguiendo esta lógica, añadir un déficit en cuenta corriente potencialmente nos permitiría replicar mejor la disminución observada en la tasa de interés real y los ahorros del 1 % superior, especialmente después de 1985. Las ecuaciones que nos permiten precisar la tasa de interés real de equilibrio bajo una cuenta corriente exógena son las siguientes:

$$F_t + \int_{\beta} \int_p \int_{\underline{a}}^{\infty} a dG^*(a, p, \beta) da dp d\beta = F_t + A_t = K_t \quad (17)$$

$$\frac{F_t}{F(K_t, 1)} = L_t \quad (18)$$

En las ecuaciones anteriores, F_T y L_T representan los ahorros externos netos en la economía nacional y la razón de la cuenta corriente entre el PIB observados en los datos.

En este contexto, comparamos la tasa de ahorro a largo plazo, la tasa de interés real y las distribuciones de riqueza de nuestro modelo base con aquel en el que la razón de largo plazo entre la cuenta corriente y el PIB es igual a -4.17 %, que es el promedio de esta variable entre 2002 y 2012. En la Tabla 4, observamos que la versión de economía

abierta del modelo logra replicar mejor tanto la disminución en la tasa de ahorro general como también la disminución en la tasa de interés de equilibrio.¹¹ Sin embargo, genera menos concentración. Este resultado es impulsado por el siguiente mecanismo: una tasa de interés real de equilibrio más baja producida por una entrada de recursos externos reduce el incentivo para acumular riqueza para todos los agentes de la economía. No obstante, las personas que se encuentran sobre la restricción de endeudamiento no pueden reducir sus tenencias de activos, mientras que las personas cercanas a la restricción de endeudamiento, y que intentan activamente evitarla, tienen un motivo de ahorro adicional con respecto a los agentes en la parte superior de la distribución. El resultado general de una tasa de interés real más baja es una leve reducción en la concentración de la riqueza, ya que los individuos en la parte superior disminuyen sus tenencias más que los individuos en la parte inferior. En resumen, modelar explícitamente el déficit en cuenta corriente ayuda al modelo a replicar mejor el comportamiento de la tasa de interés real, la tasa de ahorro global y, en particular, la del 1 % superior. Sin embargo, genera una pequeña contracción en la concentración de la riqueza, lo que indica que es necesario relajar las restricciones de endeudamiento para igualar los hechos observados.

Modelo	s_{SD}/s_{1980}	r_{SD}/r_{1980}	1 % superior	10 % superior
CA=0	.77	1.1	49.2 %	83.5 %
CA=-4.17 %	.41	.62	46.9 %	79.8 %

Tabla 5: Comparación de modelos: base & economía abierta

6.2. Aproximación a la función de valor y la función de política

Cada agente maximiza su utilidad esperada dada una secuencia para el esquema de impuestos, la tasa salarial y el rendimiento real de los activos $\{w_t, r_t, \tau_t(\cdot)\}_{t=0}^{\infty}$. En una distribución estacionaria, $w_t, r_t, \tau_t(\cdot)$ están fijos en el tiempo y el problema del

¹¹ s_{SD} y r_{SD} son los valores a largo plazo de la tasa de ahorro y la tasa de interés real, respectivamente. Las participaciones en la riqueza principales presentadas en la tabla son las correspondientes a la distribución estacionaria de largo plazo implicadas para el modelo en el año 2070 sin ningún cambio de política

consumidor se puede escribir de forma recursiva de la siguiente manera:

$$V(a, p, \beta) = \max \left\{ u(c) + \beta E\{V(a', \beta', p') \mid (\beta, p)\} \right\} \quad (19)$$

Y (c, a') debe satisfacer la restricción presupuestaria:

$$c + a' = [w_t l_t(p_t, v_t) + r_t a_t][1 - \tau_t(I_t)] + T_t + a \quad (20)$$

Para $w_t, r_t, \tau_t(\cdot)$ dados, hay tres variables de estado (a, p, β) y una variable de control a' . Sea V_0 una función $\mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}$ arbitraria y la secuencia $\{V_t\}_{t=0}^\infty$ está definida por:

$$V_{t+1}(a, p, \beta) = \max \left\{ u(c) + \beta E\{V_t(a', \beta', p') \mid (\beta, p)\} \right\} \quad (21)$$

Dado que $u(\cdot)$ es una función estrictamente cóncava, sabemos que para cualquier función bien definida $V_0 : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}$, el teorema del punto fijo de Banach garantiza que la secuencia converge a la función V^* y que $V^* = V$. Para aproximar numéricamente V^* , primero discretizo los valores del estado y las variables p y β usando el método desarrollado por Rouwenhorst (1995). El número de puntos en la aproximación de p , n_p , debe ser lo suficientemente grande como para que los individuos en la parte superior de la distribución incondicional de p [10 %, 1 %, .1 % y .01 % superiores] sean considerados. Esto es importante porque uno de los choques que considero son los cambios en la masa de ingresos salariales que van a la cima de la distribución. Los valores de $\{\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_{n_\beta}\}$ también se aproximan usando el método de Rouwenhorst con $n^\beta = 3$. Esto es equivalente al ejemplo fundacional estudiado por Krusell y Smith (1998). Para discretizar a , utilizo una cuadrícula espaciada por logaritmos con 100 puntos, una cota inferior igual a $\underline{a}$ y una cota superior, a_{na} , igual a un múltiplo grande de la riqueza promedio.

El proceso para obtener una aproximación a V^* es sencillo: i) proponer una matriz V_0 , ii) obtener la secuencia $\{V_t\}_{t=0}^\infty$ a la que da lugar la ecuación 21, iii) la aproximación de V^*

se alcanza cuando $\|V_t - V_{t-1}\|$ es menor que o igual que $1e-4$. Para acelerar el proceso de convergencia, se utilizó el método EGM desarrollado por Carroll (2005). En el método de solución tradicional, un nivel óptimo para a' asociado a cada vector de estado (a, p, β) se obtiene resolviendo la ecuación 21. Este proceso es computacionalmente costoso ya que requiere optimizar numéricamente para cada (a, p, β) y en cada paso de la iteración. La idea detrás del EGM es la siguiente: en lugar de usar la cuadrícula para el activo en a , denotado $A^G = \{a_1, a_2, \dots, a_{n^A}\}$, lo usamos en a' y luego encontramos el a que “respalda” la elección de a' como el óptimo: se toman (p, β) y a' tales que todos son elementos de sus respectivas cuadrículas, $(p, \beta, a') \in P^G \times \beta^G \times A^G$, en el óptimo debe satisfacerse que:

$$u'(c^*(p, \beta; a')) = \beta E\{V_{a,t}(a', \beta', p') \mid (\beta, p)\} \quad (22)$$

$c^*(p, \beta; a')$ se define como el nivel óptimo de consumo dado que las variables de estado son (p, β) y que la elección óptima del activo para el siguiente período es a' . Invertir la función $u(\cdot)$ nos permite obtener $c^*(p, \beta; a')$ como:

$$c^*(p, \beta; a') = u'^{(-1)}\left\{\beta E\{V_{a,t}(a', \beta', p') \mid (\beta, p)\}\right\} \quad (23)$$

Con el valor de $c^*(p, \beta; a')$ y la restricción presupuestaria es posible obtener el valor de a que respalda la elección de a' como óptima dados p y β :

$$c^*(p, \beta; a') + a' = [w_t l_t(p_t, v_t) + r_t a_t][1 - \tau_t(I_t(a))] + a + T_t \quad (24)$$

El lado izquierdo de la ecuación 25 es un número real y el lado derecho es una función de a cuya pendiente cambia cuando cambia la categoría impositiva. El valor de a que resuelve la ecuación 25 se denota $a^*(p, \beta; a')$ y se encuentra usando el algoritmo de Newton-Raphson. Los valores de (a^*, p, β) y a' determinan el valor de V_t :

$$V_t(a^*(p, \beta; a'), p, \beta) = u(c^*(p, \beta; a')) + \beta E\{V_{t-1}(a', \beta', p') \mid (\beta, p)\} \quad (25)$$

Obsérvese que $V(a^*, p, b)$ no está necesariamente definido en los puntos de la cuadrícula de a y por esa razón es necesario usar una interpolación cúbica para aproximar sus valores en cada $a_i \in A^G$.

Para obtener la función de política asociada a la función de valor V^* , se sigue un proceso similar utilizando una cuadrícula más fina para el valor de los activos ($n^{A_2} = 1,000$). Para cada $(p, \beta) \in P^G \times \beta^G$ y para cada $a' \in A^G$, un valor $a^*(p, \beta; a')$ se obtiene usando el EGM. La función de política se define entonces como $g(a^*(p, \beta; a'), p, \beta) \mapsto a'$ para cada $(p, \beta; a')$. Luego, esta función se interpola para obtener sus valores en $a_i \in A^G$, $g(a_i, p, \beta)$.

6.3. Calcular la distribución estacionaria

Sea G_t la función de distribución acumulada sobre la cantidad de activos para un par dado (p, β) en el periodo t :

$$G_t(a^*, p^*, \beta^*) = \text{Probabilidad de } (a \leq a^*; p = p^*; \beta = \beta^*) \quad (26)$$

G_{t+1} es una función de G_t y la función de política $g(a, p, \beta) \mapsto a'$. Considere un elemento arbitrario de $A^G \times P^G \times \beta^G$, (a^*, p^*, β^*) :

$$G_{t+1}(a^*, p^*, \beta^*) = \sum_{\beta_i \in \beta^G} \sum_{p_i \in P^G} \left[G_t(g^{-1}(a^*; p_i, \beta_i), p_i, \beta_i) \Pi_{p_i, p^*} \Pi_{\beta_i, \beta^*} \right] \quad (27)$$

Π_{β_i, β^*} denota la probabilidad de obtener β^* en $t+1$ dado que $\beta_t = \beta_i$; Π_{p_i, p^*} denota la probabilidad de obtener p^* en $t+1$ dado que $p_t = p_i$, y $g^{-1}(a^*; p_i, \beta_i)$ es la inversa de la función de política dado (p_i, β_i) . Para una CDF inicial dada G_0 , iterar sobre la ecuación 27 produce una secuencia $\{G_t\}_{t=0}^\infty$. El límite de esta secuencia, G^* , es la distribución estacionaria de activos. Para aproximar numéricamente G^* , primero propongo G_0 de modo que la distribución incondicional de β y p estén ya en sus valores a largo plazo

para acelerar el proceso de convergencia. Para todo (p, β) y para todo $i = 1, \dots, n^{A_2}$:

$$G_0(a_i, p_i, \beta_i) = \frac{a_i - a_0}{a_{n^{A_2}} - a_0} \Pi(p_i) \Pi(\beta_i)$$

$\Pi(p_i)$ y $\Pi(\beta_i)$ son las probabilidades de p_i y β_i dadas por sus distribuciones incondicionales. Aproximé entonces la inversa de la función de política usando un polinomio de interpolación de Hermite cúbico por partes para obtener G_1 usando la ecuación 27. Este proceso se repite hasta que $\|G_t - G_{t-1}\|$ sea menor o igual que 1e-8 y luego se fija $G_t = G^*$. Obsérvese que G^* está asociado a la función de política $g(\cdot)$, la cual es una función de (w, r) . Entonces, cada (w, r) tiene un G^* diferente asociado. Además, el stock global de activos de los hogares viene dado por:

$$A = \int_{\beta} \int_p \int_{\underline{a}}^{\infty} a dG^*(a, p, \beta) da dp d\beta \quad (28)$$

6.4. Equilibrio

En un equilibrio estacionario, hay una distribución estacionaria sobre los activos y el stock de activos de los hogares, A , es igual al stock de capital requerido por la empresa, K . En equilibrio, r es tal que $A = K$. El proceso para calcular el equilibrio es el siguiente:

1. Se establece un rango inicial para K , $[\underline{K}, \bar{K}]$. La cota inferior es igual a la mitad del nivel de capital en el caso de los mercados completos.
2. Se fija $K_1 = [\underline{K}, \bar{K}]/2$.
3. Sea $w_1 = F^L(K_1, 1)$ y $r_1 = F^K(K_1, 1) - \delta$
4. Se calcula A asociada a (w_1, r_1)

a) Si $|A - K_1| \leq 1e-3$, entonces r_1 es la tasa de interés de equilibrio.

b) Si $|A - K_1| > 1e-3$, entonces:

- 1) Si $K > A$ entonces se fija $K_1 = \bar{K}$ y se repiten los pasos 1 a 4.
- 2) Si $K \leq A$ entonces se fija $K_1 = K$ y se repiten los pasos 1 a 4.

6.5. Transiciones

El equilibrio estacionario original está calibrado para coincidir con la distribución de la riqueza observada en 1980 y es una función de los parámetros profundos $(\mu^\beta, \rho^\beta, \sigma^\beta, \delta, \sigma)$, las propiedades del proceso del ingreso laboral $(\rho^p, \sigma^p, \sigma^v, \kappa)$ y el sistema de impuestos y transferencias dado por $\tau(\cdot)$. La distribución estacionaria asociada con los valores de 1980 para el proceso del ingreso laboral y el sistema tributario se denota por G_0^* . Se toman los valores para σ^p , σ^v , κ , $\tau(\cdot)$ y $\underline{a}$ entre 1980 y 2012 de los datos (o son elegidos de tal forma que coincidan con ciertos aspectos de los datos) y luego se supone que permanecen constantes en su último valor observado. Sea G_T^* la distribución estacionaria asociada con los últimos valores observados de σ^p , σ^v , κ , $\tau(\cdot)$ y $\underline{a}$. Sabemos que la economía eventualmente convergerá de G_0^* a G_T^* en T periodos y estamos interesados en la transición.

Para calcular la transición, primero hago una conjetura sobre la cantidad de periodos que se necesitarán para alcanzarla, T , y sobre una trayectoria para el nivel agregado de capital $\{K_t\}_{t=1}^{T-1}$. K_0 y K_T son aquellos asociados a la tasa de interés de equilibrio en las distribuciones estacionarias original y nueva. Nótese que para cada K_t hay una tasa de interés real y un salario asociado a él (w_t, r_t) tal que $w_t = F^L(K_t, 1)$ y $r_t = F^K(K_t, 1) - \delta$. Para cada $t = 1, \dots, T-1$, la función de valor V_t se calcula como:

$$V_{t+1}(a, p, \beta) = \max \left\{ u(c) + \beta E\{V_t(a', \beta', p') \mid (\beta, p)\} \right\} \quad (29)$$

Sujeto a la restricción de endeudamiento, $\underline{a}_t$, el valor actual para el proceso del ingreso laboral $(\sigma_t^p, \sigma_t^v, \kappa_t)$, el sistema de impuestos $\tau_t(\cdot)$ y la restricción presupuestaria en t . V_0 y V_T son las funciones de valor asociadas a las distribuciones estacionarias inicial

y final. Además de las funciones de valor, uso el EGM para obtener la secuencia de funciones de política $\{g_t(a, p, \beta) \mapsto a'\}_{t=1}^{T-1}$. Usando la secuencia de funciones de política y la ecuación 27 es posible obtener el stock total de activos que poseen los hogares $\{A_t\}_{t=1}^{T-1}$ durante la transición.

Si $\max_t |A_t - K_t| \leq 1\text{e-}3$, entonces la conjetura original $\{K_t\}_{t=1}^{T-1}$ es precisa y se ha encontrado la ruta de equilibrio para la transición. De lo contrario, la ruta original para K_t se actualiza de acuerdo con la siguiente regla: $K'_t = \lambda K_t + (1 - \lambda)A_t$, y el proceso original se repite con la conjetura de K_t igual a $\{K'_t\}_{t=1}^{T-1}$ hasta que se alcanza la convergencia.