

Tipo de documento: Tesis de Maestría



Departamento de Economía. Maestría en Economía

Deuda Bajo ley Doméstica vs. Extranjera: Dinámica de la Cartera de Deuda Soberana

Autoría: Belmudes, Lucas Santiago Benjamín

Año: 2024

¿Cómo citar este trabajo?

Belmudes, L. (2024) "*Deuda Bajo ley Doméstica vs. Extranjera: Dinámica de la Cartera de Deuda Soberana*". [Tesis de Maestría. Universidad Torcuato Di Tella]. Repositorio Digital Universidad Torcuato Di Tella

<https://repositorio.utdt.edu/handle/20.500.13098/13209>

El presente documento se encuentra alojado en el Repositorio Digital de la Universidad Torcuato Di Tella bajo una licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Argentina (CC BY-NC-SA 4.0 AR)

Dirección: <https://repositorio.utdt.edu>

Deuda Bajo ley Doméstica vs. Extranjera: Dinámica de la Cartera de Deuda Soberana

Maestría en Economía

Lucas Santiago Benjamín Belmudes

Legajo: 14L314

Tutores: Dr. Tim Kehoe y Dr. Manuel Amador

1 de junio de 2024

Resumen

Las consecuencias de los recientes eventos de reestructuración de deuda han destacado el papel crucial de la protección legal en las estrategias de financiamiento del soberano. Este documento proporciona un marco conceptual para evaluar cuantitativamente las interacciones entre dos instrumentos de deuda: deuda bajo legislación doméstica y deuda bajo legislación extranjera. Los activos financieros bajo legislación extranjera ofrecen mayores garantías legales para los inversores y, por lo tanto, se negocian a un precio más alto. En contraste, los activos bajo legislación doméstica son más fáciles de reestructurar luego de un impago por parte del soberano. Utilizando a Chipre como país de estudio, este artículo primero documenta diferencias en las estructuras de vencimiento de ambos tipos de deuda. Luego, se estudian los efectos de contar con alternativas de financiamiento con diferentes tasas de recuperación y madureces en la composición de la cartera del soberano. El modelo sugiere que, dadas las mismas tasas de recuperación, el soberano inclina la cartera hacia vencimientos de deuda más cortos. Cuando el soberano enfrenta tasas de recuperación diferentes, incrementa la proporción del activo con alta tasa de recuperación en su cartera. En caso de que la deuda bajo ley doméstica posea una menor madurez relativa a la deuda bajo ley extranjera, el efecto predominante dependerá de la diferencia en las tasas de recuperación entre dichos activos.

1. Introducción

En octubre de 2012, NML Capital, un fondo de inversión estadounidense, logró que un tribunal de Ghana detuviera un barco perteneciente a la armada argentina. Este fue uno de los muchos intentos de inversores internacionales que poseían deuda denominada en legislación extranjera para embargar activos argentinos tras el impago de Argentina en 2001 y sus fallidos intentos de reestructuración de deuda en 2005 y 2010.

La posibilidad de emitir deuda bajo diferentes marcos legales, puede ser ventajosa para los soberanos que buscan influir en sus costos de endeudamiento. Bajo un marco legal doméstico, los soberanos tienen la capacidad de modificar retroactivamente los términos de la deuda a través de decisiones parlamentarias locales. Esta flexibilidad puede incluir cambios en la denominación de la moneda, los términos de pago y los procedimientos de votación para una posible reestructuración, ofreciendo un control significativo al país emisor. Por el contrario, la deuda emitida bajo marcos legales extranjeros, como la ley inglesa o estadounidense, impone limitaciones a la autoridad unilateral del soberano. El parlamento local no tiene poder más allá de las fronteras nacionales, y cualquier litigio relacionado con la deuda se lleva a cabo en tribunales extranjeros. Esto proporciona a los inversores mayor seguridad jurídica y previsibilidad, reduciendo los costos de endeudamiento.

La dinámica antes mencionada fue crucial durante la reestructuración de la deuda griega en 2012, donde los bonos bajo ley doméstica fueron modificados retroactivamente para incluir cláusulas de acción colectiva (CACs). Las CACs son disposiciones en los contratos de bonos que permiten a una mayoría especificada de tenedores de bonos tomar decisiones que vinculan a todos los demás tenedores, como por ejemplo, aceptar una propuesta de reestructuración de deuda. Debido a esta modificación, aquellos bonos que se encontraban bajo ley doméstica experimentaron una quita del 65% en términos de valor presente neto mientras que más del 50% de los bonos denominados bajo legislación extranjera fueron pagados respetando las condiciones inicialmente acordadas.

Aunque la literatura de finanzas internacionales ha explorado la existencia de una “prima de seguridad legal” incorporada en los rendimientos de los bonos soberanos y su comportamiento durante períodos de estrés (ver [Chamon et al., 2018](#)), ningún trabajo ha estudiado cómo los soberanos pueden aprovechar esta prima al elegir una estrategia de financiamiento y determinar la composición legal de su deuda. El objetivo de este documento es llenar este vacío construyendo un marco conceptual de impago soberano que incorpore una elección endógena de marcos

legales.

La elección de Chipre como país de estudio se debe a que este país utiliza tanto bonos bajo legislación extranjera como bonos bajo legislación doméstica como fuentes de financiamiento, y a diferencia de otros países, publica informes detallados sobre la denominación legal de su deuda. Además de las publicaciones de la Oficina de Gestión de Deuda Pública de Chipre, este documento utiliza la plataforma de Bloomberg para obtener información sobre los precios de la deuda de Chipre a lo largo del tiempo. Luego de analizar dicha información, se documenta una marcada diferencia en la estructura de vencimientos de cada tipo de deuda: los activos bajo legislación doméstica son, en promedio, más cortos que aquellos bajo legislación extranjera. Esta observación es la que motiva un modelo con heterogeneidad no solo en las tasas de recuperación luego de un impago, sino también en la estructura de vencimientos.

Para analizar los efectos de contar con instrumentos financieros que poseen diferentes madureces y tasas de recuperación, se llevan a cabo tres ejercicios de estática comparativa utilizando el modelo calibrado para la economía de Chipre. Los principales hallazgos de los ejercicios numéricos son: *(i)* si ambos instrumentos tienen tasas de recuperación similares, la cartera del soberano utiliza una mayor proporción de deuda de corta madurez, disminuyendo dicha proporción a medida que aumenta la tasa de recuperación de ambos instrumentos; *(ii)* cuando las tasas de recuperación entre los dos bonos son significativamente diferentes, la cartera del soberano se desplaza drásticamente hacia el bono de mayor recuperación, independientemente de las respectivas madureces; *(iii)* utilizar diferencias entre las tasas de recuperación empíricamente relevantes permite que ambas fuerzas se encuentren presentes en el modelo. Con estos resultados se concluye que la jurisdicción bajo la cual la deuda es emitida juega un papel central en la estrategia de financiamiento del gobierno, incluso cuando se tienen en cuenta las diferencias en el vencimiento de la misma.

Literatura Relacionada. Este documento contribuye a dos ramas de la literatura. Primero, extendemos la literatura cuantitativa sobre impagos soberanos, introducida por [Aguiar and Gopinath \(2006\)](#) y [Arellano \(2008\)](#), endogenizando la elección del soberano sobre la jurisdicción bajo la cual se emite la deuda. Similar a los trabajos de [Chatterjee and Eyigungor \(2012\)](#), [Arellano and Ramanarayanan \(2012\)](#), [Hatchondo et al. \(2016\)](#), [Aguiar et al. \(2019\)](#) y otros sobre deuda a largo plazo, el modelo incluye un efecto de dilución de deuda, dado que el gobierno no puede comprometerse a un mantener un sendero de emisiones futuras. Como en [Passadore and Xu \(2022\)](#), después de un impago, un soberano que recobra acceso a los mercados de crédito co-

mienza con un nivel positivo de deuda como resultado del proceso de reestructuración previo. Este enfoque requiere monitorear los precios de la deuda durante los períodos de exclusión, aunque se abstrae de las microfundaciones del proceso de renegociación¹.

Segundo, este documento se relaciona con la literatura empírica que estima una “prima de seguridad legal” para bonos emitidos bajo jurisdicciones extranjeras, como [Chamon et al. \(2018\)](#) y [Choi et al. \(2011\)](#). Mientras que esta literatura es predominantemente empírica, este documento proporciona un marco conceptual que permite entender las fuerzas detrás de la composición de la cartera de deuda del soberano.

El resto de este documento está organizado de la siguiente manera. La Sección (2) presenta un breve contexto histórico junto con datos sobre las estrategias de financiamiento de Chipre. En la Sección (3), se propone el modelo cuantitativo de impago soberano. La Sección (4) muestra los resultados de estática comparativa. Finalmente, la Sección (5) concluye.

¹Para un modelo con un proceso de renegociación endógeno, véase [Yue \(2010\)](#).

2. Análisis Empírico

2.1. Breve Contexto Histórico

Chipre fue uno de los países más afectados por la crisis de deuda europea y la reestructuración de la deuda griega. Cuando Grecia llevó a cabo una importante reestructuración de su deuda en 2012, los bancos chipriotas incurrieron en pérdidas sustanciales debido a su significativa exposición a la deuda griega. Esta presión financiera dejó a los bancos insolventes. El tamaño desproporcionadamente grande del sector bancario en relación con el PIB de Chipre hizo imposible que el gobierno rescatara a los bancos por sí solo. Para prevenir una corrida bancaria y una mayor desestabilización del sistema financiero, el gobierno chipriota cerró temporalmente los bancos.

Frente a una situación económica desesperada y sin poder recaudar fondos mediante la emisión de deuda, Chipre recurrió a instituciones internacionales en busca de ayuda. El país solicitó un rescate al Fondo Monetario Internacional (FMI), al Banco Central Europeo (BCE) y a la Comisión Europea. En marzo de 2013, se acordó un paquete de rescate de 10 mil millones de euros para estabilizar la economía y recapitalizar los bancos. Tras la implementación de las medidas de rescate y ajustes económicos significativos, Chipre restauró gradualmente su estabilidad financiera. El país volvió con éxito a los mercados financieros en junio de 2014, marcando el inicio de su recuperación económica y la restauración de la confianza de los inversores.

A lo largo de esta sección, se utilizarán datos de Bloomberg y de la Oficina de Gestión de Deuda de Chipre sobre los bonos emitidos desde 2015 en adelante, aproximadamente 7 meses después de que Chipre recuperara el acceso a los mercados financieros internacionales tras el rescate en 2013.

2.2. Datos

La base de datos utilizada contiene información sobre fechas de emisión, fechas de vencimiento, tasas de cupón, denominación de la moneda, monto emitido, monto pendiente, ISINs, ley aplicable y rendimiento al vencimiento.

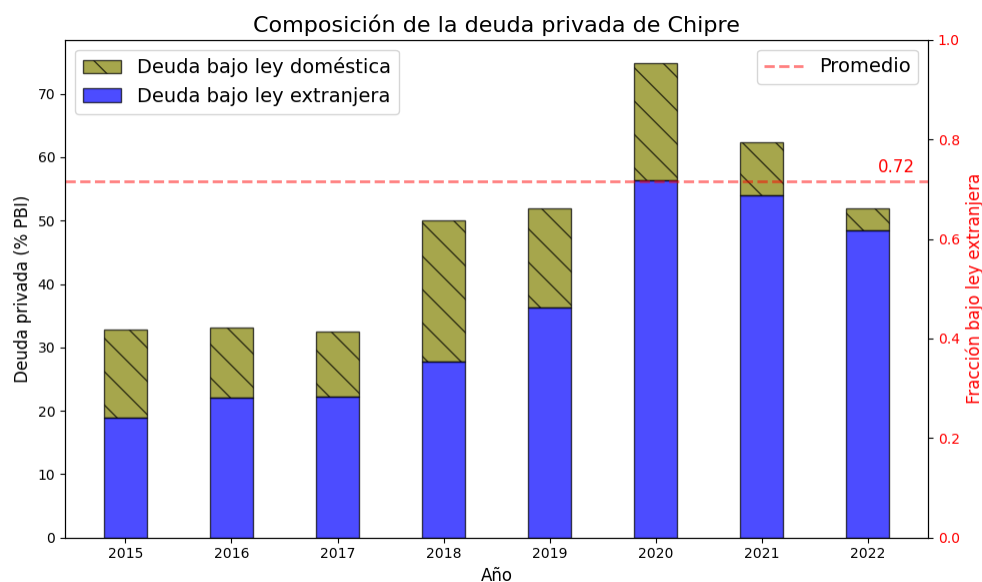


Figura 1: Proporción de deuda bajo ley extranjera y doméstica como % del PIB.

Las Figuras (1) y (2) se construyeron utilizando los informes anuales de la Oficina de Gestión de Deuda Pública de Chipre junto con información obtenida de la base de datos del Banco Mundial. La Figura (1) muestra el total de la deuda privada pendiente (en moneda corriente) como porcentaje del PIB (en moneda corriente) para cada año desde 2015 hasta 2022 de Chipre. La altura de cada barra (eje izquierdo) representa el stock total de deuda privada pendiente en cada año, mientras que la composición entre la deuda bajo ley extranjera y doméstica puede inferirse mirando las áreas resaltadas. En promedio, el 72% de la deuda de Chipre ha sido denominada bajo ley extranjera desde 2015.

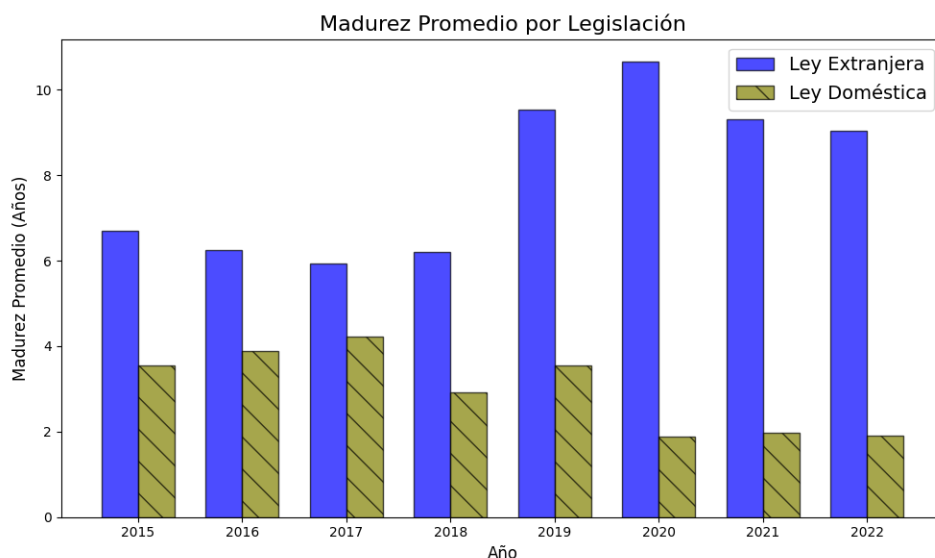


Figura 2: Madureces de deuda bajo ley doméstica y extranjera, ponderados por el monto pendiente.

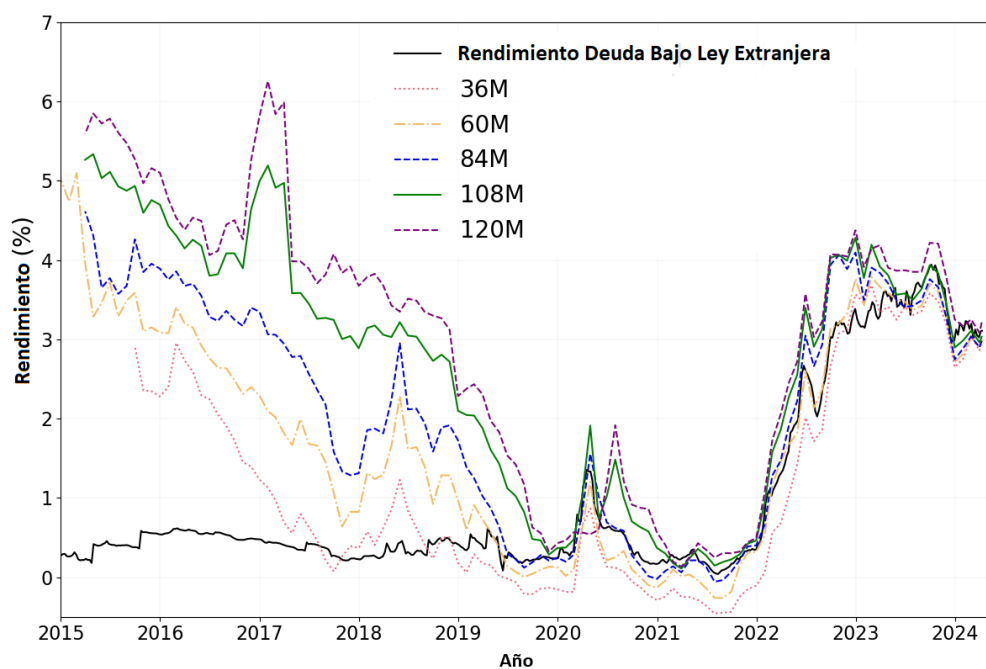
La Figura (2) destaca una discrepancia en los perfiles de vencimiento de la deuda bajo ley doméstica y extranjera. Para cada año, para cada legislación, se calculó el vencimiento promedio de la deuda ponderada por los montos pendientes. Desde 2015, la deuda bajo ley extranjera ha tenido un vencimiento más largo que la deuda bajo ley nacional. En promedio, la deuda bajo ley nacional vence en un período de 3 años, mientras que la deuda bajo ley extranjera vence, en promedio, en un período de 8 años.

A continuación, utilizando los datos obtenidos a través de Bloomberg, se presenta un gráfico sobre el “rendimiento promedio de la ley extranjera”. Este gráfico se construyó a partir de los rendimientos de todos los bonos bajo ley extranjera pendientes en cada período. En la muestra considerada, los 17 bonos bajo ley extranjera se encuentran denominados en euros, lo que simplifica el análisis al no ser necesario filtrar el riesgo de tipo de cambio. Para construir esta serie, tomamos un promedio ponderado por los montos pendientes de los rendimientos (neto del pago de cupones).

A modo de comparación, se grafica dicha serie junto con múltiples vencimientos de la curva de rendimiento chipriota en la Figura (3). Cabe destacar que los diferentes vencimientos de la curva de rendimiento chipriota obtenidos de Bloomberg se construyen utilizando activos bajo ley doméstica, sirviendo así para resaltar el diferencial en las tasas de interés que surge de utilizar diferentes legislaciones a la hora de colocar deuda.

Al inicio de la Figura 3, se muestra una diferencia notable entre las tasas pagadas por los bonos bajo ley extranjera y los vencimientos de referencia. Este patrón se alinea con los hallazgos de [Chamon et al. \(2018\)](#), que indican que la prima de seguridad legal es mayor en momentos de crisis. Aunque el momento más crítico de la crisis bancaria en Chipre había sido durante el rescate en 2013, el país aún se encontraba emitiendo sus primeros bonos tras reingresar a los mercados financieros en junio de 2014.

Figura 3: Rendimiento de la deuda bajo ley extranjera y doméstica.



3. Modelo

En esta sección, presentamos un modelo de deuda a largo plazo de incumplimiento soberano con dos activos y tasas de recuperación heterogéneas después del incumplimiento. La sección 3.1 describe el entorno macroeconómico, la sección 3.2 describe la secuencia temporal, 3.3 caracteriza las decisiones del gobierno dados los precios, la sección 3.4 define los precios de los bonos y la sección 3.5 define el equilibrio.

3.1. Economía pequeña y abierta

El tiempo es discreto y se denota por $t \in \{0, 1, 2, \dots\}$. La economía pequeña y abierta recibe un ingreso estocástico denotado por y_t . Los ingresos siguen un proceso de Markov de primer orden $\mathbb{P}(y_{t+1} = y' \mid y_t = y)$. El gobierno es benevolente y comercia bonos bajo leyes extranjeras y nacionales para suavizar el consumo de los hogares. Los hogares evalúan los senderos de consumo, c_t , según:

$$\mathbb{E} \left[\sum_{t=0}^{\infty} \beta^t u(c_t) \right],$$

con una preferencia temporal $\beta \in (0, 1)$ y una función de utilidad $u(\cdot)$, con $u'(\cdot) > 0$ y $u''(\cdot) < 0$.

El soberano emite deuda bajo leyes extranjeras y domésticas cuando no se encuentra excluido de los mercados financieros debido a un impago. Al igual que en [Chatterjee and Eyingor \(2012\)](#) y [Hatchondo and Martinez \(2009\)](#) cada unidad de deuda bajo leyes nacionales (extranjeras) madura con una probabilidad λ_D (λ_F). Luego de haber pagado los respectivos vencimientos de la deuda, nuevos bonos se emiten a precios $q_{D,t}^{ND}$ y $q_{F,t}^{ND}$ en el período t . En equilibrio, esos precios dependerán del ingreso actual y la posición de bonos del siguiente período $(y, b_{D,t+1}, b_{F,t+1})$. La restricción presupuestaria del soberano es:

$$c_t + \lambda_D b_{D,t} + \lambda_F b_{F,t} = y_t + q_{F,t} [b_{F,t+1} - (1 - \lambda_F) b_{F,t}] + q_{D,t} [b_{D,t+1} - (1 - \lambda_D) b_{D,t}],$$

donde $\lambda_D b_{D,t}$ ($\lambda_F b_{F,t}$) denota los vencimientos a pagar correspondientes a la deuda bajo ley doméstica (extranjera) y $q_{j,t} [b_{j,t+1} - (1 - \lambda_j) b_{j,t}]$ representa el valor de las nuevas emisiones de deuda bajo jurisdicción $j = D, F$.

3.2. Secuencia temporal

La secuencia temporal para el gobierno es la siguiente y se resume en la Figura (4). El com-
priso de repago del gobierno no es perfecto; por lo tanto, el soberano incumple con el repago
de ambos tipos de deuda si esto le resulta óptimo. Cuando este incumple con sus pagos, el so-
berano pierde acceso al mercado internacional de préstamos e incurre en un costo (en términos
del producto) de $\phi(y)$ por cada período que permanece excluido. El consumo bajo autarquía c^D
está determinado exógenamente por la restricción presupuestaria. Durante cada período bajo
exclusión, el soberano puede recuperar el acceso a los mercados de crédito con una probabili-
dad θ .

En el modelo, la deuda pendiente no se elimina completamente luego de un incumplimien-
to. Ambos tipos de deudas serán reestructurados en el futuro cuando el soberano pueda volver
a los mercados de crédito. Esto significa que debemos rastrear los precios de la deudas durante
autarquía ya poseen un valor de recuperación positivo. En un período dado, antes de que se
haya realizado θ , los bonos en autarquía bajo ley doméstica se valoran según q_D^D , mientras que
los bonos bajo leyes extranjeras se valoran según q_F^D .

Dejemos que $b_{t,j}$ represente la cantidad total de deuda incumplida en el pasado bajo la le-
gislación j . Una fracción $(1 - \nu_j)$ de la deuda incumplida bajo la legislación j se elimina cuando
el gobierno recupera el acceso a los mercados de crédito. Así, después de una realización favo-
rable de θ , la deuda reestructurada pendiente para el siguiente período bajo cada legislación se
convierte en $\nu_j b_{t,j}$.

Los tenedores de bonos incumplidos de la jurisdicción j reciben una fracción $\nu_j < 1$ de
bonos idénticos por cada unidad que posean durante autarquía. Al momento de la reestruc-
turación, los nuevos bonos emitidos bajo leyes domésticas se evalúan en $q_D^{ND}(y, \nu_D b_{t,D}, \nu_F b_{t,F})$
mientras que sus contrapartes bajo leyes extranjeras se evalúan en $q_F^{ND}(y, \nu_D b_{t,D}, \nu_F b_{t,F})$.

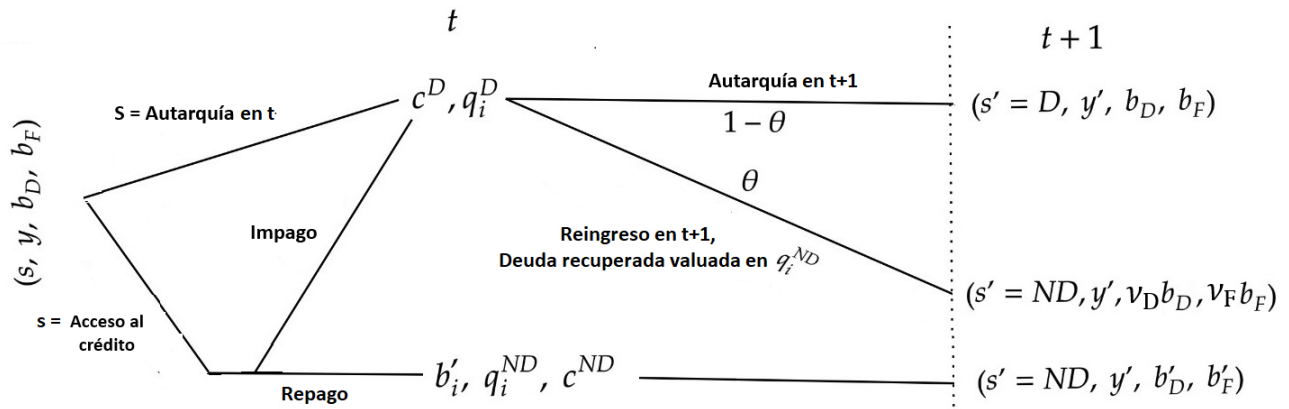


Figura 4: Secuencia temporal

3.3. Formulaciones recursivas

Al momento del repago, el soberano toma el catálogo de precios como dado y elige un vector de tenencias de bonos para el próximo período (b'_D, b'_F). Para resolver el modelo, se define un equilibrio de Markov en el que las estrategias se condicionen a (y, b_D, b_F) . El valor incondicional del gobierno está dado por:

$$V(y, b_D, b_F) = \max_{d \in \{0,1\}} dV^D(y, b_D, b_F) + (1-d)V^{ND}(y, b_D, b_F). \quad (1)$$

Donde d es la política de incumplimiento del soberano:

$$d(y, b_D, b_F) = \mathbb{1}_{\{V^D(y, b_D, b_F) > V^{ND}(y, b_D, b_F)\}}. \quad (2)$$

En caso de incumplimiento, no hay elección en el valor del soberano:

$$V^D(y, b_D, b_F) = u(y - \phi(y)) + \beta \mathbb{E}_{y'|y} \left[\theta V^{ND}(y', \nu_D b_D, \nu_F b_F) + (1-\theta) V^D(y', b_D, b_F) \right] \quad (3)$$

Bajo el reembolso, el soberano elige el vector de nuevas emisiones b'_D, b'_F :

$$V^{ND}(y, b_D, b_F) = \max_{b'_D, b'_F} u(c) + \beta \mathbb{E}_{y'|y} \left[V^{ND}(y', b'_D, b'_F) \right] \quad (4)$$

Sujeto a la restricción presupuestaria y a un límite en la probabilidad de incumplimiento inducido por la elección de la deuda:

$$c + \lambda_D b_D + \lambda_F b_F = y + q_F^{ND}(y, b'_D, b'_F) [b'_F - (1 - \lambda_F) b_F] + q_D^{ND}(y, b'_D, b'_F) [b'_D - (1 - \lambda_D) b_D], \quad (5)$$

$$\delta(y, b_D, b_F) \equiv \mathbb{E}_{y'|y} [d(y', b'_D, b'_F)] \leq \bar{\delta}. \quad (6)$$

Como se menciona en [Chatterjee and Eyigungor \(2015\)](#), la ecuación (6) es necesaria para modelos con tasas de recuperación positivas para evitar que el gobierno adquiriera cantidades irreales de deuda justo antes recurrir a un impago. La solución a (4) sujeta a (5) y (6) genera las funciones de política para la deuda bajo leyes extranjeras y domésticas y una composición endógena entre ambas

3.4. Precios

El valor de una unidad de deuda bajo ley doméstica q_D^{ND} y bajo ley extranjera q_F^{ND} cuando el gobierno repaga su deuda al comienzo del período viene dada por:

$$q_D^{ND}(y, b'_D, b'_F) = \mathbb{E}_{y'|y} \left\{ (1 - d(y', b'_D, b'_F)) \frac{\lambda_D + (1 - \lambda_D)q_D^{ND}(y', b'_D, b'_F)}{1 + r} + d(y', b'_D, b'_F) \frac{q_D^D(y', b'_D, b'_F)}{1 + r} \right\}, \quad (7)$$

$$q_F^{ND}(y, b'_D, b'_F) = \mathbb{E}_{y'|y} \left\{ (1 - d(y', b'_D, b'_F)) \frac{\lambda_F + (1 - \lambda_F)q_F^{ND}(y', b''_D, b''_F)}{1 + r} + d(y', b'_D, b'_F) \frac{q_F^D(y', b'_D, b'_F)}{1 + r} \right\}. \quad (8)$$

Cuando no hay incumplimiento, los precios reflejan el rendimiento esperado del prestamista, descontado bajo la tasa libre de riesgo. En particular, se nota que, dado que la deuda dura más de un período, el precio incorpora el comportamiento óptimo del soberano en el futuro, que se denota como b''_j . Considerando que el estado cumple con sus vencimientos en el siguiente período, el prestamista obtiene la fracción de deuda vencida: $\lambda_j b_j$, sumado a el precio de mañana para la fracción de deuda no vencida $(1 - \lambda_j) b_j$.

En caso de incumplimiento de pagos, o de que el soberano se encuentre en autarquía, el precio de una unidad de deuda viene dado por:

$$q_D^D(y, b_D, b_F) = \frac{1 - \theta}{1 + r} \mathbb{E}_{y'|y} [q_D^D(y', b_D, b_F)] + \theta \nu_D q_D^{ND}(y, \nu_D b_D, \nu_F b_F), \quad (9)$$

$$q_F^D(y, b_D, b_F) = \frac{1 - \theta}{1 + r} \mathbb{E}_{y'|y} [q_F^D(y', b_D, b_F)] + \theta v_F q_F^{ND}(y, v_D b_D, v_F b_F). \quad (10)$$

Consistente con la Figura (4), los precios de la deuda en autarquía reflejan la probabilidad de reingresar al mercado en el próximo período con probabilidad θ . Si el país reingresa al mercado en el próximo período, la deuda reestructurada se valora en consecuencia. Es importante notar que, en este modelo se permite que el soberano incumpla con la deuda reestructurada, una característica ausente en modelos donde la deuda se elimina al reingresar. Por otro lado, si el país permanece excluido de los mercados financieros, lo que sucede con probabilidad $(1 - \theta)$, enfrentará el mismo problema pero posiblemente con un nuevo ingreso.

3.5. Equilibrio

Definition 1 *Un Equilibrio de Markov con variables de estado (y, b_D, b_F) viene dado por:*

- (i) *Un conjunto de funciones de política para el consumo $\hat{c}(y, b_D, b_F)$, incumplimiento $\hat{d}(y, b_D, b_F)$, deuda $\hat{b}'_D(y, b_D, b_F)$ y $\hat{b}'_F(y, b_D, b_F)$;*
- (ii) *Un conjunto de funciones de valor $\hat{V}(y, b_D, b_F)$, $\hat{V}^D(y, b_D, b_F)$, $\hat{V}^{ND}(y, b_D, b_F)$;*
- (iii) *Cronogramas de precios $\hat{q}_D^D(y, b_D, b_F)$, $\hat{q}_F^D(y, b_D, b_F)$, $\hat{q}_D^{ND}(y, b'_D, b'_F)$, $\hat{q}_F^{ND}(y, b'_D, b'_F)$*

tales que:

1. *Dados los precios, las funciones de valor resuelven: (1), (3), y (4), con las funciones de política asociadas;*
2. *Los precios de los bonos satisfacen (7), (8), (9), (10).*

4. Resultados Numéricos

Esta sección profundizará en las formas funcionales elegidas, seguida de la calibración. Posteriormente, se realizarán ejercicios para estudiar los efectos de contar con alternativas de financiamiento con diferentes tasas de recuperación y madureces en la composición de la cartera del soberano. El modelo es resuelto numéricamente utilizando el algoritmo descrito por [Gordon and Guerron-Quintana \(2018\)](#), que fue desarrollado como una extensión de [Chatterjee and Eyigungor \(2012\)](#) para permitir incluir múltiples activos. Además, empleamos técnicas explicadas en [Guerrón-Quintana \(2021\)](#) para acelerar las velocidades computacionales.

4.1. Parametrización

Preferencias. Como es estándar en la literatura, se especifica la utilidad de los hogares como CRRA,

$$u(c) = \frac{c^{1-\gamma}}{1-\gamma},$$

donde el coeficiente de aversión al riesgo relativo se establece en 2.

Proceso de producción. Se supone que la producción sigue un proceso AR(1):

$$\log y_t = \rho_y \log y_{t-1} + \epsilon_t, \quad \text{donde } \epsilon_t \sim N(0, \sigma_y^2) \quad (11)$$

Donde se utilizó el PIB real de Chipre desde 1990-2023 a precios de referencia de 2015 para estimar ρ_y y σ_y^2 .

Costos por incumplimiento. Se establece la pérdida durante el incumplimiento como:

$$\phi(y) = \max\{0, d_y y + d_{yy} y^2\}.$$

Esta función de pérdida es propuesta por [Chatterjee and Eyigungor \(2012\)](#) y abarca varios casos en la literatura. Cuando $d_y < 0$ y $d_{yy} > 0$, la pérdida es cero para el rango $0 \leq y \leq -\frac{d_y}{d_{yy}}$ y aumenta más que proporcionalmente con el producto para $y > -\frac{d_y}{d_{yy}}$.

Se usan los mismos parámetros de [Chatterjee and Eyigungor \(2012\)](#); [Passadore and Xu \(2022\)](#); [Cruces and Trebesch \(2013\)](#) para el factor de descuento del gobierno, la función de pérdida por incumplimiento, la probabilidad de reingreso después del incumplimiento y el

límite de la probabilidad de incumplimiento. La tasa de interés real libre de riesgo se establece en 2% por año, como en otros artículos que estudian la crisis de deuda europea (por ejemplo, [Bocola et al. 2019](#)).

Una vez calibrado el modelo, se realizan ejercicios de estática comparativa sobre las tasas de recuperación ν_D y ν_F y las madureces λ_D y λ_F . Para realizar dichos ejercicios se tiene en cuenta que la madurez promedio es de 3 años para la deuda chipriota bajo ley doméstica y 8 años para la deuda chipriota bajo ley extranjera.

Parámetro	Valor	Descripción	Fuente
β	0.95	Factor de descuento	Chatterjee and Eyigungor (2012)
r	0.02	Tasa libre de riesgo	Bocola et al. (2019)
γ	2.00	Coefficiente de aversión al riesgo	Estándar
θ	1/6.5	Probabilidad de reingreso (6.5 años)	Cruces and Trebesch (2013)
ρ_y	0.91	Autocorrelación de la producción	Datos
σ_y	0.04	Desviación estándar producción	Datos
d_y	-0.19	Costos por incumplimiento	Chatterjee and Eyigungor (2012)
d_{yy}	0.24	Costos por incumplimiento	Chatterjee and Eyigungor (2012)
$\bar{\delta}$	0.75	Prob máxima de incumplimiento	Passadore and Xu (2022)

Cuadro 1: Parámetros

4.2. Estática Comparativa

En esta subsección, se explora el crucial equilibrio entre los beneficios de la deuda bajo ley extranjera y doméstica. Para los tres ejercicios, se sigue el mismo procedimiento. Se fijan los parámetros, se resuelve numéricamente el modelo y luego se simula el comportamiento óptimo del soberano tomando promedios a lo largo del tiempo de las variables relevantes. El primer ejercicio tiene como objetivo comprender la composición de la madurez de un soberano que solo puede emitir deuda usando una única jurisdicción. En el segundo y tercer ejercicio, se explora la importancia de las tasas de recuperación utilizando activos con diferentes madureces.

Ejercicio 1

En este ejercicio, se considera un modelo con dos activos emitidos bajo la misma jurisdicción pero con diferentes madureces. Se utiliza la notación (S) para la deuda corta y (L) para la deuda

de más largo plazo.

Para comenzar, se establecen madureces fijas basadas en los datos de la deuda de Chipre; $\lambda_S = \frac{1}{3}$ corresponde a un bono con una madurez promedio de 3 años, mientras que $\lambda_L = \frac{1}{8}$ corresponde a un bono con una madurez promedio de 8 años. Se asumen tasas de recuperación uniformes para ambas madureces, representadas como $\nu_L = \nu_S = \nu$. Luego se varia ν para obtener información sobre cómo reaccionaría el soberano cuando se ve obligado a emitir deuda con diferentes madureces bajo la misma jurisdicción legal.

Se comienza por el caso sin recuperación $\nu = 0$. Este es un escenario extremo, donde un soberano tiene la capacidad de eliminar toda su deuda luego de un impago. Bajo esta suposición, los resultados se alinean con los modelos estándar de incumplimiento soberano donde la deuda se borra al reingresar a los mercados de crédito. Luego, se repite el análisis con tasas de recuperación del 50% y del 85%. Los resultados de este análisis se presentan en la siguiente tabla:

Cuadro 2: $\nu_S = \nu_L = \nu$ con $\lambda_S > \lambda_L$.

$\nu_S = \nu_L = \nu$	0,00	0,50	0,85
Frecuencia de incumplimiento (%)	1	2	3
Deuda a largo plazo/Deuda total (%)	0	27	42
Deuda a corto plazo/PBI (%)	16	19	30
Deuda a largo plazo/PBI (%)	0	7	22

Observamos que cuando ambos bonos se emiten bajo la misma legislación (es decir, las tasas de recuperación son las mismas), la proporción de bonos a largo plazo es inferior al 50%. Esto evidencia una clara preferencia del soberano por instrumentos a corto plazo, todo lo demás constante. Adicionalmente, se puede ver como a medida que aumenta la tasa de recuperación, acumular deuda a corto plazo y diluir la deuda a largo plazo existente se desincentiva por los mayores costos asociados al incumplimiento. En consecuencia, emitir deuda a corto plazo bajo tasas de recuperación más altas es menos atractivo. Por último, cabe destacar que, el nivel de deuda total aumenta con las tasas de recuperación. Este resultado se alinea con los modelos de incumplimiento soberano básicos, donde los costos de incumplimiento aumentan la cantidad de deuda que el soberano puede sostener en equilibrio.

Ejercicio 2

En esta sección se utilizará la notación de deuda bajo ley doméstica y extranjera, ya que permitimos recuperaciones diferentes entre activos con diferentes madurez. El objetivo principal de este ejercicio es discernir la importancia relativa de las tasas de recuperación en comparación con la madurez.

Para comenzar, se fijan tasas de recuperación para cada tipo de deuda: $\nu_D = 0,35$ para la deuda bajo ley doméstica y $\nu_F = 0,65$ para la deuda bajo ley extranjera. Primero, se analiza el escenario con madurez basadas en los datos de la deuda de Chipre. Específicamente, $\lambda_D = \frac{1}{3}$, correspondiente a un bono con una madurez promedio de 3 años para bonos bajo ley nacional, y $\lambda_F = \frac{1}{8}$, correspondiente a una madurez promedio de 8 años para bonos bajo ley extranjera. Luego, se modifican las madurez a $\lambda_D = \frac{1}{8}$ y $\lambda_F = \frac{1}{3}$, manteniendo constantes las tasas de recuperación. Los resultados de este análisis se presentan en la siguiente tabla:

Cuadro 3: $\nu_D = 0,35$ y $\nu_F = 0,65$

(λ_D, λ_F)	(1/3, 1/8)	(1/8, 1/3)
Frecuencia de incumplimiento (%)	3	2
Deuda bajo ley extranjera/Deuda total (%)	97	100
Deuda bajo ley doméstica/PBI (%)	1	0
Deuda bajo ley extranjera/PBI (%)	38	30

Al analizar los resultados obtenidos, podemos ver como el soberano elige una cartera casi totalmente compuesta por el activo con una alta recuperación, independientemente de la madurez. Aunque la potencial dilución hace que el activo de largo plazo sea menos atractivo para los inversores, las elevadas tasas de recuperación mejoran su rendimiento logrando que el segundo efecto domine. Analizando la segunda columna, vemos como la deuda a largo plazo denominada bajo ley nacional es considerada inútil para el soberano. No solo está sujeta a dilución, sino que también tiene una recuperación más baja. En consecuencia, el soberano opta por no utilizar este activo para financiarse.

Ejercicio 3

En los ejercicios anteriores se demostró que condicionado a tener una recuperación similar para ambos bonos, el soberano prefiere la deuda a corto plazo. Una vez que permitimos que

los bonos tengan recuperaciones significativamente diferentes, el soberano se inclina hacia el instrumento de alta recuperación.

Este ejercicio se enfoca en entender las implicancias de reducir las diferencias en las tasas de recuperación. Específicamente, se considera una tasa de recuperación para la deuda bajo ley doméstica de 35%, mientras se reduce la recuperación de la deuda bajo ley extranjera al 45%. Este ajuste permite una diferencia del 10% en las tasas de recuperación, alineándose estrechamente con los hallazgos de [Erce et al. \(2024\)](#). Los resultados de este ejercicio se presentan en la Tabla (4):

Cuadro 4: Fijar $(\lambda_D, \lambda_F) = (1/3, 1/8)$ y disminuir $(\nu_F - \nu_D)$

(ν_D, ν_F)	(0,35,0,65)	(0,35,0,45)
Frecuencia de incumplimiento (%)	3	2
Deuda bajo ley extranjera/Deuda total (%)	97	56
Deuda bajo ley doméstica/PBI (%)	1	11
Deuda bajo ley extranjera/PBI (%)	38	14

A medida que se reduce la diferencia en las tasas de recuperación, la proporción de deuda bajo ley extranjera disminuye. En este contexto, la madurez de la deuda para el soberano vuelve a ganar relevancia e impacta en la composición de la cartera.

Es importante notar que, al permitir una diferencia del 10% en las tasas de recuperación, el soberano incrementa la composición de la deuda bajo ley extranjera por encima de los resultados descritos en la tabla (2). Por último, como se menciono anteriormente, disminuir las tasas de recuperación hacen que la cantidad total de deuda que el soberano pueda sostener en equilibrio disminuya.

5. Conclusión

Este documento construye un marco conceptual para investigar el uso estratégico de activos financieros emitidos bajo diferentes jurisdicciones por parte de un soberano. Por un lado, los activos emitidos bajo legislación extranjera ofrecen mayores garantías legales para los inversores y, por lo tanto, se negocian a un precio más alto. Por otro lado, los activos bajo legislación doméstica son más fáciles de reestructurar luego de un impago por parte del soberano.

Aunque las conclusiones son válidas para cualquier pequeña economía abierta con riesgo de impago, el modelo se enfoca en Chipre, donde en promedio, el 72% de la deuda se encuentra denominada bajo ley extranjera. Tras analizar la estructura de vencimientos de la deuda bajo cada jurisdicción se concluye que los bonos bajo legislación doméstica son, en promedio, más cortos que los de legislación extranjera. Esta observación motiva un modelo con heterogeneidad no solo en las tasas de recuperación luego de un impago por parte del soberano, sino también en la estructura de vencimientos.

El modelo expuesto incorpora así las fuerzas que influyen en la composición de la cartera de deuda soberana de Chipre. Primero, la menor madurez de la deuda bajo leyes domésticas incentiva al soberano a mantener una porción de su deuda en dicha jurisdicción. Dichos activos evitan el efecto de dilución presente en bonos más largos. Segundo, las tasas de recuperación más altas asociadas con la deuda bajo ley extranjera hacen más atractivo para el soberano utilizar este instrumento. Finalmente, la composición de la cartera del soberano entre deuda doméstica y extranjera es notablemente sensible a cambios en las tasas de recuperación. A medida que aumenta la diferencia en las tasas de recuperación entre ambos activos, el soberano tiende a colocar una mayor fracción de su deuda bajo ley extranjera.

Este documento ofrece el primer marco conceptual para entender las decisiones detrás de la emisión de deuda bajo diferentes jurisdicciones y madureces. Investigación futura podría explorar cómo las percepciones de los inversores respecto a las tasas de recuperación alteran el comportamiento del soberano y los precios de la deuda emitida.

Bibliografía

- Aguiar, Mark, Manuel Amador, Hugo Hopenhayn, and Iván Werning (2019) “Take the short route: Equilibrium default and debt maturity,” *Econometrica*, 87 (2), 423–462.
- Aguiar, Mark and Gita Gopinath (2006) “Defaultable debt, interest rates and the current account,” *Journal of International Economics*, 69 (1), 64–83, Emerging Markets.
- Arellano, Cristina (2008) “Default risk and income fluctuations in emerging economies,” *American economic review*, 98 (3), 690–712.
- Arellano, Cristina and Ananth Ramanarayanan (2012) “Default and the maturity structure in sovereign bonds,” *Journal of Political Economy*, 120 (2), 187–232.
- Bocola, Luigi, Gideon Bornstein, and Alessandro Dovis (2019) “Quantitative sovereign default models and the European debt crisis,” *Journal of International Economics*, 118, 20–30.
- Chamon, Marcos, Julian Schumacher, and Christoph Trebesch (2018) “Foreign-law bonds: Can they reduce sovereign borrowing costs?” *Journal of International Economics*, 114, 164–179.
- Chatterjee, Satyajit and Burcu Eyigungor (2012) “Maturity, indebtedness, and default risk,” *American Economic Review*, 102 (6), 2674–2699.
- (2015) “A seniority arrangement for sovereign debt,” *American Economic Review*, 105 (12), 3740–3765.
- Choi, Stephen J., Mitu Gulati, and Eric A. Posner (2011) “Pricing terms in sovereign debt contracts: a Greek case study with implications for the European crisis resolution mechanism,” *Capital Markets Law Journal*, 6 (2), 163–187.
- Cruces, Juan J and Christoph Trebesch (2013) “Sovereign defaults: The price of haircuts,” *American economic Journal: macroeconomics*, 5 (3), 85–117.
- Erce, Aitor, Enrico Mallucci, and Mattia Osvaldo Picarelli (2024) “Sovereign defaults at home and abroad.”
- Gordon and Guerron-Quintana (2018) “Dynamics of investment, debt, and default,” *Review of Economic Dynamics*, 28, 71–95.

- Guerrón-Quintana, Pablo (2021) “Parallel Computation of Sovereign Default Models,” *Working Paper*.
- Hatchondo, Juan Carlos and Leonardo Martinez (2009) “Long-duration bonds and sovereign defaults,” *Journal of International Economics*, 79 (1), 117–125.
- Hatchondo, Juan Carlos, Leonardo Martinez, and Cesar Sosa-Padilla (2016) “Debt dilution and sovereign default risk,” *Journal of Political Economy*, 124 (5), 1383–1422.
- Passadore, Juan and Yu Xu (2022) “Illiquidity in sovereign debt markets,” *Journal of International Economics*, 137, 103618.
- Yue, Vivian Z (2010) “Sovereign default and debt renegotiation,” *Journal of international Economics*, 80 (2), 176–187.