Apostar por la Redención y las Crisis de la Deuda que se Auto Realizan

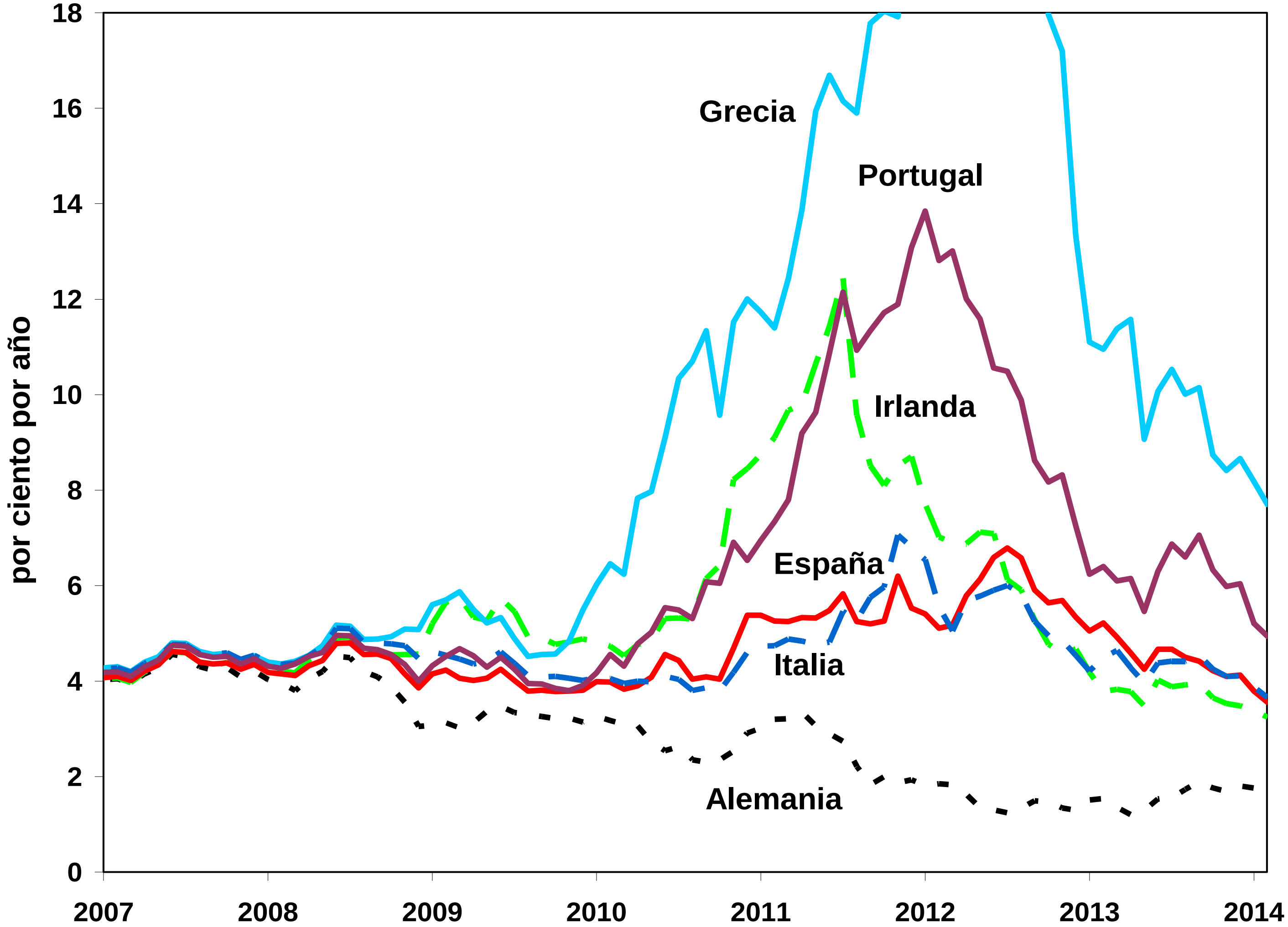
Juan Carlos Conesa
Stony Brook University

Timothy J. Kehoe
University of Minnesota
y Federal Reserve Bank of Minneapolis

ITAM

Marzo 2015

Saltos en el diferencial del rendimiento de bonos de los gobiernos PIIGS (respecto al rendimiento del bono alemán)



Rendimientos de bonos del gobierno del largo plazo

Definición

Crisis: El gobierno se ve forzado a la quiebra dada su incapacidad para refinanciar su deuda.

Nota 1: Pagar rendimientos altos para colocar bonos no es una crisis.

Nota 2: Hasta el momento, solo Grecia ha sufrido una crisis.

Hacemos una distinción entre una crisis y una recesión — un periodo en que el PIB baja y el desempleo sube.

Teoría de las crisis que se auto realizan (Cole-Kehoe)

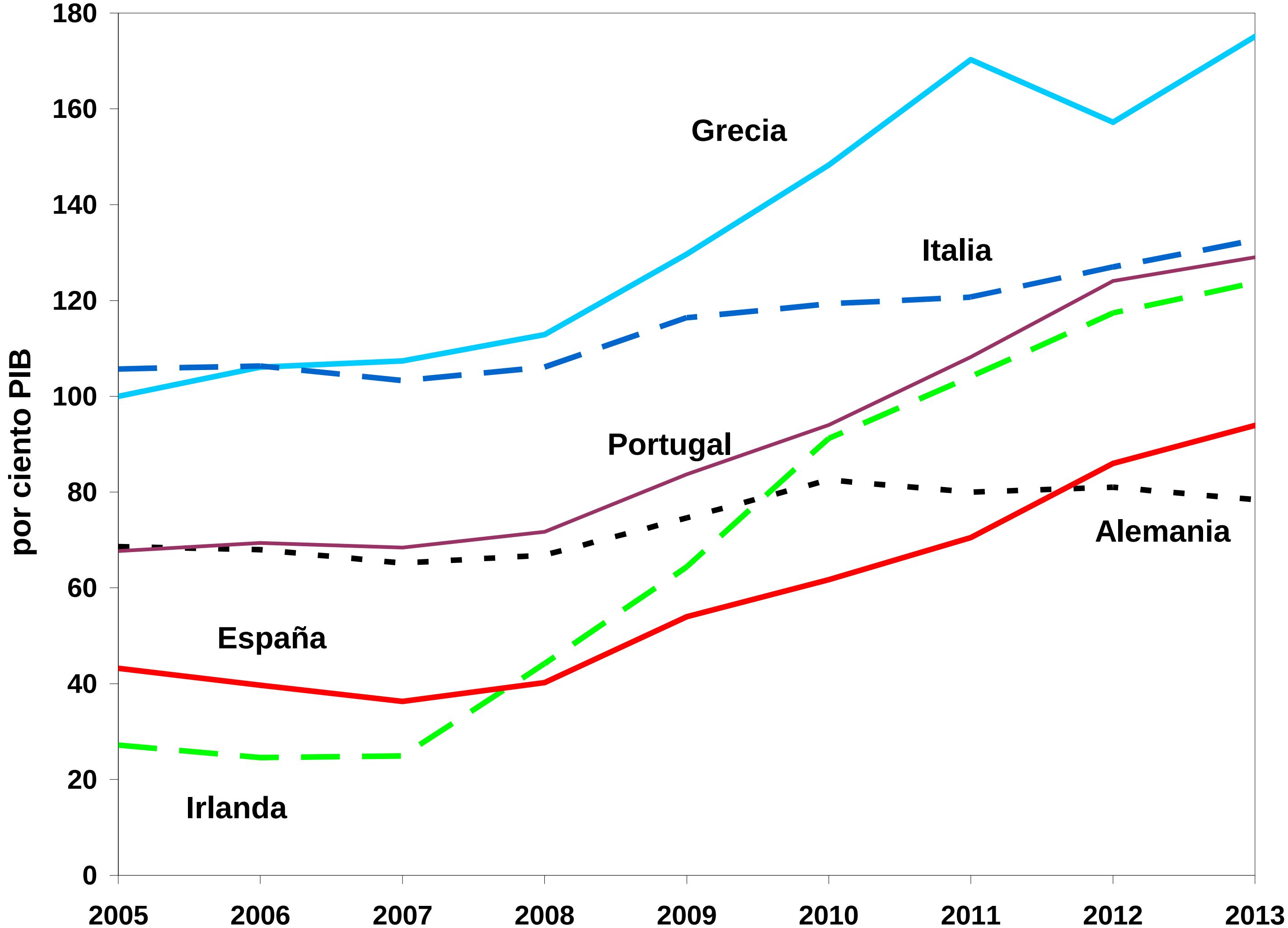
Los diferenciales en los rendimientos de bonos reflejan las probabilidades de crisis

Para niveles suficientemente bajos de deuda, no hay posibilidad de crisis.

Para niveles suficientemente altos de deuda, quiebra.

Para niveles intermedios de deuda (zona de crisis) la política óptima es disminuir la deuda.

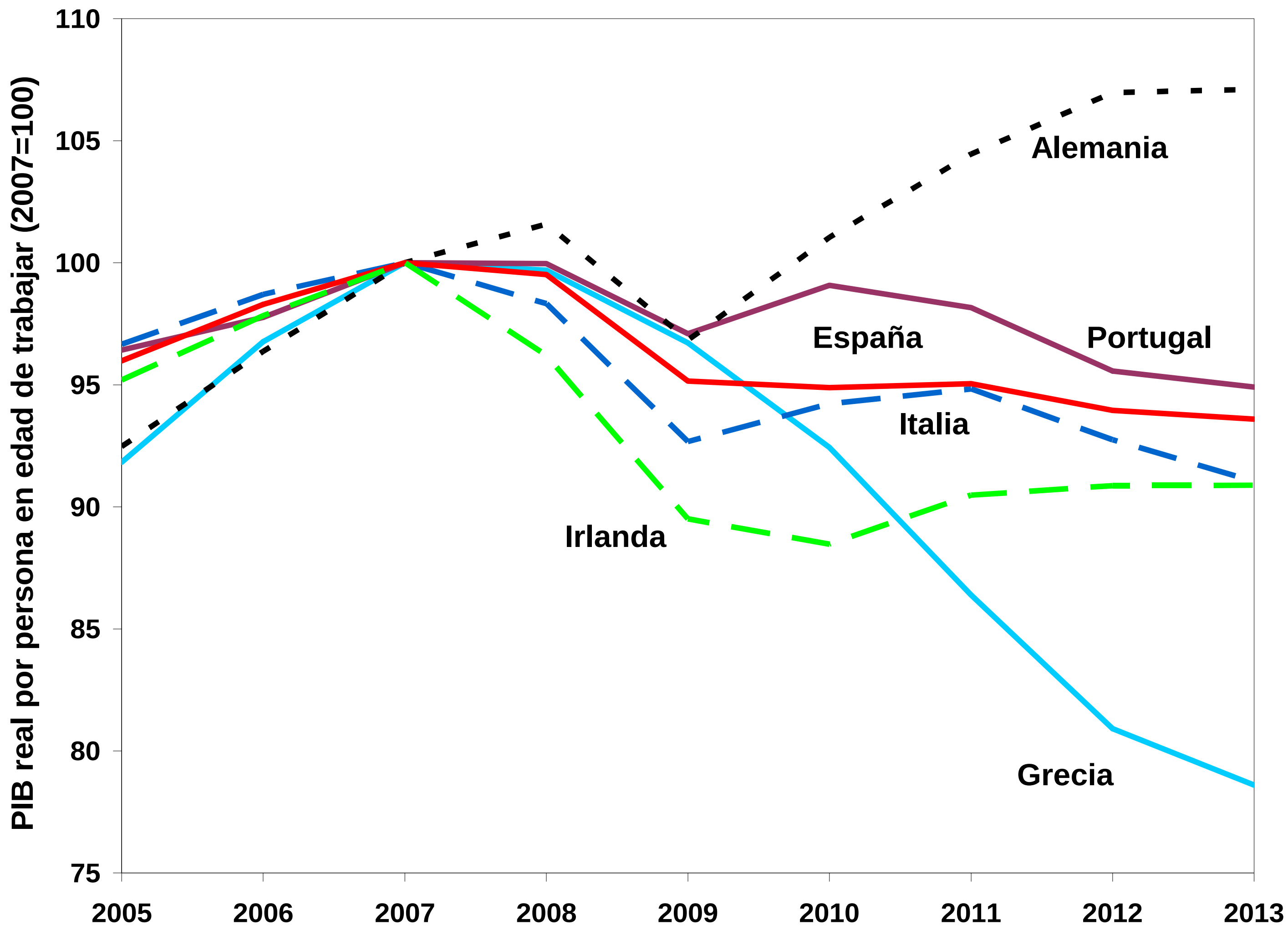
…pero los PIIGS incrementaron la deuda.



Deuda pública según el criterio de Maastricht

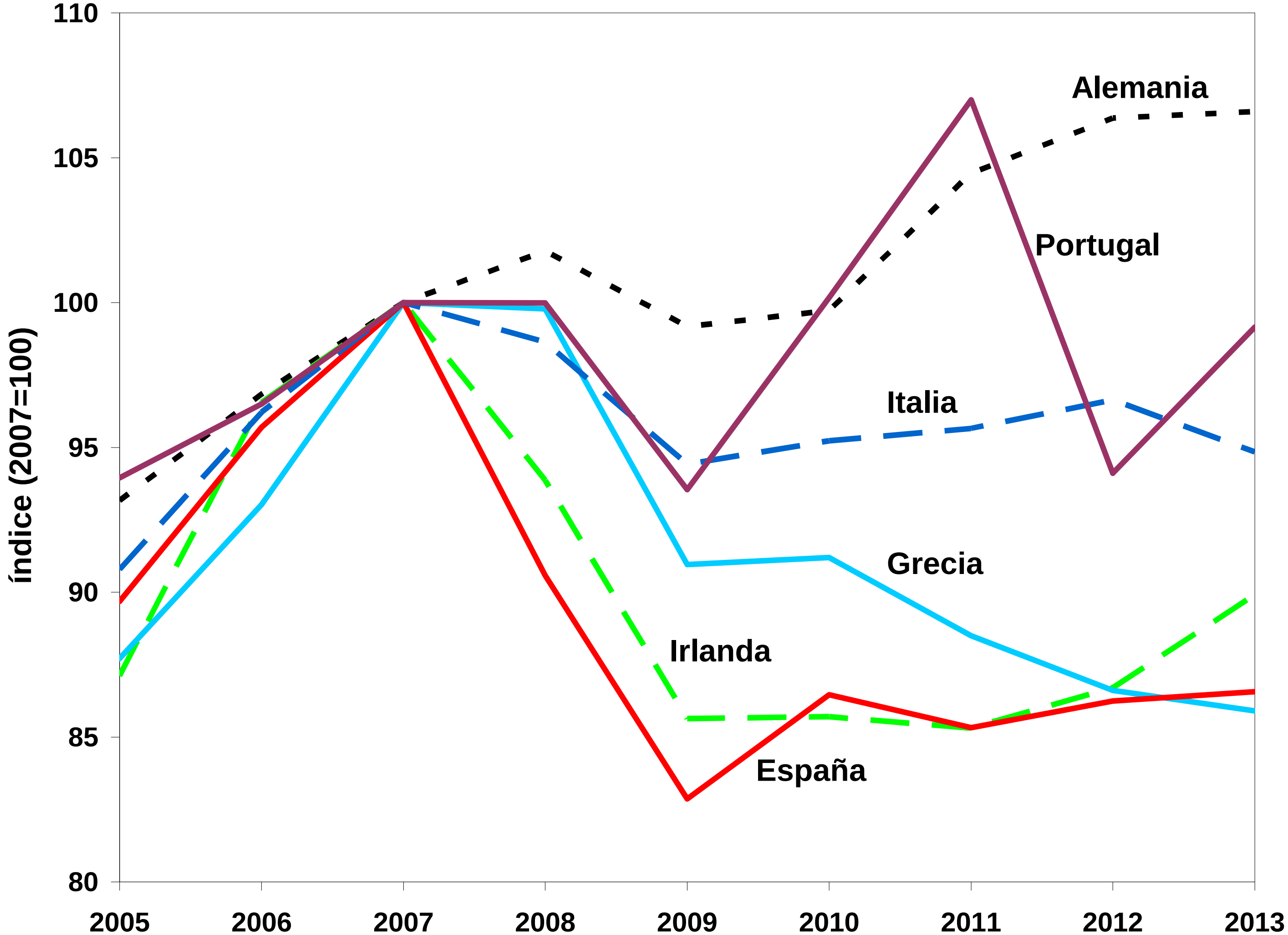
¿Qué falta en Cole-Kehoe?

Recesiones severas en PIIGS, todavía en curso



PIB Real

…los ingresos públicos también han disminuido.



Ingresos Públicos

Este paper

Extiende Cole-Kehoe a un producto estocástico.

Argumento estándar de suavización del consumo (como en Aiyagari, Chaterjee et al., Arellano) pueden implicar un incremento de la deuda.

Cuando incrementar la deuda es óptimo, lo llamamos "apostar por la redención."

Usamos el modelo para evaluar el impacto de las políticas de la UE, el BCE y el FMI (la ***troika***).

Dos experimentos de políticas

Pedir prestado al inicio de la crisis a tasas de interés por encima del nivel pre-crisis (Paquete de préstamos de Clinton a México en 1995).

Pedir prestado antes del inicio de la crisis a tasa de interés por debajo del mercado (paquetes de rescate de UE-FMI y políticas de préstamos del BCE en 2010–2012).

Principal mecanismo de nuestra teoría

El modelo caracteriza dos fuerzas en direcciones opuestas:

1. Reducir la deuda (como en Cole-Kehoe)

2. Incrementar la deuda (suavización del consumo)

Cuál de ellas domina depende de los valores de los parámetros y de las políticas de UE-BCE-FMI.

Reducir la deuda

En zona de crisis reducir la deuda si:

- Tasas de interés altas.
- Costes de quiebra altos.

Incrementar la deuda

En recesión aumentar la deuda si:

- Tasas de interés bajas.
- Costes de quiebra bajos.
- Recesiones severas.
- Probabilidad de recuperación alta.

Modelo general

Agentes:

Gobierno

Banqueros internacionales, continuo [0,1]

Consumidores, pasivos (sin capital privado)

Agente externo en experimentos de políticas

Modelo general

Estado de la economía: $s = (B, a, z_{-1}, \zeta)$

B: deuda pública

a: sector privado, $a = 1$ normal, $a = 0$ recesión

z_{-1}: quiebra previo $z_{-1} = 1$ no, $z_{-1} = 0$ si

ζ : realización de la mancha solar

PIB: $y(a,z) = A^{1-a} Z^{1-z} \overline{y}$

$1 > A > 0,\ 1 > Z > 0$ parámetros.

Modelo sin recuperación (Cole-Kehoe)

Estado de la economía: $s = (B, 1, z_{-1}, \zeta)$

B: deuda pública

z_{-1}: quiebra previo $z_{-1} = 1$ no, $z_{-1} = 0$ si

ζ: realización de la mancha solar

PIB: $y(1, z) = Z^{1-z}\overline{y}$

$1 > Z > 0$ parámetro.

Modelo sin crisis

Estado de la economía: $s = (B, a, 1, \cdot)$

B: deuda pública

a: sector privado, $a = 1$ normal, $a = 0$ recesión

PIB: $y(a,1) = A^{1-a}\bar{y}$

$1 > A > 0$ parámetro.

Modelo general

Antes del período 0, $a = 1$, $z = 1$.

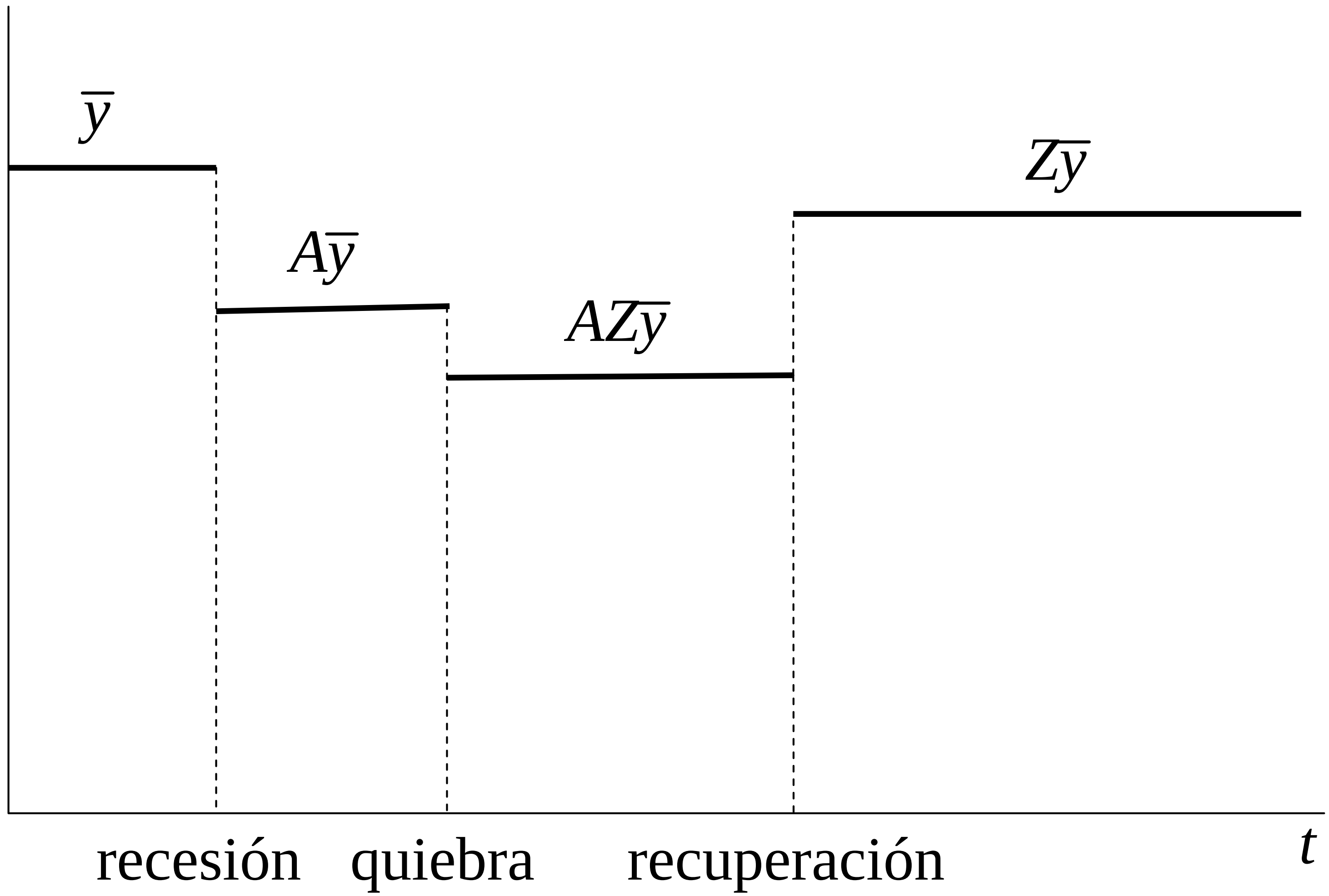
En $t = 0$, $a_0 = 0$ inesperadamente, PIB decrece de $\bar{y}$ a $A\bar{y} < \bar{y}$.

En $t = 1, 2, ...,$ a_t será 1 con probabilidad p.

$1 - A$ es la intensidad de la recesión. Una vez $a_t = 1$, es 1 para siempre.

$1 - Z$ es la sanción por quiebra. Una vez $z_t = 0$, es 0 para siempre.

Posible evolución del PIB:



Mancha solar

Estrategia de coordinación de las expectativas de los banqueros internacionales.

$\zeta_t \sim U[0,1]$

B_t fuera de la zona de crisis: si ζ_t es irrelevante

B_t en la zona de crisis: si $\zeta_t \geq 1-\pi$ los bancos esperan una crisis (π arbitrario)

Problema del Gobierno

Dependiendo del orden de acontecimientos, debemos describir las condiciones de equilibrio.

Ingresos del gobierno por impuestos son $\theta y(a,z)$, la tasa del impuesto θ está fija.

Escoge c, g, B', z que resuelve:

$$V(s) = \max \; u(c,g) + \beta EV(s')$$

$$\text{s.t. } c = (1-\theta)y(a,z)$$

$$g + zB = \theta y(a,z) + q(B',s)B'$$

$$z = 0 \text{ si } z_{-1} = 0.$$

Banqueros internacionales

Continuo [0,1] de agentes neutrales con abundantes recursos.

Condición de primer orden y condición de previsión perfecta:

$$q(B',s)=\beta E z(B'(s'),s',q(B'(s'),s')).$$

Precio del bono = precio activo libre de riesgo × probabilidad de repago

Orden de acontecimientos

a_t, ζ_t realizados, $s_t = (B_t, a_t, z_{t-1}, \zeta_t)$

$\downarrow$

gobierno ofrece B_{t+1}

$\downarrow$

bancos deciden si comprar B_{t+1} o no, q_t determinado

$\downarrow$

gobierno elige z_t, que determina y_t, c_t, y g_t

Notas

Problema de consistencia temporal: cuando se ofrece B_{t+1} para vender, el gobierno no puede comprometerse a pagar B_t

Previsión perfecta: los bancos no prestan si saben que el gobierno no va a pagar.

El precio del bono depende de B_{t+1}; crisis depende de B_t.

Equilibrio recursivo

Función de valor para el gobierno $V(s)$ y funciones de política $B'(s)$, $z(B',s,q)$ y $g(B',s,q)$,

y función para el precio del bono $q(B',s)$

tal que:

1. Comienzo del período: dado $z(B',s,q)$, $g(B',s,q)$, $q(B',s)$ el gobierno escoge B' que resuelve:

$$V(s) = \max u(c,g) + \beta EV(s')$$

$$\text{s.t. } c = (1-\theta)y(a,z(B',s,q(B',s))$$

$$g(B',s,q(B',s)) + z(B',s,q(B',s))B = \theta y(a,z) + q(B',s)B'$$

2. Equilibrio en el mercado de bonos:

$$q(B',s) = \beta Ez(B'(s'),s',q(B'(s'),s')).$$

3. Final del período: dado $V(B',a',z,\zeta')$ y $B' = B'(s)$ y $q = q(B'(s),s)$, el gobierno escoge z y g que resuelven :

$$\max u(c,g) + \beta EV(B',a',z,\zeta')$$

$$\text{s.t. } c = (1-\theta)y(a,z)$$

$$g + zB = \theta y(a,z) + qB'$$

$$z = 0 \text{ o } z = 1$$

$$z = 0 \text{ si } z_{-1} = 0.$$

Caracterización de la política óptima del gobierno

Cuatro valores de corte de niveles de deuda: $\bar{b}(a)$, $\bar{B}(a)$, $a = 0{,}1$:

- Si $B \leq \bar{b}(a)$, paga

- Si $\bar{b}(a) < B \leq \bar{B}(a)$, paga si $\zeta \leq 1-\pi$

  Si $\bar{b}(a) < B \leq \bar{B}(a)$, no paga si $\zeta > 1-\pi$

- Si $B > \bar{B}(a)$, no paga

Podemos demostrar que

$\bar{b}(0) < \bar{b}(1)$ y $\bar{B}(0) < \bar{B}(1)$.

$\bar{b}(1),\ \bar{B}(0)$?

Caso de más interés:

$$\bar{b}(0) < \bar{b}(1) < \bar{B}(0) < \bar{B}(1).$$

Otros casos (recesiones catastróficas):

$$\bar{b}(0) < \bar{B}(0) < \bar{b}(1) < \bar{B}(1) \text{ o } \bar{b}(0) < \bar{b}(1) = \bar{B}(0) < \bar{B}(1)$$

Otros casos (no crisis):

$$\bar{B}(0) < \bar{b}(0) \text{ o } \bar{B}(1) < \bar{b}(1)$$

Caracterización de los precios de equilibrio

Después de un quiebra los bancos no prestan:

$q(B',(B,a,0,\zeta))=0$.

Durante una crisis los bancos no prestan: Si $B>\bar{b}(a)$ y

$\zeta \geq 1-\pi$, $q(B',(B,a,1,\zeta))=0$

Si no, q depende solamente de B'.

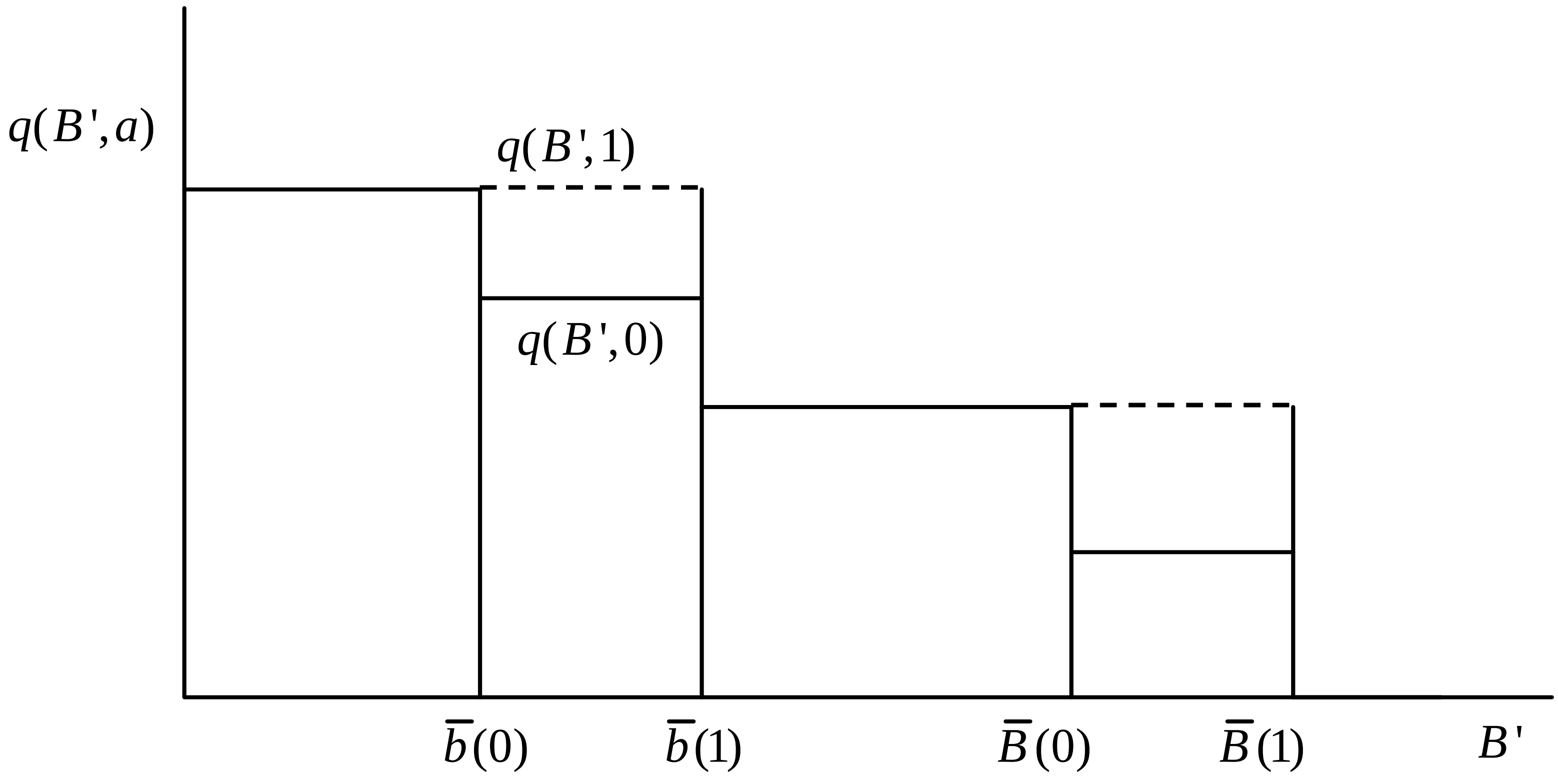
En tiempos normales (como en Cole-Kehoe):

$$q(B',(B,1,1,\zeta)) = \begin{cases} \beta & \text{if } B' \leq \overline{b}(1) \\ \beta(1-\pi) & \text{if } \overline{b}(1) < B' \leq \overline{B}(1) \\ 0 & \text{if } \overline{B}(1) < B' \end{cases}$$

En una recesión (para el caso de más interés):

$$q(B',(B,0,1,\zeta)) = \begin{cases} \beta & \text{if } B' \leq \overline{b}(0) \\ \beta\left(p+(1-p)(1-\pi)\right) & \text{if } \overline{b}(0) < B' \leq \overline{b}(1) \\ \beta(1-\pi) & \text{if } \overline{b}(1) < B' \leq \overline{B}(0) \\ \beta p(1-\pi) & \text{if } \overline{B}(0) < B' \leq \overline{B}(1) \\ 0 & \text{if } \overline{B}(1) < B' \end{cases}$$

Precio de los bonos en función de la deuda y de a



Caracterización de la política de deuda óptima

Dos casos especiales con resultados analíticos:

- $p = 0$ (no apostar por la redención)
- $\pi = 0$ (no crisis)

Modelo general con experimentos numéricos:

- $V(s)$ tiene picos y $B'(s)$ es discontinuo por la discontinuidad de $q(B', s)$.
- $V(s)$ es discontinuo porque el gobierno no puede comprometerse a pagar.

.

Crisis de liquidez auto realizadas, no "apostar"

$p = 0$, también el caso límite donde $a = 0$ y $p = 0$:
Reemplaza $\overline{y}$ por $A\overline{y}$.

Cole-Kehoe sin capital privado.

Empezamos asumiendo que $\pi = 0$.

Cuando $s = (B, a, z_{-1}, \zeta) = (B,1,1,\zeta)$,

$$V(B,1,1,\zeta) = \frac{u((1-\theta)\overline{y}, \theta\overline{y} - (1-\beta)B)}{1-\beta}.$$

Cuando quiebra ha ocurrido, $s = (B, a, z_{-1}, \zeta) = (B,1,0,\zeta)$,

$$V(B,1,0,\zeta) = \frac{u((1-\theta)Z\overline{y}, \theta Z\overline{y})}{1-\beta}.$$

$\bar{b}(1)$:

Utilidad de pagar incluso si los bancos no prestan:

$$u((1-\theta)\bar{y}, \theta\bar{y} - B) + \frac{\beta u((1-\theta)\bar{y}, \theta\bar{y})}{1-\beta}$$

Utilidad de quiebra si los bancos no prestan:

$$\frac{u((1-\theta)Z\bar{y}, \theta Z\bar{y})}{1-\beta}.$$

$\bar{b}(1)$ se determina por

$$u((1-\theta)\bar{y}, \theta\bar{y} - \bar{b}(1)) + \frac{\beta u((1-\theta)\bar{y}, \theta\bar{y})}{1-\beta} = \frac{u((1-\theta)Z\bar{y}, \theta Z\bar{y})}{1-\beta}$$

La determinación de $\overline{B}(1)$ requiere la política óptima.

Si $B_0 > \overline{b}(1)$ y el gobierno decide reducir B a $\overline{b}(1)$ en T períodos, $T = 1, 2, ..., \infty$. Las condiciones de primer orden implican:

$$g_t = g^T(B_0).$$

$$g^T(B_0) = \theta\overline{y} - \frac{1-\beta(1-\pi)}{1-(\beta(1-\pi))^T}\left(B_0 - (\beta(1-\pi))^{T-1}\beta\overline{b}(1)\right).$$

$$g^\infty(B_0) = \lim_{T\to\infty} g^T(B_0) = \theta\overline{y} - (1-\beta(1-\pi))B_0.$$

Computa $V^T(B_0)$:

$$V^T(B_0) = \frac{1-(\beta(1-\pi))^T}{1+\beta(1-\pi)} u((1-\theta)\bar{y}, g^T(B_0))$$

$$+\frac{1-(\beta(1-\pi))^{T-1}}{1+\beta(1-\pi)} \frac{\beta\pi u((1-\theta)Z\bar{y}, \theta Z\bar{y})}{1-\beta}$$

$$+(\beta(1-\pi))^{T-2} \frac{\beta u((1-\theta)\bar{y}, \theta\bar{y})}{1-\beta}$$

Para encontrar $\overline{B}(1)$, resolvemos

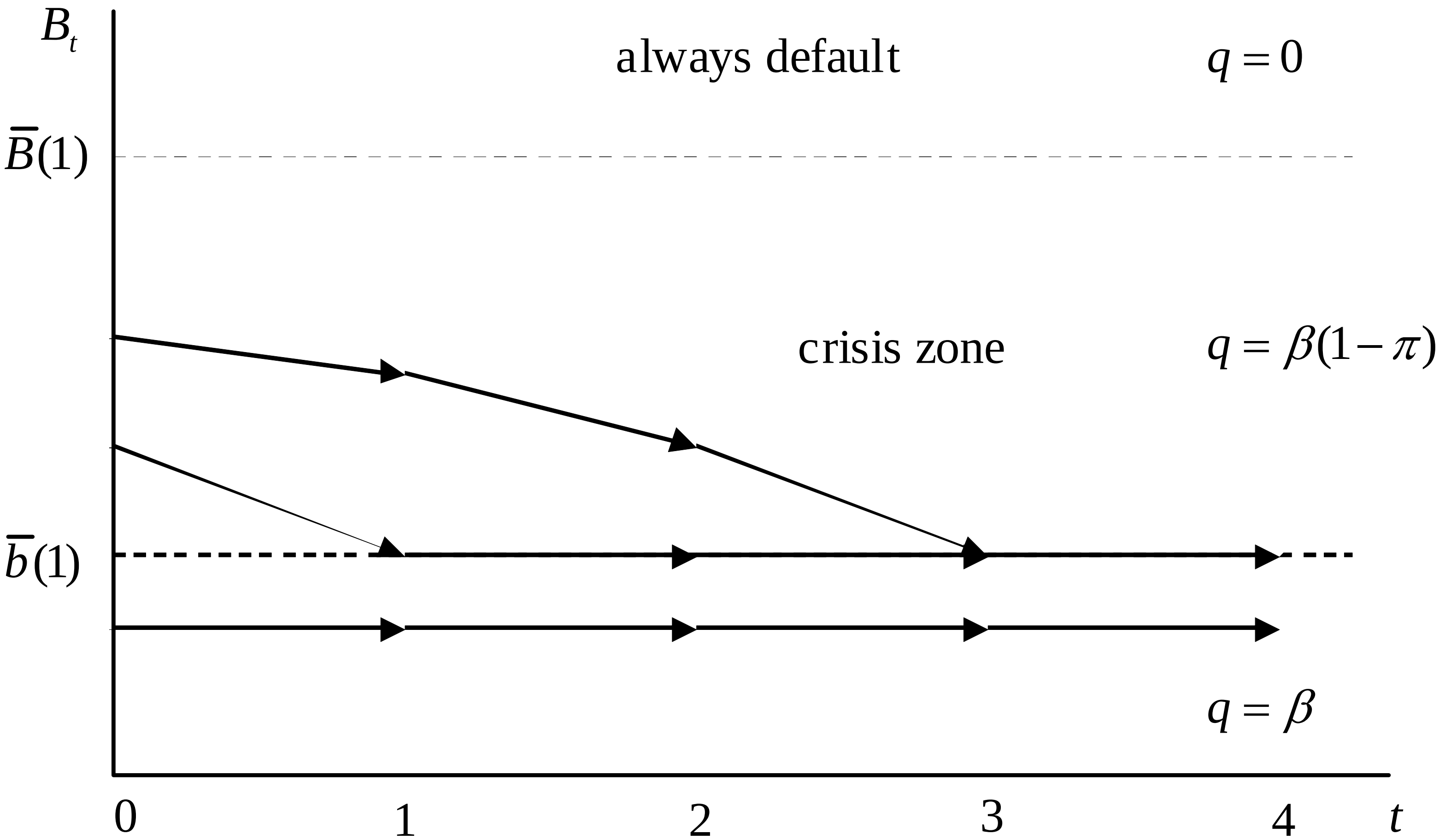
$$\max\left[V^1(\overline{B}(1)),V^2(\overline{B}(1)),...,V^\infty(\overline{B}(1))\right]$$

$$=u((1-\theta)Z\overline{y},\theta Z\overline{y}+\beta(1-\pi)\overline{B}(1))+\frac{\beta u((1-\theta)Z\overline{y},\theta Z\overline{y})}{1-\beta}\cdot$$

$$V(B,1,1,\zeta)=$$

$$\begin{cases} \dfrac{u((1-\theta)\overline{y},Z\overline{y})}{1-\beta} & \text{if } B\le\overline{b}(1) \\ \max\left[V^1(B),V^2(B),...,V^\infty(B)\right] & \text{if } \overline{b}(1)<B\le\overline{B}(1),\ \zeta\le 1-\pi \\ \dfrac{u((1-\theta)Z\overline{y},\theta Z\overline{y})}{1-\beta} & \text{if } \overline{b}(1)<B\le\overline{B}(1),\ 1-\pi<\zeta \\ \dfrac{u((1-\theta)Z\overline{y},\theta Z\overline{y})}{1-\beta} & \text{if } \overline{B}(1)<B \end{cases}$$

Equilibrio con crisis auto realizadas, no crisis

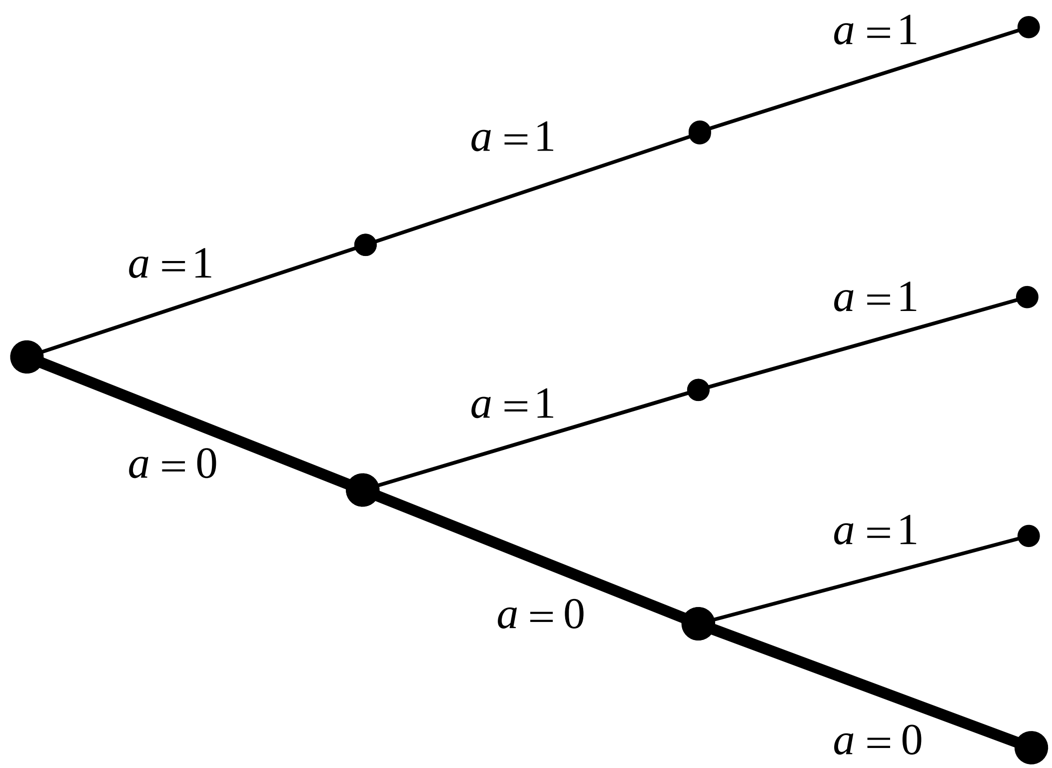


Suavización del consumo sin crisis auto realizadas

$a = 0$ y $\pi = 0$.

El sector privado está en una recesión y encara la posibilidad p de recuperación en cada período.

Árbol de incertidumbre con ruta de recesión resaltado



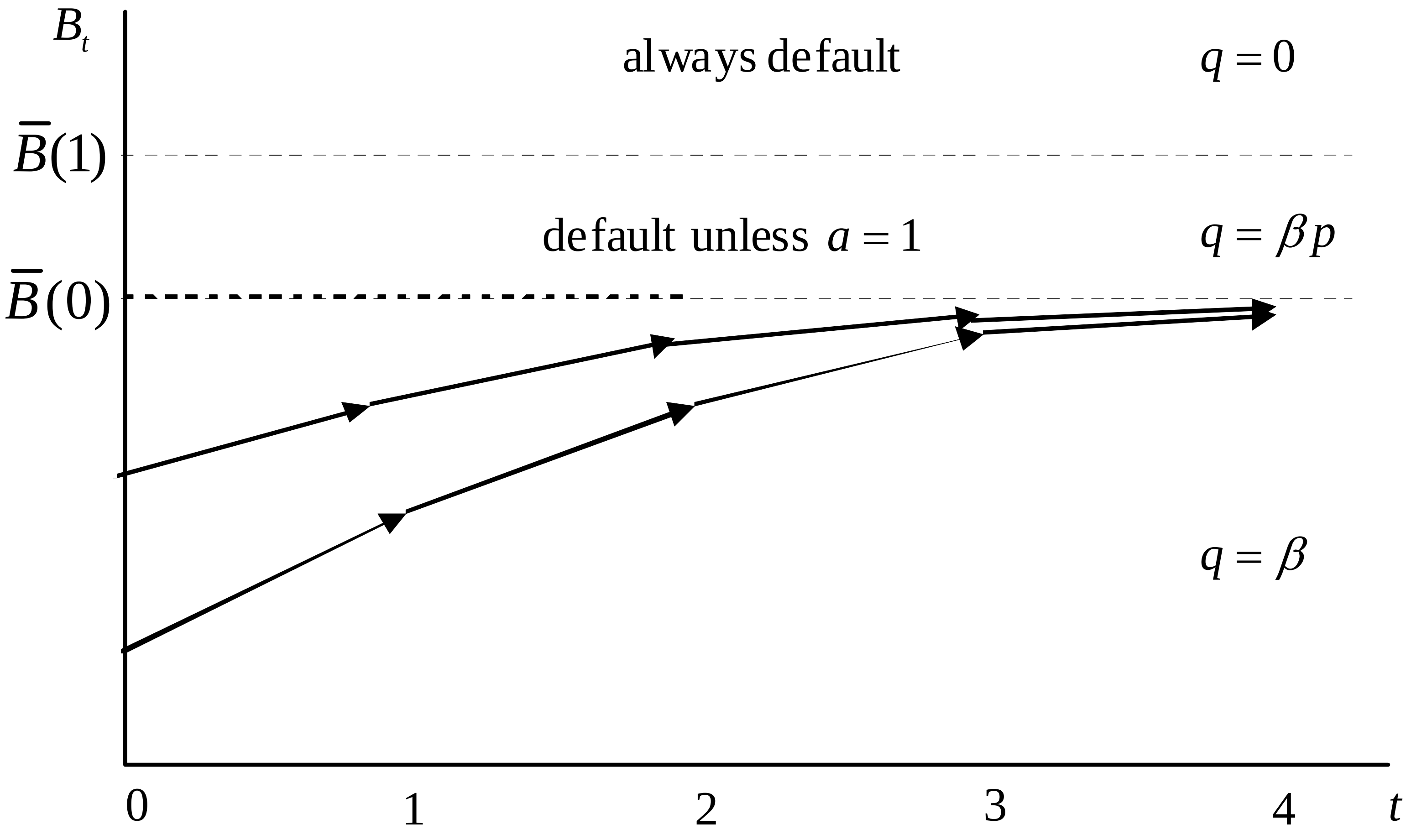
Dos casos:

- El gobierno escoge nunca violar la restricción $B \leq \overline{B}(0)$ y la deuda converge a $\overline{B}(0)$ si $a = 0$ por suficiente tiempo.

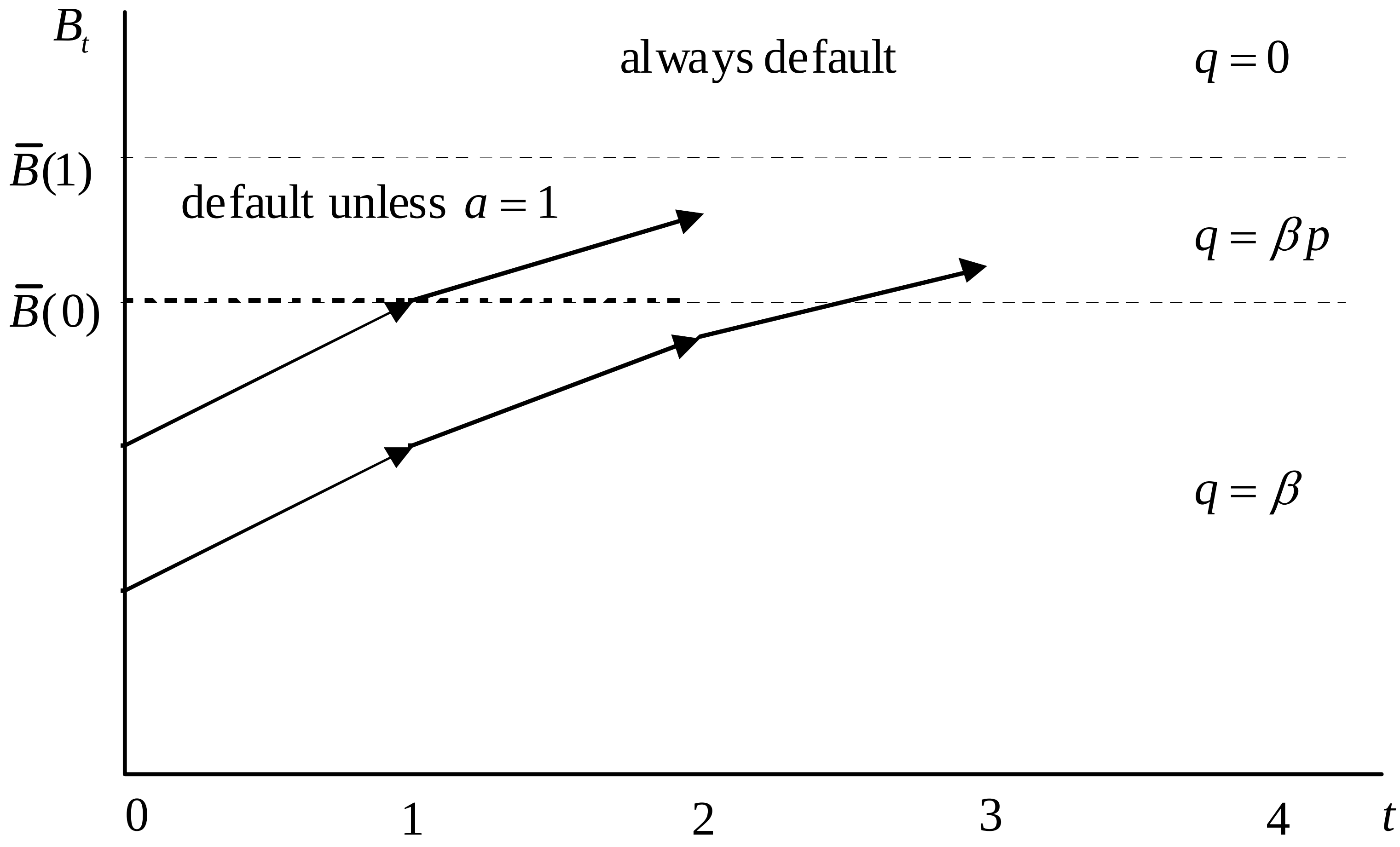
- El gobierno escoge quiebra en T si $a = 0$ por suficiente tiempo

.

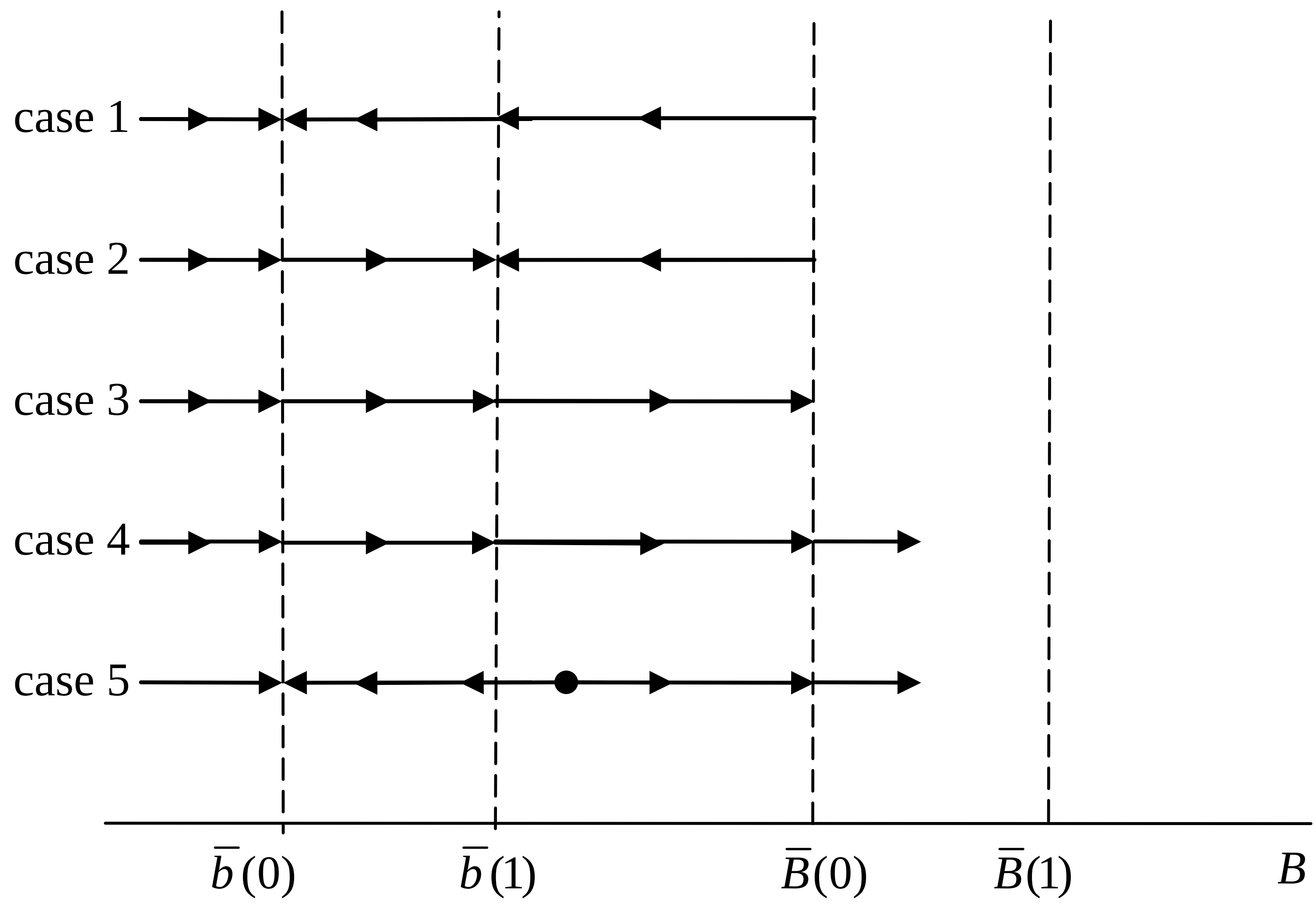
Equilibrio sin quiebra



Equilibrio con quiebra ocasional



Posibles diagramas de fases en el modelo general



Parámetros cruciales: p, π, A y Z.

p pequeña significa que estamos en el caso 1.

p grande y $1 - A$ pequeño significa que estamos en el caso 2.

π pequeña y $1 - Z$ grande significa que estamos en el caso 3.

π pequeña y $1 - Z$ pequeño significa que estamos en el caso 4.

Caso 5 es una posibilidad intermedia.

Análisis cuantitativo en el modelo numérico

$$u(c,g) = \frac{c^{\rho}}{\rho} + \gamma \frac{(g-\bar{g})^{\rho}}{\rho} \text{ donde } \rho = -1$$

Parámetro	**Valor**
A	0.90
Z	0.95
p	0.20
β	0.98
π	0.03
γ	0.50
θ	0.40
$\bar{y}$	100.0
$\bar{g}$	30.0

Hasta ahora, hemos trabajado con bonos a un año.

La estructura del vencimiento marca la diferencia, no solo la media del vencimiento!

Vencimiento de la deuda en 2010

	Media ponderada de años hasta vencimiento	Porcentaje de deuda con un año o menos de vencimiento al emitirse
Alemania	6.8	7.2
Grecia	7.1	11.9
Irlanda	6.4	0.0
Italia	7.1	19.2
Portugal	6.0	12.6
España	6.8	16.1

Modelo con bonos multi periodos

Hatchondo y Martinez (2009) y Chatterjee y Eyigungor (2011)

Una fracción δ de bonos vencen en cada periodo. El vencimiento medio es $1/\delta$. (Nosotros ponemos $\delta = 1/6$.)

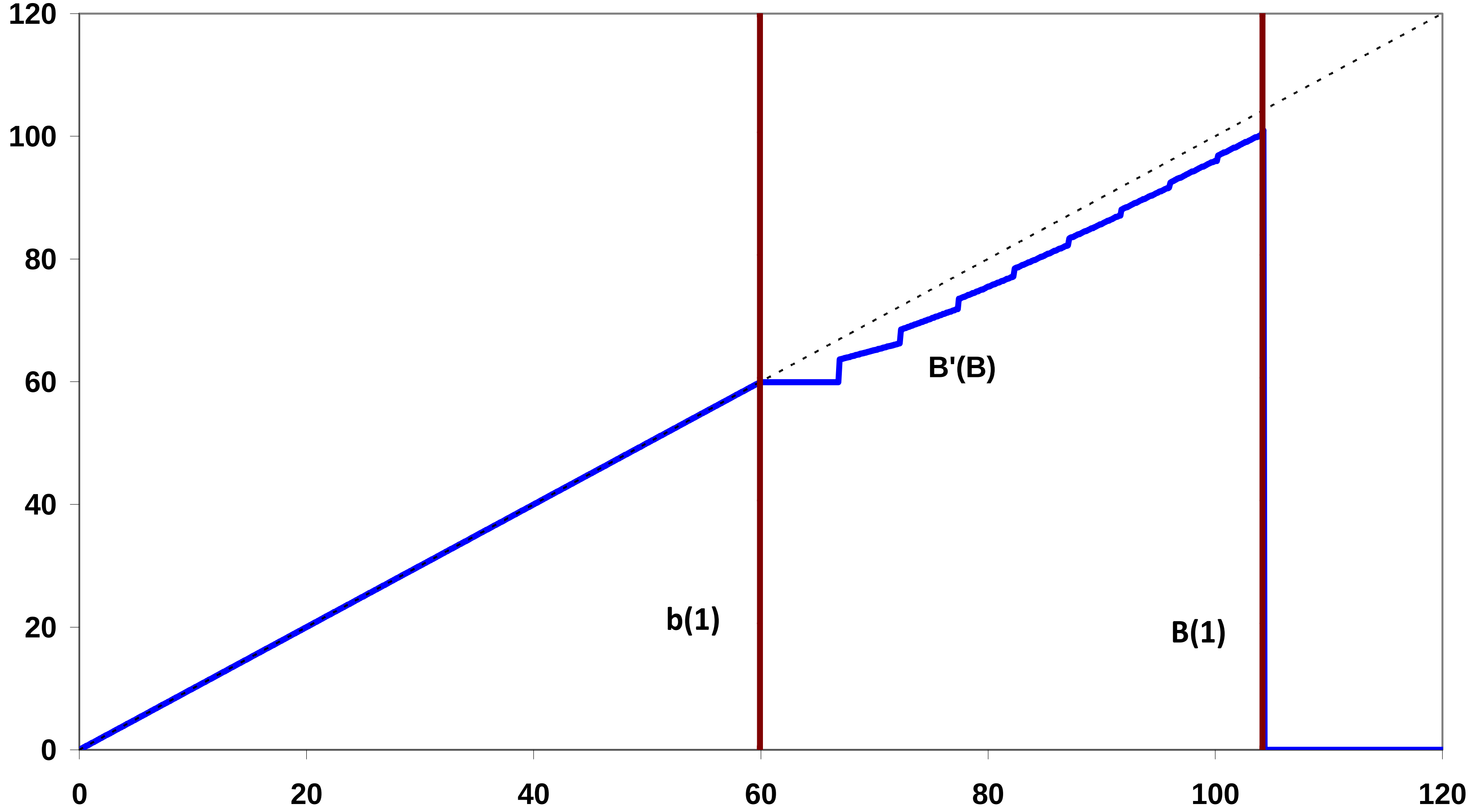
Problema del gobierno (en forma reducida):

$$V(s) = \max\ u(c,g) + \beta EV(s')$$
$$\text{s.t. } c = (1-\theta)y(a,z)$$
$$g + z\delta B = \theta y(a,z) + q(B',s)(B' - (1-\delta)B)$$
$$z = 0 \text{ si } z_{-1} = 0.$$

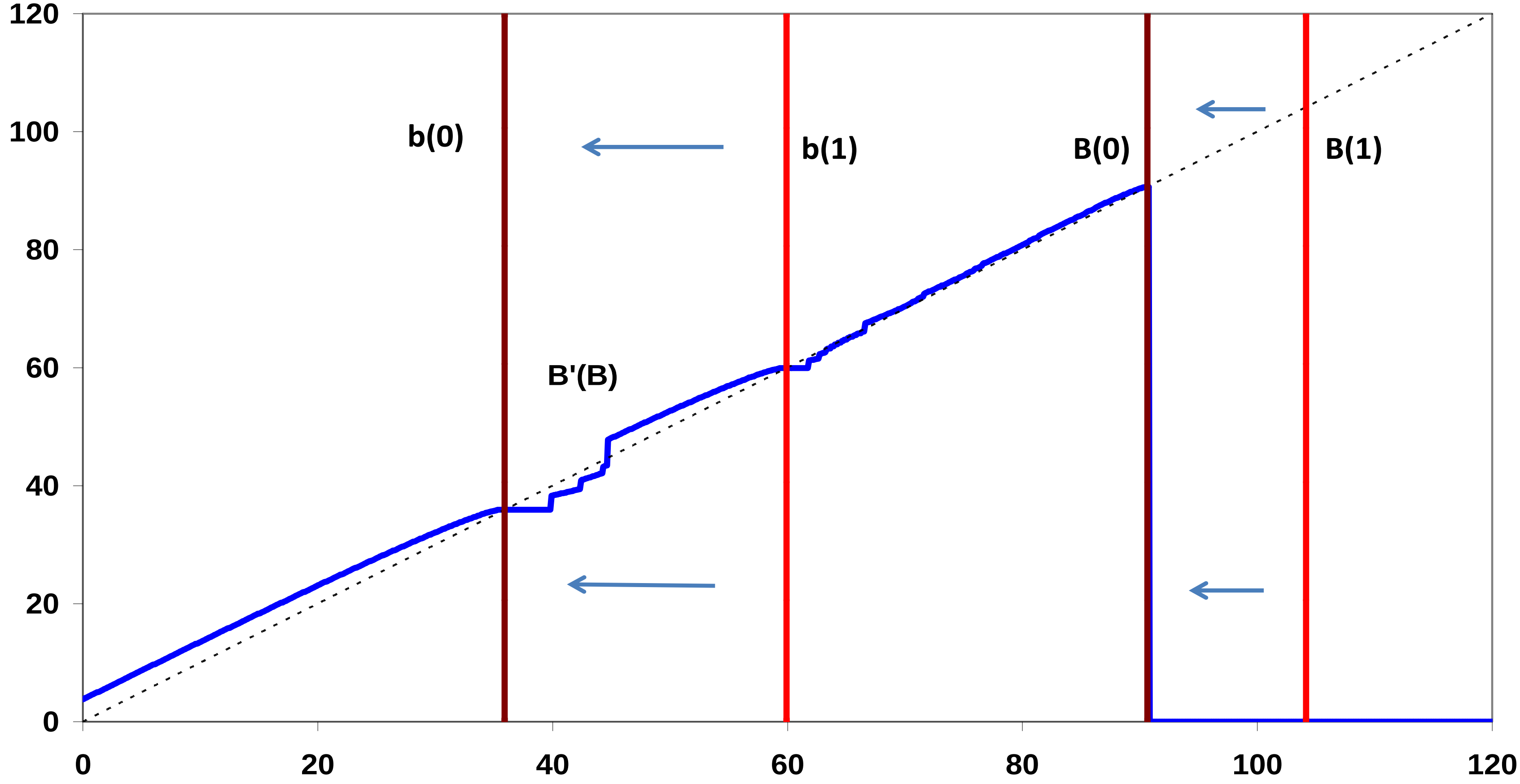
Precio de los bonos:

$$q(B',s) = \beta E\Big[z(B'(s'),s',q(B'(s'),s'))\big(\delta + (1-\delta)q(B'(s'),s')\big)\Big]$$

Resultados: La economía de referencia en tiempos normales



Entonces , una recesión ocurre…



Implicaciones para políticas

Política 1: Prestar al principio de la crisis tasas de interés por encima de los niveles pre-crisis

Proveer crédito a tasa de interés mayor que

$$\frac{1}{\beta(1-\pi)} - 1$$

previene la crisis, pero deja incentivos a disminuir la deuda.

Paquete de préstamos de Bill Clinton para México en 1995

Política 2: prestar antes del principio de la crisis a una tasa de interés por debajo de los niveles pre-crisis

Proveer crédito a tasas de interés menores que

$$\frac{1}{\beta(1-\pi)}-1 \quad \text{o} \quad \frac{1}{\beta(p+(1-p)(1-\pi))}-1$$

provee incentivos a apostar por la redención.

Paquete de rescate para Grecia de UE-FMI en 2010

Extensiones:

Características Keynesianas

Prestamistas Panglossian *á la* Krugman (1998)

Características Keynesianas

El gasto público es un sustituto cercano del gasto privado en consumo:

$$u(c,g) = -(c + g - \overline{c} - \overline{g})^{-1}.$$

Probabilidad de recuperación $p(g)$ varia positivamente con el gasto público:

$$p'(g) > 0.$$

Características Keynesianas

El gasto público es un sustituto cercano del gasto privado en consumo:

$$u(c,g) = -(c + g - \bar{c} - \bar{g})^{-1}.$$

Probabilidad de recuperación $p(g)$ varia positivamente con el gasto público:

$$p'(g) > 0.$$

Las características Keynesianas hacen que el apostar por la redención sea más atractivo.

Prestamistas Panglossian

Krugman (1998), Cohen y Villemot (2010)

El gobierno es demasiado optimista sobre la probabilidad de recuperación:

$$p^g > p$$

donde p es la probabilidad que prestadores internacionales asignan a la recuperación

Proposición: Supón que

$$q(B',s) = \beta\left(p + (1-p)(1-\pi)\right)$$

o

$$q(B',s) = \beta p(1-\pi).$$

Entonces manteniendo p^g fija y disminuyendo p resulta en una menor $B'(B,s)$.

De forma similar, manteniendo p fija y aumentando p^g resulta en una menor $B'(B,s)$.

También podemos analizar el caso donde el gobierno es demasiado optimista acerca de la probabilidad de una crisis de auto realizamiento:

$$\pi^g < \pi$$

y obtendremos resultados similares.

Moraleja:

Los gobiernos optimistas sienten que el mercado está exigiendo intereses demasiados elevados y por tanto quiere reducir la deuda.

Gobiernos pesimistas (o gobiernos con información privada acerca de la baja probabilidad de recuperación) quieren aumentar la deuda.

Prima de riesgo dependiente del tiempo

Dos probabilidades diferentes de una crisis de auto realizamiento, $\pi_2 > \pi_1$, la transición sigue un proceso de Markov:

$$\begin{bmatrix} \mu_{11} & \mu_{12} \\ \mu_{21} & \mu_{22} \end{bmatrix}.$$

Un país puede pagar sus deudas cuando se enfrenta a π_1, entonces hace la transición hacia π_2 y se fuerza a quiebra.

Conclusiones

El modelo cuantitativo provee:

- Explicación plausible del comportamiento observado por los PIIGS.
- Explicación plausible del impacto de los paquetes de rescate y de los préstamos subsidiados.

¿Por qué Grecia y no Bélgica?

Conclusiones

El modelo cuantitativo provee:

- Explicación plausible del comportamiento observado por los PIIGS.
- Explicación plausible del impacto de los paquetes de rescate y de los préstamos subsidiados.

¿Por qué Grecia y no Bélgica?

¿Por qué la zona Euro y no los Estados Unidos?