



*Revista de Ciencias Sociales (RCS)*  
Vol. XXII, No. 2, Abril-Junio 2016, pp. 10-23  
FCES - LUZ • ISSN 2477-9431

## Análisis de la sostenibilidad de la deuda pública en España\*

Prats Albentosa, María A.\*\*  
Rocamora Martí, Antonio Manuel\*\*\*

### Resumen

La crisis financiera internacional ha generado, desde el verano de 2008, un rápido crecimiento del stock de deuda en la eurozona. En este nuevo contexto se ha hecho indispensable el análisis y el seguimiento pormenorizado de la sostenibilidad de la deuda pública, así como su evaluación crítica. En el presente artículo, se propone analizar la sostenibilidad de la política de deuda pública en España, siguiendo la metodología propuesta por Quintos (1995), con el objetivo de aportar evidencia empírica para el periodo 1964-2013. Los resultados obtenidos muestran la existencia de sostenibilidad en el sentido “débil”, por lo que, en consecuencia, es probable que en el corto plazo se produzcan dificultades de financiación y de colocación de los instrumentos de deuda pública en los mercados financieros internacionales.

**Palabras clave:** Sostenibilidad; deuda pública; política fiscal; cointegración.

\* Se agradece la ayuda financiera recibida del Ministerio de Economía y Competitividad (España) a través de los proyectos ECO2012/36685 y ECO2015/65826-P.

\*\* Doctora en Economía. Profesora Titular de Economía Aplicada. Facultad de Economía y Empresa. Universidad de Murcia (España). e-mail: mprats@um.es .

\*\*\* Graduado en Economía. Máster en Banca y Finanzas por el Centro de Estudios Monetarios y Financieros -CEMFI-, Madrid (España). e-mail: am.rocamoramarti@gmail.com

## *Analysis of the Spanish Public Debt Sustainability*

### **Abstract**

The international financial crisis has been generating a rapidly growing stock of debt in the Eurozone since the summer of 2008. In this new context, the analysis and detailed monitoring of the sustainability of public debt and its critical evaluation has become crucial. In this article, we propose to analyze the sustainability of the public debt policy in Spain, following the methodology proposed by Quintos (1995), with the aim of providing empirical evidence for the period 1964-2013. The results have shown the existence of sustainability in the "weak" sense, therefore it is likely that in the short-term difficulties in funding and placement of debt instruments in international financial markets will occur.

**Keywords:** Sustainability; public debt; fiscal policy; cointegration.

### **Introducción**

Desde la irrupción en 2008 de la crisis financiera internacional, se ha puesto de relieve, una vez más, el papel de las restricciones presupuestarias, sobre todo en el ámbito de la deuda pública. A raíz de la crisis financiera, los stocks de deuda de muchos países se han incrementado de forma alarmante. "La rápida acumulación de deuda pública en un entorno de inestabilidad financiera y de bajo crecimiento ha hecho más necesario evaluar la evolución, tamaño y sostenibilidad de la deuda pública" (Banco Central Europeo -BCE-, 2012: 61).

Durante los últimos años se ha desarrollado una amplia bibliografía con importantes trabajos sobre sostenibilidad de la deuda. Entre estos trabajos se encuentran las contribuciones de Hamilton y Flaving (1986), Trehan y Walsh (1988, 1991), Wilcox (1989), Hakkio y Rush (1991) y Quintos (1995), entre otros. Estos autores centran su atención en la restricción presupuestaria inter-temporal del gobierno, es decir, consideran que la suma del valor actual de la deuda en los mercados debe ser igual al valor presente descontado de los superávits esperados en el futuro. En

este contexto, la política fiscal es sostenible cuando el valor del stock de deuda descontado sea igual a cero en el límite. Los autores citados, han contribuido al estudio de este tema desarrollando una amplia gama de test que estudian la sostenibilidad de distintas formas. Hamilton y Flaving (1986) afirman que la condición para que haya sostenibilidad es que la deuda sea estacionaria, por otro lado, Wilcox (1989) propone que la condición sea que la deuda descontada siga un proceso  $I(0)$  sin deriva; Trehan y Walsh (1988, 1991) y Hakkio y Rush (1991) centran su hipótesis en la necesidad de cointegración de orden uno entre ingresos y gastos como condición necesaria para que se cumpla la restricción presupuestaria inter-temporal del gobierno. Finalmente, Quintos (1995) propone diferenciar entre sostenibilidad en dos sentidos "fuerte" y "débil".

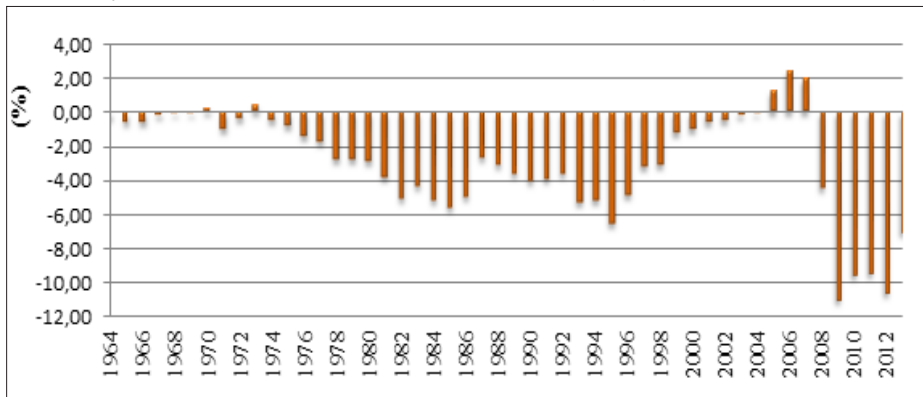
En España, la sostenibilidad de la deuda ha sido estudiada, entre otros, por Esteve, *et al.* (1993), Camarero, *et al.* (1994, 1998), De Castro (2005), De Castro, *et al.* (2002, 2014) y Bajo-Rubio, *et al.* (2010). Estos últimos obtienen evidencia de sostenibilidad en el periodo 1850-2000 a partir de la metodología de Quintos (1995).

Con base en los referentes teóricos mencionados, el objetivo de este artículo es obtener evidencia empírica para el análisis de la sostenibilidad de la deuda pública en España en el periodo 1964-2013 a partir de la metodología propuesta por Quintos (1995).

## 1. Evolución histórica de la deuda pública

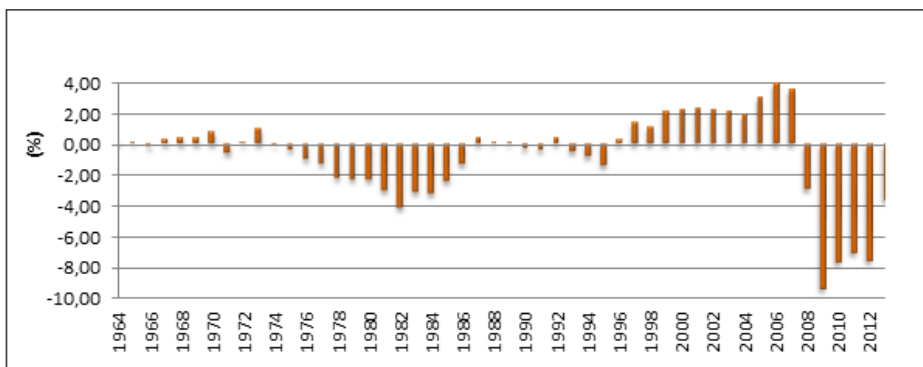
Una de las características que llama la atención cuando se estudia la historia del sistema tributario español es, sin duda, su insuficiencia recaudatoria para sostener el nivel de gasto. En el Gráfico I, que muestra la evolución del déficit público español en porcentaje del PIB, se observa la evolución a lo largo del tiempo del déficit/superávit público en el periodo de cincuenta años que va desde 1964 a 2013 y se aprecia como en este gran periodo de la historia económica española tan solo se ha registrado en cinco años un superávit, y únicamente en tres años, si se considera el periodo 1980-2013. No obstante, la evolución del déficit en términos primarios ha tenido un comportamiento distinto, esto se puede apreciar en los Gráficos I y II.

Para simplificar la narración, se ha procedido a dividir la evolución de las finanzas públicas en 6 periodos: 1964-1975, 1976-1985, 1986-1988, 1989-1993, 1994-2007 y 2008-2013. Los primeros cuatro periodos coinciden con los establecidos en De Castro (2005) y, además, se han añadido dos periodos posteriores: 1994-2007 y 2008-2013. El periodo comprendido entre 1964-1975 destaca por la expansión que experimenta la economía española, con una tasa media anual acumulada del PIB real del 6,4%. En este periodo, cabe resaltar como hecho importante, la creación de la Ley de Bases de la Seguridad Social de 1963, que entra en vigor el 1 de enero de 1967, provocando el desarrollo de los gastos en Seguridad Social. Esta ley fue completada posteriormente por la Ley de Financiación y Perfeccionamiento de 1972, que amplió las prestaciones sociales provistas por el Estado, por ello se aprecia un crecimiento sostenido de los ingresos y gastos públicos en este periodo, apreciable en el Gráfico III. Desde los años setenta, el hecho más destacable ha sido la creación del Estado del Bienestar, cuya dimensión, ha tendido a converger con la europea, como se demuestra en Comín (1996).



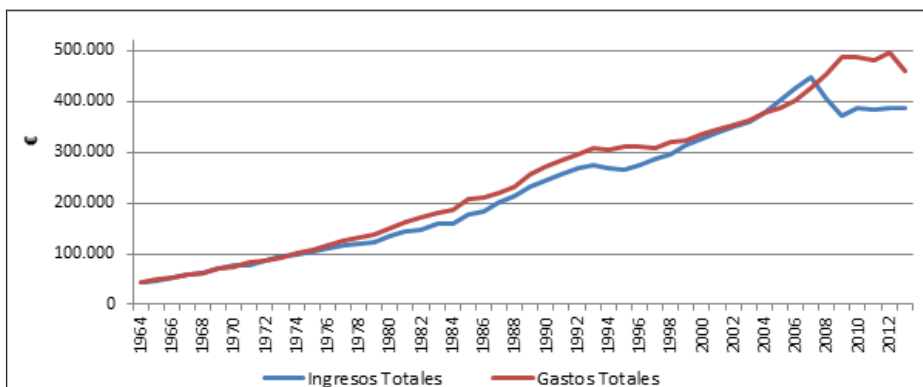
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Banco de España (2015).

**Gráfico I**  
**Evolución del déficit público en porcentaje del PIB (1964-2013)**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Banco de España (2015).

**Gráfico II**  
**Evolución del déficit primario en porcentaje del PIB (1964-2013)**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Banco de España (2015).

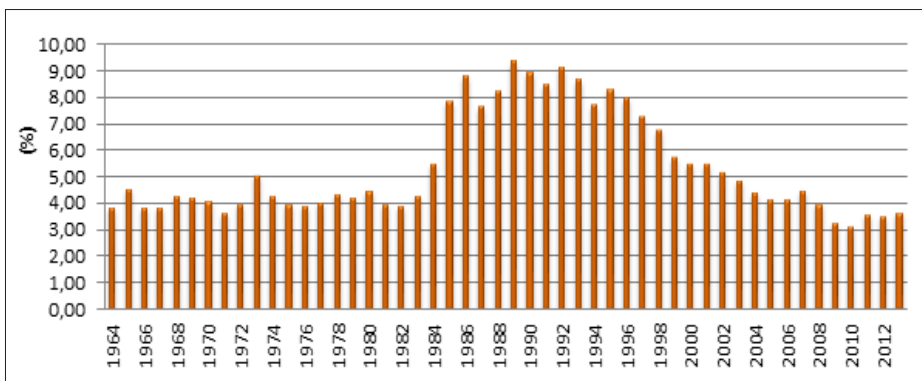
**Gráfico III**  
**Ingresos y gastos públicos en millones de euros (1964-2013)**

En el periodo 1975-1985, España sufre un proceso de cambio político, conocido a nivel mundial como la Transición a la Democracia. En estos años el déficit presupuestario creció de forma continua, alcanzando el 5,8% del PIB en 1985, este incremento se debió a la construcción del Estado del Bienestar, en el que cabe destacar, desde 1977, la consolidación y ampliación

del Sistema de Seguridad Social creado en los años previos. En 1979, paralelamente a la construcción del Estado del Bienestar, se desarrolla la España de las Autonomías, adquiriendo relevancia el proceso de descentralización del gasto público por las transferencias de competencias desde el Estado hacia las Comunidades Autónomas (Carreras y Tafunell *et al.*, 2005). Aunque

los ingresos crecieron durante este periodo, gracias en parte a las reformas fiscales acontecidas en 1977 y 1978, no crecieron a un ritmo lo suficientemente alto como para lograr equipararse al nivel del gasto. Como consecuencia directa, la deuda pública creció paulatinamente hasta llegar a alcanzar cerca de un 44,0% del PIB en 1985; no obstante, dicho incremento, no vino inmediatamente de la mano de unos

mayores intereses ya que, hasta 1982, el Banco de España financiaba alrededor de dos terceras partes del déficit. No fue hasta 1983 cuando se comenzó a financiar el déficit de forma ortodoxa a través de los mercados financieros. Esta nueva financiación de mercado duplicó los tipos de interés de la deuda pública que pasó del 4,0% en 1982 al 8,0% en 1985, tal y como se puede observar en el Gráfico IV.



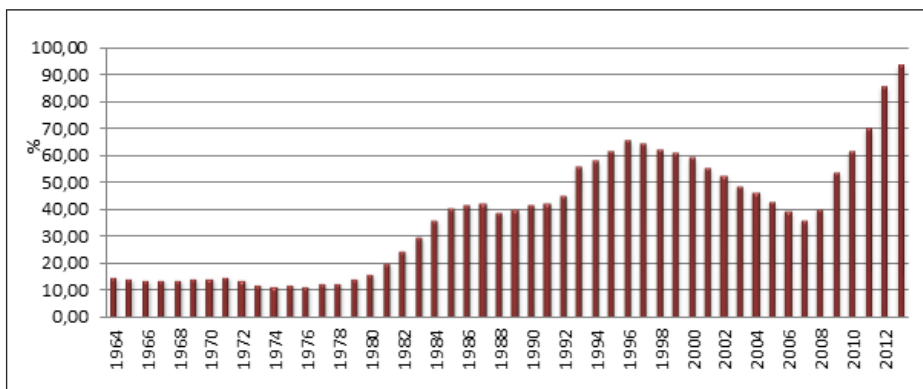
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Banco de España (2015).

#### Gráfico IV Evolución del tipo de interés de la deuda pública (1964-2013)

Los años 1986-1988 estuvieron caracterizados por la entrada de España a la Comunidad Europea, así como por la implantación del IVA que hizo que los ingresos públicos incrementasen considerablemente, como afirman los autores Gago, *et al.* (2002) y Rubio Guerrero (2002). Ambos hechos acontecieron en 1986 y contribuyeron al comienzo de una fase expansiva, en la que tuvo lugar un cambio en la política fiscal y una consiguiente reducción del déficit de unos 2 puntos porcentuales, en términos del PIB, apreciable en el Gráfico I.

En los cuatro años pertenecientes al periodo 1989-1993, el déficit creció rápidamente hasta llegar al 5,4% del PIB

en 1993, acompañado de un 0,5% de déficit primario en ese mismo año. En los primeros años, aun con el creciente déficit, la deuda pública sufrió un incremento relativamente pequeño, pasando del 45,0% del PIB en 1989 al 48,0% en 1991, gracias en parte al fuerte crecimiento del PIB nominal; sin embargo, en los años posteriores a 1991 la desaceleración del crecimiento del PIB nominal llevó a un fuerte incremento de la deuda pública que llegó a situarse en el 62,0% del PIB en 1996, vulnerando el límite de deuda del 60,0% del PIB establecido en el Tratado de la Unión Europea o Tratado de Maastricht, en su artículo 1. En el Gráfico V se observa este efecto.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Banco de España (2015).

**Gráfico V**  
**Evolución de la deuda pública según el protocolo de déficit excesivo en porcentaje del PIB (1964-2013)**

En el periodo 1994-2007, la acción en materia de política fiscal del gobierno estuvo condicionada al cumplimiento de los criterios del Tratado de la Unión Europea (1992) donde se explicitaba el no rebasamiento de los límites establecidos en el artículo 1 de su texto:

“— 3% en lo referente a la proporción entre el déficit público previsto o real y el producto interior bruto a precios de mercado.

— 60% en lo referente a la proporción entre la deuda pública y el producto interior bruto a precios de mercado”.

Y posteriormente, estaría sujeto a las restricciones fiscales explicitadas en el Pacto de Estabilidad y Crecimiento firmado en 1997.

A causa de los compromisos adquiridos con los distintos tratados, en 1994 se fueron corrigiendo los desequilibrios presupuestarios y reduciendo paulatinamente el déficit público, a excepción de 1995 donde alcanza el 6,6% del PIB; tras este repunte, se produce una reducción continuada del déficit público a la par que una expansión económica. En este periodo se vivía la etapa conocida como la Gran Moderación, registrada entre 1986 hasta 2007 por Comín (2011). Una etapa cuyas características más sobresalientes, tal y como la define Berganza, *et al.* (2014), fueron un

crecimiento económico sostenido y tasas de inflación bajas y estables.

La disminución del déficit público en esta etapa, fue un proceso determinado por una reducción mayor de los gastos que de los ingresos públicos hasta el año 2000, que conllevaron la aparición de un creciente superávit primario desde 1996. La disminución del déficit hasta el año 2000 fue seguida de un incremento paulatino de los ingresos combinado con una leve reducción del gasto hasta 2007, este proceso llevó a la aparición de superávits durante los años comprendidos entre 2005 y 2007, ambos años inclusive.

El pago de intereses alcanza su máximo histórico en 1996 representando el 5,3% del PIB y disminuye progresivamente desde entonces hasta suponer el 1,6% en 2008. Este proceso se debió a varios factores, entre ellos destacan: la reducción de la deuda pública, a partir de 1997, la disminución de los tipos de interés y el rápido crecimiento económico que se vivió hasta 2007.

El crecimiento vivido en esta etapa junto con los superávits acontecidos durante el trienio 2005-2007, lograron reducir el stock de deuda pública hasta el 36,3% del PIB en 2007.

No obstante, desde el año 2008, se ha vivido a nivel mundial una crisis financiera que ha provocado un aumento considerable de la deuda pública tanto en España como en muchos otros países, elevándose su cuantía a niveles muy superiores a los de 2007. En el caso de España, el reducido stock de deuda en el momento en el que estalló la crisis financiera, permitió que en el momento inicial no se llegase a niveles alarmantes, dejando un margen de maniobra (Gordo *et al.*, 2013). Sin embargo, debido a los estabilizadores automáticos y al esfuerzo que realizó el gobierno para suplir la falta de demanda privada y tratar de reactivar la economía, el nivel de deuda pública creció rápidamente llegando a alcanzar, en 2013, el 93,9% del PIB nominal a precios corrientes.

Este incremento no se produjo únicamente en España sino que afectó a muchos países de Europa, provocando una crisis de deuda pública en el año 2010 y dando lugar a la puesta en marcha de varios mecanismos de apoyo a la financiación de los gobiernos de la Unión Económica y Monetaria (UEM) con dificultades. Para la canalización de préstamos hacia estos países con problemas de financiación, se articuló en octubre de 2012 el Fondo Europeo de Estabilidad Financiera (FEEF), que en el año 2012 fue sustituido por el Mecanismo Europeo de Estabilidad (MEDE). Durante la vigencia del FEEF, se proporcionó asistencia financiera a los países con problemas de financiación, entre ellos España, lo que elevó la deuda según el protocolo de déficit excesivo (PDE) de estos países. En el caso de España, se calcula que la imputación de la parte correspondiente de las emisiones de deuda del FEEF/MEDE, ha supuesto un incremento de la deuda pública de un 1,7% del PIB durante el periodo 2010-2012 (Gordo *et al.*, 2013).

Desde 2008, los ingresos y gastos públicos se han distanciado enormemente, provocando grandes déficits públicos. En lo que respecta al tipo de interés medio de la deuda, éste ha crecido desde 2010 debido al efecto de la crisis de deuda pública.

En la actualidad el Gobierno de España trata de reducir el déficit público teniendo como objetivos un déficit en porcentaje del PIB del 4,2% en 2015 y del 2,8% en 2016, afrontando un stock de deuda acumulada que se sitúa muy cercano al 100% y sufriendo todavía los efectos de la crisis financiera tanto a nivel económico, como social.

## 2. Descripción del modelo y metodología

El modelo y la metodología empleada en este tipo de estudios han ido variando a lo largo de los años. En Hamilton y Flaving (1986), los hogares están sujetos a la restricción presupuestaria de que el valor presente esperado de los gastos, sin contar con el pago de los intereses, no exceda el valor presente de los ingresos esperados. Esto es así debido a que si fuese de otra forma, nadie estaría dispuesto a prestar dinero a los hogares.

Lo mismo ocurre en el caso del gobierno de un país que decide endeudarse para sufragar un déficit pues, implícitamente, está comprometiéndose a que en un futuro dispondrá de superávits suficientes para afrontar el pago de dicha deuda y de sus intereses. Esto viene dado por la siguiente expresión matemática:

$$b_t - b_{t-1} = r b_{t-1} - s_t \quad (1)$$

Donde,  $b_t$  es el stock de deuda pública en términos reales en el periodo  $t$ ,  $s_t = \tau_t - g_t$  es el superávit/déficit primario,  $g_t$  es el gasto público en términos reales neto de intereses,  $\tau_t$  es el ingreso impositivo en términos reales.

Sustituyendo recursivamente, Hamilton y Flaving (1986) llegan a la siguiente expresión:

$$b_t = \sum_{i=1}^N (1+r)^{-i} s_{t+i} + (1+r)^{t-N} b_N \quad (2)$$

Suponiendo que no se produce un juego de Ponzi<sup>1</sup>, es decir, que no se emite nueva deuda con la finalidad de financiar el pago de la deuda anterior, y tomando esperanzas condicionadas a la información de la que los agentes disponen en el momento  $t$ , Hamilton



y Flaving (1986) proponen un test para comprobar si la política fiscal es sostenible, en el que se plantea la hipótesis nula de que el límite del segundo término del lado derecho de la ecuación (2) sea igual a cero:

$$H_0: E_t \lim_{N \rightarrow \infty} (1+r)^{-N} b_N = 0 \quad (3)$$

En el caso de aceptar la hipótesis nula la política fiscal sería sostenible, y si el límite fuera un valor negativo entonces se estaría hablando de una situación muy sostenible, es decir, no solo se podría devolver con integridad toda la deuda pública emitida sino que quedaría un remanente positivo en las arcas estatales en el largo plazo.

Denotando la expresión (3) con la letra C ( $E_t \lim_{N \rightarrow \infty} (1+r)^{-N} b_N = C$ ), y considerándola constante, los autores proponen tres formas de contrastar la sostenibilidad. La primera consiste en comprobar la estacionariedad de  $b_t$  y  $S_t$ , y si ambas son estacionarias, esto implica que  $C = 0$  y la expresión (3) se cumple, por lo que hay solvencia. Las dos formas restantes utilizan el método de expectativas parcialmente racionales y expectativas adaptativas regresando  $b_t$  sobre  $(1+r)^t$  y retardos de  $S_t$ .

Años más tarde, Wilcox (1989) extendió el trabajo de Hamilton y Flaving (1986) permitiendo que el tipo de interés real variase estocásticamente. Sin embargo, la parte más reciente de la literatura se centra en la relación de cointegración entre ingresos y gastos públicos, como en Trehan y Walsh (1988, 1991) y Hakkio y Rush (1991).

Finalmente, Quintos (1995) distingue entre sostenibilidad fuerte y débil. Esta metodología es la que se utilizará en este trabajo para evaluar el problema de la sostenibilidad de la deuda en España.

Tal y como afirman Camarero, *et al.* (1998), en la literatura se han seguido dos caminos bien diferenciados para estudiar la condición de sostenibilidad:

1. Realizar un contraste sobre la estacionariedad del proceso  $\Delta b_t$ , es decir, de la primera diferencia del stock de deuda pública.

2. Contrastar la estacionariedad de  $(gt_t - \tau_t)$  o imponer un vector de

cointegración (1, -1) a estas variables, sabiendo de antemano que son variables I (1), en una regresión de largo plazo dada por (4) y en ella contrastar si  $\beta = 1$

$$\tau_t = \alpha + \beta gt_t + \varepsilon_t \quad (4)$$

Donde  $gt_t = g_t + r_t b_{t-1}$ .

Para desarrollar el modelo dinámico de la restricción presupuestaria, Quintos (1995) parte del trabajo de Hakkio y Rush (1991), utilizando la ecuación:

$$\Delta B_t = G_t + r_t B_{t-1} - \tau'_t \quad (5)$$

Donde  $B_t$  es el valor de mercado del stock de deuda pública,  $G_t$  es el gasto público excluyendo los intereses por el pago de deuda,  $r_t$  tipo de interés de la deuda,  $\tau'_t$  son los ingresos impositivos, deflactando todos sus componentes utilizando el deflactor del PIB a coste de los factores,  $P_t$ , se llega a:

$$\Delta b_t = g_t + r_t b_{t-1} - \tau_t \quad (6)$$

Siendo  $b_t$  el stock real de deuda pública en el periodo t,  $G_t$  el gasto público real excluidos los intereses por el pago de deuda,  $r_t b_{t-1}$  serían los intereses reales de la deuda pública,  $\tau_t$  los ingresos impositivos reales y  $r_t$  el tipo de interés real de la deuda.

Asumiendo que  $r_t$  es una variable estacionaria alrededor de su media, r, la ecuación anterior puede ser reescrita de este modo:

$$b_t - (1+r)b_{t-1} = g_t + (r_t - r)b_{t-1} - \tau_t \quad (7)$$

Debido a que esta condición se debe cumplir para cada periodo y utilizando el método de sustitución recursiva hacia adelante se llega a la restricción presupuestaria intertemporal del gobierno en tiempo discreto:

$$b_t = \sum_{j=0}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{j+1} (\tau_{t+j} - g^*_{t+j}) + \lim_{j \rightarrow \infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{j+1} b_{t+j} \quad (8)$$

Siendo  $g^*_t = g_t + (r_t - r)b_{t-1}$  o

$gt_t = g_t + r_t b_{t-1}$ , siendo el tipo de interés estacionario alrededor de su media.

Para la contrastación empírica, la ecuación anterior puede ser reescrita en términos de la diferencia del stock de deuda pública ( $\Delta b_t$ ),



para ello se aplica en la ecuación el operador de diferencias  $\Delta$  y se sustituye  $\Delta b_t = g_t^* - \tau_t$ :  

$$g_t - \tau_t = \sum_{j=0}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{j-1} (\Delta t_{t+j} - \Delta g_{t+j}^*) + \lim_{j \rightarrow \infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{j+1} \Delta b_{t+j}$$
 (9)

Para que se cumpla la restricción presupuestaria intertemporal, del mismo modo que se cumple en el caso de los individuos particulares, se debe cumplir en (9) que:

$$E_t \lim_{j \rightarrow \infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{j+1} \Delta b_{t+j} = 0$$
 (10.1)  
 ó en (8)

$$E_t \lim_{j \rightarrow \infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{j+1} b_{t+j} = 0$$
 (10.2)

Si la ecuación (10.1 o 10.2) se cumple, entonces la deuda pública será sostenible ya que implica que el gobierno presente superávits futuros, en términos de valor presente esperado, iguales al valor de mercado actual de la deuda pública.

Quintos (1995) argumenta la existencia de las siguientes condiciones fuertes y débiles de sostenibilidad de la política fiscal:

1. Condición fuerte:  $(\Delta b_t)$  debe ser un proceso estacionario I(0), además, el coeficiente estimado en (4) de  $g_t$ , esto es  $\hat{\beta}$ , debe hallarse

entre cero y uno inclusive ( $0 < \hat{\beta} \leq 1$ ), existiendo también cointegración entre ingresos y gastos de  $[1,-1]$ , siendo condiciones necesarias y suficientes para asegurar la sostenibilidad de la política fiscal, no obstante, en el caso en que  $\hat{\beta} = 1$  y  $\varepsilon_t \sim I(0)$  se cumple automáticamente que  $\Delta b_t \sim I(0)$  y con ello la condición de sostenibilidad en el sentido “fuerte”.

2. Condición débil:  $\Delta b_t$  puede ser no estacionario o I(1) e incluso presentar algún comportamiento explosivo siempre y cuando, la tasa de crecimiento de  $b_t$  no sea superior a la tasa de crecimiento de la economía, respecto a  $\hat{\beta}$ , este debe estar comprendido entre cero y uno, ninguno de ellos inclusive ( $0 < \hat{\beta} < 1$ ), si esto se cumple, independientemente de la existencia de cointegración o no cointegración entre ingresos y gastos brutos de intereses, se cumpliría la condición de sostenibilidad en sentido débil.

Por tanto, siguiendo la estrategia de contrastación de Quintos (1995), recogida en Camarero, *et al.* (1998), se contrastará la sostenibilidad de la política fiscal española en el periodo 1964-2013 a partir de la secuencia del Cuadro I.

**Cuadro I**  
**Secuencia de contraste de sostenibilidad de la política fiscal**

1. Contrastar si $g_t y \tau_t \sim I(1)$	
2. Si se ha cumplido (1) entonces se realiza la regresión de la expresión (4) $\tau_t = \alpha + \beta g_t + \varepsilon_t$	
3. Se contrasta en (4): $H_0: \beta = 0$ $H_1: \beta > 0$	Si $H_0$ es aceptada, la política fiscal no es sostenible.
4. Si se rechaza $H_0$ en (3) entonces se contrasta en (4): $H_0: \beta = 1$ $H_1: \beta < 1$	Si $H_0$ es aceptada: a) $\exists$ cointegración entre $g_t y \tau_t \rightarrow$ se cumple la condición “fuerte” b) $\nexists$ cointegración entre $g_t y \tau_t \rightarrow$ se cumple la condición “débil”
Si es rechazada, ( $0 < \beta < 1$ ) entonces se cumple la sostenibilidad en el sentido “débil”, independientemente de la existencia de cointegración	

Fuente: Elaboración propia a partir de De Quintos (1995) y Camarero, *et al.* (1998).

Este método tiene ciertas limitaciones que harían difícil, tal y como se afirma en el trabajo de De Castro y Hernández De Cos (2002), distinguir entre sostenibilidad “débil” y no sostenibilidad, puesto que éste hace referencia a un contexto en el cual la ratio deuda/PIB aumenta de manera constante y esto no es posible mantenerlo indefinidamente.

### 3. Análisis empírico

Los datos utilizados en este análisis empírico son de frecuencia anual, habiendo sido obtenidos de la base de datos del Banco de España. Primeramente se corrobora que las

series de datos correspondientes a los gastos e ingresos del Estado siguen un proceso I (1), es decir, presentan raíz unitaria. Esto se lleva a cabo utilizando una combinación de contrastes de estacionariedad para dar robustez a los resultados. En primer lugar se utiliza el test de Phillips-Perron (1988) que corrige de manera no paramétrica los test de Dickey Fuller y cuya hipótesis nula es que la variable presenta una raíz unitaria. En segundo lugar, se utiliza el test de estacionariedad de Kwiatkowski, Phillips, Smichdt y Shin –KPSS– (1992), cuya hipótesis nula es la estacionariedad de la variable analizada. Los resultados de estos contrastes aparecen en las Tablas I y II.

**Tabla I**  
**Contraste de raíz unitaria con el test de Phillips-Perron (1988)**

	Periodo	Phillips-Perron Estadístico	1%	5%	10%
$gt_t$	1964-2013	-1,9739	-4,1567	-3,5043	-3,1818
$\tau_t$	1964-2013	-2,6491	-4,1567	-3,5043	-3,1818

**Notas:** Los valores críticos al 1%, 5% y 10% han sido obtenidos mediante el test Phillips-Perrón con constante y tendencia (CCCT) (1988). El número de retardos se ha seleccionado con el criterio de Newey-West.  
Fuente: Elaboración propia (2015).

**Tabla II**  
**Contraste de estacionariedad con el test Kwiatkowski-Phillips-Smichdt-Shin –KPSS– (1992)**

	Periodo	KPSS Estadístico	1%	5%	10%
$gt_t$	1964-2013	0,391	0,216	0,146	0,119
$\tau_t$	1964-2013	0,321	0,216	0,146	0,119

**Notas:** Los valores críticos al 1%, 5% y 10% han sido obtenidos mediante el test KPSS con constante y tendencia (CCCT) (1988). El número de retardos se ha seleccionado con el criterio de Newey-West.  
Fuente: Elaboración propia (2015).

Con los resultados obtenidos, a partir de los dos contrastes, se concluye que ambas series son I (1), puesto que no puede ser rechazada la hipótesis nula de raíz unitaria con el test de Phillips-Perron, mientras que se puede rechazar la hipótesis nula de estacionariedad con el test KPSS. En virtud de este resultado, se procede a la regresión de la expresión  $\tau_t = \alpha + \beta g t_t + \varepsilon_t$ , estimada por el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO).

Esta estimación quedaría dada por la ecuación:

$$\tau_t = 9686,655(730,989) + 0,872345(0,0259324) * g t_t + \varepsilon_t$$

$$R^2 = 0,9585$$

Para realizar el contraste de cointegración, es necesario analizar si las diferencias con respecto a la combinación lineal son estacionarias, es decir, es necesario estudiar la estacionariedad de la serie  $\mathcal{E}_t$ . Dado que el valor de dicha serie es desconocido, se utiliza como aproximación la serie de los residuos  $e_t$  de la estimación de la regresión de  $\tau_t$  sobre  $g t_t$ .

Se aplican entonces los test de Phillips-Perron y KPSS a la serie  $e_t$  sin media, ni constante, dado que la media de los residuos de un modelo con constante es cero, Lutkepohl (2005, 2007). Los resultados de los contrastes se presentan en las Tablas III y IV.

**Tabla III**  
**Contraste de raíz unitaria con el test de Phillips-Perrón (1988)**

	Periodo	Phillips-Perron Estadístico	1%	5%	10%
$e_t$	1964-2013	-2,518	-2,622	-1,95	-1,61

**Notas:** El contraste se realiza con la opción "sin media ni tendencia".

Fuente: Elaboración propia (2015).

**Tabla IV**  
**Contraste de estacionariedad con el test Kwiatkowski-Phillips-Smichdt-Shin -KPSS- (1992)**

	Periodo	KPSS Estadístico	1%	5%	10%
$e_t$	1964-2013	0,282	0,739	0,463	0,347

**Notas:** Los valores críticos al 1%, 5% y 10% han sido obtenidos mediante el test KPSS sin constante y sin tendencia (1988). El número de retardos se ha seleccionado con el criterio de Newey-West.

Fuente: Elaboración propia (2015).

El valor del estadístico Phillips-Perron es -2.518 y al compararlo con los valores críticos, se rechaza  $H_0$  de presencia de una raíz, de forma que los residuos de la regresión de cointegración son estacionarios. De manera inversa, el valor del estadístico del test KPSS (0,282) no permite rechazar  $H_0$  de estacionariedad, con lo que se confirma

que los residuos son I(0). Por tanto, las series cointegran, pues es cierto que ambas series de manera independiente siguen un proceso I (1) pero una combinación lineal de éstas sí sigue un proceso I(0).

La relación de cointegración entre ingresos y gastos sería [1; 0,87], esta relación es de [1; 0,98] cuando se incluye una variable

dummy para capturar el efecto de la crisis financiera global que comenzó en 2008, por lo que de acuerdo con los resultados se cumpliría la condición de sostenibilidad “débil” según Quintos (2005), ya que  $0 < \hat{\beta} < 1$ , este resultado se ha comprobado mediante un test de Wald. Este resultado está en consonancia con el resultado obtenido por Camarero, *et al.* (1998), donde se halla una relación de cointegración de [1; 0,86] y se concluye la existencia de sostenibilidad débil.

#### 4. Conclusiones

Desde 2008, la crisis financiera y, posteriormente, la crisis de deuda pública, han puesto en tela de juicio la sostenibilidad de la política fiscal de algunos países de la eurozona. En el presente artículo se realiza un análisis de la sostenibilidad de la deuda pública en España, durante el periodo 1964-2013, siguiendo la metodología propuesta por Quintos (2005), en la que se diferencia entre sostenibilidad débil y sostenibilidad fuerte de la política fiscal, a partir del análisis de la existencia de cointegración entre las series de ingresos y gastos del Estado.

En primer lugar, se obtiene evidencia favorable, a partir de los contrastes de Phillips-Perron y KPSS, de la presencia de una raíz unitaria en las series de gasto público y de ingreso impositivo.

En segundo lugar, la estimación de la ecuación de cointegración y el análisis de estacionariedad de los residuos de la ecuación, realizado con los test Phillips-Perron y KPSS, confirman que éstos son I (0), con lo que se confirma la existencia de cointegración entre las series de gasto público y de ingreso impositivo en España en el periodo 1964-2013.

En tercer lugar, la relación de cointegración obtenida entre ingresos y gastos públicos sería [1; 0,87], resultados que están en consonancia con los obtenidos previamente por Camarero, *et al.* (1998) y De Castro (2005).

Finalmente, se concluye, a través de la evidencia disponible durante el período de estudio y con la metodología empleada,

la existencia de sostenibilidad en el sentido “débil” por lo que es probable que, a corto plazo, se asista a problemas de financiación en los mercados de deuda pública en España.

#### Notas

1. Las juegos de Ponzi reciben su nombre de un estafador llamado Carlo Ponzi, quien, mediante un negocio fraudulento, prometía una rentabilidad alta a todos los inversores un tiempo después de haber invertido dinero que se obtenía con el pago de nuevos inversores.

#### Bibliografía citada

- Bajo-Rubio, Oscar; Díaz-Roldán, Carmen y Esteve, Vicente (2010). “On the Sustainability of Government Deficits: Some Long-Term Evidence for Spain, 1850–2000”. **Journal of Applied Economics**. Vol. 13. No. 2. Buenos Aires, Argentina. Pp. 263-281.
- Berganza, Juan Carlos; Hernando, Ignacio y Vallés, Javier (2014). “Los desafíos para la política monetaria en las economías avanzadas tras la gran recesión.” **Banco de España. Documento Ocasional**. No. 1404. Madrid, España.
- Banco Central Europeo – BCE (2012). “Análisis de la sostenibilidad de la deuda en la zona del euro.” **Boletín Mensual**. No. abril. Frankfurt, Alemania. Pp. 61-77.
- Banco de España (2015). **Boletín Estadístico**, datos procedentes de los ficheros csv obtenidos el 8 de marzo de 2015 desde: <http://www.bde.es/webbde/es/estadis/infoest/bolest.html>
- Camarero, Mariam; Esteve, Vicente y Tamarit, Cecilio (1994). “Ausencia de señoreaje y solvencia del gobierno ante la U.E.M.: ¿Puede España cumplir ambas condiciones?”. **Revista de Análisis Económico**. Vol. 9. No. 2. Santiago de Chile, Chile. Pp. 3-24.

- Camarero, Mariam; Esteve, Vicente y Tamarit, Cecilio (1998). "Cambio de régimen y sostenibilidad a largo plazo de la política fiscal: El caso de España". **Documento de Trabajo. Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas**. No. WP-AD 99-15. Valencia, España. Pp. 1-37.
- Carreras, Albert y Tafunell, Xavier (2005). **Estadísticas Históricas de España, Siglos XIX-XX**. Fundación BBVA. Madrid, España. Pp. 1440.
- Comín, Francisco (1996). **Historia de la Hacienda Pública II. España (1808-1995)**. Editorial Crítica. España. Pp. 416.
- Comín, Francisco (2011). **Historia económica mundial. De los orígenes a la actualidad**. Editorial Alianza. España. Pp. 800.
- De Castro, Francisco y Hernández De Cos, Pablo (2002). "On the Sustainability of the Spanish Public Budget Performance". **Revista de Economía Pública**. Vol. 160. No. 1. Madrid, España. Pp. 9-27.
- De Castro, Francisco (2005). "Una Evaluación Macroeconómica de la Política Fiscal en España". **Banco de España. Serie de Estudios Económicos**. No. 76. Madrid, España. Pp. 81.
- De Castro, Francisco; Martí, Francisco; Montesinos, Antonio; Pérez, Javier y Jesús Sánchez-Fuentes. (2014). "Fiscal Policies in Spain: Main Stylized Facts Revisited". **Banco de España. Documentos de Trabajo**. No. 1408. Madrid, España. Pp. 49.
- Esteve, Vicente; Fernández, Ismael y Tamarit, Cecilio (1993). "La restricción presupuestaria intertemporal del gobierno y el déficit público en España". **Investigaciones Económicas**. Segunda época. Vol. 17. No. 1. Madrid, España. Pp. 119-142.
- Gago, Alberto; Cantó, Olga; del Río, Coral y Grandin, Carlos (2002). "La política fiscal en España durante el periodo 1882-1996". En Francisco Comín y Miguel Ángel Martorel (eds). **La Hacienda en el Siglo XX**. Monografía. Hacienda Pública Española. Editado por el Instituto de Estudios Fiscales. Madrid, España. Pp. 253-288.
- Gordo, Luís; Hernández de Cos, Pablo y Pérez, Javier (2013). "La evolución de la deuda pública en España desde el inicio de la crisis". **Banco de España. Boletín Económico**, Vol. julio-agosto, No. 95. Madrid, España. Pp. 77-95.
- Hakkio, Craig S. y Rush, Mark (1991). "Is the Budget Deficit too Large?". **Economic Inquiry**. Vol. 29. No. 3. Oregon, USA. Pp. 429-445.
- Hamilton, James y Flavin, Marjorie (1986). "On the Limitations of Government Borrowing: A Framework for Empirical Testing". **American Economic Review**. Vol. 76. No. 4. Pittsburgh, USA. Pp. 808-819.
- Kwiatkowski, Denis; Phillips, Peter; Schmidt, Peter y Shin, Yongcheol (1992). "Testing the Null of Stationary Against the Alternative of a Unit Root". **Journal of Econometrics**, Vol. 54. No. 1-3. North-Holland, Países Bajos. Pp. 159-178.
- Lutkepohl, Helmut (2005). "Structural Vector Autoregressive Analysis for Cointegrated Variables". **European Economic Institute. Working Paper**. No. 2005/2. Zürich, Suiza. Pp. 18.
- Lutkepohl, Helmut (2007). "Econometric Analysis with Vector Autoregressive Models". **European Economic Institute. Working Paper**. No. 2007/11. Zürich, Suiza. Pp. 60.
- Phillips, Peter y Perron, Pierre (1988) "Testing for a Unit Root in Time Series Regression". **Biometrika**. Vol. 75. No. 2. Weinheim, Alemania. Pp. 335-46.

- Phillips, Peter Charles Bonest y Ouliaris, Sam (1990). "Asymptotic Properties of Residual Based Test for Cointegration". **Econometrica**. Vol. 58, No. 1. Nueva York. USA. Pp. 165-193.
- Quintos, Carmela (1995). "Sustainability of the Deficit Process with Structural Shifts". **Journal of Business and Economic Statistics**. Vol. 13. No. 4. Washington, USA. Pp. 409-417.
- Rubio Guerrero, Juan José (2002). "La hacienda pública española en el tránsito al siglo XXI". En Francisco Comín y Miguel Ángel Martorell (eds.). **La Hacienda en el Siglo XX**. Monografía. Hacienda Pública Española. Editado por el Instituto de Estudios Fiscales. Madrid, España. Pp. 289-310.
- Trehan, Bharat y Walsh, Carl (1988). "Common Trends, the Governments Budget Constraint, and Revenue Smoothing". **Journal of Economic Dynamics and Control**. Vol. 12, No. 2. Missouri, USA. Pp. 425 - 444.
- Trehan, Bharat y Walsh, Carl (1991). "Testing Intertemporal Budget Constraints: Theory and Applications to U.S. Federal Budget and Current Account Deficits". **Journal of Money, Credit and Banking**. Vol. 23, No. 2. Ohio, USA. Pp. 206-223.
- Wilcox, David (1989). "The Sustainability of Governments Deficits: Implications of the Present-Value Borrowing Constraint". **Journal of Money, Credit and Banking**. Vol. 21, No. 3. Ohio, USA. Pp. 291-306.