

**LA DEUDA EXTERIOR, SU SOSTENIBILIDAD Y LA
SOLVENCIA DE LA ECONOMÍA ESPAÑOLA
DESDE UNA PERSPECTIVA INTERTEMPORAL**

Autora: Belén Fernández Castro

INV. N.º 5/03

Edita: Instituto de Estudios Fiscales
N.I.P.O.: 111-03-019-6
I.S.B.N.: 84-8008-126-0
Depósito Legal: M-30033-2003
P.V.P.: 12 € (IVA incluido)

DEPARTAMENTO DE FUNDAMENTOS DEL ANÁLISIS ECONÓMICO
UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Tesis Doctoral

**LA DEUDA EXTERIOR, SU SOSTENIBILIDAD Y LA
SOLVENCIA DE LA ECONOMÍA ESPAÑOLA DESDE UNA
PERSPECTIVA INTERTEMPORAL**

ENSAYOS SOBRE DÉFICIT EXTERNO, DESEQUILIBRIO EXTERIOR Y
CRECIMIENTO ECONÓMICO

Autora: BELÉN FERNÁNDEZ CASTRO

Director: MANUEL FERNÁNDEZ GRELA

A mi familia

Junio de 2002

AGRADECIMIENTOS

La elaboración de esta tesis ha sido posible gracias al apoyo y la colaboración de algunas instituciones y muchas personas.

Respecto a las instituciones, quiero agradecer: Al Departamento de Fundamentos del Análisis Económico de la Universidad de Santiago, el apoyo prestado. Al Ministerio del Educación y Ciencia, la concesión de una beca de Formación del Profesorado Universitario que me permitió la realización de un Master y la estancia de dos años adicionales como estudiante de investigación en la Universidad de York. A la Universidad de York, su eficiencia y su generosidad al ofrecer todos los medios disponibles para facilitar la investigación. Al Instituto de Estudios Fiscales, la financiación de trabajos cuya elaboración ha dado lugar a algunos capítulos de esta tesis.

Respecto a las personas, debo agradecer a todos y cada uno de mis profesores de licenciatura la influencia que, por diferentes razones, han tenido en la elección de una profesión que me ha proporcionado grandes satisfacciones. A mis profesores y supervisores en York quiero agradecerles tanto los conocimientos como la ilusión por la investigación transmitidos, especialmente a David Gowlan, supervisor de mi "proyecto" durante el Master, John Hutton, supervisor de la "disertación" final del mismo, Mike Wickens, supervisor de la investigación realizada con posterioridad, Alan Sutherland y Huw Dixon, quienes además de su docencia me ofrecieron útiles consejos. A mi director de tesis, Manuel Fernández Grela, le agradezco su ayuda, su buen juicio y su paciencia en nuestras discusiones, así como la serenidad y prudencia que ha intentado transmitirme en las ocasiones necesarias. Al director del Departamento de Fundamentos del Análisis Económico, Carlos Ricoy Riego, debo agradecerle su disponibilidad, ayuda y apoyo continuos e incondicionales. A la secretaria del departamento, Salomé, le agradezco, su eficiencia, su amabilidad y su interés. A todos mis compañeros del departamento les agradezco sus aportaciones y su contribución a que el ambiente de trabajo fuese agradable. Una mención especial se merece mi compañera Dolores Riveiro, con quien comparto la docencia de las asignaturas que imparto. A ella quiero agradecerle su amistad, su disponibilidad para discutir mi trabajo en todo momento y su generosidad a la hora de facilitar y mejorar el buen funcionamiento de los cursos que compartimos, lo que permitió que en ocasiones pudiese centrarme en la elaboración de esta tesis a costa de una carga de trabajo adicional por su parte. A Carmen Espido le agradezco su amabilidad, su ayuda y su oportuna compañía. A todos mis amigos de la época universitaria, incluidos los que adquirí en la Universidad de York, quiero mostrarles mi agradecimiento por hacer que la etapa de formación vivida fuese principalmente una época de felicidad y enriquecimiento personal.

Dentro de mi familia, agradezco especialmente la actitud de mi abuelo, por tratarnos desde pequeños, tanto a mí como a mis hermanos, como adultos con quienes valía la pena conversar y no como niños a quienes había que aconsejar. El orgullo, la confianza e incluso la admiración que siempre mostró por nosotros fue sin duda inmerecido, pero facilitó cierto grado de seguridad en nuestras posibilidades. Agradezco a mis padres su actitud equilibrada entre la exigencia y la aceptación de mis errores, su ejemplo en su actitud ante el trabajo, su amor y su generosidad. A todos mis tíos, y en

especial a Lis, a Coto y a Cano, les agradezco su atención constante, su alegría y su generosidad, a Uxía, además, su ayuda y su paciencia. De mis hermanos y mis cuñadas agradezco la bondad y la ilimitada comprensión que siempre me mostraron. A Juan sólo puedo agradecerle que estuviera siempre a mi lado, la evidencia de sus virtudes es tan clara como lo inapropiado de mi posición para destacarlas, pero no puedo dejar de señalar la positiva influencia que han tenido en mi vida.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO 1. ANÁLISIS DE UN MODELO INTERTEMPORAL DE LA BALANZA POR CUENTA CORRIENTE DE LA ECONOMÍA ESPAÑOLA: LA RELEVANCIA DE LA UTILIZACIÓN DE VARIABLES EN TÉRMINOS DE PORCENTAJE DEL *PIB* Y DE LAS DISTINTAS PAUTAS TEMPORALES CONSIDERADAS

Introducción

1. La Teoría de la Renta Permanente: su aplicación a una pequeña economía abierta
2. Contrastación del modelo
3. Evidencia empírica
 - 3.1. Descripción de los datos
 - 3.2. Implicaciones débiles
 - 3.2.1. El orden de integración de las series
 - 3.2.2. Causalidad de Granger
 - 3.3. Implicaciones fuertes
4. La consideración de diferencias de cuarto orden
 - 4.1. Reespecificación del modelo
 - 4.2. Implicaciones débiles
 - 4.2.1. El orden de integración de las series
 - 4.2.2. Causalidad de Granger
 - 4.3. Implicaciones fuertes: test de restricciones formales
5. Conclusiones

CAPÍTULO 2. EL EQUILIBRIO EXTERNO: ANÁLISIS DE LOS DISTINTOS CONCEPTOS DE EQUILIBRIO EXTERNO EXISTENTES EN LA LITERATURA ECONÓMICA Y DE LA COMPATIBILIDAD DE LAS RESTRICCIONES IMPUESTAS SOBRE EL DÉFICIT

Introducción

1. Una economía abierta en crecimiento: la herencia keynesiana
 - 1.1. La diferencia entre el ahorro y la inversión: el equilibrio comercial frente al equilibrio por cuenta corriente
 - 1.2. El nivel o la evolución del déficit externo

2. Restricciones sobre el déficit, concepto de equilibrio externo: solvencia y sostenibilidad
3. La relación entre la balanza por cuenta corriente, la balanza comercial y el stock de activos extranjeros
4. Equivalencia entre las restricciones
 - 4.1. Cuando la tasa de crecimiento del *PIB* es mayor o igual que el tipo de interés
 - 4.2. Cuando la tasa de crecimiento de la deuda es menor que el tipo de interés
5. Limitaciones de los modelos analizados
6. La endogeneidad del stock de activos extranjeros: una definición de equilibrio externo alternativa
7. Conclusiones

APÉNDICE I

APÉNDICE II

CAPÍTULO 3. UN MODELO DE CRECIMIENTO CON RESTRICCIONES DE BALANZA DE PAGOS: LA TASA DE CRECIMIENTO SOSTENIBLE EN FUNCIÓN DE LA EVOLUCIÓN DE LA DEMANDA PRIVADA DE LA ECONOMÍA Y DE LA RENTA DEL RESTO DEL MUNDO

Introducción

1. De la relación entre producción, importaciones y exportaciones a la relación entre demanda interna, producción y renta del resto del mundo
2. La tasa de crecimiento sostenible en función de la demanda interna y la renta del resto del mundo
3. Variedad de estructuras económicas y delimitación del ámbito de estudio
4. Especificación del modelo
 - 4.1. Condición de equilibrio externo: déficit comercial por unidad de *PIB* constante
 - 4.2. El comportamiento del gasto público y de la demanda privada
5. Determinación de la tasa de crecimiento sostenible cuando el gasto público es una fracción constante del *PIB*
 - 5.1. Estabilidad del equilibrio
 - 5.2. Modificaciones del equilibrio ante cambios en las variables exógenas
6. Determinación de la tasa de crecimiento sostenible cuando el gasto público crece a una tasa diferente del *PIB*
 - 6.1. El gasto público crece a una tasa inferior a la del *PIB*
 - 6.2. El gasto público crece a una tasa superior a la del *PIB*
7. Conclusiones: El papel del gasto público como amortiguador del desequilibrio

APÉNDICE

CAPÍTULO 4. LA TASA DE CRECIMIENTO SOSTENIBLE Y LOS COMPONENTES DE LA DEMANDA INTERNA: UN TEST PARA LA ECONOMÍA ESPAÑOLA

Introducción

1. Descripción de los datos y análisis de estacionariedad
2. La relación entre demanda interna, producción y renta del resto del mundo
3. La tasa de crecimiento sostenible en función de la demanda interna
4. La tasa de crecimiento sostenible en función de la demanda privada
5. Conclusiones

BIBLIOGRAFÍA

INTRODUCCIÓN

A lo largo de la presente tesis doctoral se hace un recorrido por diversos temas relacionados con el déficit externo, el equilibrio exterior y el crecimiento económico. Se discute la literatura más relevante sobre cada uno de los asuntos tratados, prestando especial atención a la relación entre las diferentes definiciones de déficit exterior y a las distintas acepciones de equilibrio externo. Se plantea una definición alternativa del equilibrio externo y se propone un nuevo enfoque teórico para analizar la relación entre éste y el crecimiento. El trabajo incluye también una parte empírica.

La tesis consta de cuatro capítulos. Se inicia con el análisis del déficit externo desde una perspectiva intertemporal, contrastando, a la luz de la evidencia empírica que brinda la economía española, la posible aceptación de tal enfoque. Posteriormente, se ofrece una reflexión sobre la noción de desequilibrio externo, analizando los conceptos de solvencia y sostenibilidad y considerando el efecto que dicho desequilibrio puede tener en el crecimiento económico. Finalmente, se propone un *modelo de crecimiento con restricciones de balanza de pagos* alternativo a los existentes, y se procede a su contraste para determinar si el modelo es adecuado para predecir la tasa de crecimiento de la economía española.

Cuando una economía incurre en déficit externo resulta de indudable interés determinar los motivos causantes del mismo. Con tal propósito, el *enfoque intertemporal de la balanza de pagos* ofrece una explicación a los déficit o superávit por cuenta corriente. De acuerdo con este planteamiento, los déficit por cuenta corriente son el resultado óptimo del proceso maximizador de los agentes económicos que suavizan la pauta intertemporal del consumo. En el capítulo 1 se analiza la posibilidad de aceptar, de acuerdo con la evidencia empírica, el enfoque intertemporal sencillo de la balanza de pagos como explicación de la evolución experimentada por la balanza por cuenta corriente española durante el período 1973-1996. En los test del enfoque intertemporal está muy extendida la utilización de variables expresadas en términos per cápita. Además, habitualmente se considera que, cuando se forman expectativas sobre los incrementos futuros de una variable, se estiman las diferencias de primer orden que tendrán lugar en la misma. En los test aquí efectuados no se utilizarán las variables expresadas en términos per cápita sino en términos de su porcentaje sobre el *PIB*. Como los datos utilizados son trimestrales, también se analizará la posibilidad de que los incrementos estimados de las variables relevantes se reflejen en las diferencias de cuarto orden de las mismas. La consideración de diferencias de cuarto orden permite la aceptación del enfoque intertemporal sin necesidad de asumir ningún tipo de retraso en la adquisición de información, lo que resultaba necesario cuando se consideraban diferencias de primer orden.

El segundo capítulo está destinado a analizar el concepto de equilibrio externo. En él se discute cuál es el déficit exterior relevante: el déficit comercial, el déficit por cuenta corriente o el valor del stock de activos extranjeros. Se analiza la relación entre estas tres medidas y las implicaciones que la imposición de alguna restricción sobre una de ellas tiene en la evolución de las restantes; se discuten los distintos conceptos de equilibrio externo considerados en la literatura económica y se destacan los problemas o limitaciones de cada uno de ellos. La última parte del capítulo destaca la posibilidad de que, en un mundo con perfecta movilidad del capital, el stock de activos extranjeros sea una variable endógena y propone una definición de equilibrio externo alternativa.

En el capítulo 3 se propone un *modelo de crecimiento con restricciones de balanza de pagos*. En los modelos pertenecientes a esta tradición la tasa de crecimiento sostenible es la que permite mantener el equilibrio externo, y viene dada por la evolución de las importaciones y de las exportaciones. Las exportaciones netas son la diferencia entre el nivel de producción y la demanda interna, y en el modelo aquí propuesto se considera, al igual que en otros anteriores, que las exportaciones dependen fundamentalmente de la renta del resto del mundo. Ambas consideraciones permitirán determinar la tasa de crecimiento sostenible a partir de la relación existente entre la producción, la demanda interna y la renta del resto del mundo. Si en el largo plazo el gasto público crece a la misma

tasa que el *PIB*, la relación relevante para determinar la tasa de crecimiento será la que existe entre la demanda privada, la producción y la renta del resto del mundo. Este capítulo concluye analizando el papel que puede tener el gasto público como amortiguador del desequilibrio externo y de sus efectos sobre el crecimiento económico.

En el cuarto y último capítulo se contrasta empíricamente el modelo propuesto en el que le precede, con el propósito de determinar si tal modelo es adecuado para predecir la tasa de crecimiento de la economía española. Se puede avanzar ya que, para determinados períodos de la economía española, la tasa de crecimiento sostenible puede aproximarse con gran precisión en función de la evolución de la demanda privada y de la renta del resto del mundo.

Como se puede comprobar en el índice, a diferencia de lo que se hace en otras tesis doctorales, en ésta se ha optado por presentar las conclusiones más importantes al final de cada uno de los capítulos. Hemos optado por esta estructura porque consideramos que los objetivos concretos planteados en cada parte quedaban mejor cubiertos si después del desarrollo de los temas tratados se destacaban los principales resultados alcanzados. Además, creemos que los capítulos son en cierto grado autocontenidos, lo que apoyaría la opción tomada. Por estas razones, renunciamos a incluir al final otro apartado con las conclusiones de forma conjunta, al considerar que resultaría repetitivo.

CAPÍTULO 1

**ANÁLISIS DE UN MODELO INTERTEMPORAL DE LA BALANZA POR CUENTA
CORRIENTE DE LA ECONOMÍA ESPAÑOLA: LA RELEVANCIA DE LA
UTILIZACIÓN DE VARIABLES EN TÉRMINOS DE PORCENTAJE DEL *PIB* Y DE
LAS DISTINTAS PAUTAS TEMPORALES CONSIDERADAS**

INTRODUCCIÓN

Desde los trabajos de Sachs (1981,1982) hasta la actualidad, numerosos autores han propuesto modelos en los que se intenta explicar la balanza por cuenta corriente (*BCC*) a partir de la consideración de que ésta es el resultado de las decisiones intertemporales de un agente representativo. El planteamiento se efectúa mediante la agregación del comportamiento de los agentes individuales, a los que se supone actuando según la Hipótesis de la Renta Permanente (HRP), y constituye lo que se denominó *el enfoque intertemporal de la balanza de pagos* (o de la balanza por cuenta corriente). En este enfoque, la *BCC* refleja el ahorro o el endeudamiento del país en su conjunto, y depende básicamente del valor presente de las variaciones esperadas en el output neto (*NO*), que se define como el producto interior bruto (*PIB*) menos el gasto público y la inversión, y de la diferencia entre el tipo subjetivo de descuento y el tipo de interés.

A pesar del gran desarrollo teórico de esta corriente, la contrastación empírica de estos modelos no ha obtenido resultados muy satisfactorios: el modelo intertemporal sencillo de la balanza por cuenta corriente solo se acepta si se considera la existencia de un retardo en la adquisición de información que origina un error transitorio en el consumo. Éste es el resultado obtenido, por ejemplo, en el artículo de Sheffrin y Woo (1990) y en el de Bayaert, García Solanes y Pérez Quirós (1994), referido éste último a la economía española.

En este capítulo se efectuará un test del enfoque intertemporal de la *BCC* para la economía española considerando que el tipo de descuento subjetivo es igual al tipo de interés, posibilidad que es denominada en esta literatura como "la situación de máxima racionalidad". Este test difiere de los anteriores en dos aspectos fundamentales:

- Las variables se miden como porcentaje del *PIB*, en lugar de utilizar valores per cápita.

Cuando se supone la existencia de un agente representativo, el consumidor representativo maneja variables cuyo valor iguala el valor medio de las existentes para el conjunto de la sociedad. El comportamiento agregado se obtiene, simplemente, multiplicando las funciones microeconómicas resultantes por la población. Con el supuesto de pleno empleo se garantiza la existencia de una relación directa entre la población y el *PIB*; en tal caso, un descenso del déficit externo per cápita se podría interpretar como una reducción del peso que la deuda supone para el país. Pero tal conclusión no sería razonable sin el supuesto de pleno empleo, ya que un descenso del déficit per cápita, originado por un aumento de la población, no sería muy tranquilizador, si esa población estuviese desempleada y el *PIB* no hubiese variado, puesto que la capacidad de pago futura del país no habría aumentado.

La utilización de variables expresadas como porcentaje del *PIB* se apoya en la consideración de que es la deuda por unidad de *PIB* la variable relevante y de que un descenso de este ratio supone una mayor capacidad de pago. En este caso, se podría considerar que el consumidor representativo, o el planificador central, decidirá qué proporción de su renta destina a consumo. Las instituciones económicas internacionales hacen sus recomendaciones respecto a la deuda externa en términos de su porcentaje sobre el *PIB*, lo que corrobora la importancia de este ratio.

- La pauta temporal del modelo.

En un modelo de horizonte infinito se supone que en cada período se forman expectativas sobre las variables futuras. Los datos utilizados son trimestrales, por lo que cada trimestre se toman decisiones teniendo en cuenta la nueva información. En el test aquí efectuado se supondrá, en

primer lugar (y en la línea de los trabajos citados anteriormente), que los individuos predicen el incremento que sufre el output neto de un trimestre a otro. En segundo lugar, se considerará la posibilidad de que los consumidores anticipen los incrementos anuales que se producirán en el output neto; es decir, de que cada trimestre se formen expectativas sobre las futuras diferencias de cuarto orden. Seguidamente se determinará si ambas posibilidades arrojan, o no, el mismo resultado en la contrastación del modelo elegido.

El capítulo se estructura de la siguiente forma: en el apartado 1 se establece el modelo del enfoque intertemporal de la balanza por cuenta corriente considerando diferencias de primer orden. En el apartado 2 se determinan las implicaciones que permiten contrastar el modelo. En el apartado 3 se resume la evidencia empírica del modelo así planteado, contrastando las implicaciones débiles y fuertes del mismo. En el apartado 4 se considera el mismo modelo con la utilización de diferencias de cuarto orden y se procede a su contrastación empírica. Finalmente, en el apartado 5 se resumen las principales conclusiones.

1. LA TEORÍA DE LA RENTA PERMANENTE: SU APLICACIÓN A UNA PEQUEÑA ECONOMÍA ABIERTA

Hall (1978) señala que bajo la Hipótesis de la Renta Permanente, cuando los consumidores maximizan la corriente esperada de utilidad, las expectativas de la utilidad marginal futura son función, exclusivamente, del nivel de consumo actual. Por lo tanto, aparte de un componente de tendencia, la utilidad marginal obedece un proceso aleatorio. Si la utilidad marginal es una función del consumo, las propiedades estocásticas del consumo derivadas de este hecho son, a su vez, las de un proceso aleatorio más ese componente tendencial.

Con expectativas racionales que se forman mirando hacia el futuro, el valor anterior del consumo incorpora toda la información disponible sobre el bienestar de los consumidores en ese momento, por lo que el consumo debería estar incorrelacionado con cualquier variable económica que se observase en períodos anteriores.

Esta idea fue seguida por Campbell (1987) y Campbell y Mankiw (1990), quienes argumentaban que, si la HRP es correcta, el consumo es proporcional a la renta permanente. El consumo tiende a ser mayor que la renta actual si ésta es relativamente baja y con una tendencia esperada al alza, y menor que la renta actual si se espera que la renta descienda. Esto implicaría que el endeudamiento anticipa una renta ascendente.

Si la HRP es cierta, la variable ahorro es el predictor óptimo, condicionado a la información que poseen los agentes, del valor presente de los futuros descensos de los ingresos laborales. En ambos artículos la evidencia empírica contradice la HRP.

El planteamiento derivado de la HRP fue trasladado directamente a los modelos de la balanza por cuenta corriente. El primer autor que desarrolló el enfoque intertemporal de la *BCC* fue Jeffrey Sachs en sus trabajos publicados en 1981 y 1982. En los trabajos de Sachs, y en otros posteriores, se consideró que los superávits de la *BCC* indicaban los "ahorros globales" de un país, suponiendo que es posible conseguir préstamos del exterior, con el único límite de que no se puede

ser deudor hasta la eternidad (la condición No Ponzi). La variable output neto se identificó con la renta conjunta disponible para consumir. Con estas consideraciones, un superávit en la *BCC* tendría lugar cuando el output neto es mayor que el valor permanente del mismo, lo que significa que el país en su totalidad "ahorra para los malos tiempos".

Basándose en el trabajo de Sachs, Sheffrin y Woo (1990) y Chao-Hsi Huang (1993), entre otros, utilizan unos modelos para relacionar la *BCC* y el *NO* que son prácticamente idénticos a los usados por Campbell y Mankiw refiriéndose al ahorro y la renta disponible. Utilizan un Vector Autorregresivo (VAR) que no hace distinción a priori entre variables exógenas o endógenas, por lo que no hay una teoría específica subyaciendo a las conexiones entre las variables, tan solo se intenta utilizar el modelo para predecir. Los modelos resultaron rechazados estadísticamente, pero se comportaban bastante bien a la hora de predecir, imitaban con bastante precisión los movimientos reales de la *BCC*. Los autores aquí mencionados atribuyen la incompleta adecuación del modelo a su simplicidad.

El enfoque intertemporal de la BCC con el supuesto de máxima racionalidad.

El punto de partida es una pequeña economía abierta que se enfrenta a un tipo de interés fijado exógenamente (r). En esta economía las decisiones de consumo pueden tomarse independientemente de las decisiones de producción. El modelo permite una gran variedad de estructuras, pero conserva la importante característica de que el consumo depende exclusivamente de la riqueza del país.

La economía se supone sujeta a la restricción que le impide seguir un esquema Ponzi. Una estrategia Ponzi consiste en que el acreedor demanda cada período una cantidad suficiente para cubrir tanto el principal como los intereses de su deuda. Se asume que el prestamista no está dispuesto a aceptar esta actuación y exigirá que el valor presente de la posición neta de activos extranjeros del prestatario sea cero, es decir, exigirá finalmente un pago total del préstamo. Si el tipo de interés es constante, esta condición podría expresarse de la forma:

$$\lim_{i \rightarrow \infty} \beta^i E_t(B_{t+i}) = 0, \quad (1)$$

donde $\beta = 1 / (1 + r)$ es el factor de descuento del mercado, E_t son las expectativas formadas en el momento t , dada la información disponible y B_{t+i} es el stock de activos extranjeros al principio del período $t + i$.

La restricción impuesta por la condición No Ponzi se satisface siempre que el valor final de la deuda esté acotado ($B_{t+i} < \infty$ es una condición suficiente), ya que si el valor final de la deuda está acotado y el tipo de interés es positivo, su valor descontado en el infinito es siempre cero.

Las identidades contables indican que B_t evoluciona de acuerdo con:

$$B_{t+1} = (1+r)B_t + [Y_t - I_t - C_t - G_t] = (1+r)B_t + NX_t, \quad (2)$$

siendo: $Y = PIB$, $I =$ inversión, $C =$ consumo, $G =$ gasto público, $NX = Y - I - C - G =$ el exceso de producto sobre el gasto, la balanza comercial o las exportaciones netas; y considerando el valor que toman estas variables al final del período t .

Resolviendo (2) hacia delante, llevando i hasta infinito y usando (1) se obtiene:

$$B_t = - \sum_{i=1}^{\infty} \beta^i E_t NX_{t+i-1}. \quad (3)$$

La expresión (3) indica que el stock actual de activos extranjeros debe ser igual al opuesto del valor presente de la corriente esperada de los déficit o superávit comerciales.

Por la definición de NX_t , descontando cada término por β^i , sumando desde 1 hasta infinito, recordando que $NO = Y - I - G$ y utilizando (3), es posible obtener:

$$\sum_{i=1}^{\infty} \beta^i E_t C_{t+i-1} = \sum_{i=1}^{\infty} \beta^i E_t NO_{t+i-1} + B_t. \quad (4)$$

La ecuación (4) representa la Restricción Presupuestaria Intertemporal (RPI) a la que se enfrenta el país.

El valor presente de la corriente esperada de output neto, más el stock de activos extranjeros de un país en cualquier momento del tiempo, constituye su riqueza. La restricción intertemporal indica que la pauta temporal descontada del consumo debe financiarse por medio de la pauta temporal descontada del output neto más el stock de activos extranjeros.

El consumidor representativo maximizará una función de utilidad intertemporal aditiva y separable. Si se considera que las acciones de consumo tienen lugar al final del período, la función de utilidad que se maximiza toma la forma:

$$E_t \sum_{i=1}^{\infty} \beta^i U(C_{t+i-1}),$$

con $U' > 0$ y $U'' < 0$, ya que una hipótesis fundamental en la teoría de la renta permanente es que la utilidad marginal derivada del consumo es positiva y decreciente. El consumidor tratará de maximizar la utilidad derivada del valor actual del consumo presente y futuro.

Se ha considerado que el factor subjetivo de descuento es igual al factor de descuento del mercado, es decir, que la tasa de descuento que aplica el consumidor es igual al tipo de interés. Las razones para tal suposición son, por una parte, la sencillez que aporta al análisis y, por otra, el hecho de que en los trabajos que consideraron la posibilidad de divergencia entre ambos factores, como el de Bayaert, García Solanes y Pérez Quirós (1994), se obtienen los mejores resultados en cuanto a la contrastación empírica cuando dicha igualdad se cumple. Por ello podría considerarse que los trabajos existentes indican que el supuesto de máxima racionalidad es el que mejor describe la situación real.

Si las funciones de utilidad son aditivamente separables, puede considerarse al país en su conjunto tratando de maximizar la utilidad esperada y derivada del consumo, sujeto a la RPI. De la resolución de este problema de maximización se deriva la siguiente función de consumo:

$$C_t = r \left(B_t + \sum_{i=1}^{\infty} \beta^i E_t NO_{t+i-1} \right), \quad (5)$$

que también se puede expresar como:

$$C_t = r [B_t + \beta \sum_{i=0}^{\infty} \beta^i E_t NO_{t+i}]. \quad (6)$$

Ésta es la función de consumo de una pequeña economía abierta con expectativas racionales obtenida como en Hall (1978) y Campbell (1987). Según la HRP, cuando la tasa de descuento es igual al tipo de interés, los individuos planean un nivel de consumo constante, desean consumir lo mismo cada período. El modelo predice el consumo planeado, que es constante, pero el consumo real cambiará con la evolución del proceso aleatorio de la economía.

Una expresión de gran utilidad para la balanza por cuenta corriente es la utilizada por Sheffrin y Woo (1990) siguiendo la metodología de Campbell (1987). Por definición:

$$BCC_t = Y_t + rB_t - I_t - G_t - C_t = NO_t + rB_t - C_t,$$

expresión que, utilizando para el consumo la expresión especificada en (6), puede reescribirse como:

$$BCC_t = NO_t - r\beta \left[\sum_{i=0}^{\infty} \beta^i E_t NO_{t+i} \right]. \quad (7)$$

La ecuación (7) puede transformarse en nuevas útiles expresiones:

$$a) \quad BCC_t = -r \sum_{i=1}^{\infty} \beta^i E_t (NO_{t+i-1} - NO_t) = -r\tau. \quad (7')$$

Si τ es el valor presente de las diferencias esperadas del output neto respecto a su valor inicial, BCC_t es proporcional a τ con un factor de proporcionalidad $-r$. Es decir, en cada período el endeudamiento es igual a una fracción r de este valor presente.

$$b) \quad BCC_t = - \sum_{i=1}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r} \right)^i E_t (\Delta NO_{t+i}), \quad (8)$$

donde Δ indica los incrementos, las diferencias de primer orden, de la variable que precede.

Esta expresión tiene una interpretación muy simple: un país acumulará un superávit en la balanza por cuenta corriente solo si espera un output neto descendente.

c) Por último, se puede utilizar la expresión (7) para relacionar la BCC con las desviaciones del output neto respecto a su valor permanente. Siguiendo a Sachs (1982), se define el valor permanente de la variable X según la siguiente expresión:

$$X^p = r \sum_{i=1}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r} \right)^i E_t (X_{t+i-1}) = r \left(\frac{1}{1+r} \right) \sum_{i=0}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r} \right)^i E_t (X_{t+i})$$

Volviendo de nuevo a la expresión (7), y teniendo en cuenta la definición del valor permanente de una variable se obtiene:

$$BCC_t = NO_t - NO^p = (Y_t - Y^p) - (I_t - I^p) - (G_t - G^p). \quad (8')$$

Tomando la definición: $BCC_t = NO_t + rB_t - C_t$, se comprueba que si $NO_t = NO^p$ y $C_t = C^p$, entonces $BCC_t = 0$.

El saldo de la *BCC* puede entenderse por lo tanto como sus desviaciones respecto a su valor permanente (dado que $BCC^p = 0$).

Las ecuaciones (8) y (8') revelan cómo la balanza por cuenta corriente depende del valor presente de la corriente esperada de los incrementos en el output neto. De la definición del output neto ($NO = Y - I - G$) se deduce que el superávit de la balanza por cuenta corriente aumentará, *ceteris paribus*, cuando la producción interior se espere descendente y/o la inversión y/o el gasto público se esperen ascendentes. Esto significa sencillamente que el país en su conjunto "ahorra" por medio de un superávit cuando el futuro se prevé menos próspero (según la terminología usada en esta literatura, "ahorra para el día lluvioso").

En estas ecuaciones se observa que el superávit de la balanza por cuenta corriente tiende a reaccionar positivamente ante un aumento temporal del output actual y/o ante un descenso temporal del gasto público y/o la inversión.

Cuando Y_t es temporalmente alto, los subsecuentes ΔY_{t+i} serán menores que la media o incluso negativos, y estas variaciones tendrán, de acuerdo con la ecuación (8), un efecto positivo en la balanza por cuenta corriente.

De forma similar, puede verse que incrementos temporales en la inversión y el gasto público producirán un aumento del déficit comercial y, como consecuencia, un aumento de la demanda de préstamos internacionales.

Al analizar el efecto que el gasto público produce en la *BCC*, estos modelos consideran que la Hipótesis de la Equivalencia Ricardiana (HER) se satisface. La HER desafió a la ortodoxia que mantenía que la recaudación de impuestos afectaba a la economía de forma completamente diferente a como lo hacía una financiación del gasto público vía emisión de deuda.

Los partidarios de la HER mantienen que la emisión de bonos constituye una obligación impositiva futura. Si los individuos pueden tomar prestado o prestar libremente a un tipo de interés dado, tienen expectativas racionales, vida infinita y los impuestos son no distorsionantes, su comportamiento sería indiferente ante un aumento determinado de impuestos pagado ahora y de una vez, o ante una emisión de deuda de la misma cantidad que pagase el tipo de interés de mercado. Esta idea fue señalada por Bailey (1962) y enfatizada por Barro (1974), quien añadió que no es necesario considerar individuos que viven eternamente para que la HER se mantenga porque:

*"...Las generaciones actuales actúan como si efectivamente tuvieran vida infinita cuando están conectadas a las generaciones futuras por una cadena de transferencias intergeneracionales..."*¹

La Equivalencia Ricardiana implica que un aumento de impuestos sin alteración del gasto público no afectará al déficit de la balanza por cuenta corriente, ya que la mera alteración de los medios utilizados para financiar el gasto público no afecta el gasto del sector privado.

Una importante implicación que se deriva de esta hipótesis es que el gasto público, independientemente de los medios que se utilicen para financiarlo, no puede inducir un déficit en la balanza por cuenta corriente si el aumento en el gasto público es considerado permanente. Un aumento permanente del gasto público será compensado con un descenso del consumo privado, y la *BCC* permanecerá inalterada.

Por otro lado, si el aumento del gasto público es considerado temporal, el consumo descenderá. Sin embargo, este descenso no será de la magnitud necesaria para compensar el aumento

¹ Barro R. J. (1974), pág. 1097. (Traducción propia).

anterior y, como consecuencia, se producirá un aumento del déficit (descenso del superávit) en la *BCC*. Ahmed (1986) y Enders y Bong-Soo (1990) proponen dos modelos en los que se mantiene la HER. En ellos se enfatiza la distinción entre cambios transitorios y permanentes del gasto público, que había sido previamente señalada por Sachs.

Los efectos indicados anteriormente resumen los rasgos principales de la dinámica a corto plazo del modelo que se quiere contrastar.

2. CONTRASTACIÓN DEL MODELO

Partiendo una vez más de la expresión (7), se puede especificar el valor que corresponde a $BCC_t - BCC_{t-1}$ y, sumando y restando a esta expresión el valor $r\beta \sum_{i=0}^{\infty} \beta^i E_{t-1} NO_{t+i}$, se puede obtener:

$$BCC_t - BCC_{t-1} = -r\varepsilon_t - r\beta \sum_{i=0}^{\infty} \beta^i E_{t-1}(\Delta NO_{t+i}) + \Delta NO_t,$$

siendo:

$$\varepsilon_t = \beta \sum_{i=0}^{\infty} \beta^i \left(E_t NO_{t+i} - E_{t-1} NO_{t+i} \right).$$

En la expresión anterior ε_t es un error aleatorio, derivado del cambio en las expectativas originado por la nueva información, por lo que no puede ser predecido.

Tal expresión, teniendo en cuenta que:

$$\beta \sum_{i=0}^{\infty} \beta^i E_{t-1}(\Delta NO_{t+i}) = \sum_{i=1}^{\infty} \beta^i E_{t-1}(\Delta NO_{t+i-1}) = BCC_{t-1},$$

se puede transformar en:

$$BCC_t - (1+r)BCC_{t-1} - \Delta NO_t = -r\varepsilon_t.$$

Si se define:

$$RES = -r\varepsilon_t,$$

RES debe ser igual a un error aleatorio. Puesto que en el modelo no se permite la existencia de un error transitorio en el consumo, *RES* debe ser igual a 0, dada la información disponible en $t-1$.

$$BCC_t - (1+r)BCC_{t-1} - \Delta NO_t = RES. \quad (9)$$

La ecuación (9) no implica en general el cumplimiento de (7'), pero si BCC es estacionaria (7') es la única solución de (9).

La BCC podía definirse por: $BCC_t = NO_t + rB_t - C_t = W_t - C_t$. Por lo tanto, en el caso de que W y C fuesen variables integradas de orden 1, $I(1)$, y BCC fuese una variable estacionaria, $I(0)$, esto implicaría la existencia de cointegración entre las variables del lado derecho de la ecuación. En este caso, asumiendo racionalidad perfecta, el vector de cointegración sería (1,-1). En el apartado siguiente comprobaremos que BCC es $I(0)$. y que NO es $I(1)$. El carácter $I(1)$ de la variable consumo se muestra en el capítulo 4, por lo que se asumirá que la contrastación del carácter $I(0)$ de BCC efectivamente demuestra la relación de cointegración anterior. Podría entonces expresarse BCC con un modelo de corrección de error en el que a largo plazo BCC es cero y la serie BCC refleja el error de equilibrio. Campbell y Shiller (1987) y Campbell (1987) explican cómo este modelo de corrección de error se puede transformar en un VAR cuyas componentes son estacionarias. Este VAR tendrá como componentes BCC y ΔNO .

Se desea obtener un modelo para predecir el comportamiento de la balanza por cuenta corriente como función de las diferencias del output neto. La teoría que se ha visto anteriormente dice que la balanza por cuenta corriente puede explicarse a través de las variaciones esperadas en el output neto, por lo que será necesario explicar cómo están formadas estas expectativas. Es decir, es necesario especificar el modelo de generación de expectativas.

Con este propósito, puede estimarse un VAR con la balanza por cuenta corriente y el output neto como componentes. El VAR es expresado como una función lineal de sus propios valores, retardados un número finito de veces, más un vector de errores.

Este método no necesita una clasificación a priori de las variables en endógenas y exógenas, por lo que no es vulnerable a las críticas que reciben los modelos de ecuaciones simultáneas con motivo de las restricciones "increíbles" que contienen para lograr la especificación.

El VAR puede escribirse, en notación compacta, como:

$$Z_t = AZ_{t-1} + W_t, \text{ donde } E(Z_{t+i}/H_t) = A^i Z_t.$$

Los datos en este VAR son un subconjunto de los datos disponibles para los agentes económicos y debe considerarse como una simple interrelación.

Si se considera un VAR de orden 2 su representación en forma matricial sería:

$$\begin{pmatrix} \Delta NO_t \\ \Delta NO_{t-1} \\ BCC_t \\ BCC_{t-1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_1 & a_2 & b_1 & b_2 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ c_1 & c_2 & d_1 & d_2 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \Delta NO_{t-1} \\ \Delta NO_{t-2} \\ BCC_{t-1} \\ BCC_{t-2} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} u_{1t} \\ 0 \\ u_{2t} \\ 0 \end{pmatrix}.$$

Como fue explicado antes, la validez del modelo implicaría, recordando la ecuación (9), que:

$$BCC_t - (1+r)BCC_{t-1} - \Delta NO_t = RES. \quad (9)$$

El cumplimiento de la ecuación (9) es equivalente a imponer la siguiente restricción sobre el VAR:

$$g' = (I - BA) = h'\beta A,$$

siendo:

$g' = (0 \ 0 \ 1 \ 0)$, $h' = (1 \ 0 \ 0 \ 0)$, A la matriz de coeficientes y β el factor de descuento,

ya que:

$$I - \beta A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} - \beta \begin{pmatrix} a_1 & a_2 & b_1 & b_2 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ c_1 & c_2 & d_1 & d_2 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 - \beta a_1 & -\beta a_2 & -\beta b_1 & -\beta b_2 \\ -\beta & 1 & 0 & 0 \\ -\beta c_1 & -\beta c_2 & 1 - \beta d_1 & -\beta d_2 \\ 0 & 0 & -\beta & 1 \end{pmatrix}$$

$g'(I - \beta A) = h'\beta A$,

$$(0 \ 0 \ 1 \ 0) \begin{pmatrix} 1 - \beta a_1 & -\beta a_2 & -\beta b_1 & -\beta b_2 \\ -\beta & 1 & 0 & 0 \\ -\beta c_1 & -\beta c_2 & 1 - \beta d_1 & -\beta d_2 \\ 0 & 0 & -\beta & 1 \end{pmatrix} = -(1 \ 0 \ 0 \ 0) \beta \begin{pmatrix} a_1 & a_2 & b_1 & b_2 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ c_1 & c_2 & d_1 & d_2 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix},$$

$$(-\beta c_1 \ -\beta c_2 \ 1 - \beta d_1 \ -\beta d_2) = (-\beta a_1 \ -\beta a_2 \ -\beta b_1 \ -\beta b_2)$$

$$a_1 = c_1, \quad a_2 = c_2, \quad d_1 = b_1 + (1+r), \quad d_2 = b_2,$$

$$\begin{pmatrix} \Delta NO_t \\ \Delta NO_{t-1} \\ BCC_t \\ BCC_{t-1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_1 & a_2 & b_1 & b_2 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ a_1 & a_2 & b_1 + (1+r) & b_2 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \Delta NO_{t-1} \\ \Delta NO_{t-2} \\ BCC_{t-1} \\ BCC_{t-2} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} u_{1t} \\ 0 \\ u_{2t} \\ 0 \end{pmatrix},$$

lo que implica:

$$\Delta NO_t = a_1 \Delta NO_{t-1} + a_2 \Delta NO_{t-2} + b_1 BCC_{t-1} + b_2 BCC_{t-2} + u_{1t}$$

$$\Delta NO_{t-1} = \Delta NO_{t-1}$$

$$BCC_t = a_1 \Delta NO_{t-1} + a_2 \Delta NO_{t-2} + [b_1 + (1+r)] BCC_{t-1} + b_2 BCC_{t-2} + u_{2t},$$

$$BCC_{t-1} = BCC_{t-1}$$

$$BCC_t - \Delta NO_t = (1+r) BCC_{t-1} + u_{2t} - u_{1t}$$

esta última expresión es, como se puede observar, equivalente a la ecuación (9).

El modelo intertemporal aquí analizado predice que la balanza por cuenta corriente responderá en dirección contraria a las variaciones en el output neto. Recordando la ecuación (8), se puede ver que aumentos continuados en el output neto producirían siempre déficit en la balanza por

cuenta corriente, lo que se considera un punto débil del modelo. Esencialmente, esta predicción descansa fuertemente en el supuesto del agente representativo, según el cual todas las tendencias en el output neto deberían ser totalmente internalizadas por el país. Este supuesto no permitiría que el país tuviese un superávit persistente en la balanza por cuenta corriente ante una tendencia creciente en el output neto. Restricciones similares no son satisfechas tampoco en los estudios del consumo, en donde la existencia de un nivel de ahorro agregado es imposible en presencia de una tendencia creciente de las rentas del trabajo.

Campbell (1987) y Sheffrin y Woo (1990) tienen en cuenta este hecho y, como consecuencia del mismo, solo contrastan las restricciones dinámicas del modelo.

Como ha sido reconocido en la literatura del consumo, niveles de ahorro agregado positivos pueden coexistir con una tendencia creciente en las rentas del trabajo cuando existe progreso técnico y las nuevas generaciones nacen, como consecuencia, dotadas de un nivel de ingresos más alto. La traducción de esta idea al modelo intertemporal de la balanza por cuenta corriente es directa: una tendencia creciente en el output neto no causa necesariamente un continuo déficit externo.

En los test que se efectuarán a continuación, por el hecho de hacer referencia a las variables en términos de su porcentaje respecto al *PIB*, el problema mencionado queda de alguna manera paliado, ya que un output neto creciente no provocaría en este caso un déficit continuo si no crece la proporción de output neto en el *PIB*.

Implicaciones débiles: Si el modelo es correcto, las dos variables que intervienen en el VAR deben tener el mismo orden de integración y *BCC*, a menos que sea una función lineal exacta de variaciones presentes y pasadas del ΔNO , debe causar en el sentido de Granger ΔNO . La intuición descansa en el hecho de que *BCC* es el predictor óptimo de ΔNO dada la información que poseen los agentes económicos, por lo que *BCC* debe tener poder explicativo para futuros valores de ΔNO si los agentes disponen de información útil para predecir esta variable más allá de su trayectoria pasada. Si no dispusiesen de tal información, formarían *BCC* como una función lineal exacta de las variaciones presentes y pasadas de ΔNO .

Implicaciones fuertes: La ecuación (9) establece que *RES* debe ser impredecible dada la información que tienen los agentes en el momento $t - 1$. Es decir, regresando *RES* sobre las variables explicativas del VAR todos los coeficientes deben ser nulos.

3. EVIDENCIA EMPÍRICA

3.1. Descripción de los datos

Para la construcción de las series *NO* y *BCC* se han tomado datos trimestrales del período 1973-1996. Las fuentes utilizadas fueron: las publicaciones del Banco de España para los datos de la balanza por cuenta corriente, y los datos disponibles en la base TEMPUS del INE para la construcción de la serie que corresponde al output neto. Todas las variables fueron tomadas a precios corrientes y sin ajustar estacionalmente, y posteriormente se les aplicó el ajuste estacional Census X11 aditivo.

Para la serie temporal que recoge la evolución de la balanza por cuenta corriente, se han tomado los datos de la información que ofrece el Banco de España en su publicación *Balanza de Pagos*, aun sabiendo que esta definición requiere una ubicación arbitraria de algunos de los errores y omisiones existentes en la balanza por cuenta corriente. Se elige esta definición porque la alternativa, construir una posición neta de activos extranjeros y asignar la renta que de ella se deriva, presenta el problema de la ausencia de disponibilidad de tipos de interés, además de contar con la dificultad intrínseca de construir posiciones netas de activos.

Por las razones ya explicadas, las variables relevantes sufren una transformación, la balanza por cuenta corriente y el output neto se expresarán como porcentaje del *PIB*. Esta transformación es claramente inocua si la validez del modelo se determina mediante el contraste de la ecuación (8), y puede ayudar a eliminar la tendencia de ambas series, si son consideradas en niveles, y a suavizar la interpretación de una de las consecuencias del modelo que especifica que un output neto creciente llevaría a déficit sostenidos en la balanza por cuenta corriente.

3.2. Implicaciones débiles

3.2.1. El orden de integración de las series

De acuerdo con la ecuación (8), si la HRP es correcta y su aplicación a una pequeña economía abierta adecuada, la *BCC* será una función de ΔNO , lo que implica que ambas series deberían tener el mismo orden de integración.

Si ambas series deben tener el mismo orden de integración, lo más deseable desde el punto de vista de la facilidad del tratamiento de las mismas sería que ambas fuesen estacionarias $I(0)$.

Una serie no estacionaria se dice integrada de orden "d", $I(d)$, cuando puede ser transformada en una serie estacionaria mediante la utilización de primeras diferencias un número de veces "d".

Los test DF, ADF y PP

El test *DF* (Dickey y Fuller) se basa en la ecuación autorregresiva:

$$Y_t = \rho Y_{t-1} + \xi_t, \quad \text{donde } \xi_t \text{ es un Ruido Blanco.}$$

Esta ecuación representa un paseo aleatorio (Random Walk) cuando $\rho = 1$ y tal proceso genera una Y_t no estacionaria. Sin embargo, si $\rho < 1$ el proceso que genera Y_t es un proceso integrado de orden cero y como resultado Y_t es estacionaria.

El test *DF* es un test de la hipótesis de que en la regresión anterior $\rho = 1$ (Y_t contiene una raíz unitaria). Este test se basa en la estimación de una ecuación equivalente a la anterior, una ecuación del tipo:

Ecuación DF_A:

$$\Delta Y_t = \gamma Y_{t-1} + \xi_t \quad \text{con } \gamma = \rho - 1.$$

El test de Dickey y Fuller también puede utilizarse para estudiar el orden de integración de una variable generada como un proceso estocástico con deriva o con deriva y tendencia, en cuyo caso las ecuaciones que habría que estimar serían respectivamente:

Ecuación DF_B :

$$\Delta Y_t = a_0 + \gamma Y_{t-1} + \xi_t.$$

Ecuación DF_C :

$$\Delta Y_t = a_0 + a_2 t + \gamma Y_{t-1} + \xi_t.$$

La ecuación DF , con la especificación elegida, se conoce como la Ecuación de Dickey y Fuller.

El rechazo de la hipótesis nula en DF ($\gamma = 0$, $\rho = 1$, Y_t contiene una raíz unitaria) en favor de la alternativa ($\gamma < 0$), implica que $\rho < 1$ e Y_t es integrada de orden cero, es decir, Y_t es estacionaria.

Si Y_t contiene una raíz unitaria, como implicaría la hipótesis nula, la ecuación DF representa la regresión de una variable $I(0)$ en función de una variable no estacionaria. En tal caso el estadístico t de Student no tiene en el límite una distribución normal. La distribución del estadístico t de Student para γ en las especificaciones DF_A , DF_B y DF_C es diferente, pero los valores críticos que deben ser utilizados para ser comparados con el estadístico t de Student obtenido en las regresiones correspondientes fueron tabulados por Dickey y Fuller.

Una limitación del test DF original es que no tiene en cuenta la posibilidad de autocorrelación en los errores. Si el término de error está autocorrelacionado no es un ruido blanco y los estimadores Mínimo Cuadrados Ordinarios de la ecuación DF y sus variantes no son eficientes. Una solución sencilla consiste en tomar las variables del lado izquierdo de la ecuación, aplicar retardos y utilizarlas como variables explicativas adicionales con el objeto de aproximar la autocorrelación. A este test se le conoce como el test de Dickey y Fuller Aumentado (ADF), se considera como el más eficiente entre los test sencillos de integración y es, actualmente, el de utilización más extendida en la práctica.

Las ecuaciones ADF equivalentes a las DF serán:

Ecuación ADF_A :

$$\Delta Y_t = \gamma Y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \delta_i \Delta Y_{t-i} + \xi_t.$$

Ecuación ADF_B :

$$\Delta Y_t = a_0 + \gamma Y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \delta_i \Delta Y_{t-i} + \xi_t.$$

Ecuación ADF_c :

$$\Delta Y_t = a_0 + a_2 t + \gamma Y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \delta_i \Delta Y_{t-i} + \xi_t,$$

siendo p el retardo máximo.

Para la elección de los retardos que deben incluirse en el test ADF , Campbell y Perron (1991) sugieren un procedimiento consistente en fijar un retardo máximo que se considere suficiente, m , y comprobar si el estadístico t de Student para el coeficiente de tal retardo indica que es significativo. Si lo es, debe fijarse $p = m$. Si no lo es, se deben reducir progresivamente los retardos hasta encontrar uno que resulte significativo en la regresión correspondiente. Este procedimiento puede llevar a la elección de un número de retardos muy elevado. En los test que se efectuarán a continuación se comprobará si la ecuación del test DF presenta problemas de autocorrelación. En tal caso, los retardos se incluirán de acuerdo con el criterio de selección de Akaike y el de Schwarz, y se comprobará que con el retardo elegido los residuos de la ecuación correspondiente no presentan problemas de autocorrelación.

El test DF será el test ADF sin retardos (con $p = 0$). El procedimiento de contraste y los valores críticos son los mismos para ambos test. El contraste se efectúa del siguiente modo:

1.—Si el estadístico t calculado es menor, en términos algebraicos, que el valor crítico para el número de observaciones correspondiente, la hipótesis nula (la hipótesis de la raíz unitaria) debe ser rechazada en favor de la hipótesis alternativa de estacionariedad de Y_t (Y_t es $I(0)$).

2.—Si el estadístico t calculado es mayor que el valor crítico, la hipótesis nula no puede ser rechazada y la variable puede ser integrada de un orden superior a uno o no estar integrada.

El paso siguiente será contrastar si el orden de integración es 1. Si Y_t es $I(1)$, entonces ΔY_t es $I(0)$, por lo que se debe repetir el test utilizando ΔY_t en lugar de Y_t en la ecuación ADF correspondiente.

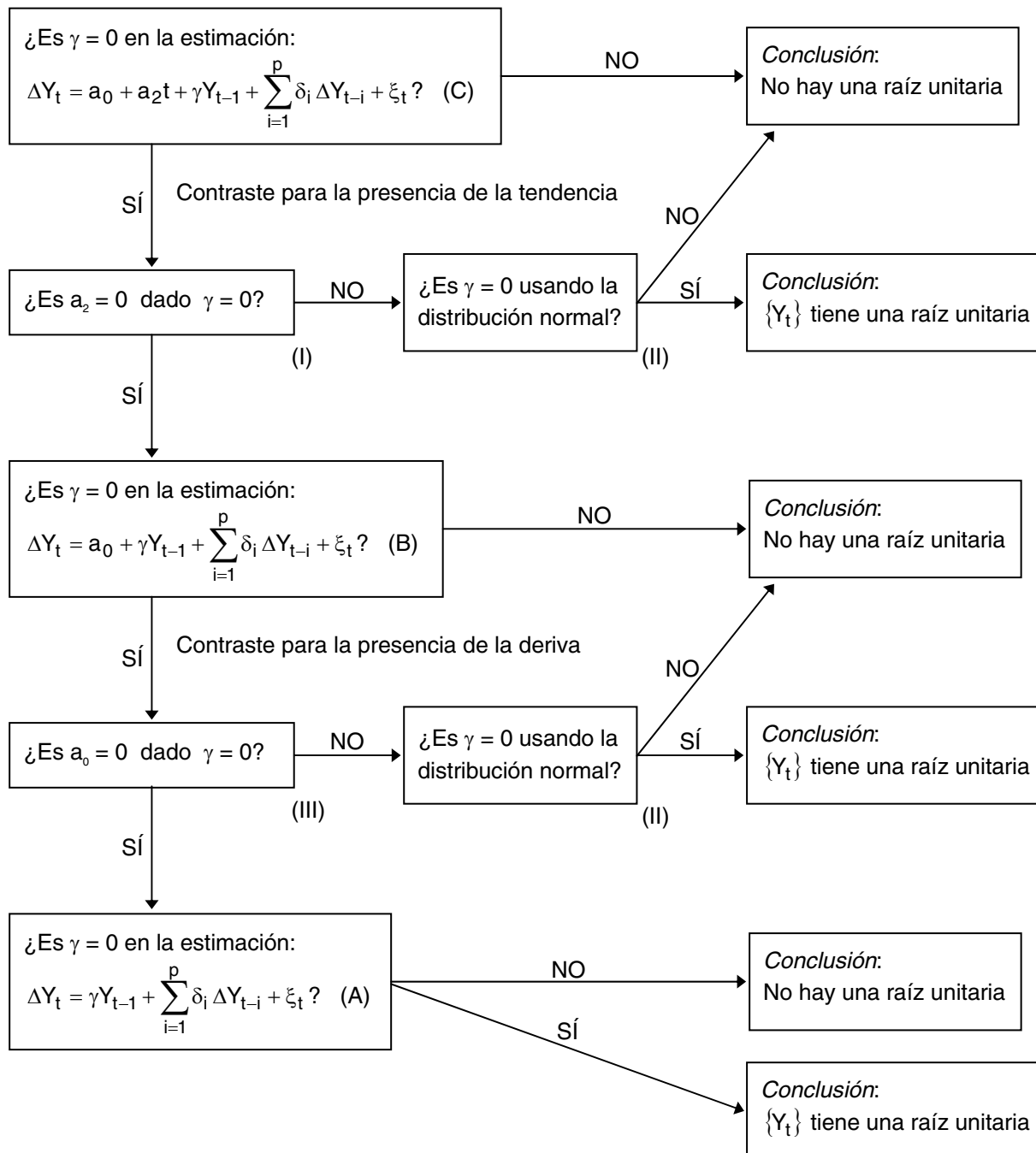
En esta nueva regresión:

2.1.—Si la hipótesis nula es rechazada se acepta que Y_t es $I(1)$.

2.2.—Si, por el contrario, la hipótesis nula no puede rechazarse habrá que contrastar si Y_t es $I(2)$. Es decir, debe efectuarse a continuación la regresión ADF utilizando $\Delta \Delta Y_t$ en lugar de ΔY_t .

Para llevar a cabo los test de Dickey y Fuller es necesario elegir adecuadamente la especificación del modelo, es decir, la elección de las ecuaciones ADF_A , ADF_B o ADF_C , ya que los resultados del contraste pueden variar según la especificación elegida. La observación gráfica de la evolución de la variable puede servir para decidir el tipo de regresión que se debe estimar, pero, cuando esta observación no arroja información suficiente, debe procederse de forma ordenada al contraste.

Los test de Dickey y Fuller son muy sensibles a la correcta elección entre los modelos (A), (B) y (C), por lo que Dolado *et al.* (1990) recomiendan seguir el procedimiento ordenado de contraste, resumido en el siguiente esquema:



Fuente: Enders (1995).

Al esquema original se han añadido las notas (I, II y III), a continuación se especifican los valores de referencia (al 5% y dependiendo del número de observaciones) que se utilizarán en los test efectuados de ahora en adelante, extraídos del trabajo de Dickey Fuller (1981).

$$(I) \text{ Si } \begin{cases} \text{estadístico } t \text{ de } a_2 \text{ en la regresión C} < |D| & \text{sí,} \\ \text{estadístico } t \text{ de } a_2 \text{ en la regresión C} > |D| & \text{no,} \end{cases}$$

$$\text{siendo } |D| = \begin{cases} 2.85 & \text{para } 25 \text{ observaciones,} \\ 2.81 & \text{para } 50 \text{ observaciones,} \\ 2.79 & \text{para } 100 \text{ observaciones.} \end{cases}$$

$$(II) \text{ Si } \begin{cases} \text{estadístico } t \text{ de } \gamma < |F| & \text{sí,} \\ \text{estadístico } t \text{ de } \gamma > |F| & \text{no,} \end{cases}$$

$$\text{siendo } |F| = 1.96$$

$$(III) \text{ Si } \begin{cases} \text{estadístico } t \text{ de } a_0 \text{ en la regresión B} < |G| & \text{sí,} \\ \text{estadístico } t \text{ de } a_0 \text{ en la regresión B} > |G| & \text{no,} \end{cases}$$

$$\text{siendo } |G| = \begin{cases} 2.61 & \text{para } 25 \text{ observaciones,} \\ 2.56 & \text{para } 50 \text{ observaciones,} \\ 2.54 & \text{para } 100 \text{ observaciones.} \end{cases}$$

Por último, los test de Philips y Perron (*PP*) estiman una ecuación similar a la ecuación *DF*. Pero, en lugar de corregir la autocorrelación mediante la inclusión de variables retardadas (como se hace en la ecuación *ADF*), en el test *PP* se hace una corrección no paramétrica y se utiliza un estimador que es robusto a la existencia de autocorrelación y heterocedasticidad de forma desconocida. En este caso, además de especificar si la regresión incluye o no un término constante y una tendencia, es necesario especificar el retardo de truncamiento.

Los resultados de la aplicación del test *ADF* para las series correspondientes se resumen en la tabla siguiente. Para una sencilla interpretación de la tabla es conveniente aclarar que:

- En la primera fila se especifica la regresión concreta realizada, indicando si el modelo incluye o no deriva y tendencia, y los valores de referencia $|D|$ y $|G|$ que se han indicado con anterioridad, para el número de observaciones que manejamos.
- $|a_2 \text{ est.}|$ y $|a_0 \text{ est.}|$ indican respectivamente el valor absoluto del estadístico t en la regresión indicada. Este valor aparece subrayado cuando es mayor que el valor crítico de referencia al 5% (indicado en la parte superior de la columna correspondiente).
- *ADF est.* indica el estadístico t de γ en la regresión correspondiente. El asterisco indicará un valor menor que el valor crítico de referencia al 5%.
- *Prob. LM* indica la probabilidad asociada al test LM de autocorrelación residual, en la regresión correspondiente.
- *Ret.* indica el último retardo incluido en la regresión.

		Nada (A)		Deriva (B)		Deriva y Tendencia (C)		$ D =2.79$	$ G =2.54$
Variable	Ret.	ADF est.	Prob. LM	ADF est.	Prob. LM	ADF est.	Prob. LM	$ a_2 \text{ est.} \text{ en C}$	$ a_0 \text{ est.} \text{ en B}$
ΔBCC	0	-13.16*	0.73	-13.09*	0.71	-13.11*	0.67	0.92	0.16
BCC	0	-2.58*	0.16	-3.05*	0.09	-3.06	0.08	0.60	1.58
ΔNO	0	-3.42*	0.13	-3.40*	0.13	-3.38	0.13	0.11	0.13
NO	0	0.21	0						
	1	0.04	0.13	-2.99*	0.48	-3.04	0.54	0.63	<u>2.99</u>

Valores críticos tabulados:

	(A)	(B)	(C)
1%	-2.59	-3.50	-4.06
5%	-1.94	-2.89	-3.46
10%	-1.62	-2.58	-3.15

Los resultados de los test *PP* se indican en la siguiente tabla. La tabla es similar a la anterior y se utilizan los mismos valores críticos, pero en ella aparece *PP* est. que refleja el valor del *t* estadístico de γ en la regresión indicada y el retardo de truncamiento.

		Nada (A)	Deriva (B)	Deriva y Tendencia (C)
Variable	Retardo de Truncamiento	PP estad.	PP estad.	PP estad.
ΔBCC	3	-12.99*	-12.92*	-12.96*
BCC	3	-2.42*	-2.93*	-2.93
ΔNO	3	-3.63*	-3.61*	-3.59*
NO	3	-0.16	-1.79	-1.71

Los resultados indican, en primer lugar, que la presencia de dos raíces unitarias se descarta claramente para ambas variables. En segundo lugar, que la presencia de una raíz unitaria se descarta en el caso de la variable *BCC*, y no se descarta en el caso de la variable *NO* (de acuerdo con el test *PP* y con el procedimiento ordenado de contraste del test *ADF* explicado).

Por lo tanto, se verifica una de las predicciones débiles del modelo: efectivamente, *BCC* y ΔNO tienen el mismo orden de integración, concretamente, ambas son estacionarias.

3.2.2. Causalidad de Granger

El test de causalidad de Granger permite rechazar la hipótesis de que *BCC* no causa en el sentido de Granger ΔNO , con un nivel de confianza superior al 99%. Por lo tanto, se acepta que *BCC* causa ΔNO , en el sentido de Granger, confirmándose así la otra predicción débil del modelo.

En resumen, se puede decir que la contrastación empírica de las implicaciones débiles del modelo establecido ha sido satisfactoria.

3.3. Implicaciones fuertes

En primer lugar, se ha estimado un VAR. El orden del mismo ha sido seleccionado aplicando el criterio de Akaike y el criterio de Schwarz, y los resultados llevan a seleccionar un VAR de orden 2. Mediante la aplicación del test LM, se comprueba que en este VAR no se puede rechazar la hipótesis de ausencia de correlación en los residuos.

ESPECIFICACIÓN ESTADÍSTICA DE LOS VAR SELECCIONADOS PARA *BCC* Y ΔNO
Período 73-96. Datos trimestrales

Criterio estadístico para seleccionar el orden		Orden del VAR seleccionado	Probabilidad asociada al test LM en las ecuaciones individuales del VAR	
AIC	SIC		<i>BCC</i>	ΔNO
3.31 (K=1)	3.47 (K=1)	2	0.17	0.70
3.13 (K=2)	3.40 (K=2)			
3.15 (K=3)	3.54 (K=3)			

Notas: AIC = Criterio de Información de Akaike; SIC = Criterio de Información de Schwarz.

Como se ha visto anteriormente, la variable *RES* construida a partir de la ecuación (9) debería ser un error aleatorio. Los coeficientes de la ecuación resultante de regresar *RES* sobre las variables explicativas del VAR deberían ser todos nulos. Se ha construido *RES* utilizando un tipo de interés anual del 7% (*RES7* se obtiene fijando $r = 0.017$, ya que r indica en este caso el tipo de interés trimestral), ya que durante el período analizado en la economía española los tipos de interés nominales fueron considerablemente altos. Al igual que en estudios anteriores, el test no resulta muy sensible a la elección del tipo de interés. Se ha comprobado que *BCC* y ΔNO son variables estacionarias por lo que, por construcción, *RES* será estacionaria y la aplicación de mínimos cuadrados ordinarios es adecuada para esta regresión.

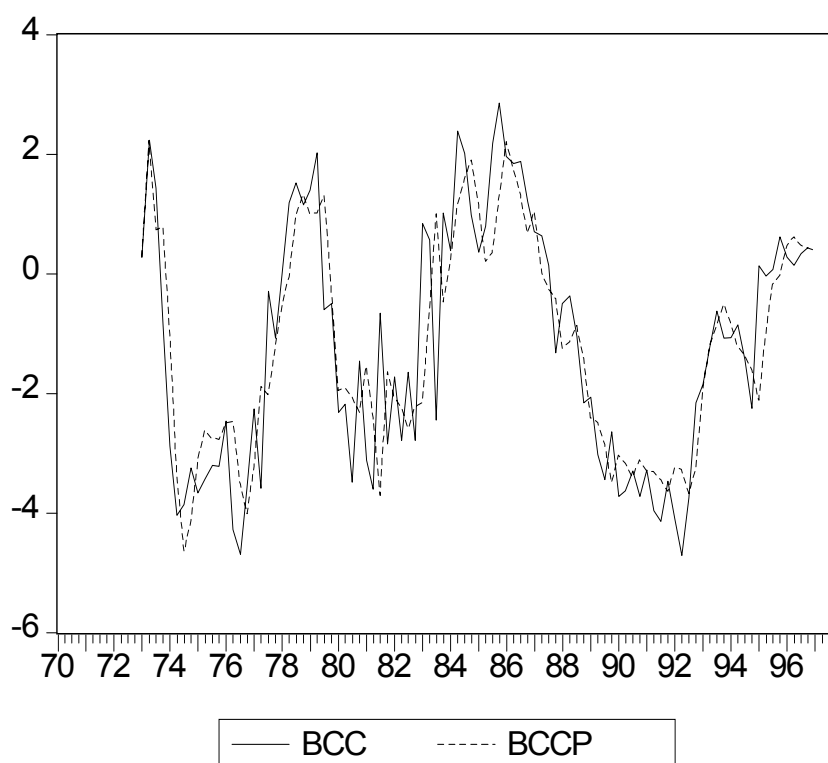
La probabilidad asociada al test F de común significatividad de los coeficientes de esta regresión es 0.0002. Con este resultado se puede rechazar claramente la hipótesis de nulidad de todos los coeficientes, lo que implicará el rechazo estadístico del modelo.

Si se considera la posibilidad de que exista un retraso de un período en la adquisición de información, el test estadístico del modelo se efectuaría regresando *RES7* sobre los coeficientes del VAR retardados un período. En este caso, la probabilidad del test F es superior a 0.99. En consecuencia, con esta consideración, la evidencia empírica sería claramente favorable al enfoque intertemporal.

Los resultados son cualitativamente iguales a los obtenidos en los trabajos que consideran las variables expresadas en términos per cápita. Sin embargo, con la utilización de variables en términos de su porcentaje del *PIB*, el modelo se revela más preciso y los resultados son más robustos, ya que el nivel de confianza con el que se acepta el modelo es mayor.

El gráfico de la balanza por cuenta corriente real y la predecida (*BCC* y *BCCP* respectivamente) sirve para evaluar informalmente el modelo. Su observación indica que el modelo predice

de forma muy satisfactoria la evolución de la serie, aunque también se observa el retraso de un período y el comportamiento ligeramente más suave de la serie teórica.



4. LA CONSIDERACIÓN DE DIFERENCIAS DE CUARTO ORDEN

4.1. Reespecificación del modelo

Si, a diferencia de lo que se ha hecho a lo largo de las páginas anteriores siguiendo la pauta de los trabajos realizados en este campo, se considera que los agentes económicos toman decisiones cada trimestre teniendo en cuenta los incrementos interanuales del output neto, será necesario cambiar la notación del modelo. Cuando una variable, X , se acompaña del subíndice T , indica la magnitud que resulta de realizar la transformación:

$$(X_T = (1+r)^3 X_t + (1+r)^2 X_{t+1} + (1+r)X_{t+2} + X_{t+3}).$$

Las diferencias serán ahora de cuarto orden, r representa el tipo de interés anual y las principales ecuaciones del modelo se expresarían de la siguiente forma:

$$\lim_{i \rightarrow \infty} \beta^i E_t (B_{t+4i}) = 0, \quad (1s)$$

$$B_{t+4} = (1+r)B_t + NX_T, \quad (2s)$$

$$B_t = - \sum_{i=1}^{\infty} \beta^i NX_{T+4i-4} = - \sum_{i=1}^{\infty} \beta^{i+1} NX_{T+4i} = -\beta \sum_{i=1}^{\infty} \beta^i NX_{T+4i}, \quad (3s)$$

$$\sum_{i=1}^{\infty} \beta^i C_{T+4i-4} = \sum_{i=1}^{\infty} \beta^i NO_{T+4i-4} + B_t, \quad (4s)$$

$$C_T = r \left(B_t + \sum_{i=1}^{\infty} \beta^i NO_{T+4i-4} \right), \quad (5s)$$

$$C_T = r \left(B_t + \beta \sum_{i=0}^{\infty} \beta^i NO_{T+4i} \right), \quad (6s)$$

$$BCC_T = -r\beta \left[\sum_{i=0}^{\infty} \beta^i (NO_{T+4i} - NO_T) \right], \quad (7s)$$

$$BCC_T = - \sum_{i=1}^{\infty} \beta^i \Delta_4 NO_{T+4i}, \quad (8s)$$

$$RES = BCC_T - (1+r)BCC_{T-4} - \Delta_4 NO_T. \quad (9s)$$

RES debe ser igual a un error aleatorio ($RES = -r\varepsilon_t$). Si en el modelo no se permite la existencia de un error transitorio en el consumo, RES debe ser igual a 0, dada la información disponible en $t-4$.

4.2. Implicaciones débiles

4.2.1. El orden de integración de las series

Una aproximación: los test $DFSI$ y $ADFSI$

Dickey y Fuller advierten de que los test DF y ADF no son los más adecuados para analizar datos trimestrales. El procedimiento más adecuado para obtener una aproximación rápida, aunque no muy rigurosa, del comportamiento de series trimestrales sería aplicar los test de Dickey-Fuller de Integración Estacional, $DFSI$ y $ADFSI$.

Una serie se considera estacionalmente integrada de orden "d,D" ($SI_s(d,D)$) cuando puede ser transformada en una serie estacionaria mediante la utilización de diferencias de orden "s" un número de veces "D" y aplicando diferencias de primer orden al resultado "d" veces.

Los valores críticos son los mismos que los utilizados para los test *DF* y *ADF* efectuados con anterioridad.

Los test *DFSI* y *ADFSI* constituyen una simplificación rápida, aunque no muy precisa, del test *DHF* que se verá a continuación, y son una generalización evidente de los test *DF* o *ADF*. Calculando el ratio *t* que le corresponde a γ en las siguientes ecuaciones se obtiene el valor que debe compararse con el valor crítico tabulado.

Los test de Dickey y Fuller de integración estacional son idénticos a los de Dickey y Fuller, excepto por el hecho de que deben sustituirse en cada ecuación las diferencias de primer orden (Δ) por las diferencias de orden *s* correspondientes (Δ_s). Así, por ejemplo, el test *ADFSI* con deriva y tendencia se basaría en la ecuación:

Ecuación ADFSI_c:

$$\Delta_s Y_t = a_0 + a_2 t + \gamma Y_{t-s} + \sum_{i=1}^p \delta_i \Delta_s Y_{t-i} + \xi_t,$$

siendo $s = 4$ cuando se utilizan datos trimestrales.

Si la hipótesis nula de que Y_t es $SI_4(0,1)$ no puede ser rechazada, es habitual considerar el orden de diferenciación no estacional requerido para alcanzar la estacionariedad, en lugar de considerar órdenes de diferenciación estacional más elevados. Por lo tanto, el siguiente paso será contrastar si la serie Y_t es $SI_4(1,1)$, en lugar de $SI_4(0,1)$, siendo ahora el primer caso la hipótesis nula. Para ello se efectúa la regresión:

$$\Delta(\Delta_4 Y_t) = a_0 + a_2 t + \gamma \Delta_4 Y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \delta_i \Delta(\Delta_4 Y_{t-i}) + \xi_t.$$

La siguiente tabla ofrece los resultados obtenidos al aplicar este test, y debe interpretarse de la misma forma que la que recoge los resultados del test *ADF*.

		Nada (A)		Deriva (B)		Deriva y Tendencia (C)		$ D = 2.79$	$ G = 2.54$
Variable	Ret.	ADFSI est.	Prob. LM	ADFSI est.	Prob. LM	ADFSI est.	Prob. LM	$ a_2 \text{ est.} $ en C	$ a_0 \text{ est.} $ en B
BCC _T	0	-0.24	0						
	5	-3.23*	1	-4.05*	0.70	-4.04*	0.72	2.35	1.85
Δ_4 BCC _T	0	-0.76	0						
	14	-2.73*	0.06	-2.71	0.06	-2.51	0.10	0.56	0.17
NO _T	0	0	0						
	3	0.29	0.10	-2.51	0.05	-2.51	0.05	0.49	2.49
Δ_4 NO _T	0	-0.74	0						
	10	-3.20*	0.15	-3.18*	0.13	-3.15	0.11	0.57	0.46

Valores críticos tabulados:

	(A)	(B)	(C)
1%	-2.59	-3.50	-4.06
5%	-1.94	-2.89	-3.46
10%	-1.62	-2.58	-3.15

Si siguiendo el procedimiento ordenado de contraste no se puede rechazar la hipótesis de que BCC sea $SI_4(0,0)$, ni de que NO sea $SI_4(0,1)$. Esto implica que $\Delta_4 NO$ es $SI_4(0,0)$, y tendría el mismo orden de integración que BCC .

El test adecuado: el test DHF

El test más sencillo válido para contrastar integración estacional es el test de Dickey, Hasza y Fuller de 1984 (test *DHF*), que recuerda una generalización del test *ADF*.

El test *DHF* se basa en la regresión:

Ecuación DHF

$$\Delta_s Y_t = \gamma Z_{t-s} + \sum_{i=1}^p \delta_i \Delta_s Y_{t-i} + \xi_t,$$

donde la variable Z se construye de la siguiente manera:

— En primer lugar se efectúa la regresión:

$$\Delta_s Y_t = \sum_{i=1}^p \lambda_i \Delta_s Y_{t-i} + \zeta_t,$$

donde p es el último retardo significativo.

— A partir de esta regresión se obtienen los estimadores mínimos cuadrados ordinarios λ_i^* , y se calcula Z como:

$$Z_t = Y_t - \sum_{i=1}^p \lambda_i^* Y_{t-i}.$$

— Sustituyendo el retardo $t - s$ de Z_t en la ecuación *DHF* y calculando el ratio t para γ se obtiene el valor que debemos comparar con los tabulados por Dickey, Hasza y Fuller.

VARIABLE BCC_t

Los valores de λ_i^* para los 6 primeros retardos fueron, en orden ascendente:

1.32, -0.12, -0.13, -1.02, 1.18, -0.11, -0.14, -0.86, 1.17, -0.27, -0.09, -0.48, 0.62, -0.27.

El valor correspondiente al t ratio de γ en la regresión DHF es: -4.58 .

VARIABLE Δ_4NO

Los valores de λ_i^* para los 10 primeros retardos fueron, en orden ascendente:

1.61, -0.76, 0.09, -1.22, 2.05, -1.07, 0.07, -0.63, 1.33, -0.90, 0.18, -0.24, 0.52, -0.36.

El valor correspondiente al t ratio de γ en la regresión DHF es: -6.20 .

Comparando estos valores con los valores críticos tabulados, que son para ambos casos aproximadamente -1.9 , parece claro que tanto Δ_4NO como BCC pueden ser consideradas $SI_4(0,0)$.

Como resultado general, podemos concluir que el método de mínimos cuadrados ordinarios puede ser utilizado para analizar la relación existente entre estas dos variables.

4.2.2. Causalidad de Granger

El test de causalidad realizado indica que la hipótesis de que BCC no causa en el sentido de Granger Δ_4NO puede rechazarse con un nivel de confianza del 99%.

4.3. Implicaciones fuertes: test de restricciones formales

Como fue explicado antes, la validez del modelo implicaría, recordando la ecuación (9S) que:

$$BCC_T - (1+r)BCC_{T-4} - \Delta_4NO_T = RES$$

Partiendo del sistema:

$$\begin{pmatrix} \Delta_4NO_T \\ \Delta_4NO_{T-1} \\ BCC_T \\ BCC_{T-4} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_1 & a_2 & b_1 & b_2 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ c_1 & c_2 & d_1 & d_2 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \Delta_4NO_{T-1} \\ \Delta_4NO_{T-2} \\ BCC_{T-4} \\ BCC_{T-8} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} u_{1T} \\ 0 \\ u_{2T} \\ 0 \end{pmatrix}.$$

Este sistema ya no es un VAR, puesto que la estructura de los retardos difiere de una variable a otra.

La ecuación (9s) es equivalente a imponer sobre este sistema la restricción:

$$g'(I - \beta A) = h'\beta A,$$

siendo: $g' = (0 \ 0 \ 1 \ 0)$, $h' = (1 \ 0 \ 0 \ 0)$, A la matriz de coeficientes y β el factor de descuento, ya que:

$$I - \beta A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} - \beta \begin{pmatrix} a_1 & a_2 & b_1 & b_2 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ c_1 & c_2 & d_1 & d_2 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 - \beta a_1 & -\beta a_2 & -\beta b_1 & -\beta b_2 \\ -\beta & 1 & 0 & 0 \\ -\beta c_1 & -\beta c_2 & 1 - \beta d_1 & -\beta d_2 \\ 0 & 0 & -\beta & 1 \end{pmatrix},$$

$$g'(I - \beta A) = h' \beta A,$$

$$(0 \ 0 \ 1 \ 0) \begin{pmatrix} 1 - \beta a_1 & -\beta a_2 & -\beta b_1 & -\beta b_2 \\ -\beta & 1 & 0 & 0 \\ -\beta c_1 & -\beta c_2 & 1 - \beta d_1 & -\beta d_2 \\ 0 & 0 & -\beta & 1 \end{pmatrix} = -(1 \ 0 \ 0 \ 0) \beta \begin{pmatrix} a_1 & a_2 & b_1 & b_2 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ c_1 & c_2 & d_1 & d_2 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix},$$

$$(-\beta c_1 \ -\beta c_2 \ 1 - \beta d_1 \ -\beta d_2) = (-\beta a_1 \ -\beta a_2 \ -\beta b_1 \ -\beta b_2),$$

$$a_1 = c_1, \quad a_2 = c_2, \quad d_1 = b_1 + (1+r), \quad d_2 = b_2,$$

$$\begin{pmatrix} \Delta_4 NO_T \\ \Delta_4 NO_{T-1} \\ BCC_T \\ BCC_{T-4} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_1 & a_2 & b_1 & b_2 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ a_1 & a_2 & b_1 + (1+r) & b_2 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \Delta_4 NO_{T-1} \\ \Delta_4 NO_{T-2} \\ BCC_{T-4} \\ BCC_{T-8} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} u_{1T} \\ 0 \\ u_{2T} \\ 0 \end{pmatrix},$$

lo que implica:

$$\Delta_4 NO_T = a_1 \Delta_4 NO_{T-1} + a_2 \Delta_4 NO_{T-2} + b_1 BCC_{T-4} + b_2 BCC_{T-8} + u_{1T},$$

$$\Delta_4 NO_{T-1} = \Delta_4 NO_{T-1},$$

$$BCC_T = a_1 \Delta_4 NO_{T-1} + a_2 \Delta_4 NO_{T-2} + [b_1 + (1+r)] BCC_{T-4} + b_2 BCC_{T-8} + u_{2T},$$

$$BCC_{T-4} = BCC_{T-4},$$

$$BCC_T - \Delta_4 NO_T = (1+r) BCC_{T-4} + u_{2T} - u_{1T},$$

que, como se puede observar, es equivalente a la ecuación (9s).

Los coeficientes que componen la matriz A son obtenidos regresando cada variable sobre las dos variables incluidas en el VAR, con sus retardos correspondientes.

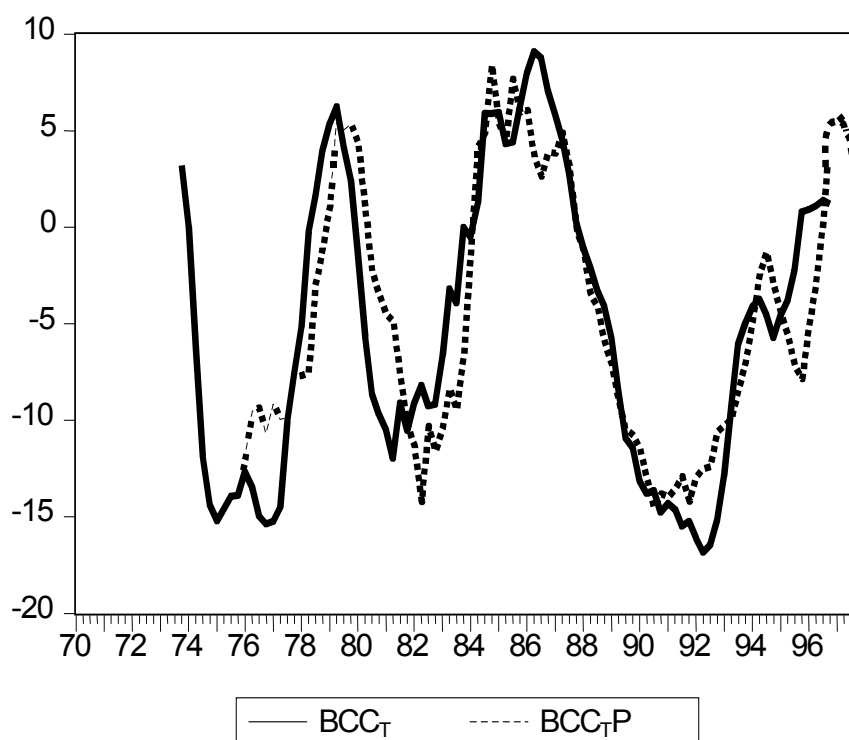
Al igual que en el caso anterior, se elige un tipo de interés anual del 7% y se construye $RES7$ de la forma:

$$RES7 = BCC_T - (1.07) BCC_{T-4} - \Delta_4 NO_T.$$

En la regresión de esta variable sobre las variables explicativas del nuevo sistema deberíamos obtener coeficientes nulos para todas las variables explicativas.

En la regresión de $RES7$ sobre BCC_{T-4} , BCC_{T-8} , $\Delta_4 NO_{T-1}$, $\Delta_4 NO_{T-2}$, y una constante, la probabilidad asociada al test F de común significatividad es 0.46. Además, si en la regresión se introducen variables dummy para recoger la componente estacional que no haya sido eliminada por el método de ajuste empleado, el estadístico F alcanza un valor de 0.82. Por lo tanto, no puede rechazarse la hipótesis de nulidad de todos sus coeficientes y el modelo es aceptado, no se rechaza estadísticamente.

La observación del gráfico que se presenta a continuación, en el que se recoge la evolución de la serie teórica y la real, nos permite afirmar que la serie teórica muestra un comportamiento más suave. Se comprueba también que las series tienen un comportamiento más suave que en el modelo donde se consideran diferencias de primer orden, y que no hay una pauta clara en los errores de predicción.



5. CONCLUSIONES

El modelo intertemporal sencillo de la balanza por cuenta corriente, basado en la Hipótesis de la Renta Permanente, es adecuado para predecir el comportamiento de esta variable en el caso español. La *BCC* se explica correctamente en función del valor actualizado presente de los incrementos esperados en el output neto. En este capítulo se ha realizado un test de este modelo utilizando las variables expresadas en términos de su porcentaje sobre el *PIB* y se han analizado dos posibilidades alternativas: la consideración de diferencias de primer y cuarto orden.

Las implicaciones débiles del modelo indican, por un lado, que la balanza por cuenta corriente y las diferencias en el output neto deben tener el mismo orden de integración y, por otro lado, que la balanza por cuenta corriente debe causar en el sentido de Granger la variable que recoge las diferencias en el output neto. Ambas implicaciones débiles son satisfechas, tanto cuando se consideran diferencias de primer orden, como cuando se consideran diferencias de cuarto orden.

Las implicaciones fuertes del modelo, que se utilizan para determinar la posible aceptación del mismo, no se confirman en el caso en que se consideren diferencias de primer orden, a no ser que se admita la existencia de un retraso en la adquisición de información. En tal caso, el modelo es aceptado con una confianza mayor que la obtenida en los trabajos que utilizan variables per cápita.

Por el contrario, la consideración de diferencias de cuarto orden permite aceptar el modelo sin la necesidad de considerar la existencia de retrasos en la adquisición de información.

CAPÍTULO 2

EL EQUILIBRIO EXTERNO: ANÁLISIS DE LOS DISTINTOS CONCEPTOS DE EQUILIBRIO EXTERNO EXISTENTES EN LA LITERATURA ECONÓMICA Y DE LA COMPATIBILIDAD DE LAS RESTRICCIONES IMPUESTAS SOBRE EL DÉFICIT

INTRODUCCIÓN

En una economía abierta el nivel de producción interior puede no coincidir con el nivel de absorción interna, la diferencia entre ambas magnitudes provoca un desequilibrio en la balanza comercial. Si el déficit comercial no coincide con el pago de intereses de los activos extranjeros se origina un desequilibrio por cuenta corriente. Los conceptos de desequilibrio comercial y desequilibrio por cuenta corriente están entonces claramente definidos, y se concretan en un saldo no nulo de las balanzas correspondientes. Sin embargo, el concepto de desequilibrio externo no está exento de una doble ambigüedad: la primera se refiere a lo que se entiende por déficit externo, a la variable adecuada para reflejarlo; la segunda se relaciona con la definición de equilibrio externo, que se identificará con el cumplimiento de algún tipo de restricción sobre el déficit.

En lo que respecta al primer punto, el término *déficit externo* hace referencia indistintamente a un déficit comercial, un déficit por cuenta corriente o un stock de activos extranjeros negativo.

En lo referente al segundo punto, en los distintos trabajos que consideran economías abiertas se impone algún tipo de restricción sobre el déficit externo con el objetivo de que la economía cumpla la condición de *equilibrio externo*, identificado con la satisfacción de la condición de *solvencia*, la de *sostenibilidad* o la de otro tipo de restricciones sobre el déficit.

La definición contable de la balanza comercial, NX , la balanza por cuenta corriente, BCC , y el stock de activos extranjeros, B , establece una relación entre estas variables. En la literatura económica es frecuente tanto la imposición simultánea de restricciones sobre estas variables (que en algunos casos son incompatibles), como el supuesto, explícito o no, de que la restricción sobre la evolución de una de las variables determina la evolución de las otras (en este caso, puede cometerse el error de no especificar el papel que juega el tipo de interés en la relación entre la tasa de crecimiento de la balanza comercial y la evolución de las otras dos variables).

Respecto a la relación entre equilibrio externo y crecimiento, se puede afirmar que las explicaciones que existen en la literatura sobre el hecho de que las tasas de crecimiento difieran entre países se encuadran en dos enfoques principales: el neoclásico y el postkeynesiano.

De acuerdo con el enfoque neoclásico esta diferencia se debe a la desigualdad en el crecimiento de los factores de oferta. Dentro de la tradición neoclásica se mencionará el *enfoque intertemporal de la balanza de pagos* analizado en el primer capítulo. En el caso de que la tasa de descuento sea igual al tipo de interés y exista previsión perfecta, el enfoque intertemporal predice que el crecimiento a tasa constante del output provoca un crecimiento de la demanda interna a la misma tasa, por lo que el ratio NX/Y permanecerá constante.

El enfoque postkeynesiano fundamenta las diferencias entre las tasas de crecimiento en la distinta evolución que experimentan los componentes de la demanda. En la tradición keynesiana se analizarán *los modelos de crecimiento con restricciones de balanza de pagos*, que consideran que el crecimiento puede provocar un desequilibrio externo y enfatizan la importancia que tal desequilibrio puede tener en el crecimiento económico.

Estos dos enfoques también difieren en el concepto de equilibrio externo utilizado, en las restricciones que imponen sobre el déficit. Mientras que en el *enfoque intertemporal* se impone la restricción de que se satisfaga la condición de *solvencia*, en los últimos trabajos de los *modelos de crecimiento con restricciones de balanza de pagos* se impone el cumplimiento de la condición de *sostenibilidad*.

A lo largo de las próximas páginas se analizarán los conceptos de déficit y de equilibrio externo considerado en los dos enfoques mencionados para determinar cuál es el relevante para una economía abierta que crece a una tasa constante.

Si la economía crece a una tasa constante la relación entre la tasa de crecimiento del PIB (y) y el tipo de interés (r) es crucial²: El *enfoque intertemporal de la balanza de pagos* no es aplicable a economías en las que el stock de activos extranjeros crece a la misma tasa que el PIB si esta tasa es superior al tipo de interés, ya que en tal caso la condición de solvencia no se *satisface*. Los *modelos de crecimiento con restricciones de balanza de pagos* pueden aplicarse a economías cuya tasa de crecimiento es superior o inferior al tipo de interés. Estos modelos han considerado en ocasiones conceptos de equilibrio externo que no eran los más adecuados para una economía abierta en crecimiento. E incluso cuando llegan a una condición de equilibrio externo coherente con el largo plazo (el concepto de *sostenibilidad*), no especifican si el tipo de interés es mayor o menor que la tasa de crecimiento de la economía. Esta especificación, como se verá, es clave para conocer el efecto que la imposición de una restricción sobre el déficit comercial provoca simultáneamente en la evolución de la balanza por cuenta corriente y de la deuda.

Finalmente, se propondrá una definición de equilibrio externo alternativa y se analizarán sus ventajas sobre las definiciones anteriores.

El capítulo se estructura de la siguiente forma: en el apartado 1 se reflexiona sobre la influencia que la teoría keynesiana original pudo tener en el tratamiento de una economía abierta en crecimiento y se determina una expresión adecuada del equilibrio externo para una economía con estas características. En el apartado 2 se estudian las restricciones que tanto *el enfoque intertemporal de la balanza de pagos*, como *los modelos de crecimiento con restricciones de balanza de pagos* imponen sobre el déficit externo analizando los conceptos de *solvencia* y *sostenibilidad*. En el apartado 3 se especifica la relación existente entre la balanza comercial, la balanza por cuenta corriente y el stock de activos extranjeros. En el apartado 4 se estudia la posible equivalencia entre las restricciones impuestas sobre las variables anteriores, dependiendo de que la tasa de crecimiento de la economía sea o no inferior al tipo de interés. En el apartado 5 se señalan las limitaciones de los modelos analizados. En el apartado 6, tras destacar la posibilidad de que el stock de activos extranjeros sea una variable endógena, se propone una definición de equilibrio externo alternativa a las existentes. Por último, en el apartado 7 se resumen las principales conclusiones.

1. UNA ECONOMÍA ABIERTA EN CRECIMIENTO: LA HERENCIA KEYNESIANA

Para estudiar la influencia que la teoría keynesiana original (estática y centrada en una economía cerrada) pudo tener en el tratamiento de una economía abierta en crecimiento, se destacarán dos características fundamentales de la teoría keynesiana:

- El énfasis en la importancia de la diferencia entre el ahorro y la inversión.
- La expresión de la condición de equilibrio en términos del nivel de las variables.

² De ahora en adelante, y con la excepción del tipo de interés (representado por r), el nombre de una variable en mayúsculas denotará su nivel y en minúsculas su tasa de crecimiento.

Para tratar una economía abierta en crecimiento será necesario analizar dos cuestiones: la primera, consistirá en determinar si la diferencia entre el ahorro y la inversión sigue siendo importante en una economía abierta; la segunda, discutir en qué términos debe expresarse la condición de equilibrio.

La primera cuestión se relaciona con la elección de la balanza comercial o la balanza por cuenta corriente como expresiones del déficit externo, mientras que la segunda se refiere a la atención sobre el valor absoluto del déficit o sobre su tasa de crecimiento.

1.1. La diferencia entre el ahorro y la inversión: el equilibrio comercial frente al equilibrio por cuenta corriente

El modelo keynesiano es un modelo planteado básicamente para una economía cerrada. Una de las principales aportaciones de Keynes fue el estudio del papel de la demanda. De acuerdo con la teoría keynesiana, en una economía cerrada el ahorro y la inversión no se igualaban automáticamente a través de variaciones en el tipo de interés. Para alcanzar la producción de pleno empleo, era necesario que la inversión planeada fuese igual al ahorro planeado a ese nivel de renta. Según McCombie y OThirlwall:

"...el énfasis en la diferencia entre ahorro e inversión desvió la atención sobre el desequilibrio entre exportaciones e importaciones, que es potencialmente mayor y que, en la práctica, puede ser más difícil de rectificar..."³

Thirlwall inicia sus trabajos en este campo considerando que lo importante en una economía abierta es el equilibrio en la balanza comercial. En realidad, la importancia de la diferencia entre el ahorro y la inversión sigue siendo crucial cuando la economía se abre al exterior: utilizando las identidades contables es posible establecer que la diferencia entre el ahorro y la inversión interior es igual al saldo de la balanza por cuenta corriente.

El *enfoque intertemporal de la balanza de pagos* utiliza esta igualdad y considera que, para una pauta de ahorro dada, los desequilibrios por cuenta corriente se explican por las variaciones en la inversión. Este enfoque se encuadra en la tradición neoclásica, pero enfatiza que para que la balanza por cuenta corriente esté equilibrada debe satisfacerse la condición especificada por Keynes para una economía cerrada: la igualdad entre el ahorro y la inversión.

Aunque Thirlwall considera inicialmente que el equilibrio externo es equivalente a una balanza comercial equilibrada, lo hace como simplificación, ya que parte de que no existen pagos de intereses de los activos de extranjeros. Además, en trabajos posteriores modifica su concepto de equilibrio y se centra en el equilibrio por cuenta corriente que, como se ha visto antes, no es más que la diferencia entre el ahorro y la inversión a la que tanta importancia había dado Keynes.

Por lo tanto, no parece fácilmente atribuible a la herencia keynesiana la falta de atención a los desequilibrios comerciales sino que, por el contrario, la importancia de la diferencia entre el ahorro y la inversión es fundamental tanto en una economía abierta como en una cerrada. El énfasis de Keynes en el desequilibrio ahorro-inversión apunta hacia la relevancia de la balanza por cuenta corriente en una economía abierta. La variable adecuada para referirse al déficit externo no debe ser la balanza comercial, sino la balanza por cuenta corriente, ya que esta última incluye la balanza comercial y los pagos de intereses de los activos extranjeros.

³ McCombie y Thirlwall (1994), pág. xxvi. (Traducción propia).

1.2. Expresión de la condición de equilibrio en términos del nivel o de la evolución del déficit

Se determinará, en primer lugar, la relación considerada entre crecimiento y equilibrio externo del *enfoque intertemporal de la balanza de pagos* y de los *modelos de crecimiento con restricciones de balanza de pagos*. Posteriormente se analizará la expresión de equilibrio externo utilizada en los trabajos pertenecientes a estos enfoques para, finalmente, discutir si estas expresiones son adecuadas para una economía en crecimiento.

El *enfoque intertemporal de la balanza de pagos* fue iniciado por Sachs (1981, 1982). Este planteamiento intertemporal es un enfoque de oferta en el que se considera que la demanda se adapta a la producción. Analizaremos la visión de esta teoría en su versión más sencilla, donde la tasa de descuento es igual al tipo de interés y los individuos tienen previsión perfecta. Para una tasa de crecimiento del output dada, el crecimiento de la demanda interna a largo plazo, que podemos denominar tasa de crecimiento permanente, es el mismo que el del nivel de producción y por lo tanto, la balanza comercial crece a la misma tasa que el *PIB*.

Si denominamos demanda interna, DD , a la suma del consumo, C , el gasto público, G , y la inversión, I , e importaciones netas, NM , al déficit comercial, por definición:

$$DD - Y = M - X = -NX = NM,$$

$$nm = dd \frac{DD}{NM} - y \frac{Y}{NM}.$$

Si el superíndice p denota el valor permanente de una variable: $dd^p = y \Rightarrow nm = y$, por definición:

$$dd^p = c^p \frac{C^p}{DD^p} + i^p \frac{I^p}{DD^p} + g^p \frac{G^p}{DD^p}.$$

El encargado de realizar el ajuste de la tasa de crecimiento de la demanda hasta igualar al crecimiento de la producción es el consumo. Si, para simplificar, suponemos que la inversión crece siempre a la misma tasa que el output obtendremos:

$$i^p = y^p, \quad dd^p = y = c^p \frac{C^p}{C^p + G^p} + g^p \frac{G^p}{C^p + G^p}.$$

En este enfoque se supone que ante una variación no anticipada en las otras variables la tasa de crecimiento del consumo, c^p , se ajusta siempre para equilibrar el crecimiento de la demanda a largo plazo con el de la oferta. Si la tasa de descuento es igual al tipo de interés y los individuos tienen previsión perfecta, c es siempre igual a c^p , pero g puede ser distinto de g^p .

En este contexto, un aumento del crecimiento del gasto público no anticipado y que se considere permanente supone inmediatamente un descenso de la tasa de crecimiento del consumo, y la tasa de crecimiento del consumo descenderá en una cuantía tal que el crecimiento de la demanda interna permanecerá inalterado:

$$\Delta g^p, \text{ con } y^p = \text{cte} \Rightarrow \nabla c^p \text{ tal que } dd^p = \text{cte}.$$

Un aumento no anticipado de la tasa de crecimiento del output y la inversión que se considere permanente, con el mismo crecimiento del gasto público, aumenta el crecimiento del consumo:

$$\Delta y^p \text{ con } g^p = \text{cte} \Rightarrow \Delta c^p \text{ tal que } dd^p = \text{cte} .$$

Transitoriamente, la demanda puede crecer a un ritmo mayor o menor que el output. En el contexto considerado, tal posibilidad requiere que el crecimiento del gasto público difiera de su nivel permanente. Si el superíndice T denota el valor transitorio de una variable:

$$dd^T = c^p \frac{C}{DD^p} + i^p \frac{I}{DD^p} + g^T \frac{G}{DD^p} ,$$

$$\text{si } g^T > g^p \Rightarrow dd^T > dd^p .$$

Si el gasto público aumenta de manera transitoria, y no varía su crecimiento permanente, significa que el mayor crecimiento del gasto público hoy se compensará con un menor crecimiento en el futuro. En este caso c^p no se altera y se produce un incremento del crecimiento de las importaciones netas superior al crecimiento del *PIB*:

$$nm^T = dd^T \frac{DD^p}{NM^p} - y \frac{Y^p}{NM^p} = (dd^T - y^p) \frac{DD^p}{NM^p} + y^p ,$$

$$dd^T > dd^p \Leftrightarrow nm^T > y^p .$$

Habrá entonces un aumento del déficit por unidad del *PIB* hoy; pero éste se compensará con un descenso del mismo en el futuro.

Por lo tanto, la variación del ratio NM/Y es un fenómeno de corto plazo. En el largo plazo, este ratio permanece constante gracias al comportamiento del consumo. Un aumento de la tasa de crecimiento del output provoca, en el largo plazo, un incremento idéntico en la tasa de crecimiento de la demanda interna.

En este enfoque se explica el mecanismo por el cual la demanda interna crece a la misma tasa que el *PIB*, pero no se considera el efecto que la variación exógena en las exportaciones tiene en la balanza comercial. En principio, tal omisión sería compatible tanto con un enfoque de oferta como con un enfoque de demanda de ajuste inmediato. En un enfoque de oferta, como el enfoque intertemporal, se supone que un aumento del output se corresponde con un aumento proporcional de las exportaciones, el mercado externo es un mercado en competencia perfecta (y, por lo tanto, las exportaciones son endógenas y se adaptan, como demanda que son, al nivel de oferta). En un enfoque de demanda podría suponerse que un aumento de las exportaciones provoca un ajuste inmediato y proporcional de la producción y de la demanda interna (con lo que el nivel de producción se adaptaría al nivel de demanda externa y la demanda interna al nivel de producción).

El concepto de "equilibrio externo" no es utilizado habitualmente en este enfoque, pero se considera que la condición que debe satisfacer la economía es que el stock de activos extranjeros crezca a una tasa inferior al tipo de interés (la condición de solvencia o condición No Ponzi). Por esta razón, identificando el equilibrio externo con el cumplimiento de una determinada restricción sobre el déficit, se considerará que el concepto de equilibrio externo utilizado en estos modelos es el de *sol-*

vencia. La condición de equilibrio externo se establece entonces en términos de la tasa de crecimiento de la deuda.

Los *modelos de crecimiento con restricciones de balanza de pagos* consideran que el crecimiento del output depende de las condiciones de demanda y puede causar un problema de déficit externo. McCombie y Thirlwall señalan que una balanza de pagos saneada es crucial para el crecimiento (la utilización del término "balanza de pagos" indica nuevamente la ambigüedad respecto a cuál es el concepto de déficit externo relevante):

"...Si un país al expandir su demanda tiene dificultades en su balanza de pagos antes de que se alcance la plena utilización de la capacidad productiva a corto plazo, la expansión de la demanda debe frenarse; la oferta nunca es plenamente utilizada, se desincentiva la inversión, se desacelera el progreso tecnológico y los bienes nacionales se vuelven menos deseables que los extranjeros, empeorando más aún la balanza de pagos y entrando así en un círculo vicioso. Por el contrario, si un país es capaz de expandir la demanda hasta el nivel de la capacidad productiva existente sin que aparezcan dificultades en la balanza de pagos, la presión de la demanda puede aumentar la capacidad de crecimiento..."⁴

Estos modelos suponen que es el nivel de producción el que se adapta al nivel de demanda, y que puede existir un desfase en el ajuste incluso a largo plazo. Un aumento de la demanda puede provocar, con una estructura productiva y unas preferencias determinadas, un aumento proporcionalmente mayor de las importaciones netas que del output. En esta situación el crecimiento económico provoca un problema de déficit externo que puede limitarlo. En tales planteamientos se considera que un país tiene la restricción de mantener el equilibrio externo y determinan cuál es la tasa de crecimiento compatible con tal restricción en función de la evolución de las exportaciones y las importaciones: es decir, en función de la evolución de la balanza comercial. Estos trabajos se encuadran en la tradición keynesiana, ya que la balanza comercial no es más que la diferencia entre la producción y la absorción interna, por lo que la tasa de crecimiento está determinada por la evolución del exceso de demanda interna. La tasa de crecimiento compatible con el equilibrio externo se denominó tasa de crecimiento sostenible. Pero el concepto de equilibrio externo utilizado en este enfoque ha ido cambiando con el paso del tiempo. A continuación se verá la evolución que ha experimentado este concepto.

Thirlwall (1979), cuando establece la formulación inicial de su teoría, se centra en el equilibrio de la balanza comercial. Partiendo de que no existen activos extranjeros (no se realizan pagos de intereses de la deuda), el equilibrio externo es considerado equivalente a un saldo nulo de la balanza comercial. En su versión más sencilla, cuando la paridad del poder adquisitivo se cumple, la tasa de crecimiento de las exportaciones (x) depende del crecimiento de la renta del resto del mundo (z), y la tasa de crecimiento de las importaciones (m) depende del crecimiento de la producción interna (y). En este contexto, la tasa de crecimiento sostenible (la que garantiza la igualdad entre exportaciones e importaciones) es igual a la tasa de crecimiento de las exportaciones dividida por la elasticidad renta de las importaciones (π). El modelo básico podría resumirse en el siguiente sistema de ecuaciones:

$$\left. \begin{array}{l} \text{Condición de equilibrio : } x = m, \\ x = \sigma z, \\ m = \pi y, \end{array} \right\} \Rightarrow y = \frac{\sigma z}{\pi} = \frac{x}{\pi},$$

denotando σ la elasticidad renta de las exportaciones y siendo $\sigma, \pi > 0$.

⁴ McCombie y Thirlwall (1994), pág. 223. (Traducción propia).

Posteriormente el modelo es ampliado para permitir la existencia de los pagos de intereses de la deuda externa. El concepto de equilibrio externo es ahora un saldo nulo en la balanza por cuenta corriente, pero, dada la definición de *BCC*, este equilibrio se alcanza siempre que el déficit comercial sea igual a las rentas que generan los activos extranjeros ($-rB = F$ en la terminología de Thirlwall). El pago de intereses de los activos extranjeros se considera dado y, con unas funciones de exportaciones e importaciones como las de la formulación inicial, se obtiene la tasa de crecimiento sostenible. De nuevo en su versión más sencilla (cuando la paridad del poder adquisitivo se satisface), esta modificación puede expresarse de la siguiente forma:

$$\begin{array}{l} \text{Condición de equilibrio : } \phi x + (1 - \phi)f = m, \\ \text{siendo } \phi = \frac{X}{M}, \\ \left. \begin{array}{l} \phi x + (1 - \phi)f = m, \\ x = \sigma z, \\ m = \pi y, \end{array} \right\} \Rightarrow y = \frac{\phi \sigma z + (1 - \phi)f}{\pi} = \frac{\phi x + (1 - \phi)f}{\pi}, \end{array}$$

siendo f = la tasa de crecimiento de las rentas que generan los activos extranjeros ($f = b$ si se considera que el tipo de interés es constante).

La cuestión que se discutirá a continuación será si la expresión de la condición de equilibrio externo debe formularse en términos del *nivel* del saldo exterior o de la *evolución* del mismo. Estos modelos expresan la condición de equilibrio externo en términos del nivel del saldo exterior, no de su evolución, y en este caso sí es posible atribuir este hecho a la herencia keynesiana, ya que el modelo keynesiano original es un modelo estático de determinación de la renta y, por lo tanto, especifica cuál es el *nivel* de producción de equilibrio. Es esta característica la que pudo ser responsable de que en los trabajos de Thirlwall, el equilibrio externo sea considerado equivalente a un determinado *nivel* de la balanza comercial o de la balanza por cuenta corriente (saldo cero). En un contexto estático, cuando la economía se abre al exterior, es razonable pensar en el equilibrio externo en términos del saldo de la *BCC*, pero en un modelo de largo plazo lo relevante no es tanto el nivel de las variables como su tasa de crecimiento, su *evolución*, y por lo tanto, parece lógico que el concepto de equilibrio externo se fije en términos de la *evolución* que experimenta el saldo de la *BCC*.

Los autores de los *modelos de crecimiento con restricciones de balanza de pagos* que partían del equilibrio por cuenta corriente, destacaron con posterioridad que tales modelos tenían la limitación de no imponer ninguna restricción al flujo de capitales. Thirlwall y Hussain (1982) y McCombie y Thirlwall (1994) intentan superar esta limitación imponiendo la condición de que el stock de activos extranjeros se mantenga constante como proporción del *PIB*. El concepto de equilibrio externo sigue expresado en términos del nivel del déficit, pero la imposición de esta restricción indica una mayor atención a la evolución del mismo.

En el trabajo de Moreno (1998) se considera que la condición de equilibrio externo relevante es un ratio *BCC/Y* constante. Pero, en realidad, Moreno impone la restricción de un ratio *NX/Y* constante. La tasa de crecimiento sostenible es, en el modelo de Moreno, la que permite mantener un saldo de la balanza comercial por unidad del *PIB* constante.

Cuando la paridad del poder adquisitivo se cumple, el modelo se puede resumir en el siguiente sistema:

Condición de equilibrio: $\lambda m - (\lambda - 1)x = y$,

siendo: $\lambda = \frac{M}{M-X}$, $\lambda - 1 = \frac{X}{M-X}$,

$$\left. \begin{array}{l} \lambda m - (\lambda - 1)x = y, \\ x = \sigma z, \\ m = \pi y, \end{array} \right\} \Rightarrow y = \frac{(\lambda - 1)\sigma z}{\lambda\pi - 1} = \frac{(\lambda - 1)x}{\lambda\pi - 1} = \frac{\lambda^* x}{\pi - (1 - \lambda^*)},$$

siendo: $\lambda^* = \frac{\lambda - 1}{\lambda} = \frac{X}{M}$, $1 - \lambda^* = \frac{1}{\lambda} = \frac{M - X}{M}$.

Una vez determinada la tasa de crecimiento sostenible, Moreno analiza la posibilidad de que la tasa de crecimiento de la economía tienda automáticamente hacia su valor sostenible. Esto hace necesario especificar unas funciones de ajuste que expliquen cómo varían la tasa de crecimiento del output y la de las importaciones ante desequilibrios temporales en los ratios NX/Y y M/Y . Bajo la especificación elegida, Moreno demuestra que el equilibrio es estable si $\pi > 1 - \lambda^*$.

En resumen, en sus últimas versiones, este enfoque supone que la tasa de crecimiento del output se ajusta a la tasa de crecimiento del exceso de demanda. Como el crecimiento del exceso de demanda viene dado por la evolución de las exportaciones y por la elasticidad renta de las importaciones (que refleja la estructura productiva y las preferencias), estas dos variables serán las fundamentales para explicar la tasa de crecimiento de una economía.

En todos estos modelos de crecimiento con restricciones de balanza de pagos se considera que el pago de intereses de la deuda está dado. Éste es un aspecto relevante que se tratará más adelante.

2. RESTRICCIONES SOBRE EL DÉFICIT, CONCEPTO DE EQUILIBRIO EXTERNO: SOLVENCIA Y SOSTENIBILIDAD

En el enfoque intertemporal de la balanza de pagos se considera que un país es solvente si:

*"...el valor descontado actual de los futuros superávits comerciales iguala al valor actual de la deuda externa..."*⁵

La solvencia, si el tipo de interés es constante, requiere que:

$$B_t = - \sum_{i=1}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r} \right)^i NX_{t+i-1},$$

es decir, es necesario que se satisfaga la restricción presupuestaria intertemporal.

Esta restricción se obtiene a partir de la definición:

⁵ Milesi-Ferreti y Razin (1996), pág. 4. (Traducción propia).

$$B_{t+1} = (1+r)B_t + NX_t,$$

resolviendo esta expresión hacia delante y llevando i hasta infinito:

$$B_t = \frac{B_{t+i}}{(1+r)^i} - \frac{NX_{t+i-1}}{(1+r)^i} - \dots - \frac{NX_{t+1}}{(1+r)^2} - \frac{NX_t}{1+r} = \lim_{i \rightarrow \infty} \left(\frac{1}{1+r} \right)^i B_{t+i} - \sum_{i=1}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r} \right)^i NX_{t+i-1},$$

e imponiendo la condición:

$$\lim_{i \rightarrow \infty} \left(\frac{1}{1+r} \right)^i B_{t+i} = 0,$$

conocida como la condición No Ponzi, que exige que el valor actual descontado del stock final de activos extranjeros sea cero.

Si se supone que B crece a una tasa constante (b), la condición No Ponzi requiere que B crezca a una tasa menor que el tipo de interés:

$$\lim_{i \rightarrow \infty} \left(\frac{1}{1+r} \right)^i B_{t+i} = \lim_{i \rightarrow \infty} \left(\frac{1+b}{1+r} \right)^i B_t = 0 \Leftrightarrow r > b.$$

Si el stock de activos extranjeros permanece constante como proporción del *PIB*, ambas variables crecen a una tasa ρ y la tasa de crecimiento es inferior al tipo de interés ($y = b = \rho < r$), la condición No Ponzi, la solvencia, se satisface si:

$$\lim_{i \rightarrow \infty} \left(\frac{1+\rho}{1+r} \right)^i B_t = 0 \Leftrightarrow \rho = y = b < r.$$

Pero si $y = b = \rho > r$, la condición de solvencia no se satisface y el enfoque intertemporal no es aplicable.

Partiendo de la identidad:

$$B_{t+1} - B_t = rB_t + NX_t, \text{ y dividiendo por } B_t \text{ se obtiene:}$$

$$\frac{B_{t+1} - B_t}{B_t} = b = r + \frac{NX_t}{B_t}, \text{ o lo que es lo mismo: } b - r = \frac{NX_t}{B_t}.$$

A partir de esta expresión es evidente que, cuando $y = b < r$, el stock de activos extranjeros y el saldo de la balanza comercial tienen signos contrarios. Por lo tanto, una posición negativa de activos extranjeros se corresponde con superávit comerciales.

Sin embargo, si el país tiene una tasa de crecimiento superior al tipo de interés y el stock de activos extranjeros crece a la misma tasa ($y = b = \rho > r$), entonces B , BCC y NX tienen el mismo signo: si B es inicialmente negativo, el país experimenta un déficit comercial continuado junto con déficit persistentes por cuenta corriente y acumulación de deuda. En este caso el enfoque intertempo-

ral no es aplicable, ya que la condición de solvencia no se satisface y el valor presente de los recursos del país toma un valor ilimitado.

El concepto de *sostenibilidad* al que haremos referencia se refiere a un déficit por unidad del *PIB* constante. La *sostenibilidad* recoge la idea de que la misma magnitud de déficit supone un menor problema para un país cuanto mayor sea su *PIB*, ya que la evolución del *PIB* refleja la capacidad de pago futura.

La *sostenibilidad* del déficit se identifica generalmente con un ratio B/Y constante, pero los objetivos de política económica se fijan normalmente en términos del ratio BCC/Y . Este hecho es debido, principalmente, a la facilidad de obtener datos del saldo de *BCC* frente a la dificultad de determinar la posición neta de activos extranjeros. Además, la tasa de crecimiento de *BCC* es igual a la de *B* (como se demostrará a continuación), por lo que, en el largo plazo, es equivalente imponer la constancia del ratio BCC/Y o B/Y .

Se ha visto cómo en una economía abierta el déficit externo debe reflejarse por la balanza por cuenta corriente. En un modelo de largo plazo lo importante será determinar la evolución de la balanza por cuenta corriente, su tasa de crecimiento. Concretamente, de ahora en adelante se considerará que, en el largo plazo, la economía cumple la condición de sostenibilidad si el déficit por cuenta corriente permanece constante como proporción del *PIB*, es decir, si la tasa de crecimiento de la balanza por cuenta corriente es igual a la del *PIB* ($bcc = y$).

Las recomendaciones de política económica establecen el límite del déficit en términos de su proporción del *PIB*. Estableciendo el valor deseable del nivel del ratio:

*"...el Banco Mundial señala que una lección clave que se extraería de la crisis mejicana sería reconocer como guía prudente para la política macroeconómica el tratar de prevenir déficit por cuenta corriente superiores al 4% del PIB (Burki y Edwards 1995)..."*⁶

En el trabajo de Moreno (2000), el concepto de equilibrio externo considerado es el de sostenibilidad y se interpreta que estas recomendaciones corroboran la idoneidad del mismo:

*"...dada la preocupación de las instituciones financieras internacionales por la evolución del déficit por cuenta corriente respecto a la renta nominal..."*⁷

En realidad, las recomendaciones de las instituciones financieras internacionales marcan la cuantía del ratio BCC/Y , no su evolución, lo que puede ser complementario con el concepto de sostenibilidad, pero no equivalente. La sostenibilidad requiere que el ratio BCC/Y se mantenga constante pero queda sin determinar la cuantía del mismo.

En el enfoque intertemporal se determina la cuantía del ratio NX/Y que corresponde a la situación en que el stock de activos extranjeros permanece constante como fracción del *PIB* (véase Obstfeld y Rogoff, 1999):

$$B_{t+1} = (1+r)B_t + NX_t,$$

$$\frac{B_{t+1}}{Y_t} = (1+r)\frac{B_t}{Y_t} + \frac{NX_t}{Y_t}.$$

⁶ Moreno (1998), pág. 287. (Traducción propia).

⁷ Moreno (2000), pág. 3. (Traducción propia).

Si Y crece a una tasa constante:

$$\frac{B_{t+1}}{Y_{t+1}}(1+y) = (1+r)\frac{B_t}{Y_t} + \frac{NX_t}{Y_t}.$$

Si el ratio B/Y permanece constante ($y = b$):

$$\frac{NX_t}{Y_t} = -(r-y)\frac{B}{Y} = -(r-b)\frac{B}{Y},$$

es decir, si B/Y es constante el déficit comercial por unidad de PIB en el momento inicial viene dado por la expresión anterior.

El nivel de NX/Y se fija entonces en función del valor del ratio B/Y , el enfoque intertemporal reconoce la conveniencia de que B/Y no exceda de un determinado nivel:

"...¿Los déficit persistentes por cuenta corriente por encima, por ejemplo, del 5%, deberían sonar como una alarma? La sabiduría convencional dice que sí..."⁸

Si se admite la conveniencia de que el déficit por cuenta corriente no exceda del 5%, por definición:

$$\frac{BCC_t}{Y_t} \leq 5\% \Leftrightarrow \frac{B_{t+1} - B_t}{Y_t} \leq 5\%.$$

Si B crece a la misma tasa constante que el PIB , $\rho = y = b$, esto es equivalente a imponer la siguiente restricción sobre el ratio:

$$\frac{(1+\rho)B_t - B_t}{Y_t} \leq 5\% \Leftrightarrow \frac{B}{Y} \leq \frac{0.05}{\rho}.$$

3. LA RELACIÓN ENTRE LA BALANZA POR CUENTA CORRIENTE, LA BALANZA COMERCIAL Y EL STOCK DE ACTIVOS EXTRANJEROS

En primer lugar se estudiará la relación existente entre estas variables. En segundo lugar se analizará cómo puede conseguirse un determinado objetivo fijado para BCC a través de la imposición de restricciones, bien en el mercado de bienes (actuando sobre NX), bien en el de capitales (actuando sobre B).

La relación entre el stock de activos extranjeros y la balanza por cuenta corriente. Por definición, la balanza por cuenta corriente es igual al incremento del stock de activos extranjeros, lo que implica que el crecimiento de ambas variables en el largo plazo debe ser el mismo⁹:

⁸ Milesi-Ferreti y Razin (1996), pág. 1. (Traducción propia).

⁹ En las proposiciones siguientes se considerará que NX_t , BCC_t y B_t son no nulas, y que el tipo de interés, r , y la tasa de crecimiento sobre la que se impone la restricción, ρ , son positivos y constantes. Aunque las demostraciones se pueden realizar considerando tiempo discreto, la utilización de tiempo continuo lleva a las mismas conclusiones y simplifica la demostración, por lo que se optará por esta última opción.

1) Si B crece a una tasa constante, BCC crece a la misma tasa:

Proposición 1: Si el stock de activos extranjeros, B , crece a una tasa constante ($b = \rho > 0$), la balanza por cuenta corriente, BCC , crece a la misma tasa ($bcc = \rho$).

Demostración:

Por definición tenemos que:

$$BCC_t = \dot{B}_t,$$

Si se parte de que $\rho = \frac{\dot{B}_t}{B_t}$, se puede escribir: $\frac{BCC_t}{B_t} = \rho$,

y por lo tanto:

$$\frac{\dot{B}_t}{B_t} = \frac{\dot{BCC}_t}{BCC_t} = \rho.$$

En cuanto se impone la restricción sobre el crecimiento del stock de activos extranjeros, la balanza por cuenta corriente crece inmediatamente a la misma tasa. Además, al suponer que ρ es positiva, BCC y B tienen el mismo signo en el momento inicial.

2) Si la restricción de un crecimiento a tasa constante se impone sobre la balanza por cuenta corriente, la tasa de crecimiento del stock de activos extranjeros tenderá a esta tasa:

Proposición 2: Si la balanza por cuenta corriente, BCC , crece a una tasa constante ($bcc = \rho > 0$), el stock de activos extranjeros, B , crecerá, en el límite, a la misma tasa ($\lim_{t \rightarrow \infty} b_t = \rho$).

Demostración:

Se parte de que se satisface la siguiente ecuación diferencial:

$$\frac{dBCC_t}{BCC_t} = \rho = \frac{\dot{BCC}_t}{BCC_t} = bcc.$$

Por definición:

$$BCC_t = \frac{dB_t}{dt} = \dot{B} \quad \text{de modo que} \quad \frac{dBCC_t}{dt} = \dot{BCC}_t = \ddot{B}.$$

Por lo tanto es posible escribir:

$$\rho = \frac{\ddot{B}}{\dot{B}}, \quad \text{o lo que es lo mismo,} \quad \ddot{B} = \rho \dot{B},$$

ésta es una ecuación diferencial cuya solución (como puede verse en el Apéndice I) es:

$$B(t) = \frac{b_0 B_0}{\rho} e^{\rho t} + \left(B_0 - \frac{b_0 B_0}{\rho} \right) = \frac{B_0 (b_0 e^{\rho t} + \rho - b_0)}{\rho},$$

lo que permite expresar la tasa de crecimiento de B_t , b_t , de la forma:

$$b_t = \frac{\dot{B}_t}{B_t} = \frac{B_0 b_0 e^{\rho t}}{\frac{B_0 (b_0 e^{\rho t} + \rho - b_0)}{\rho}} = \frac{\rho b_0 e^{\rho t}}{b_0 (e^{\rho t} - 1) + \rho}.$$

Aplicando la regla de L'Hôpital, el límite de esta expresión cuando t tiende a infinito es:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} b_t = \lim_{t \rightarrow \infty} \frac{\rho b_0 \rho e^{\rho t}}{\rho b_0 e^{\rho t}} = \rho.$$

En esta proposición se muestra cómo aunque B crezca inicialmente a una tasa distinta de la que se impone sobre BCC , en el largo plazo ambas crecerán a la misma tasa. De ella se deriva que si B y BCC tienen inicialmente signos contrarios, en el largo plazo B y BCC tendrán el mismo signo, ya que el signo de B cambiará antes de que se produzca la convergencia en las tasas de crecimiento. Es decir, si BCC es negativa y crece a una tasa constante mayor que cero, aunque el stock inicial de activos extranjeros sea positivo decrecerá hasta hacerse negativo. Esta consecuencia se muestra en el Apéndice II donde se ilustra la evolución de la tasa de crecimiento del stock de activos extranjeros cuando la BCC crece a una tasa constante. Por la definición de BCC , en el momento inicial BCC y B tienen distinto signo si la tasa de crecimiento inicial del stock es negativa ($b_0 < 0$).

La relación entre la balanza comercial y el stock de activos extranjeros. La balanza por cuenta corriente también se define como:

$$BCC_t = NX_t + rB_t, \quad \text{entonces} \quad B_{t+1} = NX_t + (1+r)B_t.$$

3) Si el stock de activos extranjeros crece a una tasa constante, la balanza comercial crece a la misma tasa.

Proposición 3: Si el stock de activos extranjeros, B , crece a una tasa constante ($b = \rho > 0$), las exportaciones netas, NX , crecen a la misma tasa ($\dot{NX} = \rho$).

Demostración:

Por definición tenemos que:

$$\dot{B}_t = NX_t + rB_t,$$

dado que:

$$\dot{B}_t = \rho B_t,$$

la expresión anterior es equivalente a:

$$\rho B_t = NX_t + rB_t,$$

o lo que es lo mismo:

$$(\rho - r)B_t = NX_t.$$

Diferenciando esta expresión se obtiene:

$$\rho(\rho - r)B_t = \dot{NX}_t = \rho NX_t,$$

de forma que:

$$\rho = \frac{\dot{NX}_t}{NX_t}.$$

4) Si la balanza comercial crece a una tasa constante, ρ , el crecimiento del stock de activos extranjeros en el límite dependerá de que ρ sea, o no, menor que el tipo de interés.

4A) Si NX crece a una tasa constante, no inferior al tipo de interés, el crecimiento de B tenderá a la misma tasa.

Proposición 4A: Si las exportaciones netas, NX , crecen a una tasa constante igual o superior al tipo de interés ($\rho \geq r$), el stock de activos extranjeros, B , crecerá, en el límite, a la misma tasa ($\lim_{t \rightarrow \infty} b_t = \rho$).

Demostración:

Por hipótesis tenemos que:

$$\frac{\dot{NX}_t}{NX_t} = \rho,$$

la solución de esta ecuación diferencial es:

$$NX_t = NX_0 e^{\rho t}.$$

Por definición:

$$\dot{B} = rB + NX_t,$$

$$b_t = \frac{\dot{B}_t}{B_t}.$$

Se analizarán todas las posibilidades excepto la situación en que $b_0 = \rho = r$, ya que tal situación requiere $NX_0 = 0$ y se ha partido de que todos los valores iniciales eran distintos de cero. Se especifican entonces tres posibles casos:

Caso i) $\rho > r$ y $b_0 \neq \rho$

Si $\rho > r$ y $b_0 \neq \rho$ la ecuación diferencial que resulta cuando $\rho \neq r$ es:

$$\dot{B} = rB + NX_0 e^{\rho t},$$

cuya solución (como se puede ver en el Apéndice I) es:

$$B(t) = B_0 e^{rt} + \frac{NX_0}{\rho - r} (e^{\rho t} - e^{rt}),$$

de donde es posible obtener:

$$b_t = \frac{\dot{B}_t}{B_t} = \frac{rB_0 e^{rt} + \frac{NX_0}{\rho - r} (\rho e^{\rho t} - r e^{rt})}{B_0 e^{rt} + \frac{NX_0}{\rho - r} (e^{\rho t} - e^{rt})} = \frac{rB_0 + \frac{NX_0}{\rho - r} (\rho e^{(\rho-r)t} - r)}{B_0 + \frac{NX_0}{\rho - r} (e^{(\rho-r)t} - 1)}.$$

Hallando el límite de esta expresión cuando t tiende a infinito y $\rho - r > 0$, mediante la aplicación de la regla de L'Hôpital, se obtiene:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} b_t = \lim_{t \rightarrow \infty} \frac{rB_0 + \frac{NX_0}{\rho - r} (\rho e^{(\rho-r)t} - r)}{B_0 + \frac{NX_0}{\rho - r} (e^{(\rho-r)t} - 1)} = \lim_{t \rightarrow \infty} \frac{\rho \frac{NX_0}{\rho - r} e^{(\rho-r)t}}{\frac{NX_0}{\rho - r} (\rho - r) e^{(\rho-r)t}} = \rho.$$

Caso ii) $\rho = r$ y $b_0 \neq \rho$

Si $\rho = r$, la ecuación diferencial que resulta es:

$$\dot{B} = \rho B + NX_0 e^{\rho t},$$

cuya solución (como se puede ver en el Apéndice I) es:

$$B(t) = e^{\rho t} (B_0 + NX_0 t),$$

de donde es posible obtener:

$$b_t = \frac{\rho e^{\rho t} (B_0 + NX_0 t) + NX_0 e^{\rho t}}{e^{\rho t} (B_0 + NX_0 t)} = \rho + \frac{NX_0}{B_0 + NX_0 t}.$$

Hallando el límite de esta expresión cuando t tiende a infinito se obtiene:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} b_t = \rho + \frac{NX_0}{B_0 + NX_0 t} = \rho = r.$$

Caso iii) $\rho > r$ y $b_0 = \rho$

Como se muestra en el Apéndice I,

$$b_0 = \rho \Leftrightarrow B_0 = \frac{NX_0}{\rho - r},$$

y la solución de la ecuación diferencial resultante (cuando $\rho \neq r$ y $B_0 = \frac{NX_0}{\rho - r}$) toma la forma:

$$B(t) = B_0 e^{\rho t}.$$

Por lo tanto:

$$b_t = \frac{\dot{B}_t}{B_t} = \frac{\rho B_0 e^{\rho t}}{B_0 e^{\rho t}} = \rho \quad \forall t.$$

4B) Si las exportaciones netas crecen a una tasa constante inferior al tipo de interés, y B crece inicialmente a una tasa distinta, el crecimiento del stock de activos extranjeros tenderá a r .

Proposición 4B: Si las exportaciones netas, NX , crecen a una tasa constante menor que el tipo de interés ($\rho < r$), y el stock de activos extranjeros, B , crece inicialmente a una tasa distinta ($b_0 \neq \rho$), B crecerá, en el límite, a una tasa igual al tipo de interés ($\lim_{t \rightarrow \infty} b_t = r$).

Demostración:

De la misma forma que en la proposición anterior, cuando $\rho \neq r$ y $b_0 \neq \rho$ la tasa de crecimiento de B_t viene dada por:

$$b_t = \frac{rB_0 + \frac{NX_0}{\rho - r} (\rho e^{(\rho - r)t} - r)}{B_0 + \frac{NX_0}{\rho - r} (e^{(\rho - r)t} - 1)}.$$

Hallando el límite de esta expresión cuando t tiende a infinito y $\rho - r < 0$ se obtiene:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} b_t = \frac{r \left(B_0 - \frac{NX_0}{\rho - r} \right)}{B_0 - \frac{NX_0}{\rho - r}} = r.$$

Se ha excluido la posibilidad de que $b_0 = \rho$. En tal caso (como puede verse en el Apéndice I) si las exportaciones netas crecen a una tasa constante, ρ , el stock de activos extranjeros crece siempre a la misma tasa ($b_t = \rho \quad \forall t$). En resumen, la única posibilidad de que unas exportaciones netas que crezcan a una tasa constante menor que el tipo de interés originen un stock de activos extranjeros que crezca a la misma tasa, es que $b_0 = \rho$.

De las proposiciones 4A y 4B se deriva que si las exportaciones netas tienen inicialmente distinto signo que el stock de activos extranjeros (lo que, por definición, ocurrirá cuando $b_0 < r$, ya que

$\dot{B}_0 = rB_0 + NX_0 \Leftrightarrow b_0 - r = \frac{NX_0}{B_0}$) se producirá un cambio de signo del stock. Este cambio de signo puede verse en el Apéndice II, donde se ilustra la evolución de b_t cuando las exportaciones netas crecen a una tasa constante ρ . Es decir, si el déficit comercial crece a una tasa constante, el stock de activos extranjeros llegará a ser negativo aunque inicialmente no lo sea.

La consecución del objetivo fijado para BCC

Si la atención en una economía abierta en crecimiento se fija en el crecimiento de *BCC*, dada la relación entre ésta, *B* y *NX*, este objetivo puede alcanzarse de dos maneras:

- Control sobre *B*: la forma más rápida de alcanzar el objetivo fijado para *BCC* es fijar una restricción al crecimiento del stock de activos extranjeros, que representan el crédito del resto del mundo para las necesidades de importaciones netas del país objeto de estudio. Si se imponen restricciones de crédito, las importaciones netas no podrán crecer a un ritmo mayor que el crédito externo ya que no habrá modo de financiarlas. Esta medida implica que la movilidad del capital tiene un límite.
- Control sobre *NX*: en un mundo con perfecta movilidad del capital, el único modo de conseguir que *BCC* crezca, en el límite, a una determinada tasa será mediante la imposición de la restricción adecuada sobre las exportaciones netas.

En un mundo con perfecta movilidad del capital y con un tipo de interés constante, dado el nivel inicial de activos extranjeros, la evolución de *B* viene dada por la de *NX*: el stock de activos extranjeros evoluciona de acuerdo con las necesidades de financiación de las importaciones netas. El supuesto de que el pago de intereses de la deuda está dado, utilizado en los modelos de crecimiento con restricciones de balanza de pagos al analizar la evolución de la balanza comercial, ignora la relación entre ambas variables.

4. EQUIVALENCIA ENTRE LAS RESTRICCIONES

Si ρ es la tasa de crecimiento del *PIB*, imponer que una variable crezca a una tasa ρ es lo mismo que imponer la restricción de que la variable permanezca constante como proporción del *PIB*. Se puede afirmar entonces que, en el largo plazo, es equivalente imponer tal restricción sobre el stock de activos extranjeros o sobre la balanza por cuenta corriente. Es decir, en el largo plazo es equivalente imponer la constancia del ratio *BCC/Y* o la del ratio *B/Y*. Pero si las exportaciones netas crecen a la misma tasa que el *PIB* (el ratio *NX/Y* permanece constante), la especificación de si esta tasa es o no menor que el tipo de interés es, como se ha visto en el apartado anterior, fundamental para saber la evolución que tendrán la balanza por cuenta corriente y el stock de activos extranjeros. Para analizar la posible equivalencia entre las restricciones sobre estas tres variables es entonces necesario distinguir dos escenarios, según la tasa de crecimiento del *PIB* sea o no menor que el tipo de interés.

4.1. La tasa de crecimiento del *PIB* es mayor o igual que el tipo de interés ($\rho \geq r$)

En este caso las relaciones se resumen en la siguiente tabla:

TABLA 1

$bcc = \rho$	\Leftarrow ⁽¹⁾ \Rightarrow en el lím ⁽²⁾	$b = \rho$	\Rightarrow ⁽³⁾ en el lím \Leftarrow ^(4A)	$nx = \rho$
--------------	---	------------	--	-------------

Si el tipo de interés es constante y la tasa de crecimiento del output es constante y mayor o igual que el tipo de interés, un modelo de largo plazo puede expresar la condición de equilibrio externo que refleja la sostenibilidad de tres maneras equivalentes entre sí: NX/Y , BCC/Y o B/Y constante.

4.2. La tasa de crecimiento del PIB es menor que el tipo de interés ($y = \rho < r$)

Las implicaciones 1, 2 y 3 siguen siendo válidas por lo que el control sobre la tasa de crecimiento de B sigue siendo la manera más rápida de conseguir la tasa de crecimiento fijada para BCC . Será equivalente, en el largo plazo, fijar el ratio B/Y o el ratio BCC/Y , y si estos ratios permanecen constantes, NX/Y permanece constante.

TABLA 2

$bcc = \rho$	\Leftarrow ⁽¹⁾ \Rightarrow en el lím ⁽²⁾	$b = \rho$	\Rightarrow ⁽³⁾	$nx = \rho$
--------------	---	------------	------------------------------	-------------

Pero en este caso, si se impone la condición de que las exportaciones netas crezcan a la misma tasa que el PIB ($nx = y = \rho$) y el crecimiento inicial del stock es distinto ($b_0 \neq \rho$), la deuda crece a una tasa r y la BCC también:

TABLA 3

$bcc = r$	\Leftarrow ⁽¹⁾	$b = r$	en el lím \Leftarrow ^(4B)	$nx = \rho$
-----------	-----------------------------	---------	--	-------------

Por tanto, si se quiere conseguir un ratio B/Y o BCC/Y constante ($b = bcc = \rho = y$) a través de la restricción en la balanza comercial, no es suficiente con mantener el ratio NX/Y constante, es necesario además una determinada condición inicial, que el nivel inicial de NX sea:

$$NX_0 = -(r - \rho)B_0 = (\rho - r)B_0$$

lo cual, como se muestra en el Apéndice I, es equivalente a requerir que $b_0 = \rho$.

5. LIMITACIONES DE LOS MODELOS ANALIZADOS

1.—Los autores de los *modelos de crecimiento con restricciones de balanza de pagos* que especificaban la condición de equilibrio externo en términos del nivel del déficit por cuenta co-

riente, imponen posteriormente la condición de que el stock de activos extranjeros se mantenga constante como proporción del *PIB* (la condición de Thirlwall-Hussain-McCombie). Pero, al no modificar el concepto de equilibrio, su condición de equilibrio externo entra en contradicción con el cumplimiento de la restricción: un saldo nulo de la *BCC* es incompatible con un stock de activos extranjeros que crezca a la misma tasa que el *PIB* si se supone que esta tasa es no nula. Una *BCC* equilibrada implica, por definición, un *B* constante, y un *B* que crece a una tasa constante y no nula implica (Proposición 1) que *BCC* crece a la misma tasa. El único caso en que es compatible el crecimiento constante del stock de activos extranjeros con una *BCC* equilibrada, corresponde a la situación en que no existe stock de activos financieros ($BCC = 0$ y $B = 0$), es decir, estrictamente hablando, esta formulación es equivalente a la formulación original de Thirlwall donde el stock activos extranjeros, y las rentas que generan son nulos.

En resumen, Thirlwall comienza sus trabajos en este campo con el supuesto de que no se realizan pagos de intereses de la deuda, para equiparar de este modo el equilibrio en la balanza comercial y el equilibrio por cuenta corriente. Posteriormente intenta incorporar en el modelo la existencia de los pagos de intereses de la deuda externa. Pero, cuando impone una restricción sobre la evolución de estos pagos manteniendo el equilibrio por cuenta corriente, hace que ambos conceptos de equilibrio sean nuevamente equivalentes mediante la necesidad de que el stock de activos extranjeros sea cero.

2.—En el trabajo de Moreno (1998) el equilibrio externo es equivalente a un ratio *BCC/Y* constante, que implicará a su vez, en el límite, como prueba el mismo Moreno de una manera alternativa a la establecida en este trabajo (Proposición 2), la condición de un stock de activos extranjeros por unidad del *PIB* constante (la condición impuesta por Thirlwall, Hussain y McCombie) e implicará, a largo plazo, (Proposición 3), un ratio *NX/Y* constante. Pero, en realidad, Moreno declara escoger la restricción de un ratio *BCC/Y* constante para a continuación imponer otra diferente, consistente en mantener el ratio *NX/Y* constante, sin probar la equivalencia entre ambas para el largo plazo. Como se ha visto en el apartado 3, estas implicaciones solo son equivalentes si la tasa de crecimiento es igual o superior al tipo de interés (Proposiciones 4A y 1). Si la tasa de crecimiento de la economía es inferior al tipo de interés, una tasa de crecimiento de las exportaciones netas igual a la del *PIB* (un ratio *NX/Y* constante) implica en general, con la excepción del caso en que la tasa de crecimiento inicial del stock sea igual a la del *PIB*, una balanza por cuenta corriente y un stock de activos extranjeros que crecen a largo plazo a una tasa r (Proposiciones 4B y 1), con lo que los ratios *B/Y* y *BCC/Y* serían crecientes.

3.—No es adecuado considerar que el pago de los intereses de la deuda, se encuentra dado, como se hace en los *modelos de crecimiento con restricciones de balanza de pagos* comentados anteriormente, ya que la evolución de tales pagos, para un tipo de interés constante, dependerá de la evolución del stock de activos extranjeros, que a su vez viene dado por la evolución de las importaciones netas.

4.—En el *enfoque intertemporal de la balanza de pagos* se considera que, en el estado estacionario, tanto *NX/Y* como *B/Y* son constantes, y la tasa de crecimiento es inferior al tipo de interés, por lo que la condición de solvencia se satisface. Se explica cómo la demanda interna se ajusta al crecimiento de la producción y por lo tanto $nx = y$; pero como hemos visto, $nx = y = \rho < r$ implica que *B/Y* no es constante. Si las exportaciones netas crecen a la misma tasa que el *PIB* ($nx = \rho$), la solvencia (el cumplimiento de la condición No Ponzi) solo se satisface para una condición inicial determinada ($b_0 = \rho$). Para cualquier otro valor de b_0 , la deuda crece a largo plazo a una tasa superior a r (en el límite igual a r) y, por lo tanto, la condición No Ponzi no se satisface. Si de lo que se parte es de un ratio *B/Y* constante, éste implica necesariamente *NX/Y* constante; pero entonces habría que explicar cuál es el mecanismo de ajuste para que el stock de activos extranjeros y el *PIB* crezcan a la misma tasa y por qué es la evolución de la deuda la que determina las importaciones netas y no al revés.

6. LA ENDOGENEIDAD DEL STOCK DE ACTIVOS EXTRANJEROS: UNA DEFINICIÓN DE EQUILIBRIO EXTERNO ALTERNATIVA

Dado que BCC es la variación en el stock de activos extranjeros, y que fijar la evolución de BCC equivale a fijar la de B , la cuestión fundamental desde un punto de vista económico es determinar la relación entre B y NX . Las identidades contables la indican que $B_{t+1} = (1+r)B_t + NX_t$, pero es necesario explicar si NX determina B o viceversa, es decir, es preciso determinar cuál es la variable endógena.

En principio, dado el nivel inicial del stock de activos extranjeros, la evolución del mismo viene dada por la evolución de las exportaciones netas, la deuda evoluciona de acuerdo con las necesidades de financiación del país.

Supongamos que B_t está dado y que $B_t, NX_t < 0$, entonces cuanto mayores sean las necesidades de importación, mayor será la deuda del próximo período:

$$\nabla NX_t \Rightarrow \nabla B_{t+1}, \quad \Delta NM_t \Rightarrow \Delta |B_{t+1}|.$$

Si el crédito externo tiene un límite, las importaciones netas no podrán crecer por encima de ese límite, porque no habrá modo de financiarlas. Pero no está claro que un aumento del crédito disponible, de la deuda potencial, provoque un aumento de las importaciones netas y por lo tanto del crédito efectivo:

$$\Delta |B_{t+1}|^{\text{potencial}} \stackrel{?}{\Rightarrow} \Delta NM_t.$$

Dada la endogeneidad del stock de activos extranjeros, ¿no sería más razonable preocuparse de la evolución de la balanza comercial? Quizá Thirlwall tenía razón y lo relevante en una economía abierta sean los desequilibrios comerciales. Pero habrá que garantizar que para una evolución de la balanza comercial dada, que se suponga de equilibrio, no habrá restricciones a la movilidad del capital.

Se considerará que, cuando el tipo de interés es constante, la economía se enfrenta a un mercado de crédito ilimitado siempre y cuando el valor descontado presente de la deuda por unidad de PIB en el infinito sea igual a cero, es decir, siempre que se satisfaga la condición:

$$\lim_{i \rightarrow \infty} \left(\frac{1}{1+r} \right)^i \frac{B_{t+i}}{Y_{t+i}} = 0.$$

Denominaremos a esta condición, la condición de crédito ilimitado (CCI).

Si, además, todas las variables crecen a una tasa constante, esta condición se puede escribir de la forma:

$$\lim_{i \rightarrow \infty} \left(\frac{1}{1+r} \right)^i \left(\frac{1+b}{1+\rho} \right)^i \frac{B_t}{Y_t} = 0.$$

Se puede observar que:

— Si se cumple la condición de sostenibilidad de la deuda:

$$\frac{B_{t+i}}{Y_{t+i}} = \text{cte} ,$$

se satisface la CCI, ya que:

$$\lim_{i \rightarrow \infty} \left(\frac{1}{1+r} \right)^i \frac{B_{t+i}}{Y_{t+i}} = 0 .$$

— Si la economía cumple la condición de solvencia ($b < r$), la CCI también se satisface, ya que:

$$\lim_{i \rightarrow \infty} \left(\frac{1}{1+r-b} \right)^i \left(\frac{1}{1+\rho} \right)^i \frac{B_t}{Y_t} = 0 .$$

La CCI permite que el stock de activos extranjeros por unidad del *PIB* crezca, siempre que ese crecimiento sea inferior al tipo de interés.

Si todas las variables crecen a tasa constante la condición de solvencia requiere que la deuda por unidad de *PIB* crezca a una tasa menor que el tipo de interés neto de la tasa de crecimiento de la economía. La CCI requiere que la deuda por unidad del *PIB* crezca a una tasa inferior al tipo de interés. Esta condición es muy poco restrictiva y supone que el límite a la movilidad del capital se encuentra a un nivel más alto que el establecido por la condición de solvencia. Este supuesto, dado el gran endeudamiento que han alcanzado algunos países, no parece muy inadecuado.

Definiremos entonces la condición de equilibrio externo en términos de la sostenibilidad del déficit comercial. Si las exportaciones netas crecen a la misma tasa que el *PIB*, la economía satisface la condición de equilibrio externo y la movilidad del capital es perfecta.

Como hemos visto, la satisfacción de esta condición de equilibrio externo garantiza el cumplimiento de la CCI, independientemente de que la tasa de crecimiento sea o no inferior al tipo de interés.

Si la tasa de crecimiento de la economía es igual o superior al tipo de interés, o si es inferior y la tasa de crecimiento inicial de la deuda iguala a la del *PIB* ($b_0 = \rho$), un ratio NX/Y constante implica un ratio B/Y constante y, como se ha visto antes, se satisface la CCI. Si la tasa de crecimiento del output es inferior al tipo de interés y $b_0 \neq \rho$ un ratio NX/Y constante implica un ratio B/Y que crece a una tasa $r - \rho$ que, al ser menor que r , también garantiza el cumplimiento de la CCI.

7. CONCLUSIONES

El término déficit externo hace referencia tanto al déficit comercial, como al déficit por cuenta corriente y al stock negativo de activos extranjeros. En la literatura económica los distintos

trabajos que estudian economías abiertas imponen restricciones sobre la evolución del déficit exterior que no siempre son equivalentes ni compatibles. En este capítulo se han analizado, por un lado, la compatibilidad de estas restricciones y, por otro lado, la posible equivalencia entre ellas. Se ha destacado la importancia que el tipo de interés juega en la determinación de las relaciones entre estas variables y la posibilidad de que, en un mundo con perfecta movilidad del capital, el stock de activos extranjeros sea una variable endógena.

La atención se centra en el *enfoque intertemporal de la balanza de pagos* y en los *modelos de crecimiento con restricciones de balanza de pagos*. La condición de crédito ilimitado aquí propuesta engloba los conceptos de equilibrio externo considerados en ambos tipos de modelos y se satisface siempre que el déficit comercial sea sostenible, que ha sido el concepto de equilibrio externo propuesto. Esta elección del concepto de equilibrio externo responde al convencimiento, tras el análisis realizado, de que en una economía abierta, siempre y cuando la movilidad del capital esté garantizada, la atención debe fijarse en los desequilibrios comerciales, tal y como mencionaba Thirlwall en sus trabajos iniciales.

APÉNDICE I

Proposición 2

La ecuación: $\ddot{B} = \rho\dot{B}$, es una ecuación diferencial lineal homogénea de segundo orden con coeficientes constantes, cuyas condiciones iniciales son:

$$B(0) = B_0 \quad \text{siendo, por definición} \quad \dot{B}_0 = b_0 B_0.$$

La ecuación característica de esta ecuación diferencial es:

$$\lambda^2 - \rho\lambda = 0 \Rightarrow \lambda_1 = 0, \lambda_2 = \rho.$$

Por lo que la solución a la ecuación diferencial se puede escribir como:

$$B(t) = Ce^{\rho t} + De^0 = Ce^{\rho t} + D,$$

donde C y D son constantes que se determinan a partir del siguiente sistema de ecuaciones:

$$\begin{aligned} B(0) = C + D = B_0 &\Leftrightarrow D = B_0 - C, \\ \dot{B}(0) = \rho C = b_0 B_0 &\Leftrightarrow C = \frac{b_0 B_0}{\rho} \Rightarrow D = B_0 - \frac{b_0 B_0}{\rho}. \end{aligned}$$

Con lo cual, la solución toma la forma:

$$B(t) = \frac{b_0 B_0}{\rho} e^{\rho t} + \left(B_0 - \frac{b_0 B_0}{\rho} \right) = \frac{B_0 (b_0 e^{\rho t} + \rho - b_0)}{\rho}.$$

Proposición 4

Caso i) $\rho \neq r$ y $b_0 \neq \rho$

Si $\rho \neq r$ y $b_0 \neq \rho$ la ecuación diferencial que resulta cuando $\rho \neq r$ es: $\dot{B} = rB + NX_0 e^{\rho t}$.

La ecuación característica de la ecuación homogénea asociada es $\lambda - r = 0$, cuya raíz es $\lambda = r$. Entonces, la solución general de la ecuación diferencial homogénea asociada es:

$S_h = Ce^{rt}$, donde C es una constante. Una solución particular sería: $S_p = Ae^{\rho t}$.

Para calcular la constante A se sustituye S_p en la ecuación diferencial, obteniendo:

$$A\rho e^{\rho t} = rAe^{\rho t} + NX_0 e^{\rho t}, \text{ de donde se obtiene que } A = \frac{NX_0}{\rho - r}.$$

La condición inicial permite obtener:

$$B(0) = S_h(0) + S_p(0) = C + A \Rightarrow C = B_0 - \frac{NX_0}{\rho - r}.$$

En definitiva, se obtiene: $B(t) = B_0 e^{rt} + \frac{NX_0}{\rho - r} (e^{\rho t} - e^{rt}).$

Caso ii) $\rho = r$ y $b_0 \neq \rho$

Si $\rho = r$, la ecuación diferencial que resulta es: $\dot{B} = \rho B + NX_0 e^{\rho t}.$

Ahora una solución particular sería: $S_p = Ate^{\rho t}.$ Para calcular la constante A se sustituye S_p en la ecuación diferencial, obteniendo:

$$A\rho te^{\rho t} + Ae^{\rho t} = \rho Ate^{\rho t} + NX_0 e^{\rho t},$$

de donde se obtiene que $A = NX_0.$

La condición inicial permite obtener:

$$B(0) = S_h(0) + S_p(0) = C \Rightarrow C = B_0.$$

En definitiva, se obtiene que:

$$B(t) = e^{\rho t} (B_0 + NX_0 t).$$

Caso iii) $\rho \neq r$ y $b_0 = \rho$

Si $B_0 = \frac{NX_0}{\rho - r} \Leftrightarrow b_0 = \rho$ ya que: $b_0 = \frac{NX_0}{B_0} + r$, y si $B_0 = \frac{NX_0}{\rho - r} \Leftrightarrow \frac{1}{B_0} = \frac{\rho - r}{NX_0} \Rightarrow b_0 = \rho.$

La solución de la ecuación diferencial resultante cuando $\rho \neq r$ es:

$$B(t) = B_0 e^{rt} + \frac{NX_0}{\rho - r} (e^{\rho t} - e^{rt}).$$

Cuando $b_0 = \rho$, es decir, cuando $B_0 = \frac{NX_0}{\rho - r}$, la expresión toma la forma:

$$B(t) = B_0 e^{\rho t}.$$

APÉNDICE II (Evolución de b)

APARTADO I: Evolución de b_t cuando $bcc = \rho = \text{cte} > 0$ (aplicable al contexto de la Proposición 2)

Pendiente: diferenciando respecto al tiempo la expresión obtenida para b_t en este caso, se obtiene:

$$\frac{db_t}{dt} = \frac{\rho b_0 e^{\rho t} [b_0(e^{\rho t} - 1) + \rho] - \rho b_0 e^{\rho t} b_0 e^{\rho t}}{[b_0(e^{\rho t} - 1) + \rho]^2} = \frac{\rho b_0 e^{\rho t} (\rho - b_0)}{[b_0(e^{\rho t} - 1) + \rho]^2}.$$

El signo del denominador es siempre positivo, el signo de $\frac{db_t}{dt}$ será el de $b_0(\rho - b_0)$.

Si $b_0 > 0$ y $\rho > b_0$, $\frac{db_t}{dt} > 0$, b_t crece.

Si $b_0 > 0$ y $\rho < b_0$, $\frac{db_t}{dt} < 0$, b_t decrece.

Si $b_0 < 0 \Rightarrow \rho > b_0$, $\frac{db_t}{dt} < 0$, b_t decrece.

Existencia de asíntotas verticales en b_t : por definición $BCC_0 = b_0 B_0$, por lo tanto:

$$\text{signo } BCC_0 \neq \text{signo } B_0 \Leftrightarrow b_0 < 0,$$

$$\text{signo } BCC_0 = \text{signo } B_0 \Leftrightarrow b_0 > 0.$$

Dado que en este caso $B(t) = \frac{B_0(b_0 e^{\rho t} + \rho - b_0)}{\rho}$, $B(t) = 0$ requiere:

$$0 = \frac{B_0(b_0 e^{\rho t} + \rho - b_0)}{\rho},$$

despejando el valor de t en esta expresión, se obtiene:

$$t = \frac{\log\left(1 - \frac{\rho}{b_0}\right)}{\rho}.$$

Para que en un momento del tiempo el stock de activos extranjeros sea cero ($\exists t \geq 0 / B(t) = 0$) es necesario que los signos del numerador y del denominador coincidan y, dado que $\rho > 0$, esto implica que se verifique la condición:

$$\frac{\rho}{b_0} < 0.$$

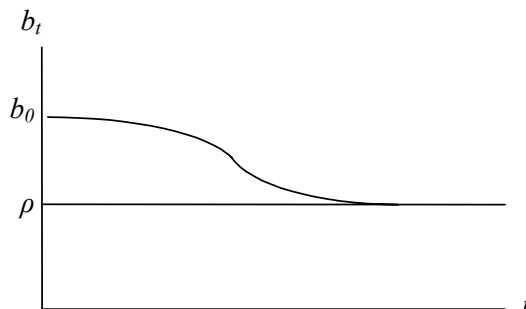
Por lo tanto:

Si $b_0 > 0 \Leftrightarrow \frac{\rho}{b_0} > 0$ (BCC_0 y B_0 tienen el mismo signo), no existe ninguna asíntota vertical, ya que la condición anterior no se satisface.

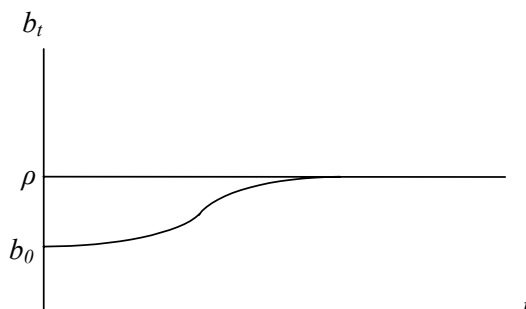
Si $b_0 < 0 \Leftrightarrow \frac{\rho}{b_0} < 0$ (BCC_0 y B_0 tienen signos contrarios), b_t decrece y existirá una asíntota vertical, puesto que la condición anterior se satisface. Es decir, el stock de activos extranjeros, B_t , se hará cero.

Veamos gráficamente la evolución de b_t

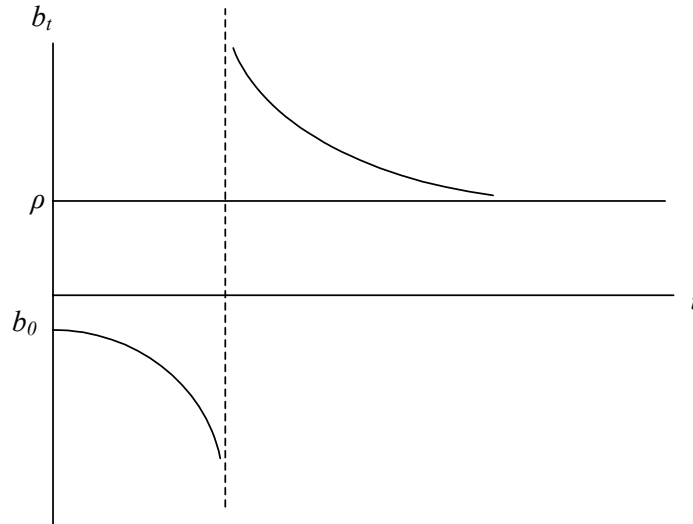
Si $b_0 > \rho = bcc > 0$, b_t decrece:



Si $0 < b_0 < \rho = bcc$, b_t crece:



Si $b_0 < 0 < \rho = bcc$, b_t decrece y tiene una asíntota vertical:



APARTADO II: Evolución de b_t cuando $nx = \rho = cte > 0$ (aplicable al contexto de las Proposiciones 4A y 4B)

Caso i) $nx = \rho \neq r$ y $b_0 \neq \rho$

En este caso hemos visto que la expresión obtenida para b_t era:

$$b_t = \frac{rB_0 + \frac{NX_0}{\rho - r} (\rho e^{(\rho-r)t} - r)}{B_0 + \frac{NX_0}{\rho - r} (e^{(\rho-r)t} - 1)}$$

Pendiente de b_t : Para saber si b_t crece o decrece es necesario determinar el signo de su derivada. Diferenciando respecto al tiempo la expresión obtenida para b_t se obtiene:

$$\begin{aligned} \frac{db_t}{dt} &= \frac{NX_0 \rho e^{(\rho-r)t} \left[rB_0 + \frac{NX_0}{\rho - r} (e^{(\rho-r)t} - r) \right] - NX_0 e^{(\rho-r)t} \left[rB_0 + \rho \frac{NX_0}{\rho - r} (e^{(\rho-r)t} - r) \right]}{\left[B_0 + \frac{NX_0}{\rho - r} (e^{(\rho-r)t} - 1) \right]^2} = \\ &= \frac{-NX_0 \rho e^{(\rho-r)t} [NX_0 + B_0(r - \rho)] (r - \rho)^2}{\left[B_0(\rho - r) + NX_0 (e^{(\rho-r)t} - 1) \right]^2} \end{aligned}$$

El signo del denominador es siempre no negativo y sólo se anula cuando se anula $B(t)$. El signo del numerador es el signo de:

$$-NX_0[NX_0 + B_0(r - \rho)] = -NX_0[B_0(b_0 - r) + B_0(r - \rho)] = -NX_0B_0(b_0 - \rho).$$

$$\begin{aligned} -NX_0B_0(b_0 - \rho) > 0 &\Leftrightarrow \text{signo} NX_0B_0 \neq \text{signo}(b_0 - \rho) \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow \text{signo}(b_0 - r) \neq \text{signo}(b_0 - \rho), \end{aligned}$$

es decir, el numerador es positivo si $r < b_0 < \rho$ ó $\rho < b_0 < r$.

Se puede concluir que b_t es creciente si $r < b_0 < \rho$ ó $\rho < b_0 < r$ y decreciente en los demás casos.

Existencia de asíntotas verticales

Dada la solución de $B(t)$ cuando $\rho \neq r$:

$$B(t) = 0 \Leftrightarrow B_0 e^{rt} + \frac{NX_0}{\rho - r} (e^{\rho t} - e^{rt}) = 0 \Leftrightarrow B_0 + \frac{NX_0}{\rho - r} (e^{(\rho - r)t} - 1) = 0,$$

$$e^{(\rho - r)t} = 1 - \frac{B_0(\rho - r)}{NX_0} \Leftrightarrow (\rho - r)t = \log \left[1 - \frac{B_0(\rho - r)}{NX_0} \right],$$

despejando el valor de t en esta expresión, se obtiene:

$$t = \frac{\log \left[1 - \frac{B_0(\rho - r)}{NX_0} \right]}{(\rho - r)}.$$

Para que en un momento del tiempo el stock de activos extranjeros sea cero ($\exists t \geq 0 / B(t) = 0$) es necesario:

(1) Que el argumento del logaritmo sea estrictamente positivo, es decir, que se verifique la condición:

$$1 - \frac{B_0(\rho - r)}{NX_0} > 0.$$

Como $t \geq 0$, es necesario además:

(2) Que los signos del numerador y del denominador coincidan, es decir, que se verifique la condición:

$$\frac{\log \left[1 - \frac{B_0(\rho - r)}{NX_0} \right]}{(\rho - r)} > 0.$$

Caso ii) $nx = \rho = r$ y $b_0 \neq \rho$

La expresión obtenida para b_t en este caso era:

$$b_t = \rho + \frac{NX_0}{B_0 + NX_0 t}.$$

Pendiente de b_t : Diferenciando respecto al tiempo la expresión anterior, se obtiene:

$$\frac{db_t}{dt} = \frac{-NX_0^2}{(B_0 + NX_0 t)^2},$$

que será siempre negativa, por lo que b_t siempre decrece.

Existencia de asíntotas verticales

Dada la solución de $B(t)$ en este caso, para que $\exists t \geq 0 / B(t) = 0$ es necesario que tengan distinto signo, ya que:

$$B(t) = 0 = e^{\rho t}(B_0 + NX_0 t) \Leftrightarrow t = -\frac{NX_0}{B_0} \geq 0,$$

y, como suponemos que $\frac{NX_0}{B_0} \neq 0$, la existencia de una asíntota vertical requiere:

$$\frac{NX_0}{B_0} < 0.$$

Caso iii) $nx = \rho \neq r$ y $b_0 = \rho$

En este caso, como se ha visto $b_t = \rho \forall t$, es decir, b_t es constante, y no existen asíntotas verticales.

APARTADO II.I: Evolución de b_t cuando $nx = \rho \geq r$ (aplicable al contexto de la Proposición 4A)

Evolución de b_t

Caso i) $nx = \rho > r$ y $b_0 \neq \rho$

Pendiente: Como se ha visto antes, b_t es creciente si $r < b_0 < \rho$ y decreciente en los demás casos.

Existencia de asíntotas verticales en b_t :

Si $b_0 \neq \rho$ y $\rho > r$.

Por definición:

$$B_0 = \frac{NX_0}{b_0 - r} \Leftrightarrow b_0 - r = \frac{NX_0}{B_0},$$

por lo tanto:

$$\text{signo } B_0 = \text{signo } NX_0 \Leftrightarrow b_0 - r > 0 \Leftrightarrow b_0 > r,$$

$$\text{signo } B_0 \neq \text{signo } NX_0 \Leftrightarrow b_0 - r < 0 \Leftrightarrow b_0 < r.$$

Como se ha visto, la existencia de asíntotas verticales requiere:

$$\frac{\log \left[1 - \frac{B_0(\rho - r)}{NX_0} \right]}{(\rho - r)} > 0 \quad \text{y, dado que } (\rho - r) > 0, \Leftrightarrow \frac{B_0}{NX_0} < 0 \Leftrightarrow b_0 < r,$$

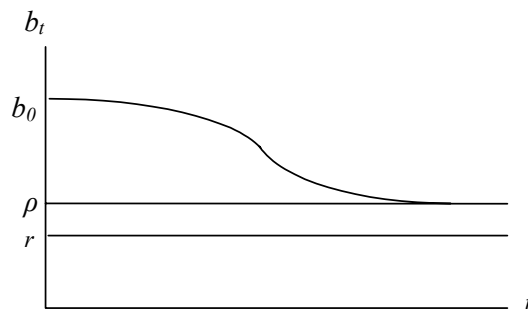
es decir, que B_t y NX_t tengan inicialmente signos contrarios, que $b_0 < r$.

Si $b_0 > r$, b_t crece o decrece monótonamente tendiendo a ρ y no existen asíntotas verticales. Si $b_0 < r$, B_t se hace cero y existe una asíntota vertical.

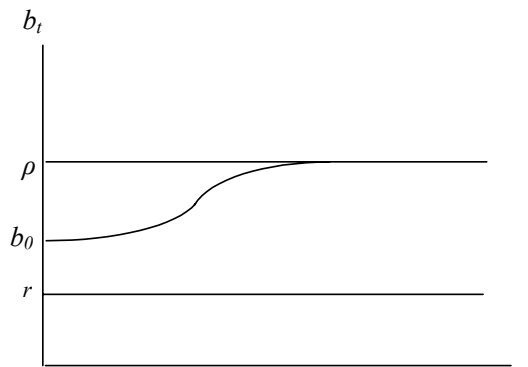
Veamos gráficamente la evolución de b_t en este caso ($\rho > r$ y $b_0 \neq \rho$):

$$b_0 > r$$

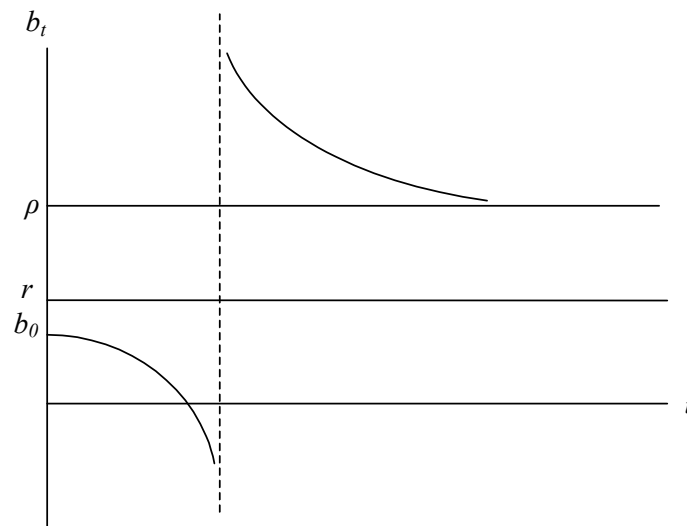
$$b_0 > \rho = \rho > r$$



$$\rho > r > b_0 > r$$



$$b_0 < r$$



Caso ii) $nx = \rho = r$ y $b_0 \neq \rho$

Pendiente: Como se ha visto antes, en este caso la pendiente de b_t es siempre negativa.

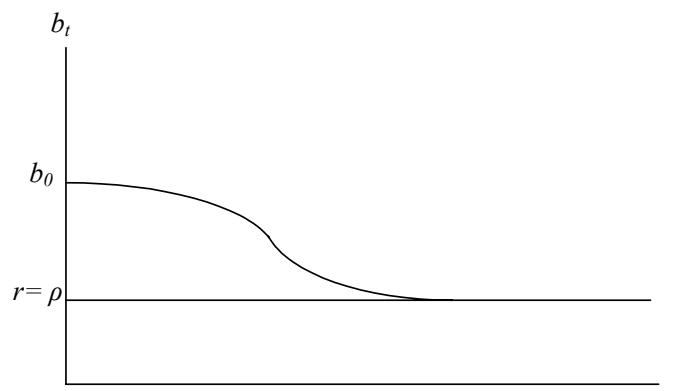
Existencia de asíntotas verticales:

Como se ha visto, la existencia de asíntotas verticales si $nx = \rho = r$ requiere:

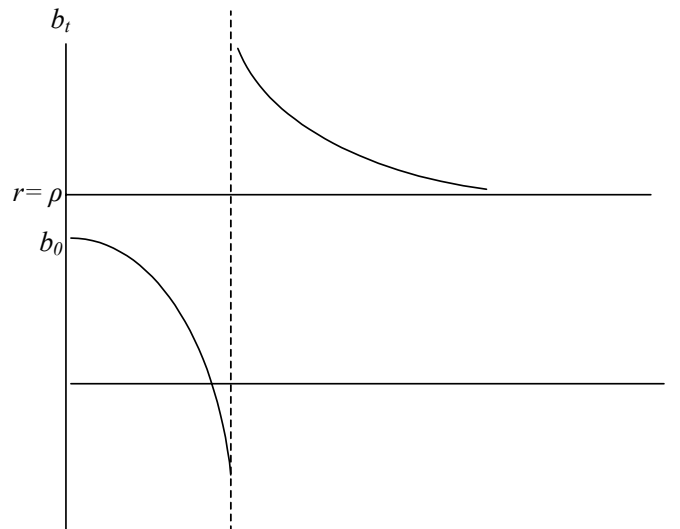
$$\frac{B_0}{NX_0} < 0 \Leftrightarrow \text{signo } B_0 \neq \text{signo } NX_0 \Leftrightarrow b_0 < \rho = r$$

Gráficamente, la evolución de b_t (cuando $nx = \rho = r$ y $b_0 \neq \rho$) será:

$$b_0 > r = \rho = nx$$

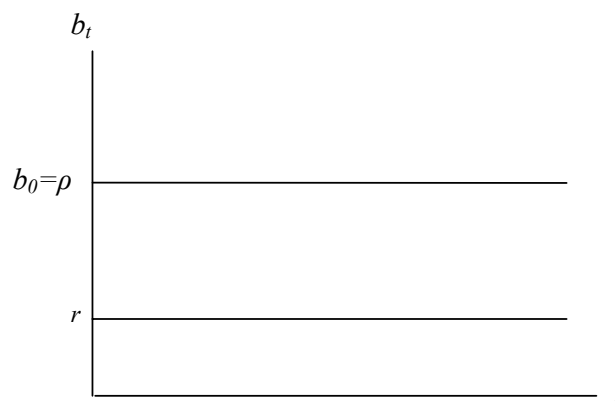


$$b_0 > r = \rho = nx$$



Caso iii) $nx = \rho > r$ y $b_0 = \rho$

Si $b_0 = \rho$, b_t es constante y no tiene asíntotas verticales. Gráficamente:



APARTADO II.II: Evolución de b_t cuando $nx = \rho$ y $b_0 \neq \rho$ (aplicable al contexto de la Proposición 4B)

Pendiente: Como se ha visto antes, b_t es creciente si $nx = \rho < b_0 < r$ y decreciente en los demás casos.

Existencia de asíntotas verticales en b_t :

Como se ha visto, la existencia de asíntotas verticales cuando $\rho \neq r$ requiere:

$$\log \left[1 - \frac{B_0(\rho-r)}{NX_0} \right] < 0 \Leftrightarrow 1 > \frac{B_0(\rho-r)}{NX_0} > 0.$$

Si $(\rho-r) < 0$:

$$\frac{B_0(\rho-r)}{NX_0} > 0 \quad \text{y} \quad (\rho-r) < 0 \Rightarrow \frac{B_0}{NX_0} < 0 \Leftrightarrow b_0 - r < 0 \Leftrightarrow b_0 < r,$$

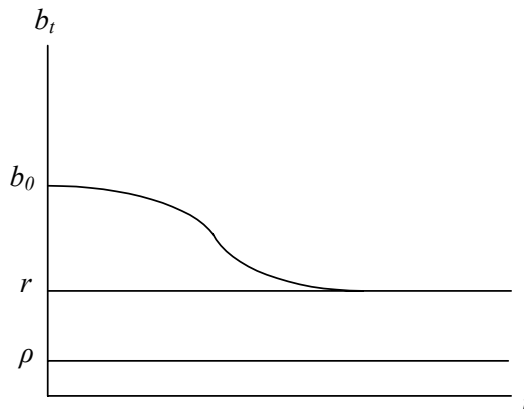
$$1 > \frac{B_0(\rho-r)}{NX_0} \quad \text{y} \quad (\rho-r) < 0 \Rightarrow \frac{1}{\rho-r} < \frac{B_0}{NX_0} = \frac{1}{b_0-r} < 0 \Leftrightarrow b_0 < \rho,$$

es decir b_t tiene asíntota vertical si $b_0 < \rho = nx < r$.

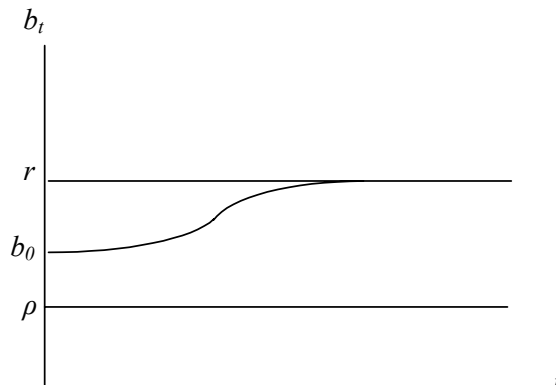
Si $b_0 > \rho$, b_t crece o decrece monótonamente tendiendo a r y no existen asíntotas verticales. Si $b_0 < \rho$, B_t se hace cero y existe una asíntota vertical. Gráficamente:

$b_0 > \rho = nx$

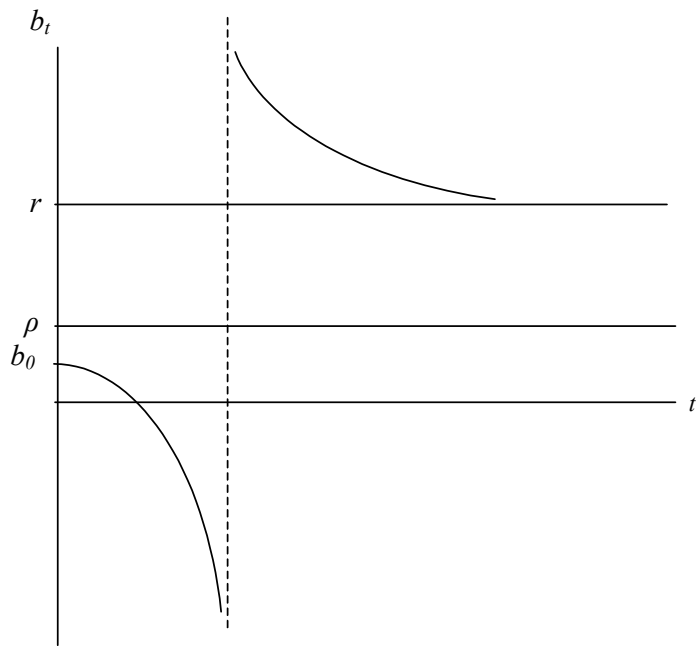
$b_0 > r > \rho = nx$



$r > b_0 > \rho = nx$



$$b_0 < \rho = nx$$



CAPÍTULO 3

**UN MODELO DE CRECIMIENTO CON RESTRICCIONES DE
BALANZA DE PAGOS: LA TASA DE CRECIMIENTO SOSTENIBLE EN
FUNCIÓN DE LA EVOLUCIÓN DE LA DEMANDA PRIVADA DE LA ECONOMÍA Y
DE LA RENTA DEL RESTO DEL MUNDO**

INTRODUCCIÓN

En los modelos de crecimiento con restricciones de balanza de pagos comentados en el capítulo anterior, la tasa de crecimiento sostenible se determina a partir de la especificación de las funciones de exportaciones e importaciones. En este capítulo se propone, como alternativa, la determinación de la tasa de crecimiento sostenible a partir de la especificación de la relación entre el *PIB*, la renta del resto del mundo y la demanda interna de la economía, distinguiendo en ésta entre el gasto público y la demanda privada (demanda de consumo y de inversión).

Por las razones expuestas en el capítulo anterior, se considerará que la economía satisface la condición de equilibrio externo si la balanza comercial crece a la misma tasa que el *PIB*. En este caso, como se ha visto, el valor descontado presente de la deuda por unidad del *PIB* en el infinito es igual a cero (se verifica la CCI), y en tal situación se supone que no hay restricciones a la movilidad del capital, limitaciones al crédito externo.

$$\frac{NX_t}{Y_t} = \text{cte} \Rightarrow \lim_{i \rightarrow \infty} \left(\frac{1}{1+r} \right)^i \frac{B_{t+i}}{Y_{t+i}} = 0$$

La distinción entre gasto público y demanda privada permite analizar el papel que el gasto público puede jugar como amortiguador del desequilibrio externo si éste se comporta de forma contracíclica. La distinción entre importaciones sustitutivas y no sustitutivas, junto con la consideración de que el aumento en los distintos componentes de la demanda interna supone un incremento proporcionalmente mayor de alguno de estos tipos de importaciones, permite estudiar el efecto que la evolución del gasto público puede tener en la disminución del impacto negativo que la reducción de importaciones tiene en el crecimiento económico.

El capítulo se estructura de la siguiente forma: en el apartado 1 se indica cómo se puede pasar del enfoque tradicional al enfoque aquí propuesto. En el apartado 2 se especifica la tasa de crecimiento sostenible a partir de la relación entre la demanda interna, el *PIB* y la renta del resto del mundo. En el apartado 3 se señalan las distintas estructuras productivas que puede recoger este enfoque y se delimita el ámbito de estudio. En el apartado 4 se ofrece la especificación completa del modelo, distinguiendo entre el sector público y la demanda privada de la economía, señalando la condición de equilibrio externo y especificando el comportamiento del gasto público y de la demanda privada. En el apartado 5 se especifica el modelo cuando el gasto público es una fracción constante del *PIB*, se analiza la estabilidad del equilibrio alcanzado y el efecto que producen las perturbaciones en las variables exógenas sobre la tasa de crecimiento sostenible. En el apartado 6 se lleva a cabo el mismo análisis para el caso en que el gasto público no permanece constante como fracción del *PIB*. Finalmente, en el apartado 7 se resumen las principales conclusiones respecto al papel que puede jugar el gasto público como amortiguador del desequilibrio externo y del efecto negativo que la reducción de importaciones tiene en el crecimiento económico.

1. DE LA RELACIÓN ENTRE PRODUCCIÓN, IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES A LA RELACIÓN ENTRE DEMANDA INTERNA, PRODUCCIÓN Y RENTA DEL RESTO DEL MUNDO

La evolución de las importaciones netas y la evolución de la demanda interna

Se considerará que la economía cumple la condición de equilibrio externo si las exportaciones netas crecen a la misma tasa que el *PIB*. El déficit comercial (las importaciones netas) es igual

al valor opuesto de las exportaciones netas ($NM = -NX$), por lo que la condición de equilibrio se puede expresar de la forma:

$$\frac{NM_t}{Y_t} = \frac{-NX_t}{Y_t} = \text{cte}.$$

Por definición:

$$\frac{NM_t}{Y_t} = \frac{C_t + I_t + G_t - Y_t}{Y_t}.$$

Si se denomina demanda interna, DD , a la suma del consumo, la inversión y el gasto público ($C_t + I_t + G_t = DD_t$), se puede escribir:

$$\frac{NM_t}{Y_t} = \frac{DD_t}{Y_t} - 1.$$

Esto indica que el déficit comercial por unidad del PIB aumentará si el ratio demanda interna- PIB aumenta.

La condición de equilibrio puede expresarse entonces de dos maneras alternativas:

$$\frac{NM_t}{Y_t} = \text{cte} \quad (\text{a}) \Leftrightarrow \frac{DD_t}{Y_t} = \text{cte} \quad (\text{b})$$

En los *modelos de crecimiento con restricciones de balanza de pagos* que se han comentado en el capítulo anterior se elige la formulación (a) y se especifican las funciones de importaciones y exportaciones que corresponden. La segunda formulación (b) implica que, en equilibrio, la tasa de crecimiento de la demanda interna es igual a la del PIB . En este capítulo se propondrá un modelo basado en la segunda formulación.

La tasa de crecimiento de las importaciones netas (nm) será:

$$nm = \frac{M}{M-X}m - \frac{X}{M-X}x.$$

Relación entre demanda interna, producción y exportaciones

Generalmente se supone que, si la paridad del poder adquisitivo se satisface, el crecimiento de las importaciones depende del crecimiento de la producción interna (y):

$$m = \pi y, \quad \text{con } \pi > 0.$$

Si se asume, por el momento, que la función de importaciones es de este tipo y se deja sin especificar la de exportaciones, la evolución de las importaciones netas se expresará de la forma:

$$nm = \frac{M}{M-X}\pi y - \frac{X}{M-X}x.$$

Por definición, las importaciones netas son la diferencia entre la demanda interna (DD) y la producción (Y):

$$NM = DD - Y,$$

de lo que se deriva:

$$nm = \frac{DD}{M-X} dd - \frac{Y}{M-X} y.$$

Será posible escribir entonces:

$$\frac{M}{M-X} \pi y - \frac{X}{M-X} x = \frac{DD}{M-X} dd - \frac{Y}{M-X} y,$$

y despejando dd :

$$dd = \frac{Y + M\pi}{DD} y - \frac{X}{DD} x.$$

Esta ecuación indica la relación entre la demanda interna, la renta y las exportaciones, y se puede reescribir de la forma:

$$y = \frac{DD}{Y + M\pi} dd + \frac{X}{Y + M\pi} x. \quad (A)$$

Hasta aquí, los enfoques de oferta tienen tanta cabida como los de demanda.

En un *enfoque de oferta*, la relación establecida en (A) se justifica mediante el supuesto de que la demanda interna y la externa se ajustan al nivel de producción. Este ajuste es posible si el mercado externo es un mercado en competencia perfecta y se puede exportar cualquier cantidad al precio vigente.

Si se parte de una economía en el estado estacionario, en la que todas las variables crecen a la misma tasa:

$$\begin{aligned} y = m &\Rightarrow \pi = 1, \\ y = x = nm &= dd. \end{aligned}$$

Un aumento de y generará un incremento de la misma magnitud en m y en x , por lo que la economía seguiría en el estado estacionario con unas tasas de crecimiento mayores. El crecimiento no generaría un problema de desequilibrio externo.

En un *enfoque de demanda* la relación (A) indicaría que la producción reacciona positivamente frente a aumentos en la demanda interna y/o en la demanda externa. En este caso se suele considerar que el mercado externo no es un mercado en competencia perfecta y que las exportaciones son exógenas. Entonces, el efecto que el crecimiento puede provocar en el desequilibrio externo depende de que el incremento del output sea consecuencia de un aumento en la demanda externa o interna.

Partiendo del estado estacionario:

$$\begin{aligned}y &= m \Rightarrow \pi = 1, \\y &= x = nm = dd.\end{aligned}$$

Un aumento en la tasa de crecimiento de las exportaciones que produzca un incremento de la tasa de crecimiento de la renta de la misma magnitud supone un aumento de la tasa de crecimiento de la producción, de las importaciones y de las importaciones netas de la misma cuantía. La economía seguiría en el estado estacionario, con unas tasas de crecimiento mayores.

Si se produce un aumento en y manteniéndose x constante, es decir, un incremento de la renta motivado por un aumento en la demanda interna, el incremento de y se acompaña de un crecimiento de igual cuantía en m . En este caso, el crecimiento irá acompañado de un aumento del déficit comercial por unidad del PIB, ya que el ratio X/Y disminuye y el ratio M/Y permanece constante. El crecimiento provoca un problema de desequilibrio externo.

Relación entre demanda interna, producción y renta del resto del mundo

En el enfoque de McCombie y Thirlwall (1994) y Moreno (1998) se parte de que, cuando la paridad del poder adquisitivo se cumple, el crecimiento de las importaciones depende del crecimiento de la producción interna (y) y el crecimiento de las exportaciones depende del crecimiento de la renta del resto del mundo (z). Es decir, se considera que las exportaciones son exógenas para una pequeña economía abierta:

$$\begin{aligned}m &= \pi y, \\x &= \sigma z,\end{aligned}$$

con $\pi > 0, \sigma > 0$.

En este caso la relación (A) se transforma en:

$$y = \frac{DD}{Y + M\pi} dd + \frac{X}{Y + M\pi} \sigma z,$$

o lo que es lo mismo:

$$dd = \frac{Y + M\pi}{DD} y - \frac{X}{DD} \sigma z.$$

Si se denomina:

$$\pi_{dd} = \frac{Y + M\pi}{DD}, \quad \sigma_{dd} = \frac{X}{DD} \sigma,$$

se puede escribir:

$$dd = \pi_{dd} y - \sigma_{dd} z. \quad (I)$$

Es decir, existe una relación entre la demanda interna, la producción interna y la renta del resto del mundo.

La ecuación (I) sólo indica la relación entre estas tres variables, dado el supuesto de que la evolución de las importaciones depende de la evolución de la renta de nuestro país y la de las exportaciones de la renta del resto del mundo. Con estos supuestos, mediante el manejo de las identidades contables, se establece tal relación.

En un enfoque de demanda la relación (I) indica que la producción reacciona positivamente frente a aumentos en la demanda interna y/o en la demanda externa (las exportaciones, que vienen dadas a su vez por la evolución de la renta del resto del mundo). Quizá es más habitual en este caso reescribir la relación de la forma:

$$y = \frac{1}{\pi_{dd}} dd + \frac{\sigma_{dd}}{\pi_{dd}} z .$$

En este caso, $1/\pi_{dd}$ indicaría la elasticidad del output respecto a la demanda interna.

Obviamente, por la definición de π_{dd} y de σ_{dd} , para valores iniciales dados de Y , M , X y DD , el valor de π_{dd} depende directamente de π : cuanto mayor sea la elasticidad renta de las importaciones, mayor es π_{dd} y menor es el impacto que un aceleramiento en la demanda tiene sobre la tasa de crecimiento de la producción.

Por la definición de σ_{dd} , y para valores iniciales dados de Y , X y DD , está claro que el valor de σ_{dd} depende directamente de σ : cuanto mayor sea la elasticidad de las exportaciones respecto a la renta del resto del mundo, mayor es σ_{dd} y mayor es el impacto que un aceleramiento en el crecimiento exterior tiene en la tasa de crecimiento de las exportaciones. Pero, para saber el impacto que la renta del resto del mundo tiene sobre la producción nacional, hay que tener en cuenta también π_{dd} , es decir, en qué medida las exportaciones van a requerir importaciones adicionales. Con lo cual, el efecto del crecimiento de la renta del resto del mundo sobre la tasa de crecimiento de nuestro país viene dado por el término σ_{dd}/π_{dd} .

En este capítulo, se propone un modelo de crecimiento con restricciones de balanza de pagos basado en un enfoque de demanda. Sin embargo se mantendrá la formulación (I) porque permite identificar más rápidamente (y estimar más fácilmente) el efecto que mide π_{dd} y el que mide σ_{dd} . Pero debe recordarse que (I) sólo expresa una relación entre las tres variables y no supone necesariamente la consideración de que la demanda interna sea la variable exógena.

Evidentemente, si $\pi = 0$ toda la demanda interna recae sobre la producción nacional y, por lo tanto, todo incremento en la demanda (interna o externa) se traduce en un incremento de la producción de igual cuantía:

$$dd = \frac{Y}{DD} y - \frac{X}{DD} x \Rightarrow \Delta Y = \Delta DD + \Delta X .$$

En general, no toda la demanda interna recae sobre la producción nacional, es decir, la economía importa bienes del exterior; por lo tanto se considera que $\pi > 0$.

Por la definición de π_{dd} y σ_{dd} partiendo de que σ , π , DD , Y , M y X son positivas y de un desequilibrio comercial inicial ($X \neq M$), está claro que $\pi_{dd} \sigma_{dd} > 0$. Por la definición de π_{dd} , se puede establecer:

$$\pi_{dd} > 1 \Leftrightarrow \pi > \frac{M - X}{M} ,$$

ya que:

$$\begin{aligned}\pi_{dd} = \frac{Y + M\pi}{DD} > 1 &\Leftrightarrow Y + M\pi > DD \Leftrightarrow M\pi > DD - Y \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow M\pi > M - X \Leftrightarrow \pi > \frac{M - X}{M}.\end{aligned}$$

2. LA TASA DE CRECIMIENTO SOSTENIBLE EN FUNCIÓN DE LA DEMANDA INTERNA Y LA RENTA DEL RESTO DEL MUNDO

La "Ley de Thirlwall modificada" (especificada por Moreno en 1998) establece que la tasa de crecimiento es sostenible si genera un crecimiento de las importaciones netas igual al del *PIB*. Las identidades contables indican que la tasa de crecimiento sostenible se alcanza cuando el exceso de demanda, y por lo tanto la demanda interna, crece a la misma tasa que el *PIB*. Así que en equilibrio:

$$\frac{NM}{Y} = \text{cte.} = \frac{DD - Y}{Y} \Leftrightarrow dd = y \Rightarrow y = \pi_{dd} y - \sigma_{dd} z \Rightarrow y_s = \frac{\sigma_{dd}}{\pi_{dd} - 1} z.$$

Moreno parte del supuesto de que $\pi \neq 1$. Se analizará este caso para ver si este supuesto es o no restrictivo:

$$\pi_{dd} = 1 \Leftrightarrow \pi = \frac{M - X}{M} \Leftrightarrow \begin{cases} nm = y - \frac{X}{M - X} x, \\ dd = y - \sigma_{dd} z. \end{cases}$$

En tal situación, la economía sólo puede alcanzar su tasa de crecimiento sostenible ($dd = y \Leftrightarrow nm = y$) si las exportaciones se mantienen constantes ($x = 0$).

Si $\pi_{dd} = 1$ y $x = 0$ cualquier tasa de crecimiento sería sostenible. Si $\pi_{dd} = 1$ y $x \neq 0$ ninguna tasa de crecimiento lo sería, ya que el déficit por unidad de *PIB* nunca permanecería constante.

Que la elasticidad renta de las importaciones, π , sea exactamente igual a $(M-X)/M$ es una casualidad muy poco probable, por lo que el supuesto $\pi_{dd} \neq 1$ no es muy restrictivo, y se considerará de ahora en adelante que $\sigma_{dd}, \pi_{dd} > 0$ y que $\pi_{dd} \neq 1$.

3. VARIEDAD DE ESTRUCTURAS PRODUCTIVAS Y DELIMITACIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO

A priori, se considera que $\pi > 0$ y $\pi_{dd} > 0$. Se ha admitido que $\pi_{dd} \neq 1$, pero es posible que π_{dd} sea mayor o menor que 1. Como se ha visto:

$$\pi_{dd} > 1 \Leftrightarrow \pi > \frac{M-X}{M},$$

$$\pi_{dd} < 1 \Leftrightarrow \pi < \frac{M-X}{M}.$$

Veremos cómo el valor de los distintos parámetros describe las diferentes estructuras productivas posibles:

1) $\frac{M-X}{M} < 0$: se trata de una economía que presenta un superávit inicial en la balanza comercial, y como $\pi > 0$:

$$\pi > \frac{M-X}{M}, \text{ o lo que es lo mismo: } \pi_{dd} > 1.$$

2) $\frac{M-X}{M} > 0$: se trata de una economía que presenta un déficit inicial en la balanza comercial, y π puede ser mayor o menor que $(M-X)/M$, es decir, π_{dd} puede ser mayor o menor que 1.

2.1) $\pi_{dd} < 1$

Dada la definición de π , esta condición se puede escribir de la forma:

$$\begin{aligned} \pi_{dd} < 1 &\Leftrightarrow \pi < \frac{M-X}{M} \Leftrightarrow \frac{dM}{dY} \frac{Y}{M} < \frac{M-X}{M} \Leftrightarrow \frac{dM}{dY} < \frac{M-X}{Y} \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow dM Y < (M-X)dY \Leftrightarrow dM Y + (M-X)Y < (M-X)dY + (M-X)Y \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow (dM + M - X)Y < (M-X)(dY + Y) \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow \frac{dM + M - X}{dY + Y} < \frac{M-X}{Y}. \end{aligned}$$

Es decir, un aumento de la renta nacional, permaneciendo las exportaciones constantes, hace que el déficit por unidad del PIB disminuya, por lo que el crecimiento no causa un problema de desequilibrio externo. Es más, en este caso (cuando $\pi_{dd} < 1$) si la economía satisface la condición de equilibrio externo, para mantener el déficit comercial por unidad del PIB constante el PIB debe disminuir. La tasa de crecimiento sostenible es negativa, ya que un aumento de la renta del resto del mundo (y por consiguiente de las exportaciones) conlleva una reducción de la tasa de crecimiento sostenible. En el trabajo de Moreno (1998) se analiza esta posibilidad y se afirma que tal comportamiento, además de ser contraintuitivo, no se ve verificado por la evidencia empírica, lo que parece indicar que en las economías cuya estructura productiva y cuyas preferencias sean tales que un aumento en la renta nacional descienda el déficit por unidad de PIB, la condición de equilibrio externo no se satisface.

2.2) $\pi_{dd} > 1$

Para las economías con problema de déficit comercial la condición $\pi > \frac{M-X}{M} \Leftrightarrow \pi_{dd} > 1$ garantiza la existencia de una tasa de crecimiento sostenible positiva. En este caso tal condición requiere:

$$\frac{dM + M - X}{dY + Y} > \frac{M-X}{Y}.$$

Esta condición se satisface cuando un incremento en la renta nacional, manteniéndose constantes las exportaciones, va acompañado de un aumento del déficit comercial por unidad del *PIB*. En este contexto, el crecimiento causa un problema de desequilibrio externo.

Para las economías descritas por la situación 2.1 los modelos de crecimiento con restricciones de balanza de pagos no son aplicables, ya que el crecimiento no tiene tal restricción. Aunque estos modelos son aplicables a las situaciones descritas en los apartados 1 y 2.2, en este trabajo se pretende determinar la tasa de crecimiento de una economía que tiene problemas de déficit externo, por lo que se limitará a estudiar economías que se caracterizan por una situación como la que se describe en el apartado 2.2. Por esta razón, de ahora en adelante se supondrá siempre que existe un déficit comercial inicial $\left(\frac{M-X}{M} > 0\right)$ y que $\pi > \frac{M-X}{M}$.

Ámbito de estudio: economías donde el crecimiento supone un problema de déficit externo

En un enfoque de demanda, si la demanda externa no ha cambiado, el aumento de la producción se origina por un aumento en la demanda interna. En las economías en las que el crecimiento causa un problema de desequilibrio externo el aumento de la demanda supone un aumento proporcionalmente mayor de las importaciones que del output, aumentando el déficit comercial por unidad de *PIB*. Este resultado se produce por una doble vía:

Por un lado, en un mundo con gran facilidad de acceso a los mercados internacionales, la demanda no satisfecha con producción nacional se cubre inmediatamente con importaciones, por lo que el incremento en el output no es inmediatamente igual al incremento en la demanda.

Por otro lado, si en el proceso de producción se utiliza algún input productivo importado, el incremento del nivel de producción requiere un incremento de las importaciones anterior al correspondiente aumento del output.

Dentro de las importaciones se puede distinguir entre:

- Importaciones sustitutivas: las importaciones de productos, con características similares a las de la producción nacional, que se llevan a cabo como consecuencia de un incremento en la demanda que no puede ser satisfecho con la producción interna.
- Importaciones no sustitutivas: compuestas principalmente por inputs del proceso productivo no disponibles en nuestra economía (como puede ser el petróleo o la maquinaria con tecnología superior).

4. ESPECIFICACIÓN DEL MODELO

4.1. Condición de equilibrio externo: déficit comercial por unidad de *PIB* constante

Como se ha visto, por definición:

$$\frac{NM_t}{Y_t} = \text{cte} \Leftrightarrow \frac{DD_t}{Y_t} = \text{cte} .$$

Aplicando logaritmos y diferenciando totalmente la expresión se obtiene:

$$dd = y .$$

Como $DD = G + C + I$, si se denomina DP a la demanda privada de la economía ($C + I = DP$):

$DD = DP + G$, y la evolución de la demanda interna viene dada por:

$$dd = g \frac{G}{DD} + dp \frac{DP}{DD} .$$

Si se denomina: $\frac{G}{DD} = \mu$, $\frac{DP}{DD} = 1 - \mu$,

la expresión se transforma en:

$$\mu g + (1 - \mu) dp = dd ,$$

y en equilibrio:

$$\mu g + (1 - \mu) dp = y . \quad (1)$$

La condición (1) será la condición de equilibrio externo de la economía.

4.2. El comportamiento del gasto público y de la demanda privada

Se supondrá que el gasto público depende positivamente de la renta. Concretamente, se considerará una función de gasto público del tipo:

$$G_t = bY_t^\varepsilon, \quad \text{con } \varepsilon > 0,$$

siendo ε = la elasticidad del gasto público respecto a la renta.

Aplicando logaritmos y diferenciando totalmente esta expresión se obtiene:

$$\frac{\frac{dG}{G}}{\frac{dt}{t}} = \varepsilon \frac{\frac{dY}{Y}}{\frac{dt}{t}}, \quad g = \varepsilon y . \quad (2)$$

Como $\varepsilon > 0$, el gasto público se supone siempre creciente, pero puede crecer a una tasa igual, superior o inferior a la del *PIB*. Se supone que las variaciones en el gasto público no responden a variaciones en el tipo impositivo. Una moderación del crecimiento del gasto supondrá un aumento del superávit presupuestario y un crecimiento del gasto público por encima del *PIB* supondrá un aumento del déficit público por unidad del *PIB*. En resumen, se supondrá que el gasto

público puede crecer por encima o por debajo del *PIB*, pero la recaudación crece siempre a la misma tasa que el *PIB*.

Como por definición: $\mu g + (1 - \mu)dp = dd$,

se pueden igualar esta ecuación y la expresión (1) para obtener:

$$dd = \varepsilon y \frac{G}{DD} + dp \frac{DP}{DD} = \frac{Y + M\pi}{DD} y - \frac{X}{DD} \sigma z,$$

y despejando dp se obtiene:

$$dp = \frac{Y + M\pi - \varepsilon G}{DP} y - \frac{X}{DP} \sigma z.$$

Si se denomina:

$$\frac{Y + M\pi - \varepsilon G}{DP} = \pi_{dp}, \quad \frac{X}{DP} \sigma = \sigma_{dp},$$

la expresión anterior se transforma en:

$$dp = \pi_{dp} y - \sigma_{dp} z. \quad (3)$$

Si la expresión (1) indicaba la relación entre la demanda interna, el output interior y la renta del resto del mundo, la ecuación (3) describe la relación entre las dos últimas variables y la demanda privada de la economía, dado el comportamiento establecido para el gasto público.

Sustituyendo la ecuación (3) en (1) se obtiene:

$$\mu g + (1 - \mu) [\pi_{dp} y - \sigma_{dp} z] = y,$$

dividiendo por μ y llamando $\theta = \frac{1 - \mu}{\mu} = \frac{DP}{G}$ de modo que $\theta + 1 = \frac{1}{\mu} = \frac{DD}{G}$ se obtiene:

$$g + \theta [\pi_{dp} y - \sigma_{dp} z] = (\theta + 1) y,$$

$$g = \theta \sigma_{dp} z + (\theta + 1 - \theta \pi_{dp}) y, \quad (4)$$

$$g = \varepsilon y, \quad (2)$$

$$g = \theta \sigma_{dp} z + (\theta + 1 - \theta \pi_{dp}) y, \quad (4)$$

$$y_s = \frac{\theta \sigma_{dp} z}{\varepsilon - [1 + \theta(1 - \pi_{dp})]}. \quad (5)$$

La condición $\pi > \frac{M-X}{M}$ garantiza una tasa de crecimiento positiva, ya que:

$$\begin{aligned} 1 + \theta(1 - \pi_{dp}) &= 1 + \frac{DP}{G} \frac{DP - Y - M\pi + \varepsilon G}{DP} = \frac{G + DP - Y - M\pi + \varepsilon G}{G} = \\ &= \frac{DD - Y - M\pi + \varepsilon G}{G} = \frac{M - X - M\pi}{G} + \varepsilon, \end{aligned}$$

y si $\pi > \frac{M-X}{M} \Leftrightarrow M-X-M\pi < 0 \Rightarrow 1 + \theta(1 - \pi_{dp}) < \varepsilon$.

5. DETERMINACIÓN DE LA TASA DE CRECIMIENTO SOSTENIBLE CUANDO $\varepsilon = 1$

En el largo plazo el gasto público debe crecer a la misma tasa que el *PIB* ya que, en caso contrario el tamaño del sector público se haría insignificante o excesivo. Por esta razón, se analizará el caso en el que el gasto público es una fracción constante del *PIB*, ambas variables crecen a la misma tasa, y la función de gasto toma la forma:

$$g = y. \quad (2a)$$

En este caso, cuando la ecuación (2) se transforma en la (2a), la tasa de crecimiento de equilibrio depende exclusivamente de la evolución de la demanda privada de la economía. Sustituyendo la ecuación (2a) en la (3), se obtiene:

$$dp = \pi_{dp}^* y - \sigma_{dp} z, \quad (3a)$$

siendo $\pi_{dp}^* = \frac{Y + M\pi - G}{DP}$, es decir, el valor que toma π_{dp} cuando $\varepsilon = 1$.

Sustituyendo la ecuación (3a) en (1) se obtiene:

$$g = \theta \alpha_{dp} z + (\theta + 1 - \theta \pi_{dp}^*) y, \quad (4a)$$

considerando que $g = y$, como indica la ecuación (2a), y despejando el valor de y en (4a), se obtiene:

$$y_s = \frac{\alpha_{dp} z}{\pi_{dp}^* - 1}. \quad (5a)$$

Esta expresión indica la tasa de crecimiento sostenible o, dicho de otro modo, la tasa de crecimiento compatible con el equilibrio externo.

Dado que $\sigma_{dp} > 0$ y $z > 0$, una tasa de crecimiento positiva requiere un denominador positivo: $\pi_{dp^*} - 1 > 0$ ($\pi_{dp^*} > 1$).

Dadas las definiciones de π_{dp^*} y π_{dd} , y partiendo de una situación de déficit comercial ($M - X > 0$), se puede establecer:

$$\pi > \frac{M - X}{M} \Leftrightarrow \pi_{dd} > 1 \Leftrightarrow \pi_{dp^*} > 1,$$

ya que:

$$\begin{aligned} \pi > \frac{M - X}{M} &\Leftrightarrow M\pi > M - X \Leftrightarrow M\pi > DD - Y \Leftrightarrow Y + M\pi > DD \\ &\Leftrightarrow \pi_{dd} > 1 \Leftrightarrow Y + M\pi > DP + G \Leftrightarrow Y + M\pi - G > DP \Leftrightarrow \pi_{dp^*} > 1. \end{aligned}$$

Se había considerado que $\pi_{dd} > 1$, por lo que está garantizado que $\pi_{dp^*} > 1$ y, por lo tanto, que existe una tasa de crecimiento sostenible positiva.

5.1. Estabilidad del equilibrio

El proceso de ajuste hacia el equilibrio con el paso del tiempo puede representarse a través del siguiente sistema:

$$y' = \frac{dy}{dt} = \alpha [g - \theta\sigma_{dp}z - (\theta + 1 - \theta\pi_{dp^*})y], \quad \text{con } \alpha < 0, \quad (6a)$$

$$g' = \frac{dg}{dt} = \beta [g - y], \quad \text{con } \beta < 0, \quad (7a)$$

Respecto a la ecuación (6a), se puede observar que el término entre corchetes es cero cuando DD/Y permanece constante, es positivo cuando el ratio aumenta y negativo cuando el ratio disminuye, ya que:

$$g - \theta\sigma_{dp}z - (\theta + 1 - \theta\pi_{dp^*})y = g + \theta(\pi_{dp^*}y - \sigma_{dp}z) - (1 + \theta)y = g + \theta dp - (1 + \theta)y,$$

además:

$$\mu g + (1 - \mu)dp = dd, \quad g + \frac{1 - \mu}{\mu} dp = \frac{1}{\mu} dd, \quad g + \theta dp = (1 + \theta)dd,$$

por lo que:

$$g + \theta dp - (1 + \theta)y = (1 + \theta)(dd - y),$$

Este mecanismo de ajuste significa que cuando el ratio DD/Y aumenta disminuye el crecimiento de la renta. Este proceso se puede explicar en tres etapas.

- En primer lugar, ya se ha visto que el aumento del ratio DD/Y significa un aumento del déficit comercial por unidad de PIB .
- En segundo lugar, cuando el déficit por unidad de PIB aumenta, y dado que la evolución de las exportaciones no es controlable por la autoridad económica de nuestro país, se producirá una limitación de las importaciones que puede ser interna o externa:
 - Si la autoridad económica de nuestro país pretende restablecer el equilibrio externo llevará a cabo bien una restricción en el mercado de bienes (política proteccionista por medio de aranceles, cuotas, etc.), o bien una restricción en el mercado de capitales, eliminando la perfecta movilidad del capital e impidiendo el libre acceso al crédito exterior.
 - Si la autoridad económica interna no lleva a cabo la necesaria reducción de importaciones para restablecer el equilibrio externo se producirán cambios en la actitud el resto del mundo que, al observar el aumento del déficit por unidad de PIB , empezará a dudar de la capacidad de pago de nuestra economía y limitará el acceso al crédito exterior.

En cualquier caso, el crecimiento de las importaciones disminuye.

- En tercer lugar, el descenso en el crecimiento de las importaciones producirá un descenso del crecimiento de la producción, ya que las importaciones constituyen principalmente un input productivo.

Respecto a la ecuación (7a):

$$g' = \frac{dg}{dt} = \beta[g - y], \quad \text{con } \beta < 0.$$

Esta ecuación indica que ante un descenso del ratio G/Y , el gasto público aumenta. Este mecanismo de ajuste sólo refleja la actuación de la autoridad económica, que mantiene la evolución del gasto público en su nivel planeado y corrige las posibles desviaciones imprevistas.

Las ecuaciones (6a) y (7a) componen un sistema de dos ecuaciones diferenciales que se representaría, en forma matricial, del siguiente modo:

$$\begin{bmatrix} \frac{dy}{dt} \\ \frac{dg}{dt} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -\alpha[\theta(1 - \pi_{dp}^*) + 1] & \alpha \\ -\beta & \beta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y \\ g \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -\alpha\theta\sigma_{dp} Z \\ 0 \end{bmatrix}.$$

Las curvas de demarcación se obtienen igualando estas ecuaciones a cero. Cuando (6a) = 0 se obtiene la ecuación (2a) y cuando (7a) = 0 se obtiene la ecuación (4a).

Este sistema tendrá un equilibrio estable si la traza de la matriz de coeficientes es negativo y el determinante es positivo.

Si se representa y en abscisas y g en ordenadas está claro que la pendiente de (2a) es igual a 1 y que la pendiente de (4a) es menor que uno, ya que asumimos que $\pi_{dp}^* > 1$ y

$$\pi_{dp^*} > 1 \Rightarrow \theta + 1 - \theta\pi_{dp^*} < 1,$$

puesto que:

$$\theta + 1 - \theta\pi_{dp^*} = \theta(1 - \pi_{dp^*}) + 1, \text{ siendo } \theta > 0 \text{ y } (1 - \pi_{dp^*}) < 0 \text{ cuando } \pi_{dp^*} > 1.$$

Dado que $\theta + 1 - \theta\pi_{dp^*} < 1$, existe la posibilidad de que $\theta + 1 - \theta\pi_{dp^*}$ sea mayor o menor que cero. Distingamos ambos casos:

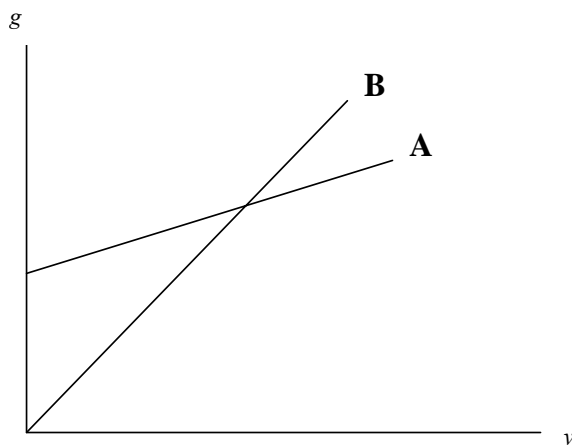
$$5.1.1. \quad \theta + 1 - \theta\pi_{dp^*} > 0 \Leftrightarrow \pi_{dp^*} - 1 < \frac{G}{DP}$$

$$g = \theta\sigma_{dp} z + (\theta + 1 - \theta\pi_{dp^*})y, \quad (4a)$$

$$g = y. \quad (2a)$$

Líneas de demarcación

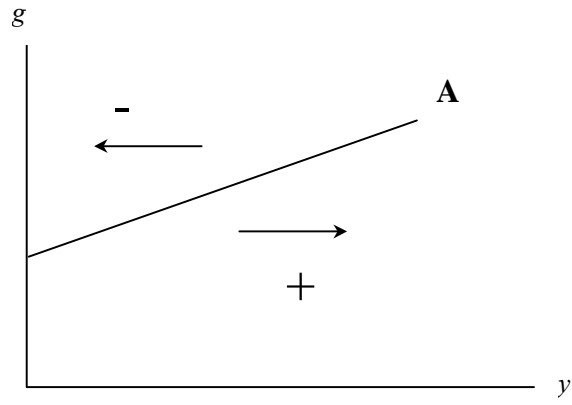
Sean A y B las líneas que surgen de la representación gráfica de las ecuaciones (4a) y (2a) respectivamente, la línea B es la bisectriz del primer cuadrante. La intersección de estas dos líneas indica la tasa de crecimiento sostenible. En la línea B el valor de la pendiente es igual a 1, y la pendiente de la línea A es positiva pero menor que uno.



Dirección del movimiento

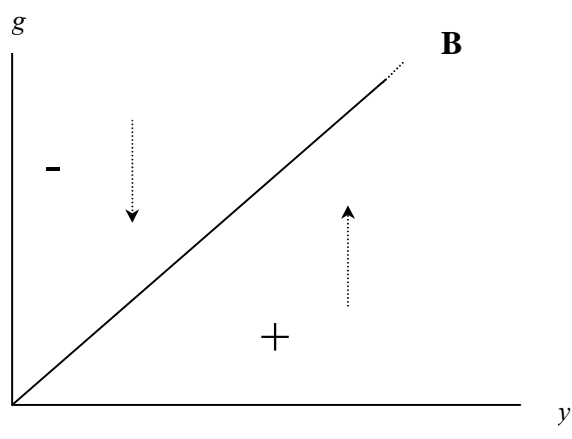
$$\frac{dy'}{dy} = -\alpha(\theta + 1 - \theta\pi_{dp^*}) > 0, \text{ ya que } \alpha < 0 \text{ y el paréntesis es positivo.}$$

Esto implica que al aumentar y , y' crece, por lo que debe ir de una región negativa a una positiva. En la región negativa y está decreciendo y en la positiva creciendo. Este comportamiento puede representarse del siguiente modo:

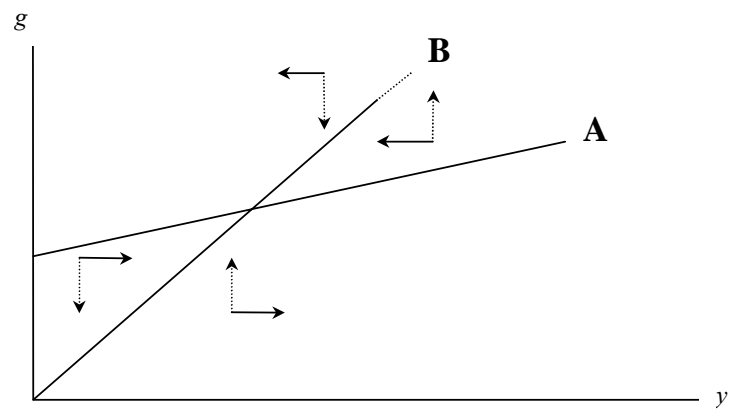


$$\frac{dg'}{dy} = -\beta > 0, \text{ ya que } \beta < 0.$$

Esto implica que al aumentar y , g' crece, por lo que debe ir de una región negativa a una positiva. En la región positiva g esta creciendo y en la negativa decreciendo. Podemos representar esta situación de la siguiente manera:



Combinando ambos gráficos se obtiene:



El sistema tendrá un equilibrio estable si $\frac{\beta}{\alpha} > \theta(1 - \pi_{dp^*}) + 1$, ya que en este caso la traza de la matriz de coeficientes es negativa y el determinante positivo.

Traza = $-\alpha(\theta(1 - \pi_{dp^*}) + 1) + \beta$, que será negativa, puesto que $\alpha < 0$, $\beta < 0$ y $\theta(1 - \pi_{dp^*}) + 1 > 0$ si $\frac{\beta}{\alpha} > \theta(1 - \pi_{dp^*}) + 1$.

Determinante = $-\alpha\beta(\theta(1 - \pi_{dp^*}) + 1) + \alpha\beta = -\alpha\beta\theta(1 - \pi_{dp^*})$, que será positivo puesto que $\alpha < 0$, $\beta < 0$, $\theta > 0$ y $(1 - \pi_{dp^*}) < 0$.

La estabilidad del equilibrio es alcanzable, ya que, si bien el parámetro α no es en todos los casos fácilmente determinable mediante medidas de política económica, el parámetro que mide la velocidad del ajuste del gasto público a su nivel planeado, β , es algo que decide autónomamente la autoridad económica de nuestro país. Dado el valor de α , la estructura productiva existente y las preferencias, que determinan los valores de θ y π_{dp} , la autoridad económica puede fijar β para que la condición anterior sea satisfecha y el equilibrio sea estable. Es decir, si el equilibrio no es inicialmente estable, la estabilidad puede alcanzarse simplemente aumentando la velocidad de reacción para ajustar el gasto público a su nivel planeado.

$$5.1.2. \quad \theta + 1 - \theta\pi_{dp^*} < 0 \Leftrightarrow \pi_{dp^*} - 1 > \frac{G}{DP}$$

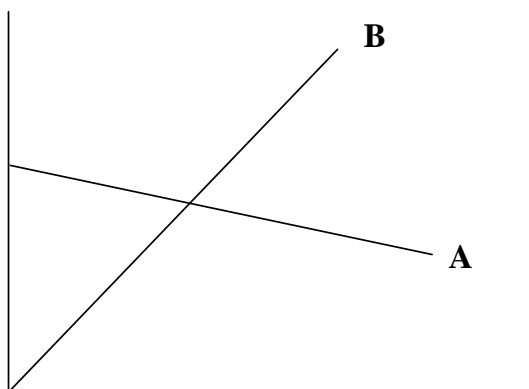
$$g = \theta\sigma_{dp} z + (\theta + 1 - \theta\pi_{dp^*})y, \quad (4a)$$

$$g = y. \quad (2a)$$

De la misma manera que antes, se obtienen las líneas de demarcación, se determina la dirección del movimiento y se analiza la estabilidad del equilibrio.

Líneas de demarcación

Si A y B son las líneas que surgen de la representación gráfica de las ecuaciones (4a) y (2a) respectivamente el valor de la pendiente de B es igual a 1 y la pendiente de la línea A es negativa.

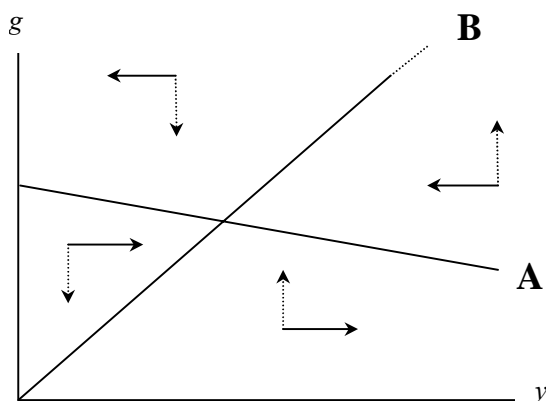


Dirección del movimiento

$\frac{dy'}{dy} = -\alpha(\theta + 1 - \theta\pi_{dp}^*) < 0$, ya que $\alpha < 0$ y el paréntesis es negativo.

$\frac{dg'}{dy} = -\beta > 0$, ya que $\beta < 0$.

Podemos representar esta situación de la siguiente manera:



En este caso la estabilidad del equilibrio no requiere ninguna condición, ya que la traza de la matriz de coeficientes es negativa y el determinante es positivo:

Traza = $-\alpha(\theta(1 - \pi_{dp}^*) + 1) + \beta$, que será negativa, pues $\alpha < 0$, $\beta < 0$ y $\theta(1 - \pi_{dp}^*) + 1 < 0$.

Determinante = $-\alpha\beta(\theta(1 - \pi_{dp}^*) + 1) + \alpha\beta = -\alpha\beta\theta(1 - \pi_{dp}^*)$, que será positivo ya que $\alpha < 0$, $\beta < 0$, $\theta > 0$ y $(1 - \pi_{dp}^*) < 0$.

5.2. Modificaciones del equilibrio ante cambios en las variables exógenas

En la ecuación (5a) puede observarse que, "ceteris paribus", un aumento en σ_{dp} ó z aumenta la tasa de crecimiento sostenible, un aumento de π_{dp} reduce la tasa de crecimiento sostenible y que un cambio en θ (o en μ) no la modifica.

La cláusula "ceteris paribus" es especialmente relevante en el caso de un cambio en θ , ya que aunque en principio la independencia entre π_{dp} y σ_{dp} ó z parece intuitiva, no está tan clara la independencia entre θ y π_{dp} . Una variación en θ supondrá, por la definición de π_{dp} , una variación en π_{dp} y en σ_{dp} aunque π permanezca constante. Además, es muy probable que el cambio en θ afecte a π , ya que la distribución de la demanda entre el sector público y el privado puede alterar la elasticidad renta de las importaciones. El análisis del efecto que un cambio en θ tiene, "ceteris paribus", sobre la

tasa de crecimiento sostenible debe interpretarse como una comparación entre dos economías con los mismos valores de π_{dp} y σ_{dp} pero distinta θ .

Un aumento de σ_{dp} o de z supone un aumento de la tasa de crecimiento sostenible, debido a que tal aumento implica un mayor crecimiento de las exportaciones, que permitirá un mayor crecimiento del output (y, por tanto, de las importaciones), sin causar problemas de déficit comercial. Gráficamente, esta modificación supone un desplazamiento paralelo de la línea A a la derecha, ya que aumenta su ordenada en el origen sin modificar su pendiente.

Un aumento de π_{dp} reduce la tasa de crecimiento sostenible, pues cuanto mayor es π_{dp} (mayor es la elasticidad renta de las importaciones o menor es la proporción de la demanda que recae sobre la producción interior), menor es la elasticidad del output respecto a la demanda. Una baja elasticidad del output frente a la demanda supone que el déficit comercial causado por el crecimiento es mayor. Gráficamente, el aumento de π_{dp} supone un aumento de la pendiente de la línea A sin modificar su ordenada en el origen.

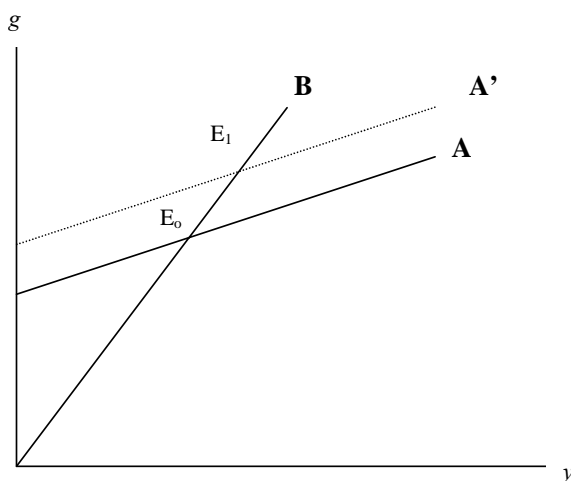
Una variación en θ supone una variación del peso que la demanda privada de la economía y el sector público tienen en la demanda interna. Esta variación de la distribución de la demanda interna entre los distintos sectores económicos no tiene efectos sobre la tasa de crecimiento sostenible cuando el gasto público crece a la misma tasa que el PIB. En este caso, la condición de equilibrio externo se satisface siempre que la demanda privada crezca a la misma tasa que el PIB, independientemente de los valores iniciales de la demanda privada y del gasto público. Gráficamente, un aumento en θ supone un aumento de la ordenada en el origen de la línea A y una disminución del valor algebraico de su pendiente.

Si se analiza el efecto de una variación en θ teniendo en cuenta cómo afecta este cambio a π_{dp} y σ_{dp} se observa, según se muestra en el Apéndice de este capítulo, que la tasa de crecimiento sostenible, también en este caso, permanece inalterada.

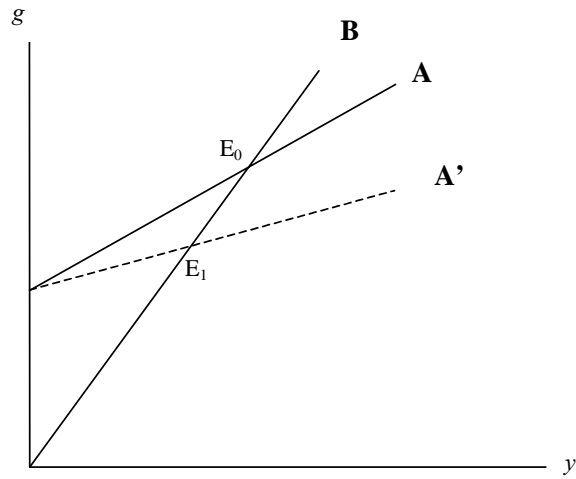
Veamos gráficamente estos efectos especificando los dos casos señalados:

Caso 1: $\theta + 1 - \theta\pi_{dp} > 0$

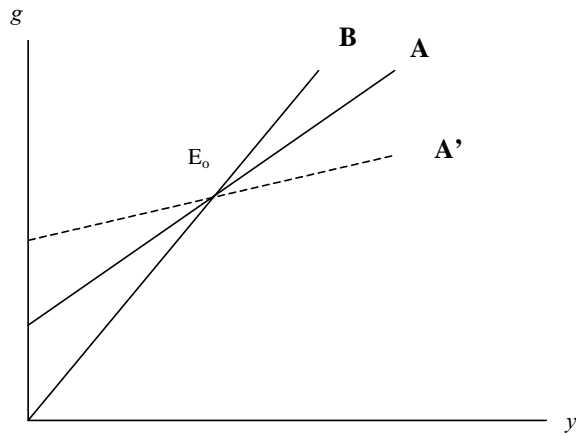
Aumento de σ_{dp} ó z ,



Aumento de π_{dp} .

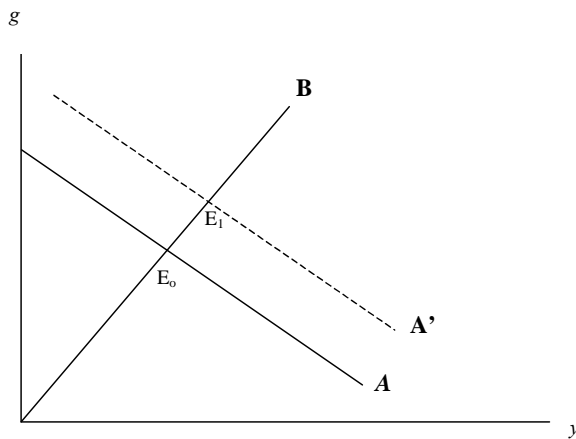


Aumento de θ

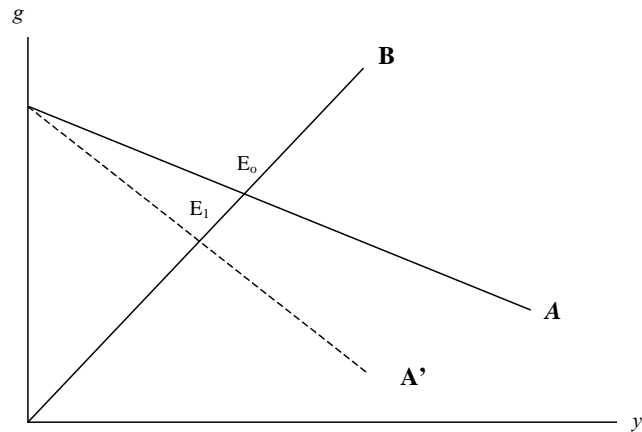


Caso 2: $\theta + 1 - \theta\pi_{dp} < 0$

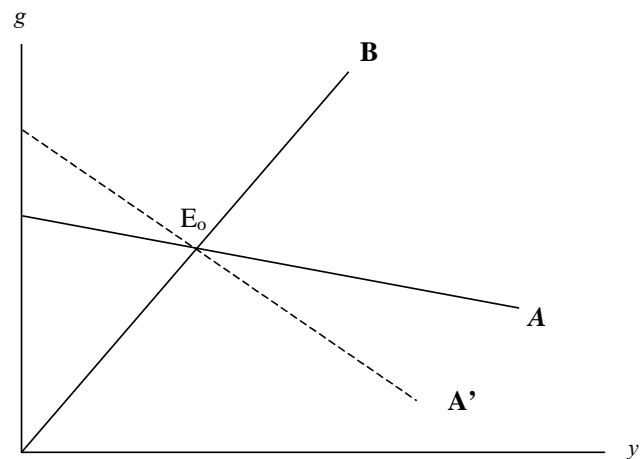
Aumento de σ_{dp} ó z



Aumento de π_{dp} .



Aumento de θ



6. DETERMINACIÓN DE LA TASA DE CRECIMIENTO SOSTENIBLE CUANDO $\varepsilon \neq 1$

En el medio plazo, es posible que el gasto público crezca a diferente tasa que el PIB, pero, conociendo ε , el análisis puede llevarse a cabo de la misma manera que en el apartado anterior.

$$g = \varepsilon y, \quad (2)$$

$$g = \theta \sigma_{dp} Z + (\theta + 1 - \theta \pi_{dp}) y, \quad (4) \quad y_s = \frac{\theta \sigma_{dp} Z}{\varepsilon - [1 + \theta(1 - \pi_{dp})]}. \quad (5)$$

Como ya se ha visto, el supuesto $\pi_{dd} > 1$ implica que $\varepsilon - [1 + \theta(1 - \pi_{dp})] > 0$ y, por lo tanto, garantiza la existencia de una tasa de crecimiento positiva.

Estabilidad del equilibrio

El proceso de ajuste hacia el equilibrio con el paso del tiempo puede representarse a través del siguiente sistema:

$$y' = \frac{dy}{dt} = \alpha[g - \theta\sigma_{dp} - (\theta + 1 - \theta\pi_{dp})y], \quad \text{con } \alpha < 0, \quad (6)$$

$$g' = \frac{dg}{dt} = \beta[g - \varepsilon y], \quad \text{con } \beta < 0. \quad (7)$$

El término entre corchetes de la ecuación (6) es cero cuando DD/Y permanece constante, es positivo cuando este ratio aumenta y negativo cuando disminuye. En consecuencia, este mecanismo de ajuste implica que cuando el ratio DD/Y aumenta desciende la renta (la justificación de este proceso es idéntica a la del apartado anterior).

$$g' = \frac{dg}{dt} = \beta[g - \varepsilon y] \quad \text{con } \beta < 0. \quad (7)$$

Lo que indica que, ante un descenso del gasto público por debajo de su nivel planeado, el gasto público aumenta.

Las ecuaciones (6) y (7) componen un sistema de dos ecuaciones diferenciales que se representaría, en forma matricial, del siguiente modo:

$$\begin{bmatrix} \frac{dy}{dt} \\ \frac{dg}{dt} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -\alpha[\theta(1 - \pi_{dp}) + 1] & \alpha \\ -\beta\varepsilon & \beta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y \\ g \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -\alpha\theta\sigma_{dp}Z \\ 0 \end{bmatrix}.$$

Las curvas de demarcación se obtienen igualando estas ecuaciones a cero. Cuando (6) = 0 se obtiene la ecuación (2) y cuando (7) = 0 se obtiene la ecuación (4).

Este sistema tendrá un equilibrio estable si la traza de la matriz de coeficientes es negativo y el determinante es positivo.

Distinguiremos dos casos dependiendo de que el gasto público crezca a una tasa superior o inferior a la de la producción.

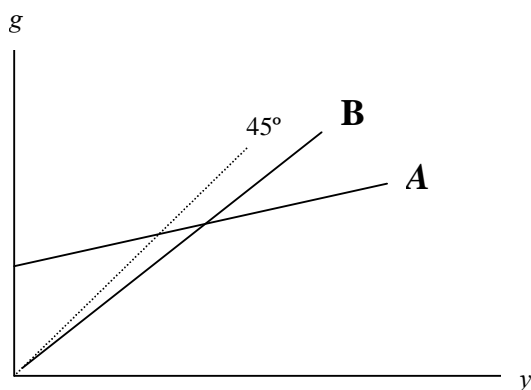
6.1. El gasto público crece a una tasa inferior a la del PIB ($\varepsilon < 1$)

Dada la definición de π_{dp} , $\pi_{dp} = \frac{Y + M\pi - \varepsilon G}{DP}$, está claro que cuando $\varepsilon < 1$:

$$\pi > \frac{M - X}{M} \Leftrightarrow \pi_{dd} > 1 \Leftrightarrow \pi_{dp}^* > 1 \Rightarrow \pi_{dp} > 1.$$

Al igual que en el caso anterior, es posible que:

A) $1 + \theta(1 - \pi_{dp}) > 0$

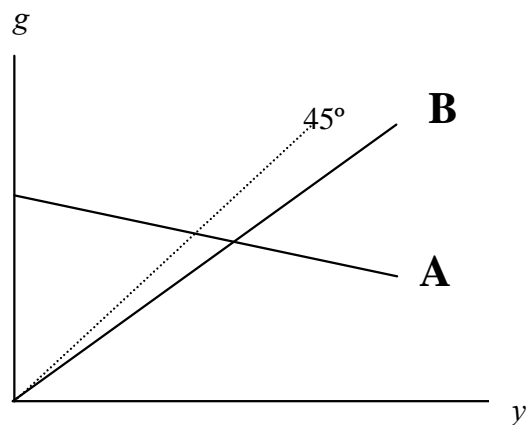


En este caso el equilibrio será estable si $\frac{\beta}{\alpha} < \theta(1 - \pi_{dp}) + 1$, ya que, si tal condición se cumple, la traza de la matriz de coeficientes será negativa y el determinante positivo.

Traza = $-\alpha[\theta(1 - \pi_{dp}) + 1] + \beta$, que será negativa, puesto que $\alpha < 0$, $\beta < 0$ y $\theta(1 - \pi_{dp}) + 1 > 0$ si $\frac{\beta}{\alpha} < \theta(1 - \pi_{dp}) + 1$.

Determinante = $-\alpha\beta[\theta(1 - \pi_{dp}) + 1] + \alpha\beta = -\alpha\beta\theta(1 - \pi_{dp})$, que será positivo, ya que $\alpha < 0$, $\beta < 0$, $\theta > 0$ y $(1 - \pi_{dp}) < 0$.

B) $1 + \theta(1 - \pi_{dp}) < 0$



En este caso el equilibrio será siempre estable, ya que la traza de la matriz de coeficientes es negativa y el determinante es positivo:

Trazo = $-\alpha(\theta(1-\pi_{dp})+1)+\beta$, que será negativa, puesto que $\alpha < 0$, $\beta < 0$ y $\theta(1-\pi_{dp})+1 < 0$.

Determinante = $-\alpha\beta(\theta(1-\pi_{dp})+1)+\alpha\beta = -\alpha\beta\theta(1-\pi_{dp})$ que será positivo, ya que $\alpha < 0$, $\beta < 0$, $\theta > 0$ y $(1-\pi_{dp}) < 0$.

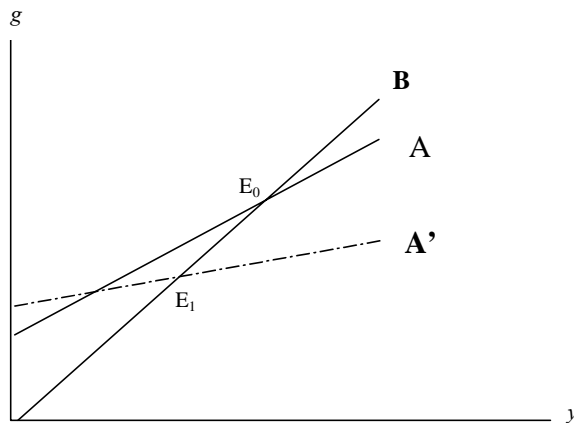
Perturbaciones en las variables exógenas cuando $\varepsilon < 1$

El efecto que las perturbaciones en las variables exógenas tienen en la tasa de crecimiento sostenible es el mismo que en el caso analizado anteriormente, con la excepción del impacto que en ella produce un cambio en θ . Un aumento de θ no afectaba a la tasa de crecimiento sostenible cuando $\varepsilon = 1$. Veamos el efecto cuando $\varepsilon < 1$:

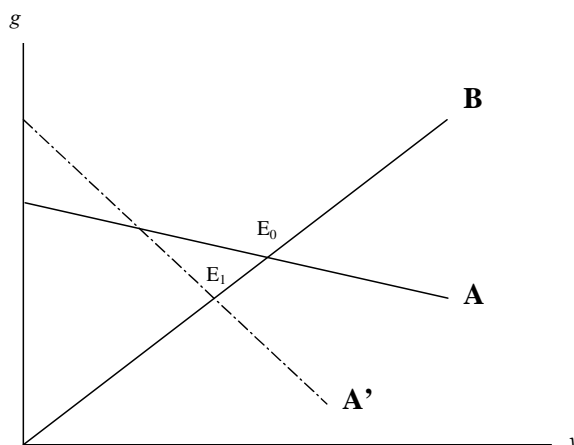
$$\frac{dy_s}{d\theta} = \frac{\sigma_{dp}Z[\varepsilon - (\theta + 1 - \theta\pi_{dp})] + (1 - \pi_{dp})\theta\sigma_{dd}Z}{[\varepsilon - (\theta + 1 - \theta\pi_{dp})]^2} = \frac{\sigma_{dp}Z(\varepsilon - 1)}{[\varepsilon - (\theta + 1 - \theta\pi_{dp})]^2} < 0.$$

Gráficamente, un aumento en θ aumenta la ordenada en el origen de la línea A y disminuye su pendiente, disminuyendo la tasa de crecimiento sostenible, es decir:

$$1 + \theta(1 - \pi_{dp}) > 0$$



$$1 + \theta(1 - \pi_{dp}) < 0$$



Esto indica que si se comparan dos economías con las mismas π_{dp} , σ_{dp} y ε aquella con una menor θ tendrá una mayor tasa de crecimiento sostenible.

Partimos de que el aumento en la tasa de crecimiento de la demanda interna causa un crecimiento proporcionalmente menor del PIB ($\pi_{dd} > 1$), o visto de otro modo, de que el crecimiento del output provoca un crecimiento de la demanda interna proporcionalmente mayor. Si el gasto público crece a una tasa menor que el PIB, cuanto menor sea θ (el peso que la demanda privada tiene en la economía) menor será el crecimiento de la demanda que genera el incremento del output. Es decir, menor será de π_{dp} y, por lo tanto, mayor la tasa de crecimiento sostenible.

6.2. El gasto público crece a una tasa superior a la del PIB ($\varepsilon > 1$)

Sigue siendo cierto que $\pi > \frac{M-X}{M} \Leftrightarrow \pi_{dp^*} > 1 \Rightarrow 1 + \theta(1 - \pi_{dp}) < \varepsilon$, es decir, la pendiente de la línea A es siempre menor que la de la línea B pero ahora $\pi_{dp} > 1$ es compatible con $\pi_{dp} > 1$, $\pi_{dp} < 1$ y $\pi_{dp} = 1$.

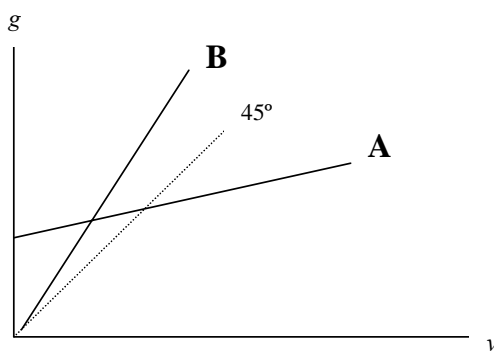
La pendiente de la línea A será positiva si:

$\pi_{dp} = 1$, en cuyo caso la pendiente de la línea A es igual a 1.

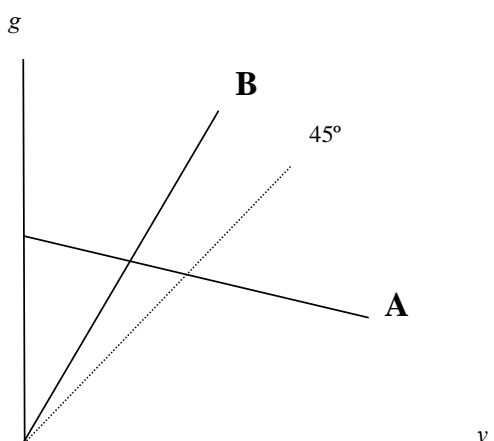
$\pi_{dp} < 1$.

Cuando $\pi_{dp} < 1$ la pendiente de A puede ser positiva o negativa:

$\pi_{dp} > 1$ y $1 + \theta(1 - \pi_{dp}) > 0$



$\pi_{dp} > 1$ y $1 + \theta(1 - \pi_{dp}) < 0$

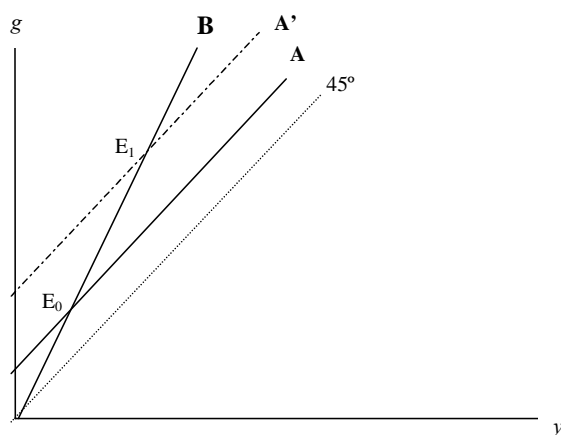


Se demuestra, de forma idéntica a la utilizada del apartado anterior, que con las mismas funciones de ajuste el equilibrio es estable, y que el efecto que las perturbaciones en las variables exógenas tienen en la tasa de crecimiento sostenible es el mismo que en el caso anterior, con la excepción del efecto que produce un cambio en θ . Veamos el efecto de un aumento en θ cuando $\varepsilon > 1$:

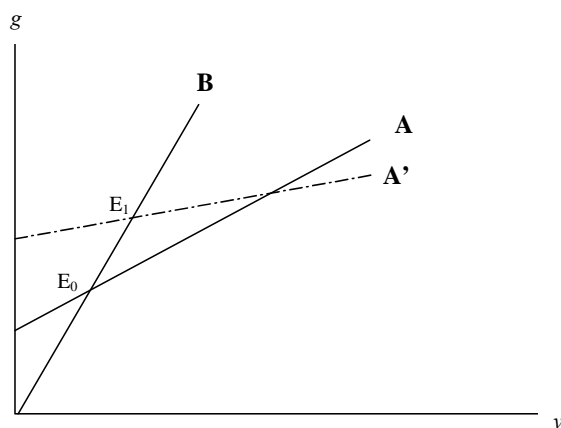
$$\frac{dy_s}{d\theta} = \frac{\sigma_{dp}z(\varepsilon - 1)}{[\varepsilon - (\theta + 1 - \theta\pi_{dp})]^2} > 0.$$

Gráficamente, un aumento en θ aumenta la ordenada en el origen de la línea A y disminuye, si $\pi_{dp} \neq 1$, el valor algebraico de su pendiente, aumentando la tasa de crecimiento sostenible. Es decir:

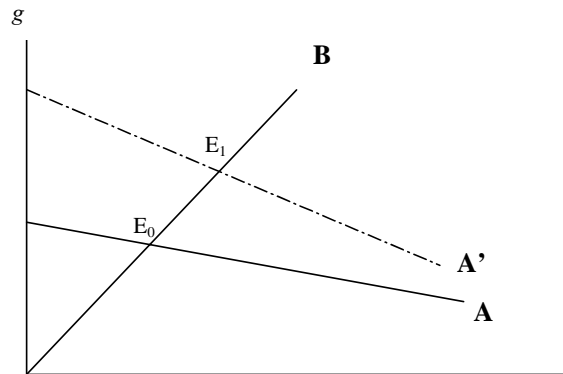
$\pi_{dp} \neq 1$



$\pi_{dp} < 1$ ó $\pi_{dp} > 1$ y $1 + \theta(1 - \pi_{dp}) > 0$



$$\pi_{dp} > 1 \text{ y } 1 + \theta(1 - \pi_{dp}) < 0$$

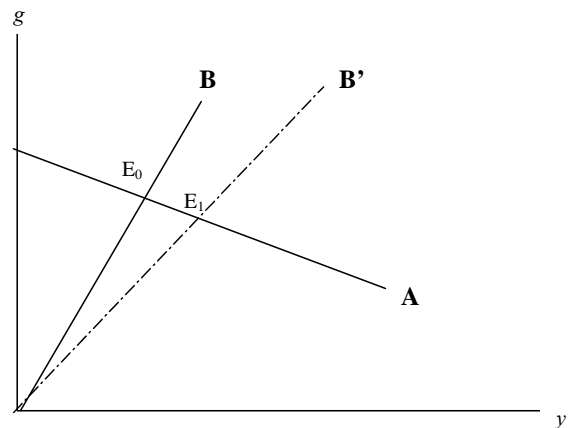
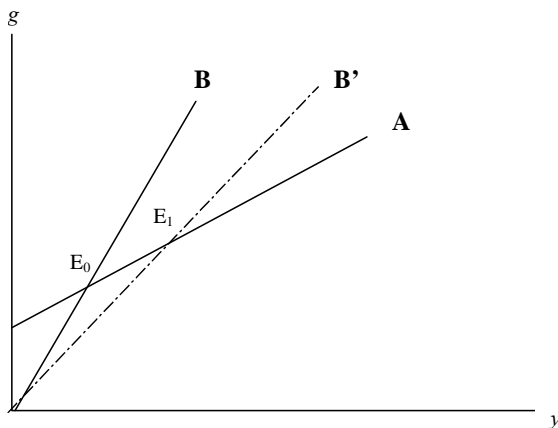


Esto indica que si se comparan dos economías con las mismas π_{dp} , σ_{dp} y ε , aquella con una mayor θ tendrá una mayor tasa de crecimiento sostenible. La explicación es análoga a la del caso anterior.

Si, al igual que antes, comparamos dos economías con idénticos valores para π_{dp} , σ y θ , y distinto valor de ε , aquella con un menor valor de ε tendrá una mayor tasa de crecimiento sostenible.

El descenso de ε supondría, gráficamente, un descenso de la pendiente de la línea B y un aumento de la tasa de crecimiento sostenible en todos los casos que hemos considerado.

Descenso de ε :



7. CONCLUSIONES: EL PAPEL DEL GASTO PÚBLICO COMO AMORTIGUADOR DEL DESEQUILIBRIO EXTERNO

En este capítulo se especifica un modelo de crecimiento con restricciones de demanda, donde el equilibrio externo viene determinado por la evolución de la demanda privada y del gasto públi-

co. En el contexto analizado (en economías donde el crecimiento genera un problema de desequilibrio externo), cuando el gasto público crece a la misma tasa que el *PIB*, el equilibrio externo sólo se mantiene si la demanda privada crece a la misma tasa. Si el crecimiento en la demanda privada es superior al del *PIB* el déficit externo crece más que el output, haciéndose insostenible. Esta situación externa presionará a una ralentización de las importaciones y, por lo tanto, del output y de la demanda interna.

En el corto o medio plazo, el gasto público puede crecer a una tasa diferente a la del *PIB*. Un comportamiento contracíclico del gasto público puede provocar un aumento de la tasa de crecimiento sostenible. Este efecto se puede analizar en dos fases:

Reducción del déficit comercial inicial: ya se ha visto que en una economía como la descrita en este modelo un aumento en la tasa de crecimiento de la demanda privada, para una evolución dada del gasto público, provoca un aumento de las importaciones netas mayor que el crecimiento del output. Si el gasto público y la demanda privada se comportan de manera procíclica el problema de déficit externo se acentúa, provocando la necesidad del ajuste del ratio $(M-X)/Y$ a la baja. El desequilibrio externo fuerza a reducir las importaciones, con el correspondiente descenso del output. Si el gasto público se modera en estas circunstancias el incremento de las importaciones necesario será menor. Un comportamiento del gasto público contracíclico consistiría en un aumento de su crecimiento cuando el crecimiento de la demanda privada se ralentice, y en un descenso de su crecimiento en caso contrario. Tal comportamiento atenuará el problema de déficit externo que genera la expansión en la demanda privada. El efecto negativo que sobre el déficit externo tiene un crecimiento del ratio DP/Y se verá limitado, o contrarrestado, por el descenso en el ratio G/Y .

Como se supone que las variaciones en el gasto público no responden a variaciones en el tipo impositivo, una moderación del crecimiento del gasto supone momentáneamente un aumento del superávit presupuestario que el gobierno acumulará para gastar en el momento en que necesite impulsar la demanda, sin que esto produzca alteraciones en el sector privado de la economía por la vía de la variación de impuestos. Las fases expansivas de demanda privada se corresponderían con superávit y las fases contractivas con déficit públicos. El gasto público tendría un carácter contracíclico y crecerá por encima del *PIB* en las fases recesivas y por debajo del mismo en las expansivas; pero la recaudación crecería siempre a la misma tasa que el *PIB*.

La reducción del impacto de la disminución de las importaciones en el nivel de producción: una demanda interna que crece a una tasa mayor que el *PIB* supone un incremento de las importaciones netas. Pero el tipo de importaciones que generan los distintos componentes de la demanda no es el mismo. En la economía española una gran proporción del gasto público es destinado al pago de salarios de los empleados públicos y a la provisión de infraestructuras.

De acuerdo con la clasificación de las importaciones que se hizo con anterioridad, se puede suponer que un aumento del gasto público o del consumo produce un incremento proporcionalmente mayor de las importaciones sustitutivas que de las no sustitutivas. Por el contrario, la aceleración de la inversión genera un aumento proporcionalmente mayor de las importaciones no sustitutivas.

El impacto que una reducción de las importaciones tiene en el crecimiento depende crucialmente, como se indica a continuación, de la naturaleza de las mismas.

Si el aumento en la demanda se debe principalmente a un aumento del consumo, y el gasto público actúa de forma contracíclica, el déficit comercial se modera, pero el impacto negativo que la reducción en las importaciones tiene en el crecimiento económico no se altera.

Por el contrario, si el aumento de la demanda privada es causado por un aumento de la inversión, las importaciones no sustitutivas, o específicas, aumentan. En este caso, el comportamien-

to contracíclico del gasto público supone un descenso de las importaciones sustitutivas. Esta actuación del sector público permite que el descenso en las importaciones no sustitutivas no se produzca, o se produzca en menor medida y que, por lo tanto, el efecto negativo sobre el crecimiento económico sea menor.

APÉNDICE Variación de y , ante una variación en θ cuando $\varepsilon = 1$

$$\theta = \frac{DP}{G}$$

$$\text{si } DP + G = \text{cte} \quad \frac{dDP}{dt} = -\frac{dG}{dt}$$

$$\text{si } DP + G = \text{cte} \quad \frac{d\theta}{dt} = \frac{d\left(\frac{DP}{G}\right)}{dt} = \frac{\frac{dDP}{dt}(G+DP)}{G^2} \Rightarrow \frac{dDP}{d\theta} = \frac{G^2}{G+DP}$$

$$\sigma_{dp} = \frac{X}{DP} \sigma \quad \frac{d\sigma_{dp}}{dDP} = -\frac{X}{DP^2} \sigma = -\frac{\sigma_{dp}}{DP}$$

$$\frac{d\sigma_{dp}}{d\theta} = \frac{d\sigma_{dp}}{dDP} \frac{dDP}{d\theta} = -\frac{\sigma_{dp}}{DP} \frac{G^2}{G+DP}$$

$$\pi_{dp^*} = \frac{Y + M\pi - G}{DP} \quad \frac{d\pi_{dp^*}}{dDP} = \frac{1 \cdot DP - (Y + M\pi - G)}{DP^2} = \frac{1 - \pi_{dp^*}}{DP}$$

$$\frac{d\pi_{dp^*}}{d\theta} = \frac{d\pi_{dp^*}}{dDP} \frac{dDP}{d\theta} = \frac{1 - \pi_{dp^*}}{DP} \frac{G^2}{G+DP}$$

$$\frac{d\left(\frac{\sigma_{dp} Z}{\pi_{dp^*} - 1}\right)}{d\theta} = \frac{-\frac{\sigma_{dp}}{DP} \frac{G^2}{G+DP} Z(\pi_{dp^*} - 1) - \frac{(1 - \pi_{dp^*})}{DP} \frac{G^2}{G+DP} \sigma_{dp} Z}{(\pi_{dp^*} - 1)^2} = 0$$

CAPÍTULO 4

LA TASA DE CRECIMIENTO SOSTENIBLE Y LOS COMPONENTES DE LA DEMANDA INTERNA: UN TEST PARA LA ECONOMÍA ESPAÑOLA

INTRODUCCIÓN

Como se ha visto en los capítulos anteriores, los modelos de crecimiento con restricciones de balanza de pagos consideran que una economía satisface la condición de equilibrio externo cuando sus importaciones netas crecen a la misma tasa que el *PIB*. La tasa de crecimiento sostenible será la que garantice la constancia del déficit comercial por unidad de *PIB*. En estos modelos se supone que las importaciones dependen de la renta del país objeto de estudio, las exportaciones dependen de la renta del resto del mundo y la tasa de crecimiento sostenible está determinada por los parámetros que definen estas funciones. Los contrastes empíricos se realizan estimando las funciones de importaciones y exportaciones correspondientes, determinando la tasa de crecimiento sostenible que se deriva de ellas y contrastando si la tasa de crecimiento de la economía es igual a la tasa de crecimiento sostenible.

Suponiendo que el nivel de producción de un país y la renta del resto del mundo son las variables fundamentales para determinar las importaciones netas, las identidades contables indican que existe una relación entre la demanda interna, la producción interior y la renta del resto del mundo.

En este capítulo se estimará la relación entre estas tres variables, por lo que la tasa de crecimiento sostenible vendrá dada por la evolución de la demanda interna y la renta del resto del mundo. Se contrastará si la tasa de crecimiento sostenible obtenida a partir de este enfoque predice adecuadamente la tasa de crecimiento de la economía española y, por último, se analizará qué componentes de la demanda interna (consumo, inversión y gasto público) son más relevantes a la hora de determinar el crecimiento económico. Los resultados obtenidos muestran que para la economía española la tasa de crecimiento se predice con gran precisión en función de la evolución de la demanda privada (la suma del consumo y la inversión).

La estructura del capítulo es la siguiente: en el apartado 1 se describen los datos utilizados y se analiza la estacionariedad de las series. en el apartado 2 se contrasta si en la economía española existe una relación a largo plazo entre la demanda interna, la producción interna y la renta del resto del mundo; para ello se realiza un test de la posible cointegración de estas variables. A continuación, se comprueba si la tasa de crecimiento de la economía española coincide con la tasa de crecimiento sostenible, y por lo tanto, la "Ley de Thirlwall modificada" se verifica cuando el análisis se realiza a partir de la demanda interna. En el apartado 3 se estudia la posibilidad de que la tasa de crecimiento sostenible pueda predecirse por la evolución de la demanda privada de la economía. En el apartado 4 se contrasta si la evolución de la inversión por sí misma es suficiente para determinar la tasa de crecimiento de la producción española. Para finalizar, en el apartado 5 se resumen las principales conclusiones.

1. DESCRIPCIÓN DE LOS DATOS Y ANÁLISIS DE ESTACIONARIEDAD

Para contrastar empíricamente el modelo para la economía española se han utilizado los datos de la Penn World Table (PWT) para el período 1950-1992. Las variables que corresponden a la

economía española utilizadas en este estudio son: el consumo (C), la inversión (I), el gasto público (G), la demanda interna (DD) (construida como la suma de estas tres variables) y el PIB (Y). Para la serie que recoge la evolución de la renta del resto del mundo (Z) se han tenido en cuenta todos los países, con excepción de España, para los que la PWT ofrecía datos durante todo el período estudiado. Los datos son anuales y todas las variables están medidas en unidades internacionales constantes, tomando como base el año 1985.

Si las variables no son estacionarias¹⁰ el análisis basado en las regresiones de mínimos cuadrados ordinarios puede dar lugar a regresiones espurias.

El primer paso será analizar la estacionariedad de las variables consideradas. Para ello se llevan a cabo los test de Dickey y Fuller. El fundamento de los test DF y ADF ya ha sido explicado en el capítulo 1, y la aplicación de estos test se realiza de la misma manera en este capítulo.

Se iniciará el estudio con el análisis de la naturaleza de las series para el período completo:

Período: 1950-1992

En la tabla siguiente, la primera columna indica las variables analizadas. Los nombres de las variables van precedidos de una "L" para indicar que se analiza la variable en logaritmos, o de " Δ L" para indicar que se analizan las primeras diferencias de la variable en logaritmos.

A primera vista, los valores obtenidos por los test de Dickey y Fuller parecen indicar que las series estudiadas son $I(1)$. La hipótesis de que las series contengan una raíz unitaria no puede ser rechazada y se rechaza la hipótesis de que las series contengan dos raíces unitarias. Sin embargo, los test de Dickey y Fuller son muy sensibles a la correcta elección entre los modelos (A), (B) y (C), por lo que se seguirá el procedimiento ordenado de contraste que se explicó en el primer capítulo, y se presentarán los datos en tablas con idéntica estructura.

En la tabla siguiente se observa que:

- Cuando se realiza el análisis de las series en primeras diferencias se concluye que pueden considerarse $I(0)$ todas las variables, rechazándose así la hipótesis de la existencia de dos raíces unitarias.
- Si se efectúa el análisis de las series en niveles la existencia de una raíz unitaria sólo puede rechazarse en el caso de la variable LG , que parece ser $I(0)$. Para todas las demás series, la hipótesis de existencia de una raíz unitaria no puede ser rechazada, por lo que se concluye que son $I(1)$.

En la tabla se analiza el comportamiento de la demanda privada de la economía, la suma del consumo y la inversión, ya que esta variable será utilizada más adelante. Aunque el consumo y la inversión sean variables $I(1)$, cabe la posibilidad de que estén cointegradas, y que la demanda privada sea estacionaria. En la tabla se observa que no es éste el caso y la demanda privada de la economía puede considerarse una variable $I(1)$.

¹⁰ Una serie temporal será débilmente estacionaria si su media y su varianza son independientes del tiempo y su covarianza, $Cov(Y_t, Y_s)$, depende exclusivamente de la diferencia $t - s$, pero no de t o de s . Véase Greene (1997).

A pesar de que no existiría ambigüedad en la determinación del orden de integración de las variables analizadas según el método empleado, es necesario tener en cuenta que los test de Dickey y Fuller son muy poco potentes cuando se detecta la presencia de cambios estructurales.

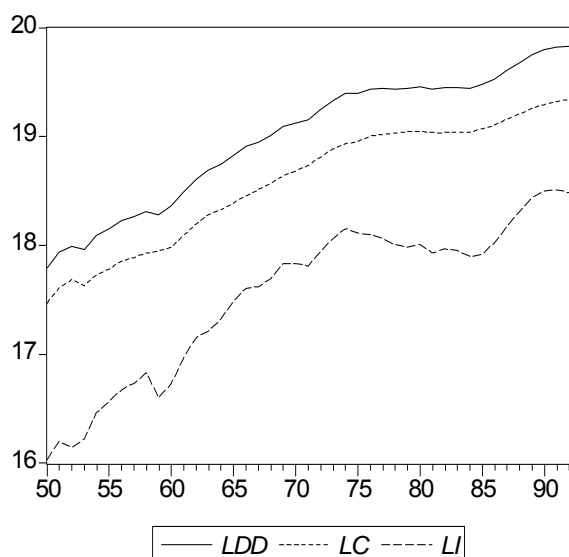
Variable	Ret.	Nada (A)		Deriva (B)		Deriva y Tendencia (C)		$ D = 2.8$	$ G = 2.6$
		ADF est.	Prob. LM	ADF est.	Prob. LM	ADF est.	Prob. LM	$ a_{\rho est} $ en C	$ a_{\rho est} $ en B
LI	0	3.87	0.24	-2.13	0.24	-1.50	0.21	0.8	2.3
ΔLI	0	-4.08*	1	-4.93*	0.29	-5.05*	0.12		
LC	0	7.65	0.17	-3.00	0.47	-0.93	0.41	0.3	<u>3.2</u>
ΔLC	0	-3.24*	1	-5.21*	0.27	-5.52*	0.39		
LY	0	7.24	0.27	-3.16	0.58	-1.05	0.55	0.3	<u>3.4</u>
ΔLY	0	-3.43*	1	-5.36*	0.43	-5.81*	0.38		
L(C + I)	0	6.54	0.08	-2.74	0.16	-1.14	0.13	0.4	<u>2.9</u>
$\Delta L(C + I)$	0	-3.23*	1	-4.63*	0.53	-4.84*	0.52		
LG	0	7.57	0.28	-0.97	0.26	-3.41	0.65	<u>3.3</u>	
ΔLG	0	-3.93*	1	-7.44*	0.66	-7.32*	0.65		
LZ	0	18.83	0.02						
	1	3.64	0.94	-1.90	0.57	-0.36	0.58	0.2	2.1
ΔLZ	0	-1.25	0.13	-4.05*	0.90	-4.56*	0.56		
LDD	0	7.04	0.13	2.70	0.26	-1.23	0.20	0.6	<u>2.9</u>
ΔLDD	0	-3.23*	1	-4.87*	0.53*	-5.07*	0.32		

* Significativo al 5%.

Los valores críticos tabulados por Dickey y Fuller para las distintas ecuaciones son:

	(A)	(B)	(C)
1%	-2.62	-3.59	-4.20
5%	-1.95	-2.93	-3.52
10%	-1.62	-2.60	-3.19

Para las series aquí analizadas la simple observación del gráfico elaborado a partir de las mismas permite distinguir tres etapas, 1950-1976, 1977-1986 y 1987-1992. Estos tres períodos están marcados por dos cambios estructurales fundamentales. El primer cambio estructural corresponde al año 1976 y es consecuencia de la crisis petrolífera de 1973, que se manifestó con retardo en la economía española. El segundo cambio corresponde a 1986, año en que España ingresó como miembro de la Comunidad Económica Europea, y experimentó fuertes cambios institucionales. En el gráfico siguiente se proporciona la evolución de la demanda interna, el consumo y la inversión, en él se observa que la presencia de estos cambios estructurales es clara.



Los dos últimos períodos son demasiado cortos para poder ser analizados independientemente, por lo que dividiremos el período total en dos subperíodos: 1950-1976 y 1977-1992. A continuación se analizará la estacionariedad de las series en estos dos subperíodos.

A partir de ahora y utilizando el procedimiento ordenado de contraste mencionado anteriormente, cuando el estadístico *ADF* del modelo (C) sea significativo se concluirá que la serie es $I(0)$, y no se efectuarán los test que corresponden al modelo (B) ni al (A).

Período: 1950-1976

Variable	Ret.	Nada (A)		Deriva (B)		Deriva y Tendencia (C)		$ D = 2.8$	$ G = 2.6$
		ADF est.	Prob. LM	ADF est.	Prob. LM	ADF est.	Prob. LM	$ a_2\text{est} $ en C	$ a_0\text{est} $ en B
LI	0	3.9	0.22	-1.14	0.17	-2.14	0.23	2	1.3
ΔLI	0					-4.65*	0.04		
	1					-4.70*	0.65		
LC	0	8.01	0.29	-0.57	0.37	-2.65	0.29	2.6	0.7
ΔLC	0					-5.62*	0.45		
LY	0	7.2	0.32	-1.02	0.36	-2.52	0.19	2.4	1.2
ΔLY	0					-5.43*	0.85		
$L(C + I)$	0	6.96	0.21	-0.85	0.24	-2.29	0.20	2.2	1.04
$\Delta L(C + I)$	0					-4.80*	0.52		
LG	0	5.06	0.35	-0.9	0.36	-2.69	0.68	2.5	1.07
ΔLG	0					-5.60*	0.69		
LZ	0	17.7	0.31	0.18	0.29	-2.28	0.27	2.3	0.05
ΔLZ	0					-4.23*	0.22		
LDD	0	7.2	0.27	-0.89	0.31	-2.40	0.19	2.3	1.08
ΔLDD	0					-5.01*	0.68		

* Significativo al 5%.

Los valores críticos tabulados por Dickey y Fuller para los distintos modelos son:

	(A)	(B)	(C)
1%	-2.65	-3.70	-4.37
5%	-1.95	-2.98	-3.60
10%	-1.62	-2.63	-3.24

Para este período, está claro que todas las series son I(1), ya que, utilizando el procedimiento ordenado de contraste, la hipótesis de que las series contengan una raíz unitaria no puede rechazarse y se rechaza la hipótesis de que las series contengan dos raíces unitarias.

Período: 1977-1992

Variable	Ret.	Nada (A)		Deriva (B)		Deriva y Tendencia (C)		$ D = 2.8$	$ G = 2.6$
		ADF est.	Prob. LM	ADF est.	Prob. LM	ADF est.	Prob. LM	$ a_{2est} $ en C	$ a_{0est} $ en B
LI	1	0.49	0.97	-1.42	0.17	-2.30	0.44	1.85	1.43
Δ LI	0	-1.69	1	-1.70	0.97	-1.69	0.51	0.62	0.51
LC	1	1.15	0.06	0.76	0.05	-2.31	0.35	<u>3.22</u>	0.75
Δ LC	0	-1.78	0.29	-2.06	0.06	-2.98	0.26	2.12	1.14
LY	1	0.78	0.14	-0.61	0.22	-3.11	0.09	<u>3.12</u>	1.14
Δ LY	0	-1.24	0.38	-1.39	0.15	-1.47	0.15	0.63	0.79
L(C + I)	1	0.66	0.48	-0.78	0.91	-2.73	0.44	<u>2.86</u>	0.79
Δ L(C + I)	0	-1.43	0.79	-1.53	0.48	-1.86	0.33	1.05	0.66
LG	0	12.37	0.61	1.17	0.82	-1.17	0.73	1.32	1.01
Δ LG	0	-1.12	0.09	-3.85	0.49	-4.16*	0.95	1.33	<u>3.56</u>
LZ	1	1.75	0.12	-0.53	0.14	-3.42	0.06	3.37	0.56
Δ LZ	0	-1.25	0.28	-2.10	0.12	-2.02	0.13	0.29	1.76
LDD	1	0.80	0.46	-0.45	0.64	-2.65	0.46	<u>2.91</u>	0.45
Δ LDD	0	-1.38	0.88	-1.56	0.47	-1.93	0.35	1.12	0.81

* Significativo al 5%.

Los valores críticos son:

	(A)	(B)	(C)
1%	-2.72	-3.92	-4.67
5%	-1.96	-3.06	-3.73
10%	-1.62	-2.67	-3.30

Los resultados para este período no son claros, la aplicación de los test de Dickey Fuller no permite rechazar, en casi ningún caso, la presencia de dos raíces unitarias y el procedimiento ordenado de contraste lleva, en algunos casos, a contradicciones con el resultado anterior. De cualquier modo, no es posible aceptar que todas las variables sean I(1).

En resumen, respecto al orden de integración de las series es posible concluir:

- La aplicación de los test de Dickey y Fuller para el período completo permite aceptar que las series son $I(1)$, aunque los cambios estructurales existentes adviertan de la fragilidad de esta conclusión.
- La conclusión de que las series son $I(1)$ durante el período 1950-1976 es robusta.
- No se puede considerar que las series son $I(1)$ durante el período 1977-1992.

Por esta razón, el análisis se realizará exclusivamente para el período completo (1950-1992) y para el subperíodo 1950-1976.

2. LA RELACIÓN ENTRE LA DEMANDA, LA PRODUCCIÓN Y LA RENTA DEL RESTO DEL MUNDO

En el capítulo 3 se obtuvo una relación entre las variables dd , y y z , especificada en la ecuación (I) de dicho capítulo. Para la estimación econométrica de esta ecuación se utilizará su versión lineal logarítmica equivalente¹¹:

$$LDD = \pi_{dd} LY - \sigma_{dd} LZ$$

Expresión que se transforma en la ecuación (I) mediante la diferenciación de sus miembros.

Puesto que se ha comprobado que las tres variables que intervienen en la expresión anterior son estacionarias en primeras diferencias, son $I(1)$, se analizará la relación que hay entre ellas a largo plazo utilizando el contraste de la existencia de una relación de cointegración.

Se considera que en un conjunto de series temporales integradas de orden uno existe cointegración cuando alguna combinación lineal de ellas es estacionaria, es $I(0)$. Se utilizará el test de cointegración de Johansen, que precisa de la estimación previa de un vector autorregresivo (VAR)¹².

Se estimará un VAR para el período completo (1950-1992) y otro VAR para el subperíodo 1950-1976.

Para seleccionar el orden del VAR se utilizará el criterio de selección de Akaike y el de Schwarz. Cuando ambos criterios lleven a distintas conclusiones se elegirá el VAR cuyas regresiones no presenten problemas de autocorrelación o heterocedasticidad en los residuos.

¹¹ La especificación lineal-logarítmica es muy frecuentemente utilizada en los modelos de crecimiento con restricciones externas; véase Moreno (1998) y Atesoglu (1997).

¹² Véase Enders (1995).

**ESPECIFICACIÓN ESTADÍSTICA DE LOS VAR SELECCIONADOS PARA LDD, LY Y LZ
PERÍODOS 1950-1992 Y 1950-1976**

Período	Criterio estadístico para seleccionar el orden		Orden del VAR K	Probabilidad de ausencia de autocorrelación (AC) y heterocedasticidad en los residuos (HC)					
	AIC	SIC		LDD		LY		LZ	
				AC	HC	AC	HC	AC	HC
50-92	321.6 K = 2	309 K = 1	1	0.06	0.62	0.21	0.00*	0.01*	0.38
			2 e	0.83	0.09	0.59	0.04*	0.98	0.82
50-76	193.5 K = 2	187 K = 1	1	0.64	0.02*	0.57	0.02*	0.97	0.27
			2 e	0.58	0.59	0.53	0.45	0.90	0.26

Notas: AIC = Criterio de Información de Akaike; SIC = Criterio de Información de Schwarz. *** rechazo de la hipótesis nula de ausencia de autocorrelación o heterocedasticidad en los residuos. "e" denota el orden del VAR elegido.

Dados los resultados obtenidos, y reflejados en la tabla anterior, se elegirá un VAR de orden dos para ambos períodos.

A continuación se procede a efectuar el test de Johansen, cuyos resultados se ofrecen a continuación.

**TEST DE COINTEGRACIÓN DE JOHANSEN PARA LDD, LY Y LZ SIN TENDENCIA
DETERMINÍSTICA NI CONSTANTE**

Período	H0	H1	EV	Ecuación de cointegración estimada Errores estándar entre paréntesis
50-92	r = 0	r = 1	28.35724*	LDD = 1.0632 LY - 0.0368 LZ (0.07186) (0.04958)
	r ≤ 1	r = 2	10.15126	
	r ≤ 2	r = 3	3.799641	
50-76	r = 0	r = 1	31.5*	LDD = 1.0484 LY - 0.0320 LZ (0.0095) (0.0066)
	r ≤ 1	r = 2	12.2	
	r ≤ 2	r = 3	0.95	

Notas: EV = Estadístico de verosimilitud; * denota rechazo de la hipótesis nula (H0) al 5%.

Los resultados indican la existencia de un vector de cointegración. La ecuación de cointegración resultante es la que se ofrece en el lado derecho de la tabla.

La tasa de crecimiento sostenible en función de la evolución de la demanda interna y la renta del resto del mundo.

A partir de la expresión derivada de la ecuación (I):

$$LDD = \pi_{dd} LY - \sigma_{dd} LZ$$

considerando que la condición de equilibrio externo se satisface, $LDD = LY$, la tasa de crecimiento sostenible vendrá dada por:

$$LY = \frac{\sigma_{dd}}{\pi_{dd} - 1} LZ = mLZ$$

Si se denomina multiplicador estimado (me) al que resulta de calcular m en la ecuación anterior utilizando los coeficientes de la ecuación de cointegración, y multiplicador real (mr) al ratio LY/LZ . El valor que toman estos multiplicadores con los datos aquí utilizados es:

	me Derivado de la ec. de cointegración	mr Media de LY/LZ
50-92	0.58	0.71
50-76	0.66	0.71

La diferencia entre ambos no es muy grande, aunque es mayor en el caso del período completo. En cualquier caso, es necesario contrastar estadísticamente la posibilidad de que $me = mr$. La técnica de Johansen permite contrastar restricciones sobre el vector de cointegración, posibilitando así los test de hipótesis. Los test de hipótesis se basan en el hecho de que, si existen r vectores de cointegración, sólo estas r combinaciones lineales entre las variables son estacionarias. Supóngase que el modelo tiene r raíces características distintas de cero, si se denomina λ_i a las raíces características del modelo sin restringir y λ_i^* a las correspondientes raíces características del modelo restringido, el estadístico:

$$-T \sum_{i=r+1}^n [\ln(1 - \lambda_i^*) - \ln(1 - \lambda_i)]$$

se distribuye asintóticamente como una χ^2 con tantos grados de libertad como restricciones sobreidentificadoras impuestas. Intuitivamente puede verse que para aceptar la restricción los dos términos en el corchete deben ser muy similares. La probabilidad asociada a este estadístico nos permite decidir si se rechaza o no la restricción impuesta¹³.

Si la tasa de crecimiento de la economía española es la tasa de crecimiento sostenible,

$$me = mr \quad \frac{\hat{\sigma}_{dd}}{\hat{\pi}_{dd} - 1} = mr$$

El procedimiento que se seguirá en este caso consistirá en imponer la restricción:

$$\hat{\pi}_{dd} = \pi_{dd} \quad \hat{\sigma}_{dd} = mr (\pi_{dd} - 1)$$

Es decir, se fija el coeficiente que corresponde a LY en su valor estimado, y se impone la restricción de que el coeficiente de LZ tome el valor que garantice la igualdad entre el multiplicador real y el estimado.

¹³ Véase Enders (1995).

Los resultados obtenidos se resumen en la tabla siguiente:

Período	50-92	50-76
Restricción	$\pi_{dd} = \hat{\pi}_{dd} = 1.06 \quad \hat{\sigma}_{dd} = 0.04$	$\pi_{dd} = \hat{\pi}_{dd} = 1.05 \quad \hat{\sigma}_{dd} = 0.04$
Probabilidad del estadístico	P = 0.192	P = 0.171

Estos resultados señalan la imposibilidad de rechazar el modelo tanto para el período completo (1950-1992) como para el subperíodo 1950-1976.

3. LA TASA DE CRECIMIENTO SOSTENIBLE EN FUNCIÓN DE LA DEMANDA PRIVADA DE LA ECONOMÍA Y LA RENTA DEL RESTO DEL MUNDO

Si se supone que la tasa de crecimiento del gasto público es función de la tasa de crecimiento del *PIB* español y que el crecimiento de la renta del resto del mundo no es una variable relevante en la determinación del crecimiento del gasto, la cuestión será determinar la elasticidad del gasto público respecto a la renta. En el largo plazo, la elasticidad del gasto respecto a la renta debe ser igual a uno ($g = y$), ya que de lo contrario se tendería a un tamaño del sector público excesivamente grande o insignificante.

Con los datos utilizados, resumidos en la tabla siguiente, no es posible rechazar la hipótesis de que la tasa de crecimiento del gasto público y del *PIB* sean iguales en media, moda y varianza.

		1950-1992	1950-1976
Media	P.E. F Anova	0.48	0.76
Moda	P.E. Chi cuadrado ajustado	0.83	0.16
Varianza	P.E. Levene	0.58	0.58
P.E. = probabilidad del estadístico			

Por lo tanto, como se ha visto en el capítulo 3, es posible considerar la relación (3a) del citado capítulo:

$$dp = \pi_{dp} \cdot y - \sigma_{dp} Z$$

y estimar esta ecuación en su forma lineal logarítmica, mediante la búsqueda de la ecuación de cointegración que indica la relación entre las tres variables que contiene. Para ello, en primer lugar, se determina un VAR cuya especificación se resume en la siguiente tabla:

**ESPECIFICACIÓN ESTADÍSTICA DE LOS VAR SELECCIONADOS PARA LDP, LY Y LZ
PERÍODO 1950-1992 Y 1950-1976**

Período	Criterio estadístico para seleccionar el orden		Orden del VAR K	Probabilidad de ausencia de autocorrelación (AC) y heterocedasticidad en los residuos (HC)					
	AIC	SIC		LDP		LY		LZ	
				AC	HC	AC	HC	AC	HC
50-92	313.8	299.6	1	0.03	0.03	0.21	0.00*	0.02*	0.61
	K = 2	K = 1	2 e	0.90	0.15	0.59	0.03*	0.85	0.84
50-76	182.9	176.1	1	0.58	0.03*	0.47	0.01*	0.97	0.25
	K = 2	K = 1	2 e	0.33	0.44	0.23	0.31	0.59	0.24

Notas: AIC = Criterio de Información de Akaike; SIC = Criterio de Información de Schwarz. *** rechazo de la hipótesis nula de ausencia de autocorrelación o heterocedasticidad en los residuos. "e" denota el orden del VAR elegido.

Los resultados del test de cointegración aplicados se resumen en la tabla siguiente:

TEST DE COINTEGRACIÓN DE JOHANSEN PARA LDP, LY Y LZ SIN TENDENCIA DETERMINÍSTICA NI CONSTANTE

Período	H0	H1	EV	Ecuación de cointegración estimada Errores estándar entre paréntesis
50-92	r = 0	r = 1	31.8*	LDP = 1.0971 LY - 0.0787 LZ (0.070291) (0.051115)
	r ≤ 1	r = 2	12.5	
	r ≤ 2	r = 3	4.4*	
50-76	r = 0	r = 1	30.8*	LDP = 1.0977 LY - 0.0683 LZ (0.024889) (0.017318)
	r ≤ 1	r = 2	13.0*	
	r ≤ 2	r = 3	1.0	

Notas: EV = Estadístico de verosimilitud; *** denota rechazo de la hipótesis nula (H0) al 5%.

La tasa de crecimiento sostenible en función de la evolución de la demanda privada y la renta del resto del mundo.

Los valores del multiplicador real y del estimado son:

	<i>me</i> Derivado de la ec. de cointegración	<i>mr</i> Media de LY/LZ
50-92	0.80	0.71
50-76	0.70	0.71

Por la condición de equilibrio definida anteriormente ($LDD = LY$) y suponiendo que el gasto público crece a la misma tasa que el PIB ($g = y$), resulta claro, como se ha visto en el capítulo 3, que para que la economía crezca a una tasa de sostenible debe cumplirse:

$$LY = \frac{\sigma_{dp}}{\pi_{dp} - 1} LZ$$

Para realizar este contraste se procederá de la misma manera que en el punto anterior. Los resultados se muestran a continuación:

Período	1950-1992	1950-1976
Restricción	$\pi_{dp^*} = \hat{\pi}_{dp^*} = 1.10 \quad \hat{\sigma}_{dp} = 0.07$	$\pi_{dp^*} = \hat{\pi}_{dp^*} = 1.10 \quad \hat{\sigma}_{dp} = 0.07$
Probabilidad del estadístico	P = 0.023	P = 0.995

El modelo se rechaza para el período completo pero sus resultados son muy satisfactorios para el subperíodo 1950-1976. Como se ha visto, el período completo presenta fuertes cambios estructurales, por lo que los resultados deben interpretarse con cautela.

4. LA TASA DE CRECIMIENTO SOSTENIBLE EN FUNCIÓN DE LA EVOLUCIÓN DE LA INVERSIÓN Y LA RENTA DEL RESTO DEL MUNDO

Con el objetivo de simplificar aún más el análisis se añadirá una nueva hipótesis al modelo: además de suponer que el gasto público crece a la misma tasa que el *PIB* se supondrá que el consumo permanece constante como proporción del *PIB*. Si esto es así, la tasa de crecimiento sostenible viene dada únicamente por la evolución de la inversión y de la renta del resto del mundo.

$$LY = \frac{\sigma_i}{\pi_i} LZ$$

Procediendo de idéntica manera a la seguida en casos anteriores se especifica un VAR y se realiza el test de cointegración. Los resultados de ambos procedimientos se reflejan en las tablas que se ofrecen a continuación.

**ESPECIFICACIÓN ESTADÍSTICA DE LOS VAR SELECCIONADOS PARA LI, LY Y LZ
PERÍODO 1950-1992 Y 1950-1976**

Período	Criterio estadístico para seleccionar el orden		Orden del VAR	Probabilidad de ausencia de autocorrelación (AC) y heterocedasticidad en los residuos (HC)						
	AIC	SIC		K	LI		LY		LZ	
					AC	HC	AC	HC	AC	HC
50-92	270.5	259.5	1	0.13	0.17	0.35	0.00*	0.03*	0.60	
	K = 2	K = 1	2 e	0.51	0.37	0.35	0.03*	0.88	0.75	
50-76	156.7	150.5	1	0.87	0.24	0.99	0.03*	0.53	0.22	
	K = 2	K = 1	2 e	0.78	0.64	0.82	0.67	0.70	0.25	

Notas: AIC = Criterio de Información de Akaike; SIC = Criterio de Información de Schwarz. *** rechazo de la hipótesis nula de ausencia de autocorrelación o heterocedasticidad en los residuos. "e" denota el orden del VAR elegido.

TEST DE COINTEGRACIÓN DE JOHANSEN PARA LI, LY Y LZ SIN TENDENCIA DETERMINÍSTICA NI CONSTANTE

Período	H0	H1	EV	Ecuación de cointegración estimada Errores estándar entre paréntesis
50-92	r = 0	r = 1	31.2*	LI = 1.7312 LY – 0.6034 LZ (0.32975) (0.23144)
	r ≤ 1	r = 2	12.8*	
	r ≤ 2	r = 3	4.6*	
50-76	r = 0	r = 1	30.6*	LI = 1.7866 LY – 0.6234 LZ (0.099879) (0.667831)
	r ≤ 1	r = 2	9.44	
	r ≤ 2	r = 3	0.18	

Notas: EV = Estadístico de verosimilitud; "*" denota rechazo de la hipótesis nula (H0) al 5%.

La tasa de crecimiento sostenible en función de la evolución de la inversión.

La comparación entre los multiplicadores y el resultado del test de hipótesis sobre los coeficientes de la ecuación de cointegración se esquematizan en las tablas siguientes.

	<i>me</i> Derivado de la ec. de cointegración	<i>mr</i> Media de LY/LZ
50-92	0.82	0.71
50-76	0.79	0.71

Período	1950-1992	1950-1976
Restricción	No aplicable	$\pi^* = \hat{\pi} = 1.79, \hat{\sigma} = 0.55$
Probabilidad del estadístico	No aplicable	P = 0.085

En este caso, el test de Johansen detecta la existencia tres vectores de cointegración durante el período completo, lo que señala que las tres variables son estacionarias. Como los test de Dickey y Fuller no arrojan una evidencia clara sobre la estacionariedad de las series no es posible determinar si efectivamente son estacionarias o hay un error de especificación. Para el período 1950-1976 el modelo no puede ser rechazado, pero la probabilidad de que los coeficientes tomen los valores indicados es pequeña, por lo que el modelo no sería muy fiable a la hora de predecir.

5. CONCLUSIONES

A lo largo de este capítulo se ha contrastado, con los datos estadísticos disponibles para el período 1950-1992, el modelo desarrollado en el capítulo 3. El objetivo principal de dicho contraste

era comprobar si la tasa de crecimiento sostenible (obtenida a partir de la relación entre demanda interna, producción nacional y renta del resto del mundo) predecía adecuadamente el crecimiento de la economía española. Seguidamente se realizó un análisis que permitió identificar las componentes de la demanda interna más relevantes para predecir el crecimiento.

Cuando se analiza el período completo conjuntamente los resultados permite afirmar que la tasa de crecimiento de la economía española puede predecirse en función de la evolución de la demanda interna y de la renta del resto del mundo. Pero los cambios estructurales que han tenido lugar, como consecuencia de la crisis petrolífera y de la entrada de España en la Comunidad Económica Europea, advierten de la fragilidad del resultado. La posibilidad de que la demanda privada o la inversión sean, alternativamente, dentro de la demanda interna, las variables relevantes para predecir el crecimiento no ha podido confirmarse para el intervalo 1950-1976.

Los datos indican que, dentro del período analizado, la etapa más larga sin cambios estructurales relevantes es 1950-1976. La tasa de crecimiento de la economía española para este subperíodo puede predecirse en función de la evolución de la demanda interna y de la renta del resto del mundo. Si se supone que el gasto público crece a la misma tasa que el *PIB*, lo que a largo plazo resulta verificado por los datos, es posible predecir con mayor precisión el crecimiento de la economía española en función de la evolución de la demanda privada de la economía y de la renta del resto del mundo. Puede entonces concluirse que la evidencia empírica, en el caso español, es favorable al modelo especificado en el capítulo 3.

El intento de simplificar aún más el modelo, mediante el supuesto de que son sólo la inversión y la renta del resto del mundo las variables que determinan la tasa de crecimiento sostenible, no arroja resultados muy satisfactorios en cuanto a la predicción. Aunque estadísticamente, para la etapa 1950-1976, este modelo no se ve rechazado por la evidencia empírica, su precisión es limitada; y no es posible realizar el contraste para el período completo (1950-1992).

BIBLIOGRAFÍA

- AGENOR, P.; BISMUT, C.; CASHIN, P., y Mc DERMOTT, J. (1995): "Consumption Smoothing and the Current Account: evidence for France 1970-1994". *IMF Working Paper*.
- AHMED, S. (1986): "Temporary and Permanent Government Spending in an Open Economy". *Journal of Monetary Economics*. Vol. 17, págs. 197-224.
- (1987): "Government Spending, the Balance of Trade, and the Terms of Trade in British History". *Journal of Monetary Economics*. Vol. 20, págs. 195-220.
- ATESOGLU, H. S. (1993): "Balance-of-payments constrained growth: evidence for the United States". *Journal of Post Keynesian Economics*. Vol. 15, págs. 507-514.
- (1994): "Exports, capital flows, relative prices and economic growth in Canada". *Journal of Post Keynesian Economics*. Vol. 16, págs. 289-297.
- (1995): "An explanation of the slowdown in US economic growth". *Applied Economics Letters*. Vol. 2, págs. 91-94.
- (1997): "Balance-of-payments constrained growth model and its implications for the United States". *Journal of Post Keynesian Economics*. Vol. 19, págs. 327-335.
- AZARIADIS, C. (1993): *Intertemporal Macroeconomics*. Blackwell Publishers. Cambridge, Massachusetts.
- BACKUS, D.; KEHOE, P. J., y KYDLAND F. E. (1992): "International Real Business Cycles". *Journal of Political Economy*. Vol. 100, págs. 745-775.
- BAILEY, M. J. (1962): *National Income and the Price Level*. Mc Graw-Hill. Nueva York.
- BARRO, R. J. (1974): "Are Government bonds Net Wealth?". *Journal of Political Economy*. Vol. 82, págs. 1095-1117.
- BAXTER, M., y CRUCINI, M. J. (1993): "Explaining Saving/Investment Correlations". *American Economic Review*. Vol. 83, págs. 416-436.
- BAYAERT, A.; GARCIA SOLANES, J., y PEREZ QUIRÓS, G. (1994): "Consumo intertemporal y Balanza por Cuenta Corriente en la economía española". *Revista Española de Economía*. Vol. 11, págs. 27-47.
- BONG-SOO, L., y ENDERS, W. (1990): "Current Account and Budget Deficits: Twins or Distant Cousins". *The Review of Economics and Statistics*. Vol 74, págs. 373-381.
- BURKI, S. J., y EDWARDS, S. (1995): *Latin America after Mexico: Quickening the Pace*. The World Bank. Washington.

- CAMPBELL, J. Y. (1987): "Does saving anticipate declining labour income? An Alternative Test of the Permanent Income Hypothesis". *Econometrica*. Vol. 55, págs. 1249-1273.
- CAMPBELL, J. Y., y MANKIW, G. N. (1990): "Permanent Income, Current Income and Consumption". *Journal of Business and Economics Statistics*. Vol. 8, págs. 265-278.
- CAMPBELL, J. Y., y PERRON, P. (1991): "Pitfalls and Opportunities: What Macroeconomists Should Know about Unit Roots". *National Bureau of Economic Research*. Macroeconomics Conference. Cambridge.
- CAMPBELL, J. Y., y SHILLER, R. J. (1987): "Cointegration and Test of Present Value Models". *Journal of Political Economy*. Vol. 95, págs. 1062-1079.
- CARDIA, E. (1991): "The Dynamics of a Small Open Economy in response to Monetary, Fiscal and Productivity shocks". *Journal of Monetary Economics*. Vol. 28, págs. 411-434.
- CHAO-HSI, H. (1993) " An Empirical Study on Taiwan's Current Account: 1961-90". *Applied Economics*. Vol. 25, págs. 927-936.
- COAKLEY, J.; KULASI, F., y SMITH, R. (1995): "The Feldstein-Horowitz Puzzle and Capital Mobility". *Discussion Papers in Economics* 6/95. Birbeck College, University of London.
- DIAMOND, P. A. (1965): "National Debt in a Neoclassical Growth Model". *American Economic Review*. Vol. 60, págs. 1126-1150.
- DICKEY, D., y FULLER, W. A. (1981): "Autoregressive Time Series with a Unit Root". *Econometrica*. Vol. 49, págs. 1057-1072.
- DICKEY, D. A.; HASZA, D. P., y FULLER, W. A. (1984): "Testing for Unit Roots in Seasonal Time Series". *Journal of American Statistical Association*. Vol. 79, págs. 355-367.
- DIXON, H. (1998) "Controversy: trade liberalisation and growth". *Economic Journal*. Vol. 108, págs. 1511-1512.
- DOLADO, J.; JENKINSON, T., y SOSVILLA-RIVERO, S. (1990): "Cointegration and Unit Roots". *Journal of Economic Surveys*. Vol. 4, págs. 249-273.
- DOOLEY, M.; FRANKEL, J., y MATHIESON, D. J. (1987): "International Capital Mobility. What do Saving-Investment Correlations Tell us?". *IMF Staff Papers*. Vol. 34, págs. 503-529.
- ENDERS, W. (1995): *Applied Econometric Time Series*. Wiley Series in Probability and Mathematical Statistics. New York.
- ENGEL, C., y KLETZER K. (1989): "Saving and investment in a small open economy with non- traded goods". *International Economic Review*. Vol. 30, págs. 735-752.
- FELDSTEIN, M., y HORIOKA, C. (1980): "Domestic saving and international capital flows". *The Economic Journal*. Vol. 90, págs. 314-329.
- FINN, M. G. (1990): "On savings and investment dynamics in a small open economy". *Journal of International Economics*. Vol. 29, págs. 1-21.
- GENBERG, H., y SWOBODA, A. (1992): "Saving, Investment and the Current Account". *Scandinavian Journal of Economics*. Vol. 94, págs. 347-366.
- GLICK, R., y ROGOFF, K. (1993) "Global versus Country-Specific Productivity Shocks and the Current Account". *NBER Working Paper* n.º 4140.

- GOSH, A., y OSTRY, J. (1992): "Macroeconomic Uncertainty, Precautionary Savings and the Current Account". *IMF Working Paper*.
- (1995): "The Current Account in Developing Countries: a Perspective from the Consumption-Smoothing Approach". *The World Bank Economic Review*. Vol. 9, págs. 305-333.
- GREENE, W. H. (1997): *Econometric Analysis*. Macmillan Publishing Co. Nueva York.
- GREENWOOD, J. (1984): "Non-traded goods, the trade balance, and the balance of payments". *Canadian Journal of Economics*. Vol. 17, págs. 807-823.
- HALL, R. E. (1978): "Stochastic implications of the life-cycle permanent hypothesis. Theory and evidence". *Journal of Political Economy*. Vol. 86, págs. 971-987.
- (1988): "Intertemporal Substitution in Consumption". *Journal of Political Economy*. Vol. 86, págs. 339-357.
- HARBERGER, A. C. (1950): "Currency Depreciation, Income and the Balance of Trade". *Journal of Political Economy*. Vol. 57, págs. 47-60.
- (1980): "Vignettes on the World Capital Market". *American Economic Review*. Vol. 70, págs. 331-337.
- HIEKE, H. (1997): "Balance of Payments-constrained growth: a reconsideration of the evidence for the US economy". *Journal of Post Keynesian Economics*. Vol. 19, págs. 313-325.
- LAURSEN, K., y METZLER, L. (1950): "Flexible Exchange Rates and the theory of employment". *Review of Economics and Statistics*. Vol. 32, págs. 281-299.
- LEIDERMAN, L., y RAZIN, A. (1989): "Current Account Dynamics: The role of real Shocks". *IMF Working Paper*, n.º WP/89/90.
- LEON-LEDESMA, M. A. (1999): "An application of Thirlwall's Law to the Spanish Economy". *Journal of Post Keynesian Economics*. Vol. 21, págs. 431-439.
- MATAS MIR, A., y REY-MAQUEIRA PALMER, J. (1995): "Evidencia para la economía española de la hipótesis Ricardiana en un modelo estocástico intertemporal". *Cuadernos de Economía*. Vol. 23, págs. 513-544.
- McCOMBIE, J. S. L. (1989): "Thirlwall's Law and balance of payments constrained growth: a comment on the debate". *Applied Economics*. Vol. 21, págs. 611-629.
- (1992): "Thirlwall's Law and balance of payments constrained growth-more on the debate". *Applied Economics*. Vol. 24, págs. 493-512.
- (1997): "On the empirics of the balance-of-payments constrained growth". *Journal of Post Keynesian Economics*. Vol. 19, págs. 345-375.
- McCOMBIE, J. S. L., y THIRLWALL, A. P. (1994): *Economic Growth and the Balance of Payments Constraint*. St. Martin's Press. Nueva York.
- (1997): "The dynamic Harrod foreign trade multiplier and the demand-orientated approach to economic growth: an evaluation". *International Review of Applied Economics*. Vol. 11, págs. 5-26.
- MACKLEM, R. T. (1993): "Terms of Trade Disturbances and Fiscal Policy in a Small Open Economy". *The Economic Journal*. Vol. 103, págs. 916-936.
- MENDOZA, E. G. (1991): "Real Business Cycles in a Small Open Economy". *American Economic Review*. Vol. 81, págs. 797-818.

- MILESSI-FERRETI, G. M., y RAZIN, A. (1996): "Current-Account Sustainability". *Princeton Studies in International Finance*, n.º 81. (Documento de trabajo).
- MORENO-BRID, J. C. (1998): "On capital flows and the balance-of-payments-constrained growth model". *Journal of Post Keynesian Economics*. Vol. 21, págs. 283-297.
- (2000): "Essays on economic growth and the balance of payments constraint, with special reference to the case of Mexico" *Ph. D. dissertation*. Faculty of Economics and Politics. Trinity College, University of Cambridge.
- OBSTFELD, M. (1982): "Aggregate Spending and the Terms of Trade: Is There a Laursen-Metzler effect?". *The Quarterly Journal of Economics*. Vol. 97, págs. 251-270.
- OBSTFELD, M., y ROGOFF, K (1999): *Foundations of International Macroeconomics*. The MIT Press. Cambridge, Massachusetts. London, England.
- OTTO, G. (1992): "Testing a Present Value Model of the Current Account: Evidence from US and Canadian Time Series". *Journal of International Money and Finance*. Vol. 11, págs. 414-430.
- PERSSON, T., y SVENSSON, L. E. O. (1985): "Current Account Dynamics and the Terms of Trade: Harberger-Laursen-Metzler two generations later". *Journal of Political Economy*. Vol. 93, págs. 43-65.
- PLOEG VAN DER, F. (1994): *The Handbook of International Macroeconomics*. Blackwell Publishers. Cambridge, Massachusetts.
- REISEN, H. (1998): "Sustainable and Excessive Current Account Deficits". *Empirica*. Vol. 25, págs. 111-131.
- SACHS, J. (1981): "The Current Account and Macroeconomics Adjustment in the 1970's". *Brookings Papers on Economic Activity*. Vol. 1, págs. 201-268.
- (1982): "The Current Account in the Macroeconomics Adjustment Process". *Scandinavian Journal of Economics*. Vol. 84, págs. 147-159.
- SERRANO-SANZ, J. M.; SABATÉ, M., y GADEA D. (1999): "Economic growth and the long run balance of payments constraint in Spain". *Journal of International Trade and Economic Development*. Vol. 8, págs. 389-417.
- SHEFFRIN, S. M., y WOO, W. T. (1990) "Present Value Test of an Intertemporal Model of the Current Account". *Journal of International Economics*. Vol. 29, págs. 237-253.
- SVENSSON, L. E. O., y RAZIN, A. (1983): "The terms of trade and the Current Account: The Harberguer-Laursen-Metzler effect". *Journal of Political Economy*. Vol. 91, págs. 97-125.
- TESAR, L. (1991): "Saving, Investment and International Capital Flows". *Journal of International Economics*. Vol. 31, págs. 55-78.
- THIRLWALL, A. P. (1979): "The balance of payments constraint as an explanation of international growth rates differences". *Banca Nazionale del Lavoro Quarterly Review*. Vol. 128, págs. 45-53.
- (1997): "Reflects on the concept of balance-of-payments-constrained growth". *Journal of Post Keynesian Economics*. Vol. 19, págs. 377-385.
- THIRLWALL, A. P., y HUSSAIN, M. N. (1982): "The balance of payments constraint, capital flows and growth rates differences between developing countries". *Oxford Economic Papers*. Vol. 34, págs. 498-509.
- UZAWA, M. (1969): "Time Preference and the Penrose Effect in a Two-Class Model of Economic Growth". *Journal of Political Economy*. Vol. 77, págs. 628-652.