

# RESTRICCIÓN EXTERNA Y CONVERGENCIA. EL CASO ESPAÑOL

*José A. Alonso Rodríguez\**  
*Carlos Garcimartín Alférez\*\**

El propósito del presente artículo es discutir hasta qué punto es compatible la hipótesis de la restricción externa al crecimiento, tal como originariamente fue planteada por Thirlwall, y el proceso de convergencia que han vivido las economías desarrolladas a lo largo de las últimas décadas. La constatación de la falta de consistencia entre ambos fenómenos da pie al desarrollo de una propuesta analítica que comporta una modificación de los planteamientos tradicionales de la Ley de Thirlwall. En concreto, se sugiere un desarrollo de la ecuación de equilibrio en la que se incorpore alguna variable expresiva de los procesos de cambio estructural, de mejora de la composición y calidad de la oferta que viven las economías seguidoras como consecuencia de los procesos de difusión y esfuerzo tecnológico que están asociados a la dinámica de convergencia. El modelo se contrasta para el caso español, obteniendo resultados confirmatorios.

**Palabras clave:** *convergencia económica, teoría monetaria del ajuste de la balanza de pagos, elasticidad de la demanda, equilibrio externo, exportaciones, importaciones, España.*

**Clasificación JEL:** *F15, F43.*

## 1. Introducción

Los estudios sobre convergencia entre economías de diverso nivel de desarrollo cuentan con una larga tradición en el campo de la historia económica. No obstante, en los últimos años, esta área de análisis ha cobrado un creciente interés debido a la renovación doctrinal que han supuesto los modelos de crecimiento endógeno. Mientras la perspectiva tradicional neoclásica prescribe la convergencia en términos de renta per cápita entre

países de características similares, los modelos de crecimiento endógeno no son tan determinantes acerca de la eficacia de semejante proceso. A pesar de sus discrepancias, a ambos enfoques es común otorgar un protagonismo exclusivo a los factores de oferta en la explicación del crecimiento: éste depende del volumen de los *inputs*, incluido el progreso técnico, y de la forma que adopta la función de producción.

Desde una perspectiva diferente, en la tradición que definen los enfoques postkeynesianos cabe considerar que la explicación del crecimiento no está necesariamente limitada a los factores de oferta; también la demanda puede desempeñar un papel relevante en la determinación de la dinámica económica de un país. En particular, se considera al comportamiento del sector

---

\* Universidad Complutense de Madrid.

El autor agradece la ayuda prestada por el proyecto CICYT SEC 97-1396.

\*\* Universidad de Salamanca.

exterior como un condicionante crucial de las posibilidades de crecimiento de una economía. El fundamento de semejante argumento descansa en el supuesto de que los precios relativos tienen un papel menor en los procesos de ajuste de la balanza de pagos, de modo que la tasa de crecimiento de un país se verá determinada por la expansión de la economía mundial y por el valor de las elasticidades renta de sus compras y ventas exteriores.

El objetivo del presente trabajo es analizar hasta qué punto este enfoque es consistente con el proceso de convergencia entre países industrializados ocurrido en las últimas décadas. Así, siguiendo el modelo de Thirlwall (1979), basado en la hipótesis de la restricción externa, se analiza si las predicciones acerca de la convergencia que cabe derivar de dicho modelo son compatibles con la evidencia empírica. Aunque, a primera vista, los resultados del análisis son positivos, se argumenta que existen importantes objeciones teóricas sobre la compatibilidad entre la convergencia y la restricción externa. Por este motivo, se construye un modelo que permite la presencia de ambos fenómenos, ofreciendo una estimación del mismo para el caso español.

## 2. Convergencia y Ley de Thirlwall: aspectos teóricos

La primera contribución relevante al enfoque de la restricción externa se encuentra en el trabajo de Harrod (1933), quien identificó a las exportaciones como la variable exógena que determina la dinámica del empleo y de la producción. Una versión posterior de este modelo fue desarrollada por Thirlwall (1979). En dicho trabajo se parte del supuesto de que a largo plazo la balanza comercial se encuentra en equilibrio:

$$XP = MP^* \quad [1]$$

donde  $X$  y  $M$  representan los volúmenes de exportaciones e importaciones, respectivamente, mientras que  $P$  y  $P^*$  hacen referencia a los niveles de precios interno y foráneo, respectivamente,

ambos expresados en una moneda común. Por su parte, las funciones de comercio se definen como:

$$x = A \left(\frac{P}{P^*}\right)^\gamma Y^{*\varepsilon}, \quad [2]$$

$$M = B \left(\frac{P^*}{P}\right)^\eta Y^\pi, \quad [3]$$

siendo  $A$  y  $B$  dos constantes;  $Y$  e  $Y^*$  la renta nacional y mundial, respectivamente;  $\eta$  y  $\gamma$  las elasticidades precio de importaciones y exportaciones, respectivamente; y  $\pi$  y  $\varepsilon$  las elasticidades renta de importaciones y exportaciones, respectivamente.

Tomando logaritmos de [2] y [3] y derivando respecto al tiempo, se obtiene la versión dinámica de ambas funciones<sup>1</sup>:

$$\dot{x} = \gamma (\dot{p} - \dot{p}^*) + \varepsilon \dot{y}^* \quad [4]$$

y:

$$\dot{m} = \eta (\dot{p}^* - \dot{p}) + \pi \dot{y} \quad [5]$$

Finalmente, de [1], [4] y [5] se deriva la tasa de crecimiento de la producción compatible con el equilibrio de balanza de pagos:

$$\dot{y} = \frac{(1 + \gamma + \eta) (\dot{p} - \dot{p}^*) + \varepsilon \dot{y}^*}{\pi} \quad [6]$$

Para que esta ecuación no sea una mera identidad contable, todas las variables de la parte derecha deben ser exógenas, es decir, no dependientes de la renta del país en cuestión. Un supuesto altamente plausible en el caso de la renta externa, pero más cuestionable cuando se refiere a los precios relativos. En concreto, el modelo de Thirlwall asume que los precios no desempeñan papel alguno en la determinación de la renta de

<sup>1</sup> A lo largo del presente trabajo se indicarán mediante letras minúsculas los logaritmos de las variables, mientras que su derivada respecto al tiempo se expresará con un punto sobre las mismas

equilibrio, lo que se justifica mediante dos argumentos hasta cierto punto incompatibles. El primero hace alusión a la estabilidad de los precios relativos debido al cumplimiento a largo plazo de la Paridad del Poder Adquisitivo (es decir,  $\dot{p} - p^* = 0$ ). El segundo remite al bajo valor de las elasticidades precios, en virtud del protagonismo adquirido en los mercados por los nuevos mecanismos de competencia diferentes al precio, como los asociados a la calidad y a la diferenciación de los productos (es decir,  $1 + \gamma + \eta \approx 0$ ). De este modo, la ecuación [6] puede ser reescrita como:

$$\dot{y} = \frac{\varepsilon \dot{y}^*}{\pi} \quad [7]$$

expresión conocida como Ley de Thirlwall. En suma, el crecimiento de la renta compatible con el equilibrio externo depende de la evolución del *output* internacional y del cociente de elasticidades renta de exportaciones e importaciones. A igual expansión del entorno, una economía podrá crecer tanto más cuanto mayor sea el cociente de sus respectivas elasticidades renta<sup>2</sup>.

Una conclusión inmediata del desarrollo anterior es que, de acuerdo a la ecuación [7], se producirá convergencia internacional si los países de menor renta per cápita muestran una ratio  $(\varepsilon/\pi)$  superior a la correspondiente a los países líder. Como más adelante se verá, semejante condición comporta serios problemas de interpretación, tanto respecto a la dinámica del proceso como a la interpretación que cabe otorgar al coeficiente  $(\varepsilon/\pi)$  sobre el que descansa la condición de convergencia. No obstante, antes de abordar ese tema, conviene detenerse a analizar si existen bases empíricas para el proceso de convergencia al que se alude.

### 3. Convergencia y Ley de Thirlwall: evidencia empírica

Desde los trabajos de Barro y Sala-i-Martin (1991 y 1992) es habitual distinguir dos modalidades de convergencia económica: las llamadas  $\sigma$ -convergencia y  $\beta$ -convergencia. La primera se

<sup>2</sup> Para una interpretación alternativa, véase ALONSO y GARCIMARTIN (1998).



define como la disminución a lo largo del tiempo de la dispersión de la renta per cápita en una muestra de países o regiones; mientras que la segunda implica que la tasa de crecimiento de un país está negativamente relacionada con el nivel de renta.

Respecto a  $\sigma$ -convergencia, el Gráfico 1 muestra cómo la dispersión —medida según el coeficiente de variación— en un conjunto de 21 países de la OCDE ha disminuido durante los años sesenta y setenta, estabilizándose posteriormente<sup>3</sup>.

En relación a la hipótesis de  $\beta$ -convergencia, ésta puede ser contrastada mediante la siguiente ecuación:

$$\dot{\hat{y}} = c + \beta (\hat{y} - \hat{y}_{US}) \quad [8]$$

donde  $\hat{Y}$  indica el PIB per cápita y el subíndice *US* se refiere al valor de la variable correspondiente a Estados Unidos, considerado el país líder. Restando  $\hat{Y}_{US}$  de ambos lados de esta ecuación se obtiene:

$$\dot{\hat{y}}' = c' + \beta (\hat{y}' - \hat{y}'_{US}), \quad [9]$$

<sup>3</sup> Dichos países son Alemania, Australia, Austria, Bélgica, Canadá, Dinamarca, España, Estados Unidos, Finlandia, Francia, Grecia, Irlanda, Holanda, Italia, Japón, Nueva Zelanda, Noruega, Portugal, Reino Unido, Suecia y Suiza. Por su parte, el periodo de análisis comprende los años 1960-1988.

CUADRO 1

**$\beta$ -CONVERGENCIA**

Parámetro	Valor	t-ratio
C .....	-0,093	1,15
B .....	-0,427	4,80

R<sup>2</sup>: 0,56      DW: 1,82

donde  $\hat{Y}' = \hat{Y} / \hat{Y}_{US}$ ; y, a su vez,  $c' = c - \hat{Y}_{US}$

La solución de [9] es:

$$\hat{y}' = \left( \hat{y}'_0 + \frac{c'}{\beta} \right) e^{\beta t} - \frac{c'}{\beta} \quad [10]$$

A su vez, restando  $\hat{y}'_0$  en ambos lados, esta ecuación puede transformarse, en:

$$\hat{y}' - \hat{y}'_0 = C + B\hat{y}'_0 \quad [11]$$

donde  $C = \frac{c'}{\beta}(e^{\beta t} - 1)$ ; y  $B = (e^{\beta t} - 1)$ .

De este modo, puede contrastarse la hipótesis de  $\beta$ -convergencia a través de [11], que constituye una ligera modificación de la ecuación tradicional de convergencia. Los resultados del análisis, para los países y periodo indicados, se recogen en el Cuadro 1.

De los resultados obtenidos, cabe subrayar las siguientes conclusiones. Primera, el parámetro de convergencia es significativo y muestra el signo correcto. Segunda, el valor implícito de  $\beta$  es -0,199; y su inversa en valor absoluto, que muestra el tiempo necesario para eliminar alrededor del 63 por 100 de la distancia entre el valor actual de la renta per cápita relativa y el correspondiente al estado estacionario, indica una velocidad de convergencia de unos 50 años. Este resultado es muy similar al obtenido por Mankiw, Romer y Weil (1992), lo que es acorde con el hecho de que tanto la muestra, como la ecuación estimada son en ambos casos muy

CUADRO 2

**REGRESION DEL RATIO  $\varepsilon/\pi$  SOBRE EL PIB PER CAPITA**

Parámetro	Valor	t-ratio
c .....	8,60	4,93
$\alpha$ .....	-0,93	2,24

R<sup>2</sup>: 0,26      DW: 2,36

similares. Tercera, en el estado estacionario, la diferencia en ambos casos logarítmica entre la renta per cápita de un país y la de EE UU viene definida por  $(-c'/\beta)$ . De acuerdo a las estimaciones, este ratio es -0,22, lo que significa que una vez que ha concluido el proceso de convergencia, el país medio muestra una renta per cápita equivalente al 80 por 100 de la de Estados Unidos. Si bien, dado que el parámetro C no es significativo, no puede descartarse la convergencia absoluta.

Una vez que el análisis confirma el proceso de convergencia para la muestra de países considerados, el siguiente paso consiste en examinar la relación existente entre estos resultados y el enfoque de la restricción externa. Como se puso de manifiesto anteriormente, la evidencia a favor de la convergencia será compatible con la Ley de Thirlwall si la ratio  $(\varepsilon/\pi)$  es mayor en los países convergentes que en los Estados Unidos. Así, siguiendo a Bairam (1993), se ha efectuado una regresión entre la expresión  $(\varepsilon/\pi)$  y la renta per cápita, estando ambas magnitudes expresadas en términos relativos respecto a los valores correspondientes a EE UU es decir:

$$\log \left[ \left( \frac{\varepsilon}{\pi} \right) / \left( \frac{\varepsilon}{\pi} \right)_{us} \right] = \alpha (\hat{y} - \hat{y}_{us}) \quad [12]$$

El valor del ratio de elasticidades ha sido tomado del mencionado trabajo de Bairam. Dado que no ofrece datos para España, Suiza, Australia y Nueva Zelanda, estos países se han excluido de la muestra. Los resultados de dicha regresión se ofrecen en el Cuadro 2.

Las estimaciones obtenidas apuntan a que ambas variables están negativamente relacionadas, por lo que puede concluirse

que, al menos en la muestra seleccionada, las implicaciones de la Ley de Thirlwall respecto a la convergencia<sup>4</sup> se cumplen.

#### 4. Elasticidades renta y crecimiento

A pesar de que los resultados empíricos revelan que existe evidencia confirmatoria de los fenómenos de convergencia y de restricción externa, todavía subyacen dos graves limitaciones para la plena compatibilidad de ambas prescripciones. La primera es que la condición establecida —un coeficiente ( $\varepsilon/\pi$ ) superior al líder— únicamente justifica que los ritmos de crecimiento de las economías seguidoras son superiores a los de la economía líder: una condición necesaria, pero en absoluto suficiente, para garantizar el proceso de convergencia. De hecho, si los ritmos de crecimiento de los seguidores fuesen sistemáticamente superiores a los del líder, la convergencia inicial se transformaría en divergencia creciente con el tiempo, una vez que se haya superado al líder. Este resultado depende crucialmente del supuesto de estabilidad en las elasticidades renta: un supuesto que puede ser excesivo para períodos prolongados o para economías que experimentan importantes cambios estructurales.

Es este mismo hecho el que justifica la necesidad de introducir en las funciones de comercio de este tipo de economías —particularmente, en la de exportaciones— una variable alusiva al cambio experimentado en la composición y calidad de la oferta a lo largo del tiempo. En Alonso (1997) se incluye en la función de exportaciones una variable referida a este factor de cambio —aproximado mediante los pagos tecnológicos—, a través del que se pretende dar cuenta de la importante transformación experimentada por la oferta exportadora española en las últimas tres décadas. La variable resulta significativa y con signo positivo, revelando el papel que el cambio técnico —en un sentido amplio— ha tenido en la promoción de las capacidades exportadoras de la economía española. La no inclusión de esta variable puede conducir a parámetros sesgados en las funciones de comercio.

Y este mismo factor puede condicionar la dinámica de convergencia que aquí se discute, dado que el cambio en la composición de la oferta será menos dinámico a medida que el país se aproxime a las condiciones del líder, al aminorarse el componente de progreso asociado a los procesos de difusión y apropiación tecnológica de que se beneficia el seguidor. En suma, para hacer compatible la Ley de Thirlwall con el proceso de convergencia es necesario introducir algún factor que exprese la pérdida de dinamismo exportador que se produce en una economía seguidora a medida que se aproxima al líder. Un fenómeno que, necesariamente, debe estar asociado a la propia dinámica del cambio técnico —innovación y difusión— sobre el que se asienta el proceso de convergencia.

El segundo problema tiene que ver con la interpretación que habitualmente se ha hecho de las elasticidades-renta como expresión de la competitividad no-precios (competitividad estructural, en suma) del país. El propio Thirlwall respalda esta interpretación cuando, en polémica con McGregor y Swales (1985), señala que «estos autores tienen razón cuando dicen que, incluso en mercados altamente competitivos, la rivalidad se manifiesta no sólo en los precios, sino también en otras características de los productos. Son precisamente estos factores distintos al precio los que se capturan a través de la elasticidad de demanda de las exportaciones»<sup>5</sup>. Ahora bien, tal interpretación —que es compartida por buena parte de los autores de esta tradición de análisis— conduce a un resultado paradójico. Asociar el ratio ( $\varepsilon/\pi$ ) a la competitividad no-precio implica admitir que, si existe convergencia, los países seguidores han de ser más competitivos que el país líder, ya que su ratio ( $\varepsilon/\pi$ ) debe ser necesariamente superior para que el acercamiento se produzca. Es decir, implica admitir que la competitividad no-precio de los países convergentes como España, Portugal, Grecia o Irlanda es superior a la de EE UU. No es necesario señalar que se trata de una conclusión antiintuitiva, aunque resulta extraño que Bairam (1993) no reparase en semejante paradoja, que se deriva de sus propias estimaciones.

<sup>4</sup> Dichos resultados confirman los obtenidos por Bairam utilizando una muestra diferente.

<sup>5</sup> Véase MCCOMBIE y THIRWALL (1994), página 321.

En síntesis, desde un punto de vista teórico no parecen compatibles la convergencia económica y la restricción externa al crecimiento, tal como ésta última se concibe por parte de Thirlwall. Una falta de consistencia que se produce pese a estar ambos fenómenos suficientemente respaldados por la evidencia empírica. Para compatibilizar estos dos hechos es necesario introducir un cambio en el modo de entender el fenómeno de la restricción externa: un cambio que afecta tanto a su desarrollo en términos analíticos, como a la forma de abordar su contrastación empírica. En concreto, debería tenerse en cuenta que el comercio de un país no depende sólo de los precios relativos y de la renta exterior, sino también de los cambios que acontecen en la composición y calidad de su oferta comercial. Estos cambios vienen determinados, muy especialmente, por su propio esfuerzo tecnológico, por una parte, y por los procesos de difusión internacional de la tecnología, por la otra. Procesos que, a su vez, están ampliamente asociados al fenómeno de la convergencia económica. En realidad, si ambos hechos son relevantes y se excluyen de las funciones de comercio, las estimaciones del ratio  $(\varepsilon/\pi)$  en los países convergentes estarán sesgadas, sobreestimándose el valor del coeficiente. Un hecho que parece confirmarse tanto en el análisis anteriormente efectuado, como en los resultados del trabajo de Bairam.

### 5. Convergencia y restricción externa: modelización

Dadas las limitaciones del enfoque de Thirlwall para hacer compatible la restricción externa con la convergencia, en el presente apartado se propone un modelo capaz de integrar ambos fenómenos. Las ecuaciones de dicho modelo son:

$$\dot{x} + \dot{p} = \dot{m} + \dot{p}^* \quad [13]$$

$$\dot{x} = \gamma(\dot{p} - \dot{p}^*) + \varepsilon \dot{y}^* + \Omega_1 \dot{r} + \psi_1 (\hat{y} - \hat{y}_{US}), \quad [14]$$

$$\dot{x} = \eta(\dot{p}^* - \dot{p}) + \pi \dot{y} + \Omega_2 \dot{r} + \psi_2 (\hat{y} - \hat{y}_{US}), \quad [15]$$

$$\gamma < 0, \quad \eta < 0, \quad \Omega_1 > 0 \quad \Omega_2 < 0 \quad \psi_1 < 0, \quad \psi_2 > 0,$$

La ecuación [13] expresa, en términos dinámicos, la condición de equilibrio de la balanza de pagos. A su vez, las ecuacio-

nes [14] y [15] son ampliaciones de las funciones habituales de comercio, donde el volumen exportado (importado) se hace depender de la renta externa (doméstica) y de los precios relativos, al tiempo que de dos variables de carácter tecnológico, la primera ( $\gamma$ ) referida al esfuerzo tecnológico propio del país y la segunda ( $\hat{y} - \hat{y}_{US}$ ) que alude al proceso de difusión tecnológica. El modelo sigue el enfoque de Thirlwall, excepto que incluye en las funciones de comercio las dos variables señaladas, influyendo ambas de forma positiva sobre el crecimiento a través de la balanza de pagos.

De las ecuaciones anteriores se deriva:

$$\dot{\hat{y}} = \frac{(\psi_1 - \psi_2) \hat{y}}{\pi} + \frac{(1 + \gamma + \eta)(\dot{p} - \dot{p}^*) + \varepsilon \dot{y}^*}{\pi} + \frac{(\Omega_1 - \Omega_2) \dot{r} - (\Omega_1 - \Omega_2)(\hat{y}_{US}(0) + \lambda \hat{y}_{US} t)}{\pi} - \dot{I} \quad [16]$$

donde se asume que:

$$\hat{Y}_{US} = \hat{Y}_{US}(0) e^{\lambda \hat{y}_{US} t}, \quad [17]$$

mientras que  $\dot{I}$  representa la tasa de crecimiento de la población.

La ecuación [16] presenta la siguiente solución:

$$\hat{y} = (\hat{y}(0) - C) e^{-\frac{(\psi_1 - \psi_2)}{\pi} + \lambda \hat{y}_{US} t} + C \quad [18]$$

donde:

$$C = \hat{y}_{US}(0) + \frac{\dot{I} \pi}{(\psi_1 - \psi_2)} + \frac{\lambda \hat{y}_{US} \pi}{(\psi_1 - \psi_2)} - \frac{(1 + \gamma + \eta)(\dot{p} - \dot{p}^*) + \varepsilon \dot{y}^* + (\Omega_1 - \Omega_2) \dot{r}}{(\psi_1 - \psi_2)} \quad [19]$$

Por otro lado, la derivada respecto al tiempo de [18] es:

$$\frac{\partial \hat{y}}{\partial t} = \frac{(\psi_1 - \psi_2)}{\pi} (\hat{y}(0) - C) e^{-\frac{(\psi_1 - \psi_2)}{\pi} + \lambda \hat{y}_{US} t} - \lambda \hat{y}_{US} \quad [20]$$

Este resultado implica que, en el corto plazo, la tasa de crecimiento del país seguidor puede ser mayor que la del país líder, mientras que en el largo plazo ambas alcanzan el mismo valor, lo que imposibilita la divergencia a largo plazo: un aspecto que representaba, como se indicó anteriormente, una seria limitación del análisis de Thirlwall en relación a la convergencia.

El estado estacionario, viene definido por:

$$\hat{y} = \hat{y}_{US}(0) + \lambda_{y_{US}} t + \frac{\pi}{(\psi_1 - \psi_2)} \hat{y}_{US} - \frac{\pi}{(\psi_1 - \psi_2)} (\hat{i}_{US} - \dot{i}) - \frac{(1 + \gamma + \eta) (\dot{p} - \dot{p}^*) + \varepsilon \dot{y}^* + (\Omega_1 - \Omega_2) \dot{i}}{(\psi_1 - \psi_2)} \quad [21]$$

Si para simplificar se asume que los precios relativos no desempeñan un papel relevante en el crecimiento de largo plazo, que la tasa de crecimiento de Estados Unidos es igual a la del resto del mundo y que la población crece por igual en ambos países (seguidor y líder), se obtiene:

$$\hat{y} = \hat{y}_{US}(0) + \lambda_{y_{US}} t - \frac{(\Omega_1 - \Omega_2) \dot{i}}{(\psi_1 - \psi_2)} - \frac{(\varepsilon - \pi)}{(\psi_1 - \psi_2)} \dot{y}^* \quad [22]$$

Esta ecuación pone de manifiesto que en el estado estacionario la renta per cápita del país puede ser superior o inferior a la del líder, según los valores del esfuerzo técnico y las respectivas elasticidades de exportaciones e importaciones. Por tanto, la convergencia no depende sólo de la difusión internacional de tecnología, sino también del propio esfuerzo del país. Dicho de otro modo, el crecimiento aparece influido por la dinámica de dos factores, de cuya acción simultánea —y hasta cierto punto contradictoria— depende la dinámica de cambio de una economía: innovación e imitación<sup>6</sup>.

## 6. Convergencia y restricción externa: una aplicación al caso español

En este apartado se presenta una contrastación del modelo anterior referido al crecimiento español de las últimas décadas. De hecho, España ha mostrado en este periodo los dos rasgos

básicos para los que está diseñado el modelo: un proceso de convergencia significativo hacia los países más desarrollados y problemas recurrentes de balanza de pagos

Antes de realizar la estimación del modelo, es necesario señalar que la evidencia empírica muestra claramente que la elasticidad renta de las exportaciones españolas es superior a la de las importaciones, al tiempo que la ratio  $(\varepsilon/\pi)$  es mayor en España que en buena parte de países de la OCDE, de acuerdo a los valores ofrecidos por Bairam<sup>7</sup>. En concreto, en Alonso (1996) la ratio es de 1,2. Estos hechos son consistentes con el proceso de convergencia experimentado por España en las últimas décadas, si bien no cabe deducir de ello que la competitividad no precios de la economía española sea superior a la de la mayoría de los países OCDE.

Por otro lado, debe señalarse que para la contrastación empírica se ha utilizado una versión diferente del modelo anteriormente expuesto. Las ecuaciones de comercio han sido redefinidas como

$$\dot{x} = \gamma (\dot{x}p - \dot{p}^*) + \varepsilon \dot{y}^* + \Omega_1 \dot{i} + \psi_1 (\hat{y} - \hat{y}_{US}), \quad [23]$$

$$\dot{m} = \eta (m\dot{p} - \dot{p}) + \pi \dot{y} + \Omega_2 \dot{i} + \psi_2 (\hat{y} - \hat{y}_{US}). \quad [24]$$

De esta manera, en la ecuación de exportaciones los precios relativos se han construido como la ratio de precios de exportación  $XP$  respecto a un índice ponderado de precios de los países que compiten con las ventas españolas ( $P^*$ ), mientras que la renta externa ( $Y^*$ ) se refiere a la renta ponderada de los países OCDE, usando en ambos casos como ponderación el peso de cada país en las exportaciones españolas. Respecto a la ecuación de importaciones, los precios relativos se definen como el ratio de precios de importación ( $MP$ ) a precios internos ( $P$ ). Por último, debe señalarse que todos los precios están expresados en moneda común.

<sup>6</sup> El modelo se enmarcaría dentro de la tradición del llamado *technological gap approach* (véase FAGERBERG (1991), VERSPAGEN (1991) o AMABLE (1993)).

<sup>7</sup> Para una estimación de dicha ratio, véase, ALONSO (1997), ANDRES *et al.* (1990), BONILLA (1978), FERNANDEZ y SEBASTIAN (1989) o MAULEON y SASTRE (1994)

CUADRO 3

**FUNCION DE EXPORTACIONES**

	$\gamma$	$\varepsilon$	$\Omega_1$	$\psi_1$
Valor .....	-0,946	1,350	0,132	-0,049
t-ratio.....	(3,81)	(3,05)	(2,04)	(2,15)
R <sup>2</sup> : 0,52      DW: 2,45				

CUADRO 4

**FUNCION DE IMPORTACIONES**

	$\eta$	$\pi$	$\Omega_2$	$\psi_2$
Valor .....	-0,240	2,289	0,056	0,001
t-ratio.....	(2,01)	(11,31)	(0,79)	(0,22)
R <sup>2</sup> : 0,68      DW: 1,53				

Teniendo en cuenta estos cambios, la ecuación [16] se convierte en:

$$\dot{\hat{y}} = \frac{(\psi_1 - \psi_2)\hat{y}}{\pi} + \frac{\gamma(x\dot{p} - \dot{p}^*) + \eta(\dot{p} - m\dot{p}) + (x\dot{p} - m\dot{p}) + \varepsilon\dot{y}^*}{\pi} + \frac{(\Omega_1 - \Omega_2)\dot{r} - (\psi_1 - \psi_2)(\hat{y}_{US}(0) + \lambda_{US}^{\hat{y}} \dot{t})}{\pi} - \dot{i} \quad [25]$$

mientras que [18] y [19] pasan a ser:

$$\hat{y} = (\hat{y}(0) - C)e^{\frac{(\psi_1 - \psi_2)t}{\pi}} + \lambda_{US}^{\hat{y}} t + C \quad [26]$$

$$C = \hat{y}_{US}(0) + \frac{\dot{i}\pi}{(\psi_1 - \psi_2)} + \frac{\lambda_{US}^{\hat{y}} \pi}{(\psi_1 - \psi_2)} \quad [27]$$

$$\frac{\gamma(x\dot{p} - \dot{p}^*) + \eta(\dot{p} - m\dot{p}) + (x\dot{p} - m\dot{p}) + \varepsilon\dot{y}^* + (\Omega_1 - \Omega_2)\dot{r}}{(\psi_1 - \psi_2)}$$

Por tanto, el estado estacionario es:

$$\hat{y} = \hat{y}_{US}(0) + \lambda_{US}^{\hat{y}} t + \frac{\pi}{(\psi_1 - \psi_2)} \dot{y}_{US} - \frac{\pi}{(\psi_1 - \psi_2)} (\dot{i}_{US} - \dot{i}) - \frac{\gamma(x\dot{p} - \dot{p}^*) + \eta(\dot{p} - m\dot{p}) + (x\dot{p} - m\dot{p}) + \varepsilon\dot{y}^* + (\Omega_1 - \Omega_2)\dot{r}}{(\psi_1 - \psi_2)} \quad [28]$$

El primer paso para contrastar el modelo consiste en la estimación de las funciones de comercio (ecuaciones [23] y [24]), cuyos resultados se recogen en los Cuadros 3 y 4 (período de análisis: 1960-1993).

Todos los parámetros de la función de exportaciones muestran el signo correcto y son significativamente distintos de cero al 95 por 100 de probabilidad, con excepción de  $\Omega$  (esfuerzo técnico), que lo es al 90 por 100. Por el contrario, sólo las elasticidades precio y renta se muestran significativas en la función de importaciones, por lo que los otros dos parámetros ( $\Omega_2$  y  $\psi_2$ ) han sido excluidos de la estimación. Es decir, el efecto del proceso de convergencia y del esfuerzo tecnológico del país sólo se muestra significativo en el caso de las ventas exteriores, pero no en el de las compras. Lo que revela la menor sensibilidad de las importaciones al nivel de desarrollo de la economía en cuestión. Un resultado que es acorde con el obtenido por Alonso (1997) y Garcimartín (1997) para el caso español; y por Bairam (1993) para un número más amplio de países.

Con respecto a las elasticidades precio, aunque muestran el signo correcto y son significativas en ambas ecuaciones, sus valores absolutos son muy reducidos, confirmando, así, lo obtenido en la mayoría de los análisis de las funciones españolas de comercio.

En relación a las elasticidades renta, debe subrayarse que la inclusión de la variable de convergencia  $\hat{Y} - \hat{Y}_{US}$  y el esfuerzo tecnológico ( $R$ ) implica que el ratio  $(\varepsilon/\pi)$  pasa a ser menor que uno, y no mayor, como se indica en la mayoría de trabajos empíricos sobre las funciones españolas de comercio. En particular, dicho ratio alcanza un valor de 0,59, inferior al correspondiente a EE UU estimado por Bairam (0,82). Este resultado es acorde con la intuición de que es mayor la competitividad no precios de la economía de Estados Unidos que la correspondiente a España. De este modo se hace compatible el proceso de convergen-

**CUADRO 5**  
**TEST DE RAICES UNITARIAS**

Variable	Estadístico ADF		Valores críticos (MacKinnon)	
	Nivel	1ª diferencia	95 %	90 %
y <sup>(e)</sup> (constante, 0 lags)	-2,59	-6,35	-2,96	-2,62
y (constante, 1 lag) ...	-1,21	-2,90	-2,96	-2,62

cia con una estimación más depurada de las elasticidades, de modo que se las pueda interpretar, en este caso sí, como indicadores de la competitividad no-precio de las economías en cuestión. Dicho de otro modo, España ha crecido a una tasa superior a la de otros países desarrollados, lo que ha permitido desplegar un proceso de convergencia respecto al líder, no porque su competitividad estructural sea mayor, sino porque se ha beneficiado de las externalidades técnicas procedentes de otros países, por una parte, y de su propio esfuerzo técnico, por la otra.

Respecto al logaritmo de la renta per cápita en el estado estacionario, sustituyendo en la ecuación [28] los valores estimados se obtiene<sup>8</sup>:

$$\hat{y}(t) = \hat{y}_{US}(t) - 0,24 \quad [29]$$

De modo que —*ceteris paribus*— el ingreso per cápita en el estado estacionario alcanza un 78 por 100 ( $\exp(-0,24)$ ) del correspondiente a EE UU. Dado que la cifra actual es del 53 por 100, ello implica que la economía española ha recorrido alrededor de las tres cuartas partes del proceso de convergencia

Por otro lado, es interesante señalar que la velocidad de convergencia es muy similar a la hallada en el apartado 2 del presente trabajo. En concreto, la inversa del ratio  $[-(y_1 - y_2)/p]$  expresa el tiempo necesario para eliminar el 63 por 100 de la distancia

<sup>8</sup> Esta ecuación se ha estimado usando la tasa media anual de crecimiento de cada variable.

<sup>9</sup> Este resultado se deriva de la solución para t de la siguiente ecuación:

$$(\hat{y}'(t) - \hat{y}'(ss)) = 0,37 (\hat{y}'(0) - \hat{y}'(ss)) \quad [30]$$

**CUADRO 6**

**TEST DE COINTEGRACION**  
**(VAR (1) con constante)**

N.º de vectores	Test	99 %	95 %
0 .....	15,76	20,04	15,41
1 .....	3,44	6,65	3,76

a dicho estado estacionario<sup>9</sup>. Utilizando los valores estimados de los correspondientes parámetros dicha velocidad resulta ser de unos 46 años. Es importante subrayar que esta velocidad depende no sólo del parámetro de convergencia, sino también de la elasticidad renta de las importaciones. Así, por ejemplo, dicha velocidad se reduciría hasta 20 años con una elasticidad renta unitaria

Por último, se ha examinado la bondad de ajuste del modelo mediante un análisis de cointegración entre el logaritmo de la renta per cápita, calculado según las ecuaciones [26] y [27], y los valores reales de dicha variable. En este sentido, el Cuadro 5 recoge el resultado del *test* de raíces unitarias. Como puede observarse, existe una raíz en el nivel de ambas variables, mientras que la primera diferencia es estacionaria, aunque sólo al 90 por 100 de probabilidad en el caso del valor real del ingreso per cápita.

Una vez que se ha constatado que ambas variables son I(1), se ha realizado el correspondiente *test* de cointegración de acuerdo a la metodología de Johansen (Cuadro 6). Los resultados obtenidos confirman al 95 por 100 de probabilidad la presencia de un vector de cointegración, cuyos valores se recogen en el Cuadro 7.

donde (ss) indica el estado estacionario e  $\hat{Y}' = \hat{Y}/\hat{Y}_{US}$ . Mediante [26], [27], [28] y [30] se llega a:

$$(\hat{y}'(0) - C)e^{\frac{(\psi_1 - \psi_2)}{\pi} t} = 0,37 (\hat{y}'(0) - C) \quad [31]$$

De este modo:

$$t \approx \frac{-1}{(\psi_1 - \psi_2)/\pi} \quad [32]$$

CUADRO 7

**VECTOR DE COINTEGRACION**

Variable	Valor (normalizado)
$y^{(e)}$ .....	-1,001
$y$ .....	1

Por tanto, dado que la elasticidad entre el valor real y estimado del PIB per cápita es prácticamente unitaria, el modelo muestra una alta bondad de ajuste<sup>10</sup>.

## 7. Conclusión

En el presente trabajo se ha intentado compatibilizar la teoría de la restricción externa con la convergencia económica. Con este objetivo, se ha procedido, en primer lugar, a contrastar la existencia de convergencia en una muestra de 21 países de la OCDE, obteniendo resultados favorables a dicha dinámica. Posteriormente, se ha examinado si este proceso de convergencia es consistente con las predicciones del modelo de Thirlwall basado en la restricción externa. A pesar de que, a primera vista, la respuesta es afirmativa, se han podido detectar importantes inconsistencias teóricas en la versión habitual de la restricción externa, que tienen que ver con la dinámica de convergencia que sugiere y con la interpretación que se otorga al parámetro básico —el ratio de elasticidades renta de exportaciones e importaciones— sobre el que descansa tanto la posibilidad de convergencia como la severidad de la restricción externa al crecimiento.

Dadas las limitaciones que presenta el enfoque tradicional, se ha elaborado un modelo alternativo que compatibiliza la restricción externa con la dinámica de convergencia. Dicho modelo descansa sobre el supuesto de que en la promoción de las capacidades exportadoras de una economía influyen, además de los precios relativos y de la renta externa, variables relativas al pro-

ceso de cambio en la composición y calidad de la oferta. Un proceso que viene determinado por el esfuerzo tecnológico propio del país, por una parte, y por las externalidades debidas a los procesos de difusión tecnológica, que están en la base del fenómeno de la convergencia. La aplicación de este supuesto permite obtener unas elasticidades renta compatibles con el proceso de convergencia y más acordes con la interpretación que habitualmente se otorga a este parámetro, asociándolo a la competitividad no-precio de la economía en cuestión. Por último, se ha contrastado el modelo completo en el caso español, corroborando que en la dinámica económica seguida a lo largo de los últimos treinta años han estado presentes ambos fenómenos: convergencia y restricción externa. Es decir, la economía española se ha caracterizado tanto por un proceso de convergencia como por los límites impuestos por el sector exterior a su dinámica de crecimiento.

## Referencias bibliográficas

- [1] ALONSO, J. A. (1996): «La restricción externa al crecimiento. El caso español». Trabajo realizado para el Ministerio de Comercio y Turismo. (mimeo).
- [2] ALONSO, J. A. (1997): «Funciones de comercio: una nueva estimación», *Información Comercial Española. Revista de Economía*, número 765, páginas 55-72.
- [3] ALONSO, J. A. y GARCIMARTÍN, C. (1998): «La restricción externa al crecimiento: nuevos enfoques», *Revista de Economía Aplicada*, volumen 6, número 16, páginas 5-37.
- [4] AMABLE, B. (1993): «Catch-up and Convergence: A Model of Cumulative Growth», *International Review of Applied Economics*, volumen 7, número 1, páginas 1-25.
- [5] ANDRES, J.; DOLADO, J.; MOLINAS, C.; SEBASTIAN, M. y ZABALZA, A. (1990): «The Influence of Demand and Capital Constraints on Spanish Unemployment», en J. DREZE y BEAN, C. (eds.): *Europe's Unemployment Problem*. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, páginas 336-408.
- [6] BAIRAM, E. (1993): «Income Elasticities of Exports and Imports: A Re-examination of the Empirical Evidence. *Applied Economics*, 25, páginas 71-4.
- [7] BARRO, R. J. y SALA I MARTIN, X. (1991): «Convergence across States and Regions», *Brooking Papers Economic Activity*, número 1, páginas 107-82.

<sup>10</sup> El modelo VAR estimado es:  $D(y_t) = -0,199 (y_{t-1} - 1,001y_{t-1}^{(e)} - 0,0225) + 0,805D(y_{t-1}) - 0,010D(y_{t-1}^{(e)}) + 0,029$ , donde D se refiere al operador en diferencias.

- [8] BARRO, R. J. y SALA I MARTIN, X. (1992): «Convergence». *Journal of Political Economy*, volumen 100, número 2, páginas 223-251.
- [9] BONILLA, J. M. (1978): «Funciones de importación y exportación para la economía española», *Estudios Económicos*, 14. Banco de España. Madrid
- [10] DE LONG, J. B. (1988): «Productivity Growth, Convergence and Welfare: A Comment», *American Economic Review*, volumen 78 número 5, páginas 1139-54.
- [11] FAGERBERG, J. (1991): «A Technology Gap Approach to Why Growth Rates Differ», *Research Policy*, 16, páginas 87-99.
- [12] FERNANDEZ, I. y SEBASTIAN, M. (1989): «El sector exterior y la incorporación de España a la CE: Análisis a partir de funciones de exportación e importación», *Moneda y Crédito*, 184, páginas 31-73.
- [13] GARCIMARTIN, C. (1997): «Crecimiento económico. Un enfoque de demanda», Tesis doctoral. UCM.
- [14] GERSHENKROHN, A. (1962): *Economic Backwardness in Historical Perspective*, Cambridge (EEUU), The Belknap Press.
- [15] HARROD, R. (1933): *International Economics*, Cambridge.
- [16] KRUGMAN, P. (1989): «Differences in Income Elasticities and Trends in Real Exchange Rates», *European Economic Review*, 33, páginas 1031-54.
- [17] McCOMBIE, J. S. L. y THIRWALL, A.P. (1994): *Economic Growth and the Balance-of-Payments Constraint*, St. Martin Press, Londres.
- [18] MCGREGOR, P.G. y J.K. SWALES (1985): «Professor Thirlwall and Balance of Payments Constrained Growth», *Applied Economics*, febrero.
- [19] MANKIW, N. G., ROMER, D. y WEIL, D. N. (1992): «A Contribution to the Empirics of Economic Growth», *The Quarterly Journal of Economics*, mayo, páginas 407-37.
- [20] MAULEON, I. y SASTRE, L. (1994): «El saldo comercial en 1993: Un análisis econométrico.» *Información Comercial Española. Revista de Economía*, número 735, páginas 167-72
- [21] SUMMERS, R. y HESTON, A. (1991). «The Penn World Table (Mark 5): An Expanded Set of International Comparisons, 1950-1988 », *Quarterly Journal of Economics*, 106, 2, mayo, páginas 327-68.
- [22] THIRLWALL, A.P. (1979): «The Balance of Payments Constraint as an Explanation of International Growth Rate Differences». *Banca Nazionale del Lavoro, Quarterly Review*, volumen 32, número 128.
- [23] VERSPAGEN, R. (1991): «A New Empirical Approach to Catching Up and Falling Behind», *Structural Change and Economic Dynamics*, volumen 2, número 2, páginas 359-80.

**ANEXO**

**Variables y fuentes utilizadas**

En este anexo se presenta la definición y las fuentes de las variables utilizadas en el modelo.

CUADRO A1

**VARIABLES Y FUENTES UTILIZADAS**

Variable	Definición	Fuente
<i>y</i> .....	PIB per cápita <sup>1</sup>	SUMMERS y HESTON (1991)
<i>y</i> .....	PIB per cápita <sup>2</sup>	Banco Mundial y Cuentas Nacionales
<i>X</i> .....	Exportaciones de bienes y servicios	INE
<i>M</i> .....	Importaciones de bienes y servicios	INE
<i>P</i> .....	Deflactor del PIB	INE
<i>XP</i> .....	Deflactor de las exportaciones	INE
<i>MP</i> .....	Deflactor de las importaciones	INE
<i>P*</i> .....	Índice de precios de los países competidores con las exportaciones españolas (en moneda nacional)	Ministerio de Economía
<i>R</i> .....	Gasto en I+D más pagos tecnológicos	OCDE y Balanza de Pagos
<i>Y*</i> .....	PIB ponderado de la OECD	Calculado por los autores a partir de la OCDE y Cuentas Nacionales

<sup>1</sup> En el apartado 2.

<sup>2</sup> En el apartado 5.