

¿El efecto de las recesiones se está convirtiendo en permanente? Evidencia en los países del G-7

Bella Carrillero Rodríguez

Una tesis presentada en conformidad con los requerimientos del MSc en
Economía Finanzas y Computación

Universidad de Huelva y Universidad Internacional de Andalucía

uhu.es

un
i Universidad
Internacional
de Andalucía
A

Julio 2020

¿El efecto de las recesiones se está convirtiendo en permanente? Evidencia en los países del G-7

Bella Carrillero Rodríguez

Máster en Economía, Finanzas y Computación

Máximo Camacho Alonso/ Emilio Congregado Ramírez de Aguilera
Universidad de Huelva y Universidad Internacional de Andalucía

2020

Abstract

We have shown an obvious change for the United States since the mid-1980s, resulting in the loss of the third phase that Friedman (1993) demonstrated in his analyzes, which implies that since then recessions do not have a transitory component that it makes the economy recover in an accelerated way to the dynamic of balanced growth after recessions, but a permanent component whose effect is an economy that is finding it increasingly difficult to recover from the shocks that are suffering. Furthermore, we did not find international evidence when we extend the Plucking model proposed by Friedman to the rest of the countries that compound the G-7 (Germany, Canada, France, Italy, Japan and the United Kingdom), therefore, the exits from recessions in these countries are rather slow, instead of a super-expansion that makes the economy recover quickly.

JEL classification: E32, C22, C32, F44.

Keywords: Plucking model, G-7 countries, business cycle, Markov-switching, Great moderation, Friedman effect.

Resumen

Hemos demostrado un cambio evidente para Estados Unidos desde mediados de los años 80, que deriva en la pérdida de la tercera fase que Friedman (1993) demostró en sus análisis, lo cual implica que desde ese momento las recesiones no tienen un componente transitorio que hace que la economía se recupere de una forma acelerada a la dinámica de crecimiento equilibrado tras recesiones, sino un componente permanente cuyo efecto es una economía a la cual cada vez le cuesta más recuperarse de los shocks que sufre. Además, no encontramos evidencia internacional cuando extendemos el Plucking model propuesto por Friedman al resto de países que conforman el G-7 (Alemania, Canadá, Francia, Italia, Japón y Reino Unido) por lo que las salidas de las recesiones en estos países son más bien lentas, en lugar de existir una súper-expansión que consiga que la economía se recupere de forma acelerada.

Clasificación JEL: E32, C22, C32, F44.

Palabras clave: Plucking model, países G-7, ciclo económico, Markov-switching, Gran moderación, efecto Friedman.

Índice

| | |
|---|----|
| 1. Introducción | 1 |
| 2. Primera aproximación | 3 |
| 2.1. Datos y ciclo económico | 3 |
| 2.2. Análisis descriptivo | 4 |
| 2.3. Análisis econométrico | 6 |
| 3. Modelo Markov-switching | 8 |
| 3.1. Una imagen vale más que mil palabras | 8 |
| 3.2. Caso de estudio: Canadá | 12 |
| 4. Conclusión | 13 |
| Referencias | 14 |
| Tablas | 16 |
| Figuras | 18 |

Índice de Tablas

| | |
|--|----|
| Tabla 1: Resumen inicial de los datos analizados | 16 |
| Tabla 2: Resumen expansiones y recesiones de cada país dentro del G-7 | 16 |
| Tabla 3: Estimación MCO de la regresión (1) para todas las economías del G-7 en los periodos mostrados en la Tabla 1 | 16 |
| Tabla 4: Estimaciones de Markov-switching para todos los G-7 | 17 |
| Tabla 5: Crecimiento y decrecimiento en expansiones y recesiones respectivamente antes y después de la ruptura estructural en los países del G-7 | 17 |
| Tabla 6: Estimación Markov-switching Canadá (1961-Q2 – 2019-Q4) | 17 |

Índice de Figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1: Tasas de crecimiento trimestral del PIB en los periodos estudiados (ver Tabla 1) para las economías del G-7. | 18 |
| Figura 2: Media de crecimiento en recesiones y de las tasas de crecimiento trimestral del PIB en los diferentes trimestres del ciclo de expansiones para las economías que conforman el G-7. | 19 |
| Figura 3: Tasa de crecimiento del PIB en los dos primeros trimestres de las expansiones para los países del G-7 (salvo U.K. que se usan los 3 primeros). | 20 |
| Figura 4: Probabilidades filtradas de súper-expansión en cada uno de los países del G-7 con un modelo Markov-switching de 3 estados. | 21 |
| Figura 5: Probabilidades filtradas para el crecimiento del PIB de estar en los tres estados (expansión, recesión y súper-expansión) (1961-Q2 – 2019-Q4) en Canadá. | 22 |

1. Introducción

La caída sin precedentes en la historia económica reciente en el nivel de actividad de las principales economías que ha seguido a la crisis sanitaria derivada del Covid-19, ha impulsado el interés de los medios y de los agentes económicos sobre la dinámica que caracteriza al ciclo económico. Así, la prensa está llena de referencias a la forma del ciclo económico y su similitud con las formas en V, U, o L.

Las distintas formas del ciclo económico ya aparecían de forma implícita en el trabajo seminal de Burns & Mitchell (1946), quienes sugirieron que un ciclo económico consiste en dos fases diferenciadas. En la fase de expansión, que comienza en un valle, se observa una mejora generalizada de la actividad económica. En la fase de recesión, que comienza en un pico, se produce una caída que se aprecia en la mayoría de sectores económicos. Las fases son recurrentes ya que cada expansión va seguida de una recesión y ésta de la siguiente expansión. Sin embargo, no son periódicas, por lo que dependiendo del tiempo que durase la recesión, el ciclo tendría una de las formas relacionadas con las letras anteriores.

Según Friedman (1993), la dinámica de la producción nacional fluctúa en torno al valor máximo que corresponde a la plena utilización del capital y de la mano de obra, ocasionalmente minorada por recesiones temporales. Para este autor, la severidad de una contracción estaba fuertemente relacionada con la de la amplitud de la recuperación inmediatamente posterior, lo que permite a la economía volver con cierta celeridad a la dinámica de crecimiento equilibrado. Una implicación directa de este modelo de crecimiento en tres fases, en el que las economías recuperan de forma rápida las pérdidas de las recesiones, es que las recesiones tienen efectos transitorios sobre el nivel de actividad económica.

Usando datos de EE.UU., comprobó que las recesiones estaban seguidas por periodos cortos de muy alto crecimiento, proporcionando así evidencia del patrón trifásico que daba lugar al conocido como “Plucking model” para el ciclo económico. Existe una amplia literatura que ha examinado empíricamente el patrón de crecimiento propuesto por Friedman (1993), entre la que destacan los trabajos de Sichel (1994), Kim & Nelson (1999a), Zheng et al. (2010) y Bartholomew & Diggle (2020) entre otros.

Para examinar visualmente si se produce la fase de súper-expansión en la primera etapa de las recuperaciones, la [Figura 1](#) muestra la evolución de la variación porcentual del PIB de los países que conforman el G-7 (Alemania, Canadá, Estados Unidos, Francia, Italia, Japón y Reino Unido) en un periodo comprendido entre el segundo trimestre de 1947 y el primero de 2020. Si observamos el caso de EE.UU., es cierto que las primeras recesiones suelen ir seguidas de un crecimiento excepcionalmente alto, lo que sería un argumento en favor del “Plucking model” de Friedman.

Este trabajo se centra en analizar si existe evidencia que avale el modelo de ciclos económicos de tres fases propuesto por Friedman, extendiendo los trabajos que existen en la literatura relacionada en dos direcciones. En primer lugar, actualizaremos la muestra para analizar si sigue existiendo evidencia en favor de la tercera fase de súper-expansión que seguía a las primeras recesiones. Como se observa en la [Figura 1](#), parece que las últimas expansiones no comienzan con períodos de crecimiento especialmente alto.

En segundo lugar, ampliaremos el análisis a los países del G-7 ya que la literatura relacionada se ha centrado principalmente en analizar EE.UU. Una excepción son los trabajos de Mills & Wang (2002) y Papanyan (2007), ambos basados en extensiones del modelo de componentes no observables de Kim & Nelson (1999a). El problema de estas propuestas es que solo permiten discernir si la tercera etapa existe o no en toda la muestra disponible, pero no si ha desaparecido a lo largo del tiempo. A diferencia de estos autores, nosotros proponemos una metodología que permite realizar este análisis.

En este trabajo buscaremos evidencia internacional del “Plucking model” de Friedman usando una doble estrategia con los datos de las tasas de crecimiento del PIB en los países del G-7. En primer lugar, usamos el fechado del ciclo económico propuesto por el Economic Cycle Research Institute (ECRI) para establecer los picos y los valles y analizamos la magnitud del crecimiento en las primeras etapas de la recuperación en función del crecimiento en el resto de la expansión y en las recesiones. En segundo lugar, aplicamos el modelo Markov-switching de tres estados propuesto por Boldin (1996). En este modelo, la matriz de probabilidades de transición se restringe para que la sucesión de las fases sea expansión, recesión, súper-expansión.

Los principales resultados son los siguientes. El primer resultado es que encontramos un cambio en la forma en la que se producen las recuperaciones que siguen a las tres últimas recesiones en EE.UU., para las que mostramos que la fase de súper-expansión de las

recuperaciones ha desaparecido. El segundo resultado es que no encontramos evidencia de la presencia del “Plucking model” en el resto de los países del G-7. Como consecuencia de estos dos resultados y ante la expectación creada acerca de la recuperación que siga a la recesión económica provocada por la crisis sanitaria, a juzgar por el pasado esperaríamos una recuperación lenta.

El resto del documento está organizado de la siguiente manera. En la Sección 2, presentamos un breve resumen de los datos que vamos a usar, además de una mención a las técnicas empleadas para desarrollarla aplicando un análisis descriptivo y econométrico a los datos. En la Sección 3, aplicamos el modelo de Markov-switching a fin de contrastar los resultados anteriores. Finalmente, concluimos en la Sección 4.

2. Primera aproximación

2.1. Datos y ciclo económico

El indicador coincidente de actividad económica empleado en el análisis de los ciclos económicos es el crecimiento trimestral del Producto Interior Bruto (PIB) de las diferentes economías que conforman los países del G-7 (Alemania, Canadá, Estados Unidos, Francia, Italia, Japón y Reino Unido), obtenidos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). El periodo objeto de estudio está comprendido entre el segundo trimestre de 1947 y el último trimestre de 2019.¹ La información detallada sobre estos datos aparece resumida en la [Tabla 1](#).

El análisis de los ciclos de una economía se puede realizar desde dos perspectivas. La primera de ellas, conocida como *Growth Cycle* (ciclos de crecimiento), consiste en identificar la tendencia a largo plazo de un indicador económico y extraer el ciclo como la desviación entre el indicador y la tendencia (Camacho & Palmieri 2020). Aunque intuitiva, no vamos a seguir esta opción porque, según Canova (1994), el resultado dependería mucho de la manera en la que estimamos la tendencia no observable. En este trabajo, seguiremos el enfoque de *Business cycle*, que se centra en la transformación estacionaria de un indicador coincidente de actividad económica.

¹ Excluimos el primer trimestre de 2020 para no influenciar el resultado con este dato atípico.

2.2. Análisis descriptivo

Usando los picos y los valles establecidos por el ECRI, en la [Tabla 2](#) presentamos la duración y el crecimiento medio de expansiones (columna 2) y recesiones (columna 3) respectivamente para cada uno de los países estudiados. Además, mostramos una comparación entre ambas mediante dos test (columna 4), que reflejan que en todas las economías las recesiones y expansiones son diferentes en medias, pero no en varianzas (a excepción de Francia).

Por un lado, tenemos a Japón y Francia, con una duración trimestral tanto de recesiones como de expansiones similar, pero a diferencia de Francia, que parece más estable en cuanto a volatilidad se refiere (ver [Figura 1](#)), Japón tiene un mayor crecimiento en expansiones y una mayor caída en recesiones. Por otro lado, Italia y Alemania con una duración similar entre ellas, tal y como les pasaba a las economías anteriores, pero destaca Italia con decrecimientos más marcados y Alemania con una duración de ambas etapas mayor. De nuevo con un patrón semejante, están Reino Unido y Canadá, teniendo ésta última, duraciones de ambas etapas y un crecimiento en expansiones mayor. Y finalmente Estados Unidos, que se caracteriza por tener la menor duración tanto de expansiones como de recesiones de todos los G-7, ello parece evidenciar a priori lo expuesto por Friedman (1993) y Sichel (1994) entre otros, de la existencia de un importante componente transitorio que implica ese rápido crecimiento tras recesiones en la economía estadounidense.

De forma más visual, siguiendo a Sichel (1994) en la [Figura 2](#) se presentan las tasas de crecimiento promedio del PIB en recesiones (primera columna empezando por la izquierda), y en la siguiente división, (columnas 2-7), vemos la media de crecimiento del PIB en diferentes trimestres tras las recesiones, donde “qtr 1-2” representa el crecimiento de los dos primeros trimestres tras las recesiones, “qtr 3-4”, el crecimiento de los trimestres tres y cuatro tras recesiones y así sucesivamente, y finalmente, la línea horizontal discontinua representa la media de crecimiento en las expansiones. Con este gráfico, lo que pretendemos es ilustrar si se da ese rápido crecimiento tras recesiones que implica la existencia del efecto Friedman.

A priori, observando el gráfico, vemos que, en el caso de Alemania y Canadá, no solo se crece por encima de la media (de expansiones) en los dos primeros trimestres, sino que también ocurre en trimestres posteriores, como en el séptimo y el octavo (Alemania), en

el quinto y sexto (Canadá) y en Italia, ocurre algo similar que en Canadá, pero añadiéndole también los trimestres séptimo y octavo. Por otro lado, tenemos a Reino Unido, que parece que solo crece sustancialmente por encima de la media en los trimestres noveno y décimo tras las recesiones, pero no ocurre en el resto; de una forma más sorprendente se presentan las situaciones de Japón y Francia, donde, en ningún trimestre dentro del primer año, se crece en promedio por encima de la media, y finalmente Estados Unidos, donde claramente se observa que es al principio del periodo tras la recesión donde se crece por encima de la media, y en línea con lo expuesto por Camacho et al. (2011) una vez la expansión se pone en marcha las tasas de crecimiento promedio coinciden prácticamente con el promedio de esa fase del ciclo.

En otras palabras, parece que la fase de alto crecimiento tras recesiones se observa claramente en Estados Unidos, mientras que contrariamente, en Alemania, Canadá, Italia y Reino Unido ese crecimiento se observa también a lo largo del resto de trimestres, incluso en mayor medida que al inicio, lo cual desmiente ese rápido crecimiento inmediato tras recesiones, y finalmente el caso de Japón y Francia que parece no existir ese efecto en promedio, en ningún momento de entre los considerados, lo cual es congruente con lo aportado por Papanyan (2007), que los categorizaba como los países más sensibles a los choques permanentes internacionales.

Para complementar este análisis, la [Figura 3](#) representa la tasa media de crecimiento del PIB en los dos primeros trimestres tras cada una de las recesiones sufridas por los países del G-7, y en el eje de abscisas se pueden ver las fechas de inicio y fin de cada una de ellas (para situarlas usamos el fechado de ciclos del ECRI). Aunque observamos comportamientos similares, distinguimos 3 grupos, en primer lugar, están Japón, Francia y Reino Unido que parece que solo crecieron en el promedio de los dos primeros trimestres por encima de la media de las expansiones (en el caso de Reino Unido los tres primeros) en la crisis que sufrieron las tres economías a mediados de los años 70, pero en el resto de las recesiones, se creció por debajo.

Por otro lado, tenemos a Canadá, donde parecía que el conocido efecto Friedman había desaparecido a partir de principios de los noventa, sin embargo, se vuelve a crecer por encima de la media en los dos últimos trimestres tras la última crisis, aunque no de una manera tan significativa como tras la primera recesión considerada. Y finalmente, Estados Unidos, Italia y Alemania, donde sí parece darse ese crecimiento acelerado tras recesiones, al menos hasta antes de las últimas, en el caso de Estados Unidos e Italia, ese

efecto, a priori, ha desaparecido tras las tres últimas recesiones, desde principios de los años 90 y en Alemania, tras las dos últimas, desde el inicio del año 2000.

2.3. Análisis econométrico

Con el fin de dotar de robustez al análisis descriptivo realizado en la sección anterior, en esta sección vamos a realizar un análisis econométrico más exhaustivo para verificar las conclusiones que podemos extraer a priori de la [Figura 2](#) y de la [Figura 3](#). En concreto, realizaremos una regresión lineal mediante Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) con las siguientes variables:

$$PIB_t = \beta_0 + \beta_1 ECRI_t + \beta_2 TS_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

Donde PIB representa el valor de la variación del PIB_t trimestral (%) de cada una de las economías que hemos considerado a lo largo de este documento, $ECRI_t$ es una variable ficticia, que toma el valor “1” si la economía en cuestión se encuentra en recesión, y “0” si está en expansión, y finalmente, TS_t es otra variable ficticia, que toma el valor “1” si estamos en el primer o segundo trimestre de las expansiones (justo después de las recesiones) y “0” si todo lo contrario. La variable ε_t es el término de error que lo vamos a suponer ruido blanco.

En la [Tabla 3](#), podemos examinar las estimaciones de (1) para las diferentes economías objeto de estudio, donde $\widehat{\beta}_0$ representa el crecimiento en expansiones, $\widehat{\beta}_0 + \widehat{\beta}_1$ el crecimiento en recesiones y $\widehat{\beta}_0 + \widehat{\beta}_2$ en súper-expansiones, en este sentido, podemos hacer varias menciones, por un lado, en Japón y Francia el PIB crece por debajo de la media de las expansiones si estamos en los dos primeros trimestres de las mismas, ello se refleja también en la [Figura 2](#) que comentamos al principio de la sección, en concreto, en Japón se crece un 1.22% en las expansiones, ese crecimiento se baja hasta el -0.30% en recesiones y al 0.95% si estamos en los dos primeros trimestres tras las recesiones y en el caso de Francia el crecimiento se va al 0.82%, -0.04% y 0.40% en expansiones, recesiones y los dos primeros trimestres tras recesiones respectivamente.

Por otro lado, están Reino Unido, Alemania, Italia y Canadá, donde sí que se crece por encima de la media de las expansiones en los dos primeros trimestres tras recesiones, pero en diferentes medidas, en concreto, un 4%, 16%, 24% y 25% más respectivamente. De una manera más precisa, observamos que en Reino Unido se crece en las expansiones un

0.73%, se decrece a un -0.58% en recesiones y en los dos primeros trimestres tras recesiones se crece a un 0.76%, esos valores pasan a ser 0.79%, -0.18% y 0.92% en la economía alemana, 0.80%, -0.29% y 0.99% en Italia y un 0.89%, -0.55% y 1.11% en Canadá respectivamente.

Pero todas las economías mencionadas (Japón, Francia, Reino Unido, Alemania, Italia y Canadá) tienen algo en común, y es que, para ninguna de ellas, el coeficiente de $\widehat{\beta}_2$ es significativo (prueba t de student de significación individual) porque el p-value es superior al nivel de confianza considerado, que en este caso es 0.05, tal y como se aprecia en la [Tabla 3](#), lo cual implica que no podemos rechazar la hipótesis nula de que el valor del coeficiente es igual a “0”, por lo que, según el análisis, en ninguno de estos países se crece por encima de la media en los dos primeros trimestres tras recesiones.

Una de las cuestiones que se planteó Sichel (1994) es que, si existía esa etapa de crecimiento acelerado después de las recesiones, ¿cuánto duraba?, para ello realizó múltiples investigaciones (probó con duraciones de la fase de recuperación de uno a ocho trimestres), comprobando que el coeficiente más significativo de la regresión se alcanzaba para una duración de dos trimestres en Estados Unidos, por lo que para un análisis más riguroso, hemos probado considerando a parte de los dos primeros trimestres, solo el primer trimestre y también los tres primeros, y en todos los casos ninguno de los coeficientes del β_t en cuestión, sale significativo, pero para no sobrecargar de información el documento, el valor de los coeficientes se ha omitido, no obstante, estarán disponibles a petición al autor.

Diferente es el caso de Estados Unidos, donde se crece un 0.92% en expansiones, ese crecimiento en recesiones pasa a ser negativo, de un -0.49% y si estamos en los dos primeros trimestres tras una recesión, se crece un 1.62%, y en este caso, a diferencia del resto de países que conforman el G-7, el coeficiente $\widehat{\beta}_2$ sí que es significativo (ver [Tabla 3](#)). Pero estos resultados son teniendo en cuenta toda la muestra, y si nos basamos en la [Figura 3](#), donde veíamos que sí, en EE.UU. parecía haber evidencia de esa tercera fase, pero solo hasta mediados de los 80, algo que no había pasado tras las tres últimas recesiones, entonces, ¿y si ese efecto ha cambiado?, ya lo comentaban Camacho et al. (2011), y se puede observar en la [Figura 1](#), la volatilidad del PIB en EE.UU. ha cambiado tras la gran moderación (mediados de los 80), por lo que vamos a realizar una segunda

regresión sobre los datos más actuales para comprobar la veracidad de las hipótesis planteadas por multitud de economistas en los últimos años.

$$PIB_t = \beta_0 + \beta_1 ECRI_t + \beta_2 TS_t + \beta_3 TS_t \beta_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

La variable dependiente y las que acompañan a los coeficientes β_1 y β_2 son las mismas que en la regresión anterior, lo que cambia respecto a (1), es que añadimos una nueva variable ($TS_t \beta_t$) que toma el valor “1” si estamos en los trimestres 1984.1 y siguientes, que es donde la literatura encuentra la ruptura estructural en la volatilidad del crecimiento del PIB en EE.UU. (McConnell & Pérez Quiros, 2000) y (Kim & Nelson, 1999a), además al realizar tres test de cambio estructural diferentes a los datos (swald, awald y alr) llegamos a la conclusión de que sí que hay un cambio estructural, y en la fecha establecida para el caso de EE.UU. Al estimar (2), obtenemos el mismo crecimiento en expansiones y recesiones que estimando (1) para Estados Unidos (0.92% y -0.49% respectivamente), y sí, en los dos primeros trimestres tras recesión se crece por encima de la media, en concreto un 1.96%, sin embargo, si estamos en las tres últimas recesiones ese crecimiento pasa a ser tan solo del 0.70%, casi un 180% menos que antes, y además por debajo de la media de crecimiento en expansiones, lo cual confirma, en línea con lo obtenido por Camacho et al. (2011) y lo observado a priori en la [Figura 3](#), que el efecto Friedman o esa conocida tercera fase, ha desaparecido en EE.UU. desde mediados de los años 80.

3. Modelo Markov-switching

En esta sección vamos a relajar el supuesto de que suponemos conocido el fechado de los picos y los valles decidido por el Comité de Fechado de Ciclos Económicos del ECRI. Para ello, usaremos una extensión del modelo Markov-switching de Hamilton (1989) que permite tres estados (expansión, recesión y súper-expansión) propuesto por Boldin (1996).

3.1. Una imagen vale más que mil palabras

Supongamos el siguiente modelo para las tasas de crecimiento del PIB:

$$PIB_t = \mu(s_t) + \varepsilon_t \quad (3)$$

donde ε_t se distribuye como una normal con media “0” y varianza constante “ σ^2 ”. La variable no observable s_t nos indica la fase del ciclo económico en el que se encuentra la economía. Sin pérdida de generalidad, supongamos que $\mu(s_t = 1) < \mu(s_t = 0) < \mu(s_t = 2)$. En este caso, si $s_t = 0$ estaríamos en expansión, si $s_t = 1$ estaríamos en recesión, y si $s_t = 2$ nos encontraríamos ante una situación de súper-expansión. Además, es lógico suponer que la variable de estado evoluciona de acuerdo a una cadena de Markov irreducible de 3-estados, cuyas probabilidades de transición están definidas por:

$$p(s_t = j | s_{t-1} = i, s_{t-2} = h, \dots, I_{t-1}) = p(s_t = j | s_{t-1} = i) = p_{ij} \quad (4)$$

donde $i, j = 0, 1$ e I_{t-1} es la tasa de crecimiento del PIB en el periodo $t - 1$.

Siguiendo a Boldin (1996) el modelo se identifica cuando imponemos una secuencialidad en la aparición de las fases del ciclo económico. Por ello, en la matriz de probabilidades de transición, impondremos que una expansión sea seguida por una recesión y a ésta última le suceda una súper-expansión. Las restricciones en las probabilidades de transición implicarían:

$$prob(s_t = 2 | s_{t-1} = 0) = prob(s_t = 1 | s_{t-1} = 2) = prob(s_t = 0 | s_{t-1} = 1) = 0 \quad (5)$$

para cada país.

En la [Tabla 4](#) están recogidos los valores de estimar (3) bajo la restricción de (5) para cada economía considerada. Por un lado, $\widehat{\mu}_0$, $\widehat{\mu}_1$ y $\widehat{\mu}_2$ que representarían el crecimiento en expansiones, recesiones y súper-expansiones respectivamente (columnas 2-4), por otro lado, $\widehat{\sigma}^2$ que representa la varianza del proceso (columna 5) y finalmente \widehat{p}_0 , \widehat{p}_1 y \widehat{p}_2 que simbolizan la probabilidad de estar en un estado y mantenerlo, es decir, la probabilidad de estar en expansión, recesión y súper-expansión en un periodo, y también en el siguiente (columnas 6-8).

De nuevo volvemos a encontrar patrones similares entre algunas de las economías, aunque con sus diferencias, por lo que, sin ánimos de ser exhaustivos, vamos a mostrar de una manera más visual la etapa de súper-expansión para todas las economías objeto de estudio, mostrando a la vez las diferencias. En primer lugar, Japón y Francia cuyos valores obtenidos en la estimación de (3) son bastante similares, sobre todo los de la probabilidad de permanencia en un estado concreto, en torno al 99%, 50% y 95%, en expansión, recesión y súper-expansión respectivamente, la diferencia principal entre ambos radica en el crecimiento en recesiones y súper-expansiones, ya que a pesar de que ambas

economías presentan muchas similitudes si observamos todos los gráficos y datos que llevamos analizados, la volatilidad de Japón es claramente mayor, y así lo refleja el modelo (ver [Tabla 4](#)), y lo más importante, en ambos casos parece existir una fuerte probabilidad de súper-expansión al inicio del periodo objeto de estudio (ver [Figura 4](#)), tras las primeras recesiones, pero parece haber desaparecido con el paso del tiempo en Japón y en menor medida en Francia, donde esa probabilidad parece estar más presente, pero desde los 80 no se da inmediatamente tras recesiones, lo cual desmiente los fundamentos del efecto Friedman.

En segundo lugar, Reino Unido y Canadá, que como veíamos en la [Tabla 2](#), tenían características similares en cuanto a duración y crecimiento de recesiones y expansiones, pero la principal diferencia encontrada con la estimación del modelo de Markov-switching es que Canadá crece más en súper-expansiones (1.55% vs. 0.51%), lo cual concuerda con lo plasmado en la [Figura 4](#), por la fuerte probabilidad de súper-expansión al inicio del periodo en Canadá, que pasa a ser casi nula tras las dos últimas recesiones, sin embargo en Reino Unido, parece siempre existir un punto tras todas las que ha sufrido ([Figura 4](#)). Posteriormente, a pesar de las semejanzas entre Italia y Alemania, lo más sorprendente es que en esta última se decrece mucho más en recesiones, -2.55% vs. -0.96% y se crece más en súper-expansiones, 2.61% vs. 1.53% ([Tabla 4](#)), y aunque ello no se ve reflejado en la [Tabla 2](#) al mostrar las características de las etapas en cada país, en la [Figura 1](#) vemos como la volatilidad de Alemania es mayor que la de Italia en cuanto al PIB se refiere, pero no todas las fuertes caídas del PIB alemán son consideradas como recesión por el ECRI y ello confunde al modelo. Y finalmente Estados Unidos, que posee un crecimiento del 0.76%, -0.37% y 2.00% en expansiones, recesiones y súper-expansiones respectivamente y unas probabilidades de permanencia en el estado en cuestión del 93%, 69% y 69%, es de destacar que estos valores son bastante similares a lo obtenido al estimar (1) con sus datos ([Tabla 3](#)), pero lo más notable es que las probabilidades de súper-expansión son sustancialmente fuertes hasta los 80, pero prácticamente nulas tras las tres últimas recesiones ([Figura 4](#)). Este resultado refuerza las conclusiones extraídas a partir de los resultados de la estimación de (2) en la sección anterior y de la [Figura 3](#), de que existe un cambio estructural que elimina la presencia del conocido “Plucking model” que existía hasta mediados de los 80 en EE.UU.

En definitiva, de la [Figura 4](#) extraemos que la fuerte probabilidad de esa tercera fase (súper-expansión) tras las recesiones iniciales, se ha vuelto prácticamente nula después

de las últimas contracciones en EE.UU., Italia, Japón y salvo en un punto, también en Canadá y Alemania, y cada vez es menos inmediata en Francia, sin embargo, en Reino Unido el comportamiento es diferente ya que aparenta haber estado siempre presente y siguiendo a cada una de las recesiones, aunque no tan fuerte como la que existía al inicio del periodo en el resto de países. En este sentido, autores como Camacho et al. (2011), conectan la pérdida de la tercera fase en Estados Unidos con la reducción de la volatilidad del producto señalando una mayor duración de las expansiones desde mitad de los años 80, demostrando que el desarrollo tecnológico y el surgimiento de nuevas técnicas de gestión de inventarios, como por ejemplo el Just in Time (JIT), han propiciado este hecho, siguiendo a Stock & Watson (2002), encontramos además de la anterior, otras explicaciones, como una mejora de la política monetaria o un cambio en la composición sectorial lejos de los bienes duraderos, pero todos coinciden en que no hay una sola fuente dominante de esta moderación, sino más bien una combinación de factores.

Este fenómeno se conoce como la Gran moderación y Summers (2005) sostiene que ha sido una característica común de la mayor parte de los países industrializados, y aporta evidencia de que ha afectado a los países que conforman el G-7, aunque con diferentes fechas e impactos, en concreto, en la [Tabla 5](#) se pueden ver las fechas de ruptura estructural que establece para estos países (columna 2), junto con el crecimiento promedio en expansiones antes y después de la ruptura (columnas 3-4) y su variación (columna 5), así como el decrecimiento medio en recesiones antes y después de la ruptura (columnas 6-7) y la variación (columna 8). Según los datos, tras la ruptura estructural de cada economía, tanto el crecimiento en expansiones como el decrecimiento en recesiones han sufrido una marcada reducción, lo cual parece evidenciar que la reducción de la volatilidad está presente en todos los G-7, pudiendo haber afectado a sus ciclos económicos y a las altas probabilidades de súper-expansión que veíamos al inicio del periodo en la [Figura 4](#) en todos los países.

Antes de acabar la subsección, y conectando con lo obtenido en las estimaciones de la Sección 2, en el caso de Estados Unidos parece evidente que después de mediados de los 80 los shocks se vuelven más permanentes y al PIB le cuesta mucho más recuperarse de las recesiones pasando de transiciones en forma de “V” a “L”. En el resto de países del G-7 parece que, aunque el rápido crecimiento existía desde los años 60 ([Figura 4](#)), la reducción de la volatilidad lo ha eclipsado de tal manera, que no sale significativo en la estimación de (1) para cada una de ellas.

A modo de ejemplo vamos a ilustrar la estimación completa de los tres estados del modelo de Markov-switching para Canadá, omitimos los gráficos obtenidos para el resto de economías para evitar ser redundantes, pero estarán disponibles a petición al autor.

3.2. Caso de estudio: Canadá

Una de las críticas establecidas al principio de este documento es el hecho de que la mayoría de los estudios se realizan sobre países como Estados Unidos, por lo que, para cambiar un poco este acto, en esta subsección vamos a mostrar el caso de Canadá con el modelo de Markov-switching.

En la [Tabla 6](#) podemos observar la información que nos proporciona el modelo en relación a las expansiones (columna 1), precisamente, su crecimiento medio ($\widehat{\mu}_0$), la probabilidad de estar en expansión en un periodo sabiendo que lo ha estado también en el anterior (\widehat{p}_0) y su duración en trimestres, y lo mismo para recesiones (columna 2) y para súper-expansiones (columna 3). En concreto, obtenemos un crecimiento del 0.70% en expansiones, que pasa a ser negativo en recesiones (-0.83%) y en súper-expansiones del 1.55%. Las probabilidades de permanencia en cada estado son del 95%, 63% y 86%, en expansiones, recesiones y súper-expansiones respectivamente, además la duración estimada de cada estado sería $\frac{1}{1-p(s_t)}$, es decir, 20, 2.70 y 7.14 trimestres aproximadamente ([Tabla 6](#)).

Resulta significativa la capacidad del modelo de Markov-switching para inferir el momento en el que ocurren las recesiones y las expansiones, ya que las probabilidades de estos dos estados crecen mucho en los momentos establecidos por el ECRI como expansiones y recesiones, sin necesidad de conocer esta información previamente. Este hecho queda patente en la [Figura 5](#), donde como en los casos anteriores, las áreas sombreadas se corresponden con los periodos de recesión fijados por el ECRI. Como se observa en los dos primeros gráficos, las probabilidades de expansión ($s_t = 0$) caen drásticamente en recesiones, mientras que las probabilidades de recesión ($s_t = 1$) crecen hasta casi uno en recesiones, en definitiva, con un nuevo dato del PIB y conociendo los anteriores, podemos conocer las probabilidades que existen de que la economía esté en cada uno de los estados.

Finalmente, el tercer gráfico de la [Figura 5](#) incluye la probabilidad de súper-expansión ($s_t = 2$) que permite inferir en qué momentos del tiempo la economía canadiense experimenta un crecimiento por encima del habitual en expansiones. A juzgar por el gráfico, la tercera fase de súper-expansión se encuentra tras las primeras recesiones. Sin embargo, parece haber desaparecido tras las dos últimas.

4. Conclusión

Una de los grandes retos de los economistas, tanto a nivel político como social, es proporcionar inferencia sobre un posible cambio en la fase del ciclo económico y de la forma en la que se producen las recuperaciones. En este trabajo examinamos si existe evidencia de que, como proponía Friedman (1993), las recesiones vayan seguidas por una fase de súper-expansión en los países del G-7 que permita recuperar rápidamente el nivel de la actividad económica antes de que la recesión ocurriese.

Para realizar este análisis llevamos a cabo una metodología doble. En primer lugar, suponemos conocidos los picos y los valles usando la información del ECRI y analizamos descriptivamente y usando ficticias las tasas de crecimiento del PIB en cada una de las fases del ciclo económico. En segundo lugar, usamos la extensión propuesta por Boldin (1996) del modelo Markov-switching de Hamilton (1989) que permite la posibilidad de que existan tres fases en el ciclo económico.

Nuestros principales resultados indican que, aunque la fase de súper-expansión existía en EE.UU. hasta la segunda mitad de los años 80, las tres últimas recesiones no van seguidas de un crecimiento alto. Además, no encontramos evidencia de que el efecto Friedman aparezca en las recesiones recientes de los países del G-7. Estos resultados están en consonancia con los alcanzados por Goodwin & Sweeney (1993).

Referencias

- Bartholomew, L., & Diggle, P. (2020). 'Stall Speed' and 'Escape Velocity': Empty Metaphors or Empirical Realities?.
- Boldin, M. D. (1996). A check on the robustness of Hamilton's Markov Switching model approach to the economic analysis of the business cycle. *Studies in Nonlinear Dynamics & Econometrics*, 1(1).
- Bums, A., and Mitchell, W. (1946), *Measuring Business Cycles*, New York: National Bureau of Economic Research.
- Camacho, M., Quirós, G. P., & Mendizábal, H. R. (2011). High-growth recoveries, inventories and the Great Moderation. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 35(8), 1322-1339.
- Camacho, M. y Palmieri, G. (2020). Latin American cycles: What has changed after the Great Recession? *Emerging Markets Finance and Trade* 53: 1170-1183.
- Canova, F. (1994). Detrending and turning points. *European Economic Review*, 38, 614-623.
- Friedman, M. (1993). The “plucking model” of business fluctuations revisited. *Economic Inquiry*, 31(2), 171-177.
- Goodwin, T. H., & Sweeney, R. J. (1993). International evidence on Friedman's theory of the business cycle. *Economic Inquiry*, 31(2), 178-193.
- Hamilton, J. D. (1989). A new approach to the economic analysis of nonstationary time series and the business cycle. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 357-384.
- Kim, C. J., & Nelson, C. R. (1999a). Friedman's plucking model of business fluctuations: tests and estimates of permanent and transitory components. *Journal of Money, Credit and Banking*, 317-334.
- McConnell, M. M., & Perez-Quiros, G. (2000). Output fluctuations in the United States: What has changed since the early 1980's?. *American Economic Review*, 90(5), 1464-1476.
- Mills, T. C., & Wang, P. (2002). Plucking models of business cycle fluctuations: Evidence from the G-7 countries. In *Advances in Markov-Switching Models* (pp. 113-134). Physica, Heidelberg.
- Papanyan, S. (2007). The Dynamics of the Permanent and Transitory Components in International Business Cycles. Available at SSRN 794088.

- Sichel, D. E. (1994). Inventories and the three phases of the business cycle. *Journal of Business & Economic Statistics*, 12(3), 269-277.
- Stock, J. H., & Watson, M. W. (2002). Has the business cycle changed and why?. *NBER macroeconomics annual*, 17, 159-218.
- Summers, P. M. (2005). What caused the Great Moderation? Some cross-country evidence. *Economic Review-Federal Reserve Bank of Kansas City*, 90(3), 5.
- Zheng, T., Teng, Y., & Song, T. (2010). Business cycle asymmetry in China: evidence from Friedman's plucking model. *China & World Economy*, 18(4), 103-120.

Tablas

Tabla 1: Resumen inicial de los datos analizados

| <i>País</i> | <i>Código</i> | <i>Inicio</i> | <i>Fin</i> | <i>Trim.</i> | <i>Media</i> | <i>Std.</i> | <i>Mínimo</i> | <i>Máximo</i> |
|----------------|---------------|---------------|------------|--------------|--------------|-------------|---------------|---------------|
| ALEMANIA | BD | 1960-Q2 | 2019-Q4 | 239 | 0.60 | 1.08 | -4.68 | 4.48 |
| CANADÁ | CN | 1961-Q1 | 2019-Q4 | 235 | 0.78 | 0.85 | -2.26 | 3.15 |
| ESTADOS UNIDOS | US | 1947-Q2 | 2019-Q4 | 291 | 0.78 | 0.94 | -2.59 | 3.93 |
| FRANCIA | FR | 1960-Q2 | 2019-Q4 | 239 | 0.67 | 1.12 | -7.58 | 11.37 |
| ITALIA | IT | 1960-Q2 | 2019-Q4 | 239 | 0.58 | 1.01 | -2.79 | 5.99 |
| JAPÓN | JP | 1960-Q2 | 2019-Q4 | 239 | 0.91 | 1.30 | -4.78 | 5.70 |
| REINO UNIDO | UK | 1955-Q2 | 2019-Q4 | 259 | 0.60 | 0.97 | -2.74 | 4.98 |

Nota: para el análisis descriptivo usamos solo hasta 2019.4, no obstante, en los gráficos de la Figura 1, está incluido el 2020.1 por más actualidad

Tabla 2: Resumen expansiones y recesiones de cada país dentro del G-7

| Países | Expansiones | | Recesiones | | Expansiones vs. Recesiones | |
|----------------|--|----------------------------------|--|----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|
| | <i>Duración</i> <i>(trimestres)</i> | <i>Crecimiento</i> <i>(%)</i> | <i>Duración</i> <i>(trimestres)</i> | <i>Crecimiento</i> <i>(%)</i> | <i>Media</i> <i>(prueba t)</i> | <i>Varianza</i> <i>(prueba f)</i> |
| JAPÓN | 21.44 | 1.20 | 5.75 | -0.30 | 6.08*** | 1.12 |
| FRANCIA | 25.50 | 0.79 | 5.00 | -0.04 | 4.19*** | 3.90*** |
| ITALIA | 23.62 | 0.81 | 7.14 | -0.29 | 7.70*** | 1.22 |
| ALEMANIA | 27.00 | 0.80 | 8.33 | -0.17 | 7.89*** | 0.97 |
| REINO UNIDO | 46.60 | 0.73 | 6.50 | -0.58 | 7.18*** | 0.97 |
| CANADÁ | 53.75 | 0.90 | 6.67 | -0.55 | 8.24*** | 0.90 |
| ESTADOS UNIDOS | 20.92 | 0.98 | 3.64 | -0.49 | 10.95*** | 0.79 |

Nota: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Tabla 3: Estimación MCO de la regresión (1) para todas las economías del G-7 en los periodos mostrados en la Tabla 1

| País | $\widehat{\beta}_0$ | $\widehat{\beta}_1$ | $\widehat{\beta}_2$ |
|----------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| JAPÓN | 1.22*** (0.09) | -1.52*** (0.19) | -0.27 (0.30) |
| FRANCIA | 0.82*** (0.08) | -0.86*** (0.20) | -0.42 (0.30) |
| REINO UNIDO | 0.73*** (0.06) | -1.31*** (0.18) | 0.03 (0.32) |
| ALEMANIA | 0.79*** (0.07) | -0.97*** (0.16) | 0.13 (0.30) |
| ITALIA | 0.80*** (0.07) | -1.09*** (0.14) | 0.19 (0.25) |
| CANADÁ | 0.89*** (0.05) | -1.44*** (0.18) | 0.22 (0.31) |
| ESTADOS UNIDOS | 0.92*** (0.05) | -1.41*** (0.13) | 0.70*** (0.17) |

Nota: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001; los valores que están entre paréntesis son las desviaciones típicas de los parámetros

Tabla 4: Estimaciones de Markov-switching para todos los G-7

| País | $\widehat{\mu}_0$ | $\widehat{\mu}_1$ | $\widehat{\mu}_2$ | $\widehat{\sigma}^2$ | \widehat{p}_0 | \widehat{p}_1 | \widehat{p}_2 |
|----------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| JAPÓN | 0.57 (0.07) | -3.34 (0.87) | 2.27 (0.14) | 0.98 (0.09) | 0.99 (0.01) | 0.49 (0.36) | 0.96 (0.03) |
| FRANCIA | 0.39 (0.04) | -0.50 (0.19) | 0.99 (0.06) | 0.16 (0.02) | 0.97 (0.02) | 0.59 (0.17) | 0.92 (0.04) |
| CANADÁ | 0.70 (0.05) | -0.83 (0.17) | 1.55 (0.11) | 0.38 (0.04) | 0.95 (0.02) | 0.63 (0.12) | 0.86 (0.05) |
| REINO UNIDO | 0.84 (0.10) | -0.74 (0.37) | 0.51 (0.25) | 0.74 (0.07) | 0.97 (0.02) | 0.79 (0.13) | 0.95 (0.05) |
| ALEMANIA | 0.60 (0.06) | -2.55 (0.39) | 2.61 (0.31) | 0.74 (0.07) | 0.97 (0.01) | 0.10 (0.16) | 0.29 (0.16) |
| ITALIA | 0.38 (0.05) | -0.96 (0.18) | 1.53 (0.15) | 0.37 (0.04) | 0.96 (0.02) | 0.67 (0.12) | 0.73 (0.09) |
| ESTADOS UNIDOS | 0.76 (0.06) | -0.37 (0.13) | 2.00 (0.13) | 0.43 (0.04) | 0.93 (0.02) | 0.69 (0.08) | 0.69 (0.08) |

Nota: Los valores que están entre paréntesis son las desviaciones típicas de los parámetros

Tabla 5: Crecimiento y decrecimiento en expansiones y recesiones respectivamente antes y después de la ruptura estructural en los países del G-7

| País | Break | Expansiones | | | Recesiones | | |
|----------------|---------|------------------|-------------------|-----------------|------------------|-------------------|-----------------|
| | | Pre-break (%) | Post-break (%) | ∇ (%) | Pre-break (%) | Post-break (%) | ∇ (%) |
| ALEMANIA | 1971-Q3 | 1.31 | 0.67 | -49 | -0.39 | -0.15 | -61 |
| CANADÁ | 1988-Q1 | 1.16 | 0.67 | -42 | -0.91 | -0.39 | -57 |
| ESTADOS UNIDOS | 1984-Q1 | 1.22 | 0.76 | -37 | -0.50 | -0.45 | -10 |
| FRANCIA | 1976-Q3 | 1.28 | 0.57 | -55 | -0.57 | 0.01 | -102 |
| ITALIA | 1980-Q2 | 1.41 | 0.47 | -67 | -0.24 | -0.30 | 25 |
| JAPÓN | 1975-Q2 | 2.23 | 0.79 | -65 | -0.37 | -0.29 | -22 |
| REINO UNIDO | 1982-Q2 | 0.80 | 0.68 | -15 | -0.72 | -0.46 | -36 |

Nota: las fechas del Break (momento en el que comienza la reducción de la volatilidad) son las establecidas por Summer (2005) a excepción de Estados Unidos (McConnell & Pérez Quiros, 2000); todos los datos están en porcentajes.

Tabla 6: Estimación Markov-switching Canadá (1961-Q2 – 2019-Q4)

| Expansiones | | | Recesiones | | | Súper-expansiones | | |
|--------------------------|-----------------|--------------------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|
| $\widehat{\mu}_0$ (%) | \widehat{p}_0 | Duración (trimestres) | $\widehat{\mu}_1$ (%) | \widehat{p}_1 | Duración (trimestres) | $\widehat{\mu}_2$ (%) | \widehat{p}_2 | Duración (trimestres) |
| 0.70 (0.05) | 0.95 (0.02) | 20 | -0.83 (0.17) | 0.63 (0.12) | 2.70 | 1.55 (0.11) | 0.86 (0.05) | 7.14 |

Nota: Los valores que están entre paréntesis son las desviaciones típicas de los parámetros

Figuras

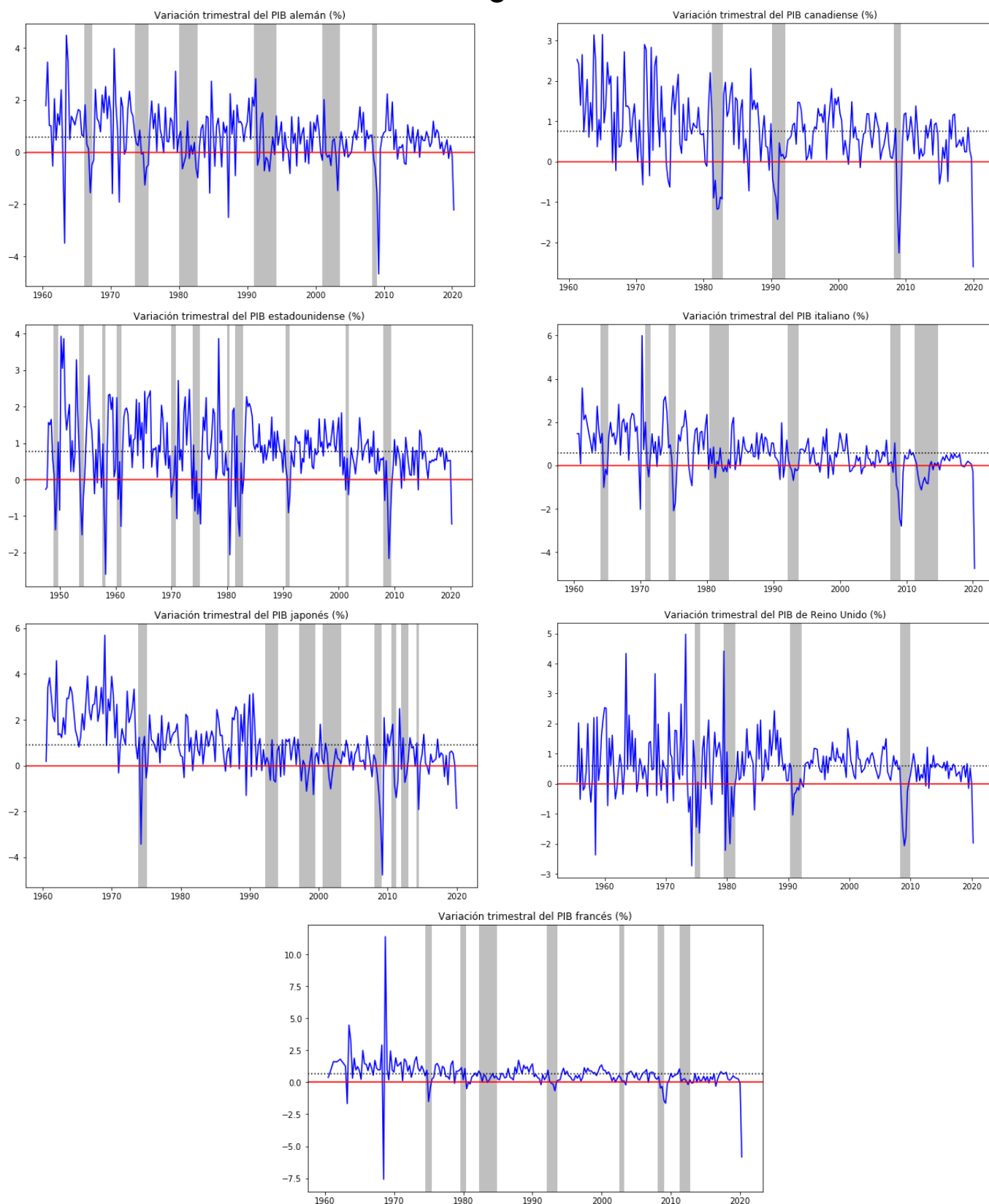


Figura 1: Tasas de crecimiento trimestral del PIB en los periodos estudiados (ver Tabla 1) para las economías del G-7. Nota: las franjas sombreadas se corresponden con las recesiones fijadas por el ECRU y la línea horizontal es el crecimiento promedio de cada país (incluye hasta 2020 Q-1 por más actualidad).

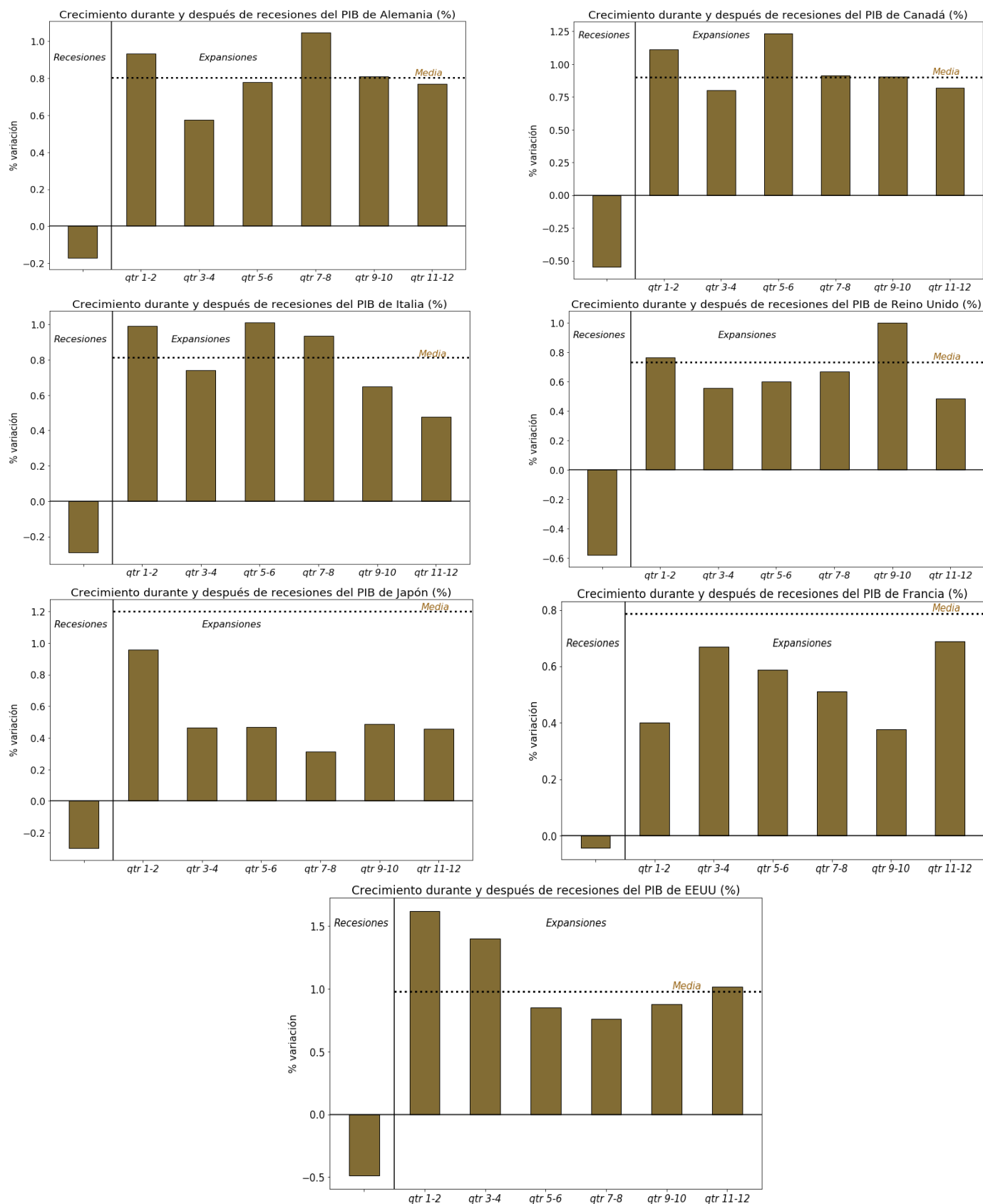


Figura 2: Media de crecimiento en recesiones y de las tasas de crecimiento trimestral del PIB en los diferentes trimestres del ciclo de expansiones para las economías que conforman el G-7. Nota: la línea horizontal discontinua se corresponde con la media del crecimiento en expansiones.

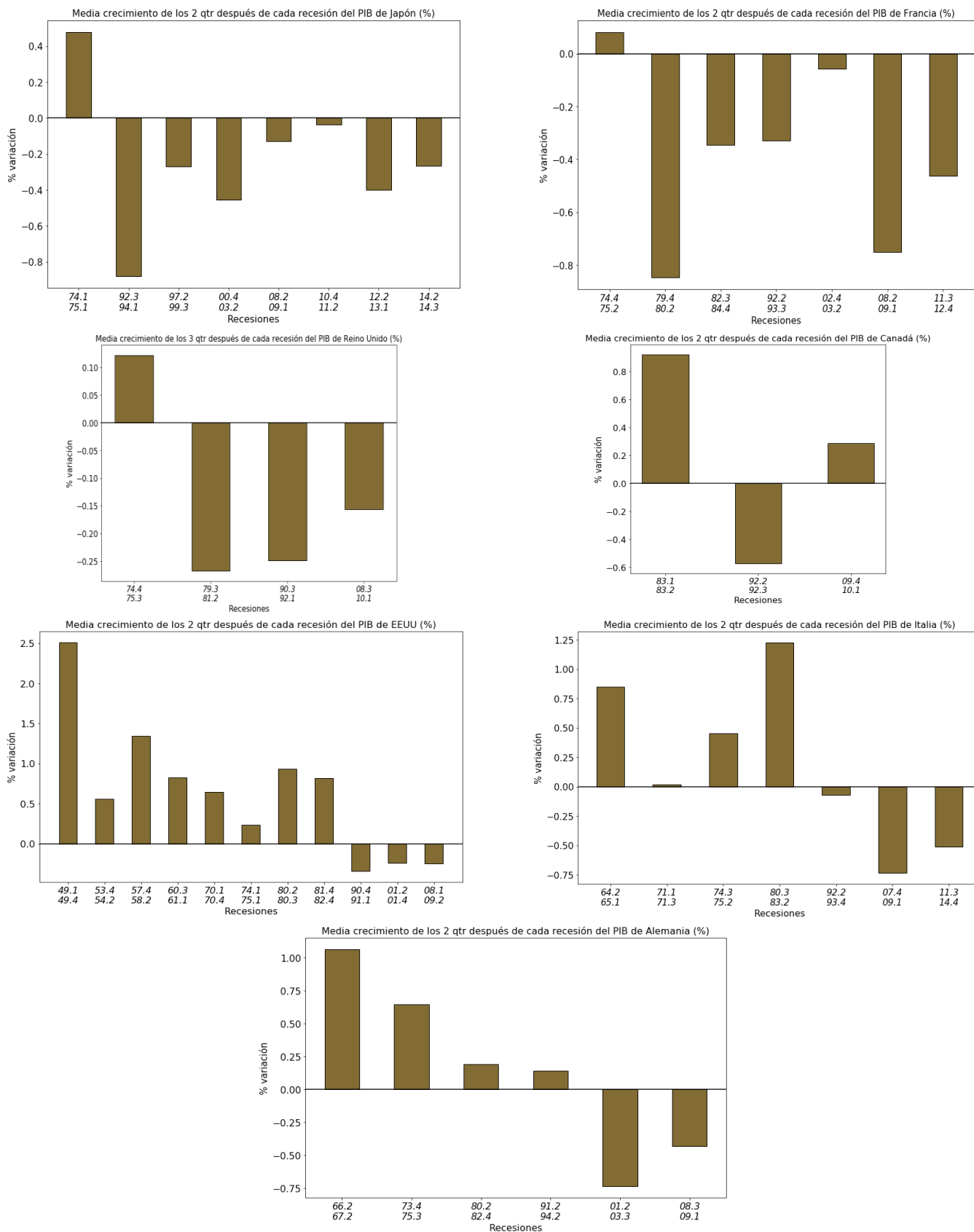


Figura 3: Tasa de crecimiento del PIB en los dos primeros trimestres de las expansiones para los países del G-7 (salvo U.K. que se usan los 3 primeros). Nota: expansiones que siguen a recesiones, donde en el eje X se puede ver el inicio y el fin de cada recesión en cada país.

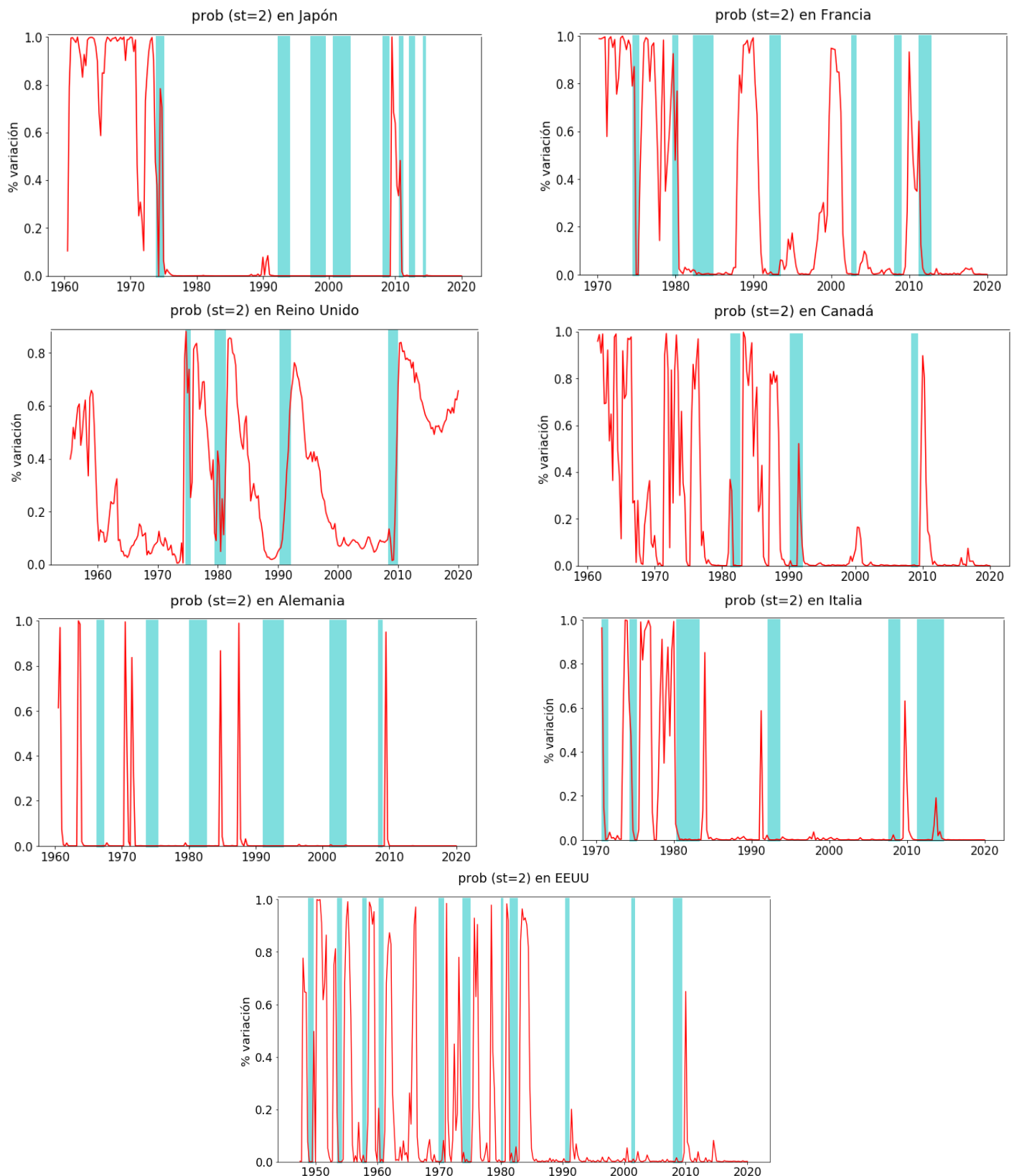


Figura 4: Probabilidades filtradas de súper-expansión en cada uno de los países del G-7 con un modelo Markov-switching de 3 estados. Nota 1: las áreas sombreadas se corresponden con los periodos de recesión de cada país, y las líneas rojas son las probabilidades de súper-expansión. Nota 2: todos los estudios comienzan según lo establecido en la Tabla 1, a excepción de Italia y Francia que lo hacen en 1970.

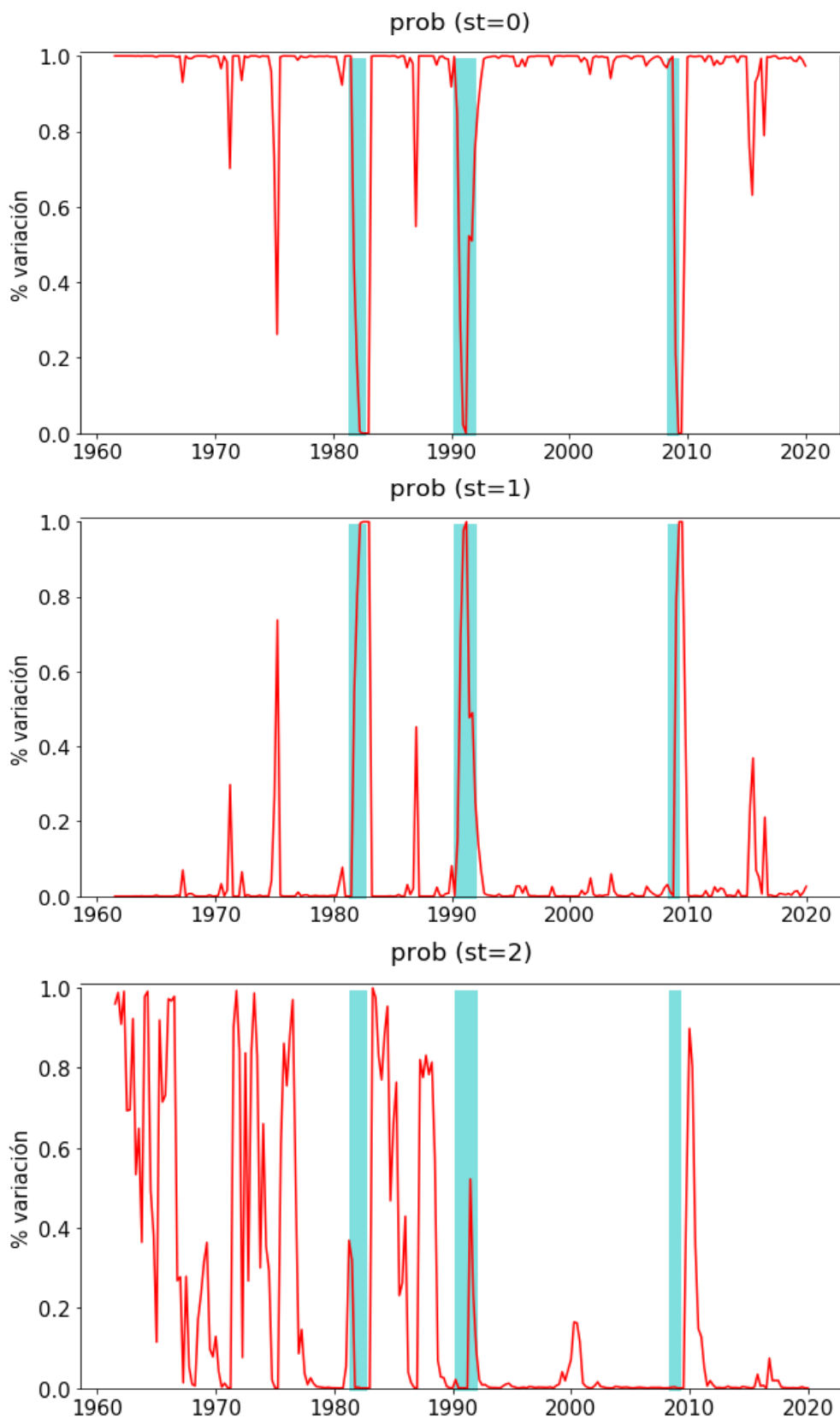


Figura 5: Probabilidades filtradas para el crecimiento del PIB de estar en los tres estados (expansión, recesión y súper-expansión) (1961-Q2 – 2019-Q4) en Canadá. Nota: el área sombreada se corresponde con las recesiones fechadas por el ECRI y las líneas rojas son las probabilidades de estar en cada estado.