

CONSUMO PÚBLICO E INFLACIÓN DUAL

JOSÉ MARÍA MARTÍN-MORENO

Universidad de Vigo

ICAE-Universidad Complutense

En este trabajo se identifican, bajo distintos grados de rigidez en el mercado de trabajo, los factores que generan inflación dual, así como los efectos de políticas fiscales sobre el empleo y producción de la economía. Desarrollamos para ello un modelo formado por dos sectores productivos, uno de bienes comerciables –competitivo– y otro de bienes no comerciables –monopolio puro–. Los resultados encontrados más importantes son: i) tanto los factores de oferta como de demanda son relevantes para explicar la inflación dual y ii) políticas fiscales expansivas vía gasto público provocan efectos contractivos sobre la economía. (JEL E31, E62, F41)

1. Introducción

En la mayoría de los países industrializados y, en la economía española en particular, durante las últimas décadas los precios de los bienes industriales –o de los sectores expuestos a competencia internacional– han supuesto un elemento moderador de la inflación registrada, mientras que los precios de los servicios –o de los sectores protegidos de la competencia exterior– han constituido un factor de rigidez a la baja en la tasa de variación de los precios.

En relación con esto, los países que han experimentado una apreciación real –incremento de sus precios con respecto a los exteriores– han mantenido diferenciales persistentes de inflación entre los bienes

Este trabajo es una versión revisada del segundo capítulo de mi tesis doctoral. Estoy especialmente agradecido a Miguel Sebastián por su excelente supervisión. Agradezco también los múltiples comentarios y sugerencias de Jesús Ruiz, José M Da Rocha, Jorge Blázquez, Baltasar Manzano, Carlos de Miguel, Omar Licandro, de un evaluador anónimo y del editor de la revista. Cualquier error es de mi exclusiva responsabilidad.

comerciables y no comerciables, fenómeno conocido como "inflación dual"¹.

También es conocido, que aunque la inflación ha caído en toda la Unión Europea y además, los precios de los bienes comerciables se han acercado mucho a la de los bienes no comerciables, siguen existiendo entre algunos países pequeños pero persistentes diferenciales en las tasas de inflación². Estas pequeñas brechas en esta variable representarán en el futuro inmediato un problema mayor que en el pasado ya que, en la Unión Económica y Monetaria la pérdida de competitividad de nuestros productos como consecuencia de un mayor incremento de los costes y de los precios no podrá compensarse mediante depreciaciones del tipo de cambio de la peseta, por lo que las distintas soluciones a este problema se encontrarán en el sector real de la economía.

El estudio del comportamiento del precio relativo de los bienes comerciables también considerado por algunos autores como el tipo de cambio real³ ha sido analizado extensamente en la literatura, ya que es un factor fundamental a la hora de analizar la competitividad internacional de los diferentes países, así como también es muy importante en las decisiones intertemporales de consumo e inversión de los agentes económicos y, consecuentemente, relacionado con los desequilibrios de las economías abiertas. Además, el fenómeno de la inflación dual⁴ puede ser causado por un cierto número de factores, cada uno de los cuales genera diferentes implicaciones para la política económica⁵.

¹Por ejemplo, De Gregorio, Giovannini y Krueger (1993) presentan las principales regularidades empíricas de la evolución de la inflación en los bienes comerciables y no comerciables en las cinco mayores economías europeas. Por otra parte, De Gregorio, Giovannini y Wolf (1994) examinan a través de series temporales y datos de sección cruzada, el comportamiento del precio relativo de los bienes comerciables en términos de los no comerciables en una muestra de catorce países de la OCDE durante el período 1970-1985.

²Por ejemplo, la tasa de inflación en España aunque es actualmente muy baja es aproximadamente el doble de la de Alemania o Francia.

³Edwards, S (1989), entre otros

⁴En el modelo teórico desarrollado en este trabajo no existe dinero, es decir, es una economía real. En consecuencia el término inflación en ausencia de dinero puede resultar confuso. Dicho término y en concreto cuando hablemos de inflación dual, nos estaremos refiriendo a apreciaciones del tipo de cambio real entendido como una caída en el precio relativo de los bienes comerciables en términos de los no comerciables

⁵Los movimientos en el precio relativo de los bienes comerciables en términos de los no comerciables pueden tener diversas interpretaciones. Para algunos, puede deberse a un desalineamiento de los tipos de cambio, lo que justificaría políticas

Las primeras referencias en la literatura, en lo que se refiere a las fluctuaciones del precio relativo de los bienes comerciables se remontan a los trabajos de Balassa (1964) y Samuelson (1964) en los cuales, a través de modelos compuestos por dos sectores productivos demuestran que dicho precio relativo está determinado exclusivamente por las diferencias de productividad intersectoriales.

Más recientemente, los modelos estructurales bisectoriales han intentado contrastar la hipótesis de Balassa y Samuelson acerca de si las fluctuaciones en el tipo de cambio real se deben únicamente a factores de oferta o, si los factores de demanda también pueden ser relevantes. Por ejemplo, Alogoskoufis (1990) sugiere que el gasto público no productivo puede ser utilizado para afectar sistemáticamente al desempleo pero a expensas de la competitividad —medida como el precio relativo de los bienes comerciables—. De Gregorio, Giovannini y Krueger (1993) consideran que la caída en dicho precio relativo es causada por el progreso tecnológico más rápido en el sector comerciable, por cambios en la demanda hacia los bienes no comerciables y por las presiones sobre el salario nominal. De Gregorio y Wolf (1994) encuentran que un elemento fundamental para explicar el comportamiento divergente de los precios de ambos sectores son las fluctuaciones en los términos de comercio.

Los análisis posteriores efectuados a través de modelos de este tipo estudian las consecuencias del comportamiento óptimo tanto de los consumidores como de los empresarios en contextos intertemporales. Estos modelos de carácter dinámico nos permiten estudiar las sendas de transición y procesos de ajuste entre diferentes estados estacionarios, así como la variabilidad de las variables económicas que lo componen y, en particular, de aquellas asociadas a la financiación de los desequilibrios externos y procesos de acumulación de capital.

Además, la dimensión intertemporal en contextos de economías abiertas permite a los individuos suavizar sus sendas de consumo frente a las perturbaciones reales. Estos modelos intertemporales bisectoriales han sido utilizados también para explicar las propiedades cíclicas internacionales de las economías y, en concreto, para analizar si la evolución de los precios de los bienes comerciables y no comerciables

monetarias intervencionistas y realinamientos del tipo de cambio nominal. Para otros, estos movimientos en dicho precio relativo serían la respuesta del equilibrio a perturbaciones originadas en el sector real de la economía, lo que no justificaría políticas de ningún tipo

es la respuesta a las perturbaciones originadas en el sector real de la economía⁶.

Por otra parte, en estos y otros estudios realizados sobre el tema que nos ocupa es importante destacar la presencia del gobierno como un elemento esencial, tanto por sí mismo, como por las relaciones mantenidas con el sector privado, ya que las decisiones tomadas por el sector público a través de las diferentes políticas que lleve a cabo serán fundamentales para analizar la evolución de las diferentes variables económicas y, en concreto, el precio relativo de los bienes comerciables.

En este artículo se presenta un modelo de equilibrio general para una economía pequeña bajo tipo de cambio fijo y con dos sectores productivos: por un lado el sector expuesto o comerciable, que se encuentra en competencia directa con el resto del mundo y, por otro, un sector protegido o no comerciable que no se encuentra abierto al exterior. En el sector comerciable se considera que los precios se determinan exógenamente en el mercado internacional, en cambio, el sector no comerciable suponemos que es monopolista y decide tanto la producción como el precio de venta.

El objetivo de este trabajo es analizar las causas reales –factores de oferta y demanda– que generan cambios en los precios relativos de los bienes comerciables en términos de los no comerciables⁷. A diferencia de otros trabajos, entre ellos el de De Gregorio, Giovannini y Krueger (1993), Dixon (1994) y Alogoskoufis (1990), la demanda relevante para la empresa del sector no comerciable tiene dos componenetes, uno privado y otro público, incorporando de este modo los “efectos elasticidad” del gasto público. Así, el margen fijado por la empresa monopolista dependerá de las variables exógenas de la economía, lo que abre una vía adicional a través de la cual las perturbaciones exógenas afectarán a la inflación dual. Además, el proceso de determinación de

⁶Entre los modelos intertemporales en este campo de análisis cabe mencionar los trabajos de Backus y Smith (1993), Stockman y Tesar (1995) y Mendoza (1995) entre otros

⁷La aproximación tradicional del efecto oferta produce una correlación negativa entre precios relativos y producción relativa entre los sectores productivos. En contraste, se puede observar que en la mayoría de los países de la OCDE, entre ellos España, el incremento en el precio de los bienes no comerciables ha sido acompañado por un aumento de la participación de la producción realizada en el sector de bienes no comerciables, por lo que nosotros vamos a considerar en nuestro análisis cambios en la composición de la demanda vía gasto público como uno de los determinantes de los movimientos en el precio relativo

los salarios nominales es un factor decisivo en el mecanismo de transmisión de perturbaciones exógenas sobre las variables económicas, por lo que vamos a suponer que el salario se determina bajo dos regímenes alternativos: salario real fijo con desempleo y mercado de trabajo competitivo —pleno empleo—. Por otra parte, consideramos perfecta movilidad de trabajo en el país, por lo que hay un efecto “derrame” en cuanto al nivel salarial entre los dos sectores.

Del presente trabajo se deduce que independientemente de la estructura existente en el mercado de trabajo, los factores de oferta como los de demanda son relevantes para explicar el fenómeno de la inflación dual. Por otra parte, la consideración de la demanda del gobierno por parte de la empresa monopolista a la hora de fijar el precio de venta, va a ser un factor fundamental para analizar los efectos de política fiscal sobre las variables endógenas de la economía.

El artículo se organiza de la forma siguiente. En la sección 2 se analiza el comportamiento de los agentes del modelo, en la sección 3 se caracteriza el equilibrio de la economía, en la sección 4 se realiza una interpretación del modelo, en la sección 5 se ilustra el modelo con una aplicación y en la sección 6 se presentan las conclusiones.

2. El modelo

2.1 Descripción general

En un contexto estático y de equilibrio general consideramos un país pequeño con las siguientes características: i) se trata de una economía abierta bajo tipo de cambio fijo, ii) existen dos sectores productivos, uno de bienes comerciables y otro de bienes no comerciables. El sector comerciable está expuesto a competencia internacional y ofrece su producto a un precio internacional dado. El sector no comerciable es monopolista y se encuentra protegido de la competencia exterior, por lo que el precio de sus bienes se determina en el mercado interior, iii) el gobierno financia su gasto con un impuesto de suma fija manteniendo el equilibrio presupuestario periodo a periodo. Además, suponemos para simplificar que el sector público únicamente demanda bienes al sector no comerciable, iv) existe perfecta movilidad interna de trabajo y capital y v) en el mercado de trabajo supondremos varios regímenes de determinación del salario nominal, que es el mismo para los dos sectores.

2.2 Los consumidores

Consideramos un consumidor representativo de esta economía que deriva su utilidad del consumo de bienes comerciables, C_T , y de bienes no comerciables, C_N . El problema de maximización de dicho consumidor es el siguiente⁸:

$$\begin{aligned} \max_{C_N, C_T} U(C_N, C_T) &= C_N^\theta + C_T \\ \text{s.a. } P_T C_T + P_N C_N &\leq E, \end{aligned}$$

donde los subíndices T y N denotan los sectores comerciable y no comerciable, θ es un parámetro que capta posibles cambios en las preferencias, P_T y P_N son los índices de precios en cada sector y E la renta disponible, que en esta economía es igual al valor nominal de la renta nacional derivada de la producción en los dos sectores productivos descontados los impuestos recaudados por el gobierno que hemos supuesto de suma fija. Además, para garantizar concavidad, imponemos $0 < \theta < 1$ ⁹.

De la resolución del problema de maximización, se obtienen las siguientes funciones de demanda para ambos bienes:

$$C_N = \left(\frac{\sigma}{\sigma - 1} \right)^{-\sigma} \left(\frac{P_N}{P_T} \right)^{-\sigma} \quad [1]$$

$$C_T = \frac{E}{P_T} - \left(\frac{\sigma - 1}{\sigma} \right)^\sigma \left(\frac{P_N}{P_T} \right)^{1-\sigma} \quad [2]$$

$$\text{siendo } \sigma = \frac{1}{1 - \theta} > 1.$$

Observamos que ambas demandas están en función de los precios relativos. El consumo de bienes comerciables es normal mientras que el de no comerciables no depende de la renta y su elasticidad precio es constante.

⁸Se puede comprobar que la utilización de estructuras de preferencias alternativas eleva el grado de complejidad de los desarrollos matemáticos. Además, en algunos casos conduce a resultados paradójicos como por ejemplo con una función Cobb-Douglas, en donde el precio fijado por el monopolista tendería a infinito mientras que la cantidad producida lo haría a cero. En cualquier caso los resultados básicos de este trabajo no se ven alterados por la función de utilidad elegida.

⁹Nótese también que para garantizar una solución interior del problema del consumidor tiene que cumplirse que $\frac{P_N}{P_T} > \left[\frac{E}{P_T} \left(\frac{\sigma}{\sigma - 1} \right)^\sigma \right]^{\frac{1}{1-\sigma}}$, condición que se puede demostrar que se cumple en este caso.

2.3 Las empresas

Sector de bienes comerciables

En este sector existe una empresa representativa precio-aceptante con una tecnología Cobb-Douglas con rendimientos decrecientes a escala¹⁰. Al tratarse de una economía pequeña con tipo de cambio fijo y bajo el supuesto de que a largo plazo se mantiene la Paridad del Poder Adquisitivo (PPA), los precios de este sector (P_T) son una variable exógena. La empresa resuelve el siguiente problema:

$$\begin{aligned} & \max_{K_T, L_T} P_T Y_T - W L_T - R K_T \\ & \text{s.a. } Y_T = a_T L_T^a K_T^b \\ & \text{con } a + b < 1 \end{aligned}$$

siendo Y_T la producción en este sector, a_T un parámetro tecnológico, L_T y K_T son el trabajo y capital utilizados en el sector, a y b son las elasticidades del trabajo y capital privado y W y R son el salario nominal y el tipo de interés respectivamente. A partir de la resolución de este problema se obtienen las funciones de demanda de capital y trabajo que adoptan la forma habitual correspondiente a una tecnología Cobb-Douglas:

$$K_T = \pi_0 a_T^{\frac{1}{1-b-a}} \left(\frac{W}{P_T} \right)^{\frac{a}{b+a-1}} \left(\frac{R}{P_T} \right)^{\frac{1-a}{b+a-1}} \quad [3]$$

$$L_T = \pi_0^{\frac{1-b}{a}} \left(\frac{1}{b} \right)^{\frac{1}{a}} a_T^{\frac{1}{1-b-a}} \left(\frac{W}{P_T} \right)^{\frac{1-b}{b+a-1}} \left(\frac{R}{P_T} \right)^{\frac{b}{b+a-1}} \quad [4]$$

$$\text{donde } \pi_0 = b^{\frac{a-1}{b+a-1}} \left(\frac{1}{a} \right)^{\frac{a}{b+a-1}}$$

sustituyendo [3] y [4] en la función de producción obtenemos que:

$$Y_T = \pi_0 \left(\frac{1}{b} \right) a_T^{\frac{1}{1-b-a}} \left(\frac{R}{P_T} \right)^{\frac{b}{b+a-1}} \left(\frac{W}{P_T} \right)^{\frac{a}{b+a-1}} \quad [5]$$

¹⁰Suponemos este tipo de rendimientos a escala para conseguir que el tamaño del sector quede determinado. De no hacerlo así, bajo rendimientos constantes la demanda determinaría completamente la producción de dicho sector, sin embargo y dado que estamos en una economía abierta sería necesario incluir junto con la demanda nacional (determinada por el comportamiento del consumidor) una demanda extranjera de bienes comerciables. Para evitar modelizar dicha demanda es por lo que realizamos este supuesto.

Vemos que la cantidad ofrecida está relacionada negativamente con el coste laboral real (W/P_T) y con el coste de uso del capital (R/P_T) del sector.

Sector de bienes no comerciables

Suponemos en este sector una empresa representativa con poder de monopolio y que no está sometida a la competencia exterior —el precio de equilibrio se determina en el mercado doméstico—. La empresa se enfrenta a una demanda de consumo por parte del sector público y privado, presentando una tecnología Cobb-Douglas con rendimientos constantes a escala¹¹:

$$Y_N = a_N L_N^\alpha K_N^{1-\alpha},$$

donde Y_N es la producción del sector, L_N y K_N son el trabajo y el capital privado empleados, a_N es un parámetro tecnológico y α y $(1 - \alpha)$ son las elasticidades del trabajo y capital privado respectivamente. Dado que este sector es monopolista, las condiciones de primer orden de maximización de beneficios implican que el precio óptimo será igual a un margen sobre el coste marginal. Dicho margen podrá ser constante o no, dependiendo de la demanda que la empresa de este sector tenga en cuenta para fijar la producción y el precio de venta. Respecto a dicha demanda se puede suponer:

- a) Que el monopolista fija el precio considerando sólo la demanda de los agentes privados, y vende al gobierno el producto a dicho precio.
- b) Que el gobierno como agente regulador obliga a la empresa de este sector a venderle su producto a un precio igual a su coste marginal u otro precio fijo, mientras que a los consumidores privados les aplicará el precio de monopolio —discriminación de precios—. Este caso ha sido considerado entre otros por De Gregorio, Giovannini y Krueger (1993), Dixon (1994) y Alogoskoufis (1990).
- c) Que la empresa sí tiene en cuenta el consumo realizado por el gobierno, de modo que la demanda relevante para la empresa vendrá determinada por las demandas de los consumidores privados dada por [1], más la cantidad demandada por el gobierno, que supondremos fija

¹¹A diferencia del otro sector, imponemos rendimientos constantes a escala porque la demanda en este caso está determinada únicamente por la demanda nacional, que está compuesta por la realizada por el consumidor representativo más la efectuada por el gobierno

en términos reales (g)¹².

Nosotros vamos a considerar sólo el caso c) ya que a nuestro juicio es el que tiene sentido económico¹³.

Fijación del precio por parte del monopolista

La demanda de bienes no comerciables que la empresa monopolista tiene en cuenta para la fijación del precio está formada por la realizada por los consumidores privados dada por [1] más la efectuada por el gobierno (g), es decir:

$$Q_N^d = g + \Lambda P_N^{-\sigma} \tag{6}$$

donde $\Lambda = \left(\frac{\sigma - 1}{\sigma}\right)^\sigma P_T^\sigma$.

Entonces, dicha empresa resuelve el siguiente problema de maximización:

$$\max_{P_N} (PN - c)[\Lambda P_N^{-\sigma} + g].$$

De este problema de optimización, usando la condición de equilibrio interno $Q_N^d = Y_N$, y resolviendo para P_N , obtenemos la ecuación de precios domésticos como:

$$(1 - \sigma)\Lambda P_N^{-\sigma} + \Lambda \sigma c P_N^{-1-\sigma} + g = 0. \tag{7}$$

El precio de monopolio es un margen sobre el coste marginal, pero dicho margen no es constante sino que es función del resto de parámetros de la economía. Esto es debido a que la demanda total de bienes no comerciables que se tiene en consideración está compuesta de un gasto mixto, el realizado por los agentes privados y el del gobierno. Por lo tanto, en este caso la elasticidad precio de la demanda total es una ponderación de las elasticidades individuales de ambos gastos –privado y público–. En consecuencia, el precio depende de g , P_T , R , a_N y W . Concretamente:

$$P_N = P(\underset{+}{g} , \underset{+}{P_T} , \underset{+}{W} , \underset{+}{R} , \underset{-}{a_N}) ,$$

¹²Los resultados encontrados en el trabajo no se ven alterados si considerásemos un gasto del gobierno en términos nominales, es decir $T = gP_N$

¹³Se puede demostrar que la evolución de los precios ante perturbaciones exógenas que se obtendría de los otros dos casos no proporcionan resultados cualitativamente distintos a éste

donde el signo debajo de cada variable corresponde al signo de la derivada parcial. Incrementos en el gasto público producirán, *ceteris paribus*, exceso de demanda de bienes no comerciables, por lo que el precio de dichos bienes subirá. Aumentos en el tipo de interés y salario nominal repercutirán en incrementos de costes para el monopolista, lo cual implicará también aumentos en los precios. El mismo resultado tendremos para los precios de los bienes comerciables. Aumentos en la productividad total de los factores en el sector de bienes no comerciables representará una reducción de los costes y, en consecuencia, una bajada de precios.

Por otra parte, del problema de minimización de costes obtenemos las demandas de trabajo y capital condicionadas a la producción:

$$L_N = \frac{1}{a_N} \left(\frac{\alpha R}{1 - \alpha W} \right)^{1-\alpha} Y_N \quad [8]$$

$$K_N = \frac{1}{a_N} \left(\frac{\alpha R}{1 - \alpha W} \right)^{-\alpha} Y_N. \quad [9]$$

Producción de la economía

Podemos derivar la ecuación que nos describe el producción total en términos reales agregando la producción de ambos sectores:

$$Y = \frac{P_T}{P_c} Y_T + \frac{P_N}{P_c} Y_N \quad [10]$$

siendo P_c el índice de precios de consumo, que adopta la siguiente forma¹⁴:

$$P_c = 1 + \left[\frac{P_N}{P_T} \right]^{1-\sigma} \left[\frac{\sigma}{\sigma - 1} \right]^{-\sigma} \left[\frac{1}{1 - \sigma} \right]. \quad [11]$$

Sustituyendo [11] en [10], obtenemos la siguiente expresión para la producción¹⁵:

$$Y = \frac{P_T}{1 - \rho \left[\frac{P_T}{P_N} \right]^{\sigma-1}} Y_T + \frac{P_N}{1 - \rho \left[\frac{P_T}{P_N} \right]^{\sigma-1}} Y_N.$$

$$\text{donde } \rho = \left[\frac{1}{\sigma - 1} \right]^{-\sigma} \left[\frac{1}{\sigma - 1} \right]$$

¹⁴ Este índice se obtiene minimizando el coste de una cesta de consumo que proporciona un nivel de utilidad unitario Véase Obstfeld y Rogoff, sección 4.4

¹⁵ En esta expresión las ponderaciones dependen de los precios relativos, al contrario que en el trabajo de Alogoskoufis (1990) que las considera fijas

usando [5] y [6] obtenemos la producción agregada como:

$$Y = \frac{1}{1 - \rho \left[\frac{P_T}{P_N} \right]^{\sigma-1}} [P_T \pi_0 \left(\frac{1}{b} \right) a_T^{\frac{1}{1-b-a}} \left(\frac{R}{P_T} \right)^{\frac{b}{b+a-1}} \left(\frac{W}{P_T} \right)^{\frac{a}{b+a-1}} + P_N \left(\frac{P_T}{P_N} \right)^\sigma \left(\frac{\sigma-1}{\sigma} \right)^\sigma + gP_N]. \quad [12]$$

Observamos que la producción de equilibrio es una función creciente del coeficiente técnico en el sector comerciable, del gasto de gobierno y del tipo de cambio real —competitividad—, estando relacionada negativamente con el coste de uso del capital y el salario real del sector comerciable. Un incremento en el salario real del sector de bienes comerciables reduce la producción de dos formas: por una parte, incrementa el coste laboral en el sector, lo cual causa una reducción de empleo y producción. Por otra, una caída en el precio relativo de los bienes comerciables en términos de no comerciables reduce la demanda y la producción en el sector no comerciable. Efectos similares tiene un aumento en el coste de uso del capital.

3. El equilibrio

En esta sección determinamos el equilibrio de la economía. Se describen dos situaciones diferentes en el mercado de trabajo, debido a que es un elemento esencial del modelo a través del cual se transmiten las perturbaciones exógenas al resto de las variables económicas. Vamos a considerar dos regímenes extremos de fijación del salario nominal. En uno de ellos supondremos que existe un único sindicato con poder de monopolio, cuyo objetivo es mantener el poder adquisitivo de los trabajadores independientemente de las condiciones del mercado. En el otro, consideramos el caso en que el mercado de trabajo es competitivo y el salario real es aquel que vacía dicho mercado, es decir el que iguala oferta y demanda agregada de empleo. El modelo nos permite integrar diferentes elementos de la economía y combinarlos con la situación en el mercado de trabajo. Debido a que se han considerado dos situaciones alternativas, obtendremos un equilibrio para cada una de ellas. Cada caso se caracterizará por un salario nominal y un precio de monopolio de equilibrio y, analizaremos en cada uno de ellos los efectos de cambios en las variables exógenas a_T, a_N, g, R, P_T sobre el salario nominal y la elasticidad precio de la demanda de bienes no comerciables, ya que éstas serán las posibles vías mediante las cuales estas perturbaciones exógenas afectan a las variables endógenas del modelo y, en concreto, a la inflación dual.

3.1 Mercado de trabajo competitivo (pleno empleo)

Suponemos, para simplificar, que la oferta de trabajo agregada de la economía, \bar{L} , es rígida. La demanda agregada de trabajo viene determinada por la suma de las demandas de trabajo en los sectores de bienes comerciables y no comerciables:

$$L^d = L_T + L_N.$$

La demanda de trabajo en el sector no comerciable se obtiene, a partir de [8], sustituyendo la expresión del consumo total de bienes no comerciables (téngase en cuenta que en equilibrio $Q_N^d = g + C_N = Y_N$). En el sector comerciable la demanda de trabajo vendrá determinada por [4]. Usando [1], [4] y [8], la demanda agregada de trabajo de la economía, en este caso, vendrá determinada por la siguiente expresión:

$$L^d = \pi_0^{\frac{1-b}{a}} \left(\frac{1}{b}\right)^{\frac{1}{a}} a_T^{\frac{1}{1-b-a}} \left(\frac{W}{P_T}\right)^{\frac{1-b}{b+a-1}} \left(\frac{R}{P_T}\right)^{\frac{b}{b+a-1}} + \frac{1}{a_N} \left(\frac{\alpha R}{1-\alpha W}\right)^{1-\alpha} \left[\left(\frac{\sigma-1}{\sigma}\right)^\sigma \left(\frac{P_T}{P_N}\right)^\sigma + g\right].$$

El equilibrio en el mercado de trabajo ocurre cuando $L^d = \bar{L}$, por lo que la ecuación que nos define el equilibrio en dicho mercado es:

$$\psi(W) = L^d - \bar{L} = 0.$$

Bajo el supuesto de que la empresa monopolista no sólo tiene en consideración la demanda de bienes no comerciables realizada por los agentes privados, sino que además considera la demanda del gobierno, no existe una solución explícita para el precio de monopolio, por lo que tenemos un sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas que nos determina simultáneamente precio de monopolio y salario nominal de la economía:

$$\begin{cases} \pi_0^{\frac{1-b}{a}} \left(\frac{1}{b}\right)^{\frac{1}{a}} a_T^{\frac{1}{1-b-a}} \left(\frac{W}{P_T}\right)^{\frac{1-b}{b+a-1}} \left(\frac{R}{P_T}\right)^{\frac{b}{b+a-1}} \\ + \frac{1}{a_N} \left(\frac{\alpha R}{1-\alpha W}\right)^{1-\alpha} \left[\left(\frac{\sigma-1}{\sigma}\right)^\sigma \left(\frac{P_T}{P_N}\right)^\sigma + g\right] - \bar{L} = 0 \\ (1-\sigma)\Lambda P_N^{-\sigma} + \Lambda\sigma c P_N^{-1-\sigma} + g = 0. \end{cases}$$

Diferenciando totalmente este sistema obtenemos los resultados de estática comparativa para precio y salario nominal¹⁶

$$P_N = P \quad \begin{matrix} (R, & P_T, & a_N, & g, & a_T, & \bar{L}) \\ ? & + & - & + & + & - \end{matrix}$$

¹⁶Véase apéndice 1 para la obtención de los signos de estática comparativa

$$W = W (R, P_T, a_N, g, a_T, \bar{L}).$$

$$\begin{matrix} & & & & & & \\ & & ? & + & + & - & + & - \end{matrix}$$

En este caso el efecto de aumentos del tipo de interés sobre el salario nominal y precio de monopolio está indeterminado. Parece lógico suponer que una subida del tipo de interés incrementa los costes del sector no comerciable con lo que el precio subirá. Por otra parte, este mismo efecto causará una reducción en la demanda de trabajo y, en consecuencia, el salario nominal disminuirá. Este es el supuesto implícito en el Cuadro 1.

CUADRO 1
Mercado de trabajo competitivo

	Y_T	Y_N	L_T	L_N	P_T/P_N	Y
a_T	+	-	+	-	-	+
a_N	-	+	-	+	+	+
g	+	-	+	-	-	-
P_T	+	+	+	-	+	+
R	-	-	-	+	-	-
\bar{L}	+	+	+	+	+	+

3.2 Mercado de trabajo no competitivo: Los sindicatos fijan el salario real

Suponemos ahora que en el mercado de trabajo los salarios los determina un sindicato con poder de monopolio cuyo objetivo es mantener constante el salario real de la economía, de modo que el salario nominal se ajusta ante variaciones en el índice de precios. Estos cambios en el nivel de precios se derivarán tanto de modificaciones en el precio de los bienes comerciables (considerado como exógeno en el modelo), como de perturbaciones que influyan sobre el precio de los bienes no comerciables.

Definimos el salario real como $\omega = W/P_c$. Dado que la oferta de empleo de la economía es exógena, para este salario real existe desempleo. El objetivo de los sindicatos es mantener el poder adquisitivo de los trabajadores ($\omega = \bar{\omega}$).

Como en el caso anterior tendremos un sistema de dos ecuaciones formadas por:

$$\begin{cases} \bar{\omega} = \frac{W}{P_c} \\ (1 - \sigma)\Lambda P_N^{-\sigma} + \Lambda \sigma c P_N^{1-\sigma} + g = 0. \end{cases}$$

Diferenciando totalmente estas ecuaciones obtenemos dos posibles soluciones de estática comparativa¹⁷, bien:

$$P_N = P \begin{pmatrix} R, & P_T, & a_N, & g, & a_T \\ + & - & - & + & 0 \end{pmatrix}$$

$$W = W \begin{pmatrix} R, & P_T, & a_N, & g, & a_T \\ + & - & - & + & 0 \end{pmatrix}$$

o bien:

$$P_N = P \begin{pmatrix} R, & P_T, & a_N, & g, & a_T \\ - & + & + & - & 0 \end{pmatrix}$$

$$W = W \begin{pmatrix} R, & P_T, & a_N, & g, & a_T \\ - & + & + & - & 0 \end{pmatrix}$$

Estas dos soluciones estarán en función del rango de parámetros de la economía. Nótese que, en la segunda solución analítica, incrementos en la demanda de bienes no comerciables a través del gasto del gobierno ocasionarían un descenso en el precio de dichos bienes. Esto es debido a que esta solución para precios y salarios nominales se corresponde con un equilibrio inestable originado por los “efectos elasticidad” de un gasto mixto (véase apéndice 3).

4. Interpretación del modelo: estática comparativa

En esta sección se resumen los efectos que sobre la economía tienen una serie de perturbaciones exógenas. El modelo desarrollado nos va a permitir integrar los tres elementos de la economía –sector público, productores en ambos sectores y consumidor representativo– y combinarlos con los regímenes supuestos en el mercado de trabajo, obteniendo así la evolución de los precios de bienes no comerciables y salario nominal ante cambios en las siguientes variables exógenas: productividad total de los factores en el sector comerciable (a_T), y no comerciable (a_N), incrementos en el consumo público (g), cambios en los precios de los bienes comerciables (P_T) y alteraciones en el tipo de interés (R).

Los Cuadros 1 y 2 resumen los ejercicios de estática comparativa de las variables endógenas: tipo de cambio real –competitividad– (P_T/P_N), producción y demanda de trabajo en ambos sectores (Y_T, Y_N, L_T, L_N) y producción total (Y).

¹⁷Véase apéndice 1 para la obtención de los signos de estática comparativa

En un contexto competitivo en el mercado de trabajo —pleno empleo—, un incremento de la productividad total de los factores en el sector de bienes comerciables elevará el salario nominal como consecuencia del aumento en la demanda de empleo en dicho sector. Esta subida del salario implica un aumento de costes en el otro sector, provocando una subida en el precio de monopolio, causando de este modo inflación dual con una reducción en la producción y en la cantidad demandada de trabajo del sector. Nótese que este incremento en los salarios nominales es menos que proporcional al aumento en la productividad¹⁸. Esta misma perturbación cuando existe rigidez de salarios reales produce (aunque cuantitativamente mayor) el mismo efecto sobre el empleo y la producción del sector comerciable, pero no altera los salarios nominales y, por tanto, no se traslada el efecto a ninguna variable del sector no comerciable, por lo que empleo y producción agregados también aumentarán sin causar inflación dual. A este respecto, los modelos tradicionales del tipo de cambio real interpretan los fuertes cambios observados en el precio relativo de los bienes comerciables y en la productividad relativa del trabajo entre sectores, en términos de un incremento de la productividad total de los factores en el sector de bienes comerciables, efecto conocido como Balassa-Samuelson. Nótese que a diferencia de lo encontrado por autores como De Gregorio, Giovannini y Krueger (1993) entre otros, cuando estamos en el caso de salarios reales rígidos este efecto no ocurre.

CUADRO 2
Mercado de trabajo no competitivo Rigidez de salarios reales

	Y_T	Y_N	L_T	L_N	P_T/P_N	Y
a_T	+	0	+	0	0	+
a_N	+	+	+	+	+	+
g	-	-	-	-	-	-
P_T	+	+	+	+	+	+
R	-	-	-	-	-	-

En cuanto a un aumento en la productividad total de los factores en el sector de bienes no comerciables, en una situación de pleno empleo

¹⁸Si el incremento en la productividad de los factores en el sector de bienes comerciables produjese un aumento más que proporcional en el salario nominal, se reduciría la demanda de trabajo en el sector. Mirando la demanda de empleo en el sector no comerciable podemos comprobar que también caerá, ya que W aumenta. Entonces la demanda de trabajo disminuiría originando una reducción en los salarios, lo cual es una contradicción. El mismo argumento puede ser utilizado para el precio de los bienes comerciables

tiene dos efectos contrapuestos: un efecto oferta que presionaría los precios de monopolio a la baja y un efecto renta positivo debido al aumento de la productividad, que se trasladaría a una subida en el precio de los bienes no comerciables. El primer efecto es mayor que el segundo por lo que los precios de monopolio caen. Bajo estas condiciones, se produciría un aumento de empleo y producción en el sector no comerciable con una reducción de estas variables en el otro sector. Por otra parte, en un mercado de trabajo con salarios reales rígidos, un cambio en a_N tiene los mismos efectos sobre el sector monopolista, sin embargo se produce un efecto positivo sobre el empleo y producción en el sector comerciable debido al ajuste a la baja del salario nominal como consecuencia de la caída en los precios de los bienes no comerciables, aumentando empleo y producción a nivel global. En ambos casos esta perturbación no causa inflación dual. Destacar que cuando en la economía existe competencia imperfecta en algún mercado (en este caso el no comerciable) los efectos de la productividad total de los factores en este sector (a_N) sobre las principales variables de interés es ambiguo en muchas ocasiones, tal es el caso de De Gregorio, Giovannini y Krueger (1993), ambigüedad que en nuestro caso no se manifiesta.

Una devaluación del tipo de cambio real (que se traduce en un aumento exógeno en P_T)¹⁹ causaría, bajo competencia perfecta en el mercado laboral, un incremento en la producción del sector comerciable provocando un aumento en la demanda de empleo en dicho sector, elevando el salario nominal. Este aumento en el nivel de precios internacionales ocasionaría un aumento en los precios de monopolio debido al efecto de los salarios –vía costes–. Sin embargo, este aumento de los precios internacionales no provoca un aumento más que proporcional en el precio de los bienes no comerciables, con lo que la competitividad aumenta, incrementando la producción en el sector monopolista²⁰. Por otra parte, con rigidez de salarios reales, el efecto de una devaluación provocaría aumentos de empleo y producción agregados. Por lo tanto, una devaluación exógena no causa inflación dual.

Aumentos en el tipo de interés mundial suponen un aumento de costes para los sectores de la economía, provocando una subida en el precio

¹⁹ Nótese que el tipo de cambio real en esta economía es $TCR = \frac{P_T}{P_N} = \frac{EP_T^*}{P_N}$, donde E es el tipo de cambio nominal y P_T^* el precio internacional de los bienes comerciables

²⁰ Aunque la demanda de empleo en este sector ha disminuido, la demanda de capital ha aumentado más que proporcionalmente a la caída del empleo, con lo que la producción aumenta

de los bienes no comerciables y una caída en la producción de ambos sectores. En una situación competitiva en el mercado de trabajo, este aumento de costes reduciría la demanda de empleo en el sector comerciable y, en consecuencia, el salario nominal. Por el contrario, cuando existe rigidez de salarios reales, el aumento en el precio de monopolio implica subidas en el salario nominal con caídas de empleo y producción en ambos sectores. Nótese que en este modelo este tipo de perturbación afecta sólo vía oferta.

En cuanto al efecto de un incremento de la demanda por parte del sector público, decir que, políticas fiscales expansivas tienen un impacto contractivo sobre el sector no comerciable (efecto “crowding-out” propio), es decir, provocan aumentos del precio de los bienes no comerciables con reducciones de producción y empleo. En un contexto de pleno empleo, producción y empleo en el sector de bienes comerciables aumentarán, sin embargo con salarios reales rígidos disminuirán, produciéndose también reducciones en estas variables a nivel agregado. Este efecto contractivo se debe a que la elasticidad precio de la demanda total en este caso, es una suma ponderada de las elasticidades individuales —pública y privada—. Un incremento en el consumo público, aumenta la participación del gobierno en el gasto total, moviendo la elasticidad de la demanda hacia la del sector público. Como hemos supuesto que, la elasticidad de la demanda de este último ($\epsilon = 0$) es menor que la del sector privado ($\epsilon = \sigma > 1$), la elasticidad precio total caerá y consecuentemente el grado de monopolio aumentará. La caída en el consumo por parte de los agentes privados debido al incremento en los precios de los bienes no comerciables más que compensará al aumento de la demanda de estos bienes debido al aumento del gasto del gobierno, causando el efecto contractivo descrito (véase apéndice 2). Destacar que este resultado es contrario al encontrado tradicionalmente en el literatura por autores como Dixon y Santoni (1994), Dixon (1994), Alogoskoufis (1990) y De Gregorio, Giovannini y Wolf (1994). Por otra parte, como hemos podido comprobar, políticas fiscales expansivas generan inflación dual, a diferencia de lo encontrado por De Gregorio *et al.* (1994), ya que en su modelo teórico no existen efectos de la demanda sobre esta variable.

5. Una aplicación del modelo

En esta sección ilustramos los resultados obtenidos del modelo teórico de las secciones anteriores procediendo a su simulación. Este ejercicio

lo hemos realizado para el caso de salarios reales rígidos con desempleo, ya que parece ser la situación de las economías europeas y en concreto de la española en estos últimos años, tal y como apuntan Layard, Nickell y Jackman (1991).

Debido a que nuestro modelo es estático, implícitamente estamos suponiendo que la economía ha alcanzado su estado estacionario, por lo que los valores de algunos parámetros son elegidos de manera que las propiedades de largo plazo de nuestra economía artificial se correspondan con las observaciones para la economía española.

El valor de la elasticidad del trabajo en el sector no comerciable α la elegimos calculando la participación de los salarios en el sector servicios sobre la renta de dicho sector. Del proceso de calibración obtenemos un valor para este parámetro de $\alpha = 0.75$.

El valor de g es el porcentaje del gasto público sobre el PIB, en nuestro caso $g = 15\%$. El tipo de interés nominal R es del 4.5%. Siguiendo a De Gregorio, Giovannini y Krueger (1993), la productividad total de los factores en el sector de bienes no comerciables, a_N la hemos obtenido calculando el residuo de Solow para el sector servicios de la economía española, en este caso $a_N = 8.64^{21}$.

Por otra parte, en el modelo hemos supuesto que la elasticidad precio de la demanda en el sector no comerciable realizada por los agentes privados (σ), es mayor que la elasticidad individual de la demanda del gobierno ($\epsilon = 0$). De acuerdo con esto, y para garantizar la existencia de un equilibrio, σ tomará valores mayores que la unidad, en nuestro caso $\sigma = 2$. Finalmente, el precio de los bienes comerciables, se ha normalizado a la unidad, sin pérdida de generalidad.

Con estos valores de los parámetros y variables exógenas obtenemos a partir de la simulación del modelo tres equilibrios en la economía, siendo dos de ellos inestables. Los resultados del ejercicio de simulación se encuentran en el apéndice 3.

Posteriormente se analiza la robustez de los resultados encontrados a cambios en los valores de los parámetros y de las variables exógenas. Este ejercicio se realiza efectuando la comparación de los resultados obtenidos a partir de los valores calculados en el modelo base y los obtenidos cuando incrementamos un cinco por ciento cada uno de ellos.

²¹ El valor de a_T obtenido con este procedimiento aplicado al sector industrial de la economía española es de 9.33. Nótese que este parámetro no influye en el ejercicio que estamos realizando.

CUADRO 3
Análisis de Sensibilidad

	P_A	H máximo	H	Núm. equilibrios	E. inestables
Modelo base	(0.25, 1.2909)	0.2487	0.090	3	2
g	(0.25, 1.2598)	0.2326	0.090	3	2
α	(0.25, 1.2909)	0.2514	0.097	3	2
σ	(0.26, 1.3527)	0.3035	0.090	3	2
P_T	(0.26, 1.3228)	0.2693	0.090	3	2
a_N	(0.25, 1.2909)	0.2487	0.086	3	2
R	(0.25, 1.2909)	0.2487	0.091	3	2

En la segunda columna aparece el intervalo de precios para los cuales $F(P_A)$ es positiva. En la tercera se encuentra el valor máximo de H para el intervalo de precios considerado. En la cuarta aparece el valor de H obteniendo en el proceso de simulación con los parámetros elegidos. En la quinta están el número de equilibrios encontrados en la simulación y en la sexta aparecen los equilibrios existentes.

Como podemos observar en el Cuadro 3, los resultados obtenidos con la simulación del modelo son robustos a los cambios en los parámetros y variables consideradas. En todos los casos se siguen encontrando tres equilibrios, dos de los cuales son inestables.

6. Conclusiones

Uno de los principales problemas de algunos países, entre ellos España, que pretenden formar parte de la Unión Económica y Monetaria, son las pequeñas pero persistentes diferencias inflacionistas con los demás países. Una posible explicación es la diferente evolución de los precios de los bienes comerciables y no comerciables, fenómeno conocido como "inflación dual".

En este trabajo se desarrolla un modelo de equilibrio general para una economía pequeña bajo tipo de cambio fijo con dos sectores productivos: uno de bienes comerciables sujeto a competencia internacional, y otro de bienes no comerciables, que no se encuentra abierto al exterior y con poder de monopolio en el mercado de bienes. A través del modelo, identificamos bajo dos regímenes diferentes en el mercado de trabajo, las posibles causas que provocan fluctuaciones (caídas) del precio relativo de los bienes comerciables —inflación dual—, concluyendo lo siguiente:

1. En una situación de pleno empleo, cambios en la productividad total de los factores en el sector comerciable (a_T), tipo de interés (R) y gasto público (g), son los factores que provocan inflación dual. Estas mismas

perturbaciones, excepto a_T , son también las causantes de inflación dual en un contexto de salarios reales rígidos con desempleo.

2. En muchas ocasiones se justifica el aumento del gasto público como una medida de generar empleo en economías con paro. Sin embargo, en economías abiertas con dos sectores productivos, uno protegido y otro sometido a competencia exterior, esto puede no ocurrir. En particular, cuando la demanda que tiene en cuenta la empresa del sector no comerciable tiene dos componentes, uno público y otro privado, en un contexto de pleno empleo un incremento del gasto público tiene un efecto contractivo, provocando reducciones en empleo y producción en el propio sector. En una situación de salarios reales rígidos, este efecto contractivo se extiende a toda la economía con reducciones de empleo y producción a nivel agregado. Esto se debe a que aumentos del gasto público, cuya demanda hemos considerado inelástica, aumenta el poder de monopolio del sector protegido y, aprovechando esta situación, dicho sector reduce producción y empleo, aumentando sus precios. Es decir, los efectos sobre el nivel de actividad y empleo de una política fiscal expansiva podrían ser negativos tanto a nivel sectorial como global debido a los efectos elasticidad del gasto público.

3. A la vista de los puntos anteriores, los resultados del modelo indican que tanto los factores de oferta como los factores de demanda son relevantes para la explicación de la inflación dual, así como que en determinadas situaciones, políticas fiscales que pretendan expandir la producción vía consumo público, no sólo pueden no tener el efecto deseado desde este punto de vista sino que, por el contrario, tienen efectos negativos tanto a nivel sectorial como global en la economía produciendo además inflación dual.

Apéndice 1

A1.1. Equilibrio del modelo con salarios flexibles –pleno empleo–

En el análisis de estática comparativa para obtener como responden los precios de los bienes no comerciables y el salario nominal ante modificaciones en las variables exógenas se tiene que recurrir a las ecuaciones que definen el equilibrio de la sección 3.1. En este caso la primera ecuación define el equilibrio en el mercado laboral, mientras que la segunda refleja la evolución de los precios domésticos.

De las dos ecuaciones se obtiene un sistema en el que aparecen dos variables endógenas, precios domésticos y salario nominal, y seis exógenas: la producti-

vidad en cada sector, los precios de los bienes comerciables, el tipo de interés, la demanda del gobierno y la oferta de empleo de la economía. Diferenciando totalmente el sistema se tiene:

$$\begin{pmatrix} A & B \\ H & Z \end{pmatrix} \begin{pmatrix} dW \\ dP_N \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -V & -F & -E & -D & -C & 1 \\ 0 & -I & -K & J & -1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} da_T \\ dP_T \\ dR \\ da_N \\ dg \\ d\bar{L} \end{pmatrix}$$

donde:

$$\begin{aligned} A &= (\alpha - 1) \left(\frac{\sigma-1}{\sigma}\right)^\sigma \left(\frac{\alpha}{1-\alpha}\right)^{1-\alpha} a_N^{-1} P_T^\sigma P_N^{-\sigma} R^{1-\alpha} W^{\alpha-2} + \\ &+ (\alpha - 1) \left(\frac{\alpha}{1-\alpha}\right)^{1-\alpha} a_N^{-1} g R^{1-\alpha} W^{\alpha-2} + \\ &+ \varphi_0 \frac{1-b}{b+a-1} (a_T P_T)^{\frac{1}{1-b-a}} R^{\frac{b}{b+a-1}} W^{\frac{1-b}{b+a-1}-1} < 0 \end{aligned}$$

$$B = (-\sigma) \left(\frac{\sigma-1}{\sigma}\right)^\sigma \left(\frac{\alpha}{1-\alpha}\right)^{1-\alpha} a_N^{-1} P_T^\sigma P_N^{-\sigma-1} R^{1-\alpha} W^{\alpha-1} < 0$$

$$H = (\sigma) \left(\frac{\sigma-1}{\sigma}\right)^\sigma \phi_0 a_N^{-1} P_T^\sigma \alpha P_N^{-\sigma-1} R^{1-\alpha} W^{\alpha-1} > 0$$

$$\begin{aligned} Z &= (-\sigma)(1 - \sigma) \left(\frac{\sigma-1}{\sigma}\right)^\sigma P_T^\sigma P_N^{-\sigma-1} \\ &+ \left(\frac{\sigma-1}{\sigma}\right)^\sigma P_T^\sigma \sigma \phi_0 a_N^{-1} W^\alpha R^{1-\alpha} (-1 - \sigma) P_N^{-2-\sigma} < 0 \end{aligned}$$

$$V = \varphi_0 \frac{1}{1-b-a} a_T^{\frac{b+a}{1-b-a}} P_T^{\frac{1}{1-b-a}} R^{\frac{b}{b+a-1}} W^{\frac{1-b}{b+a-1}} > 0$$

$$\begin{aligned} F &= \varphi_0 \frac{1}{1-b-a} a_T^{\frac{b+a}{1-b-a}} P_T^{\frac{1}{1-b-a}} R^{\frac{b}{b+a-1}} W^{\frac{1-b}{b+a-1}} \\ &+ \left(\frac{\sigma-1}{\sigma}\right)^\sigma \left(\frac{\alpha}{1-\alpha}\right)^{1-\alpha} a_N^{-1} \sigma P_T^{\sigma-1} P_N^{-\sigma} R^{1-\alpha} W^{\alpha-1} > 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E &= \varphi_0 \frac{b}{b+a-1} a_T^{\frac{1}{1-b-a}} P_T^{\frac{1}{1-b-a}} R^{\frac{b}{b+a-1}-1} W^{\frac{1-b}{b+a-1}} + \\ &+ (1 - \alpha) \left(\frac{\sigma-1}{\sigma}\right)^\sigma \left(\frac{\alpha}{1-\alpha}\right)^{1-\alpha} a_N^{-1} P_T^\sigma P_N^{-\sigma} R^{-\alpha} W^{\alpha-1} \\ &+ (1 - \alpha) \left(\frac{\alpha}{1-\alpha}\right)^{1-\alpha} a_N^{-1} g R^{-\alpha} W^{\alpha-1} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D &= (-1) \left(\frac{\sigma-1}{\sigma}\right)^\sigma \left(\frac{\alpha}{1-\alpha}\right)^{1-\alpha} a_N^{-2} P_T^\sigma P_N^{-\sigma} R^{1-\alpha} W^{\alpha-1} \\ &- \left(\frac{\alpha}{1-\alpha}\right)^{1-\alpha} a_N^{-2} g R^{1-\alpha} W^{\alpha-1} < 0 \end{aligned}$$

$$C = \left(\frac{\alpha}{1-\alpha}\right)^{1-\alpha} a_N^{-1} R^{1-\alpha} W^{\alpha-1} > 0$$

$$I = (1-\sigma) \left(\frac{\sigma-1}{\sigma}\right)^\sigma \sigma P_T^{\sigma-1} P_N^{-\sigma} + \left(\frac{\sigma-1}{\sigma}\right)^\sigma \sigma^2 \phi_0 a_N^{-1} R^{1-\alpha} W^\alpha P_N^{-1-\sigma} P_T^{\sigma-1}?$$

$$J = \left(\frac{\sigma-1}{\sigma}\right)^\sigma \sigma P_T^\sigma \phi_0 a_N^{-2} R^{1-\alpha} W^\alpha P_N^{-1-\sigma} > 0$$

$$K = \left(\frac{\sigma-1}{\sigma}\right)^\sigma \sigma P_T^\sigma \phi_0 a_N^{-1} W^\alpha R^{1-\alpha} P_N^{-\sigma-1} > 0$$

Resolviendo este sistema de ecuaciones es posible obtener el comportamiento de los bienes no comerciables y el salario nominal ante cambios en las variables exógenas. En concreto se obtienen los signos de las derivadas parciales que se reflejan en la sección 3.1. De la resolución del sistema se obtienen dichos signos como:

$$\frac{dW}{da_T} = -\frac{ZV}{AZ-BH} \qquad \frac{dP_N}{da_T} = \frac{HV}{AZ-BH}$$

$$\frac{dW}{dP_T} = \frac{-FZ+BI}{AZ-BH} \qquad \frac{dP_N}{dP_T} = \frac{FH-AI}{AZ-BH}$$

$$\frac{dW}{dR} = \frac{EZ+KB}{AZ-BH} \qquad \frac{dP_N}{dR} = \frac{HE-KA}{AZ-BH}$$

$$\frac{dW}{da_N} = \frac{-DZ-BJ}{AZ-BH} \qquad \frac{dP_N}{da_N} = \frac{DH+JA}{AZ-BH}$$

$$\frac{dW}{dg} = \frac{-ZC+B}{AZ-BH} \qquad \frac{dP_N}{dg} = \frac{HC-A}{AZ-BH}$$

$$\frac{dW}{dL} = \frac{Z}{AZ-BH} \qquad \frac{dP_N}{dL} = \frac{-H}{AZ-BH}$$

A1.2 Equilibrio del modelo con salarios rígidos

En el caso de salarios rígidos, la economía se enfrenta a situaciones de desequilibrio en el mercado de trabajo. En este caso tenemos que $\bar{w} = W/P_c$ para los salarios nominales, mientras que la otra ecuación del sistema será la evolución de los precios domésticos que es la misma que en el caso anterior. En este caso la expresión de los salarios reales se transforma en:

$$\bar{w} = \frac{W}{1 - \rho \left[\frac{P_T}{P_N}\right]^{\sigma-1}} = \bar{C}$$

con $\rho \left[\frac{\sigma}{\sigma-1}\right]^{-\sigma} \left[\frac{\sigma}{\sigma-1}\right]$ y $\bar{C} = cte$

Como en el caso anterior, se analizan las situaciones de estática comparativa para los precios de los bienes no comerciables y salarios nominales. En este caso diferenciando totalmente el sistema se obtiene:

$$\begin{pmatrix} A & C \\ H & Z \end{pmatrix} \begin{pmatrix} dW \\ dP_N \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -B & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -I & J & -K & -1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} dP_T \\ da_N \\ dR \\ dg \\ da_T \end{pmatrix}$$

Sistema en el cual se distinguen dos variables endógenas P_N y W y cinco exógenas P_T, a_N, R, g, a_T , donde:

$$A = 1$$

$$B = \bar{C}\rho(\sigma - 1)P_T^{\sigma-2}P_N^{1-\sigma} > 0$$

$$C = \bar{C}\rho P_T^{\sigma-1}(1 - \sigma)P_N^{-\sigma} < 0$$

Los signos de I, J, K, H, Z son los mismos que en el caso anterior ya que dichas expresiones son las mismas, debido a que la ecuación que determina los precios de los bienes no comerciables no ha cambiado. Resolviendo este sistema de ecuaciones obtenemos las derivadas parciales correspondientes a la sección 3.2.:

$$\frac{dW}{da_T} = 0$$

$$\frac{dP_N}{da_T} = 0$$

$$\frac{dW}{dP_T} = \frac{-ZB+CI}{AZ-HC}$$

$$\frac{dP_N}{dP_T} = \frac{HB-AI}{AZ-HC}$$

$$\frac{dW}{da_N} = \frac{-CJ}{AZ-HC}$$

$$\frac{dP_N}{da_N} = \frac{AJ}{AZ-HC}$$

$$\frac{dW}{dR} = \frac{CK}{AZ-HC}$$

$$\frac{dP_N}{dR} = \frac{-AK}{AZ-HC}$$

$$\frac{dW}{dg} = \frac{C}{AZ-HC}$$

$$\frac{dP_N}{dg} = \frac{-A}{AZ-HC}$$

Dependiendo del signo de $AZ - HC$ tendremos los dos casos encontrados en dicha sección.

Apéndice 2

El problema que el monopolista resuelve es el siguiente:

$$\max_q P(q, g)q - C(q),$$

donde $P(q, g)$ es la función inversa de demanda y $C(q)$ es la función de costes. Las condiciones de primer orden son:

$$\frac{\partial \Pi}{\partial q} = P_q(q, g)q + P(q, g) - C_q(q) = 0.$$

Nos interesa conocer como varía la producción total ante cambios en el consumo realizado por el gobierno. Por el teorema de la función implícita tenemos:

$$\frac{dq}{dg} = -\frac{\Pi_{qg}}{\Pi_{qq}} = -\frac{P_{qg}q + P_g}{\Pi_{qq}}$$

sabemos que $\Pi_{qq} < 0$ por condición de segundo orden de maximización de beneficios. Entonces la variación en la producción total ante cambios en g dependerá de como se modifica el ingreso marginal ante cambios en esta variable.

En nuestro modelo tenemos:

$$\begin{aligned} P &= \left[\frac{1}{\Lambda}(q - g) \right]^{-\frac{1}{\sigma}} \\ P_g &= -\frac{1}{\sigma} \left[\frac{1}{\Lambda}(q - g) \right]^{-\frac{1}{\sigma}-1} \left(-\frac{1}{\Lambda} \right) \\ P_q &= -\frac{1}{\sigma} \left[\frac{1}{\Lambda}(q - g) \right]^{-\frac{1}{\sigma}-1} \left(\frac{1}{\Lambda} \right) \\ P_{qg} &= \left(-\frac{1}{\sigma} \right) \left(-\frac{1}{\sigma} - 1 \right) \left[\frac{1}{\Lambda}(q - g) \right]^{-\frac{1}{\sigma}-2} \left(-\frac{1}{\Lambda} \right) \left(\frac{1}{\Lambda} \right). \end{aligned}$$

Las variaciones en el ingreso marginal ante variaciones en g dependerán del signo de la siguiente expresión:

$$\begin{aligned} &\underbrace{\left(-\frac{1}{\sigma} \right) \left(-\frac{1}{\sigma} - 1 \right) \left[\frac{1}{\Lambda}(q - g) \right]^{-\frac{1}{\sigma}-2} \left(-\frac{1}{\Lambda} \right) \frac{1}{\Lambda} \left[\Lambda P_N^{-\sigma} + g \right]}_{P_{qg}} \\ &+ \underbrace{\frac{1}{\sigma} \left[\frac{1}{\Lambda}(q - g) \right]^{-\frac{1}{\sigma}-1} \left(\frac{1}{\Lambda} \right)}_{P_g}, \end{aligned}$$

reordenando términos y simplificando las expresiones correspondientes obtenemos que:

$$\Lambda P_N^{-\sigma} < \left(\frac{1}{\sigma} + 1 \right) \left[\Lambda P_N^{-\sigma} + g \right] \Rightarrow \frac{dq}{dg} < 0.$$

Apéndice 3

Tenemos una demanda con dos componentes, uno privado y otro público

$$Q(P_N) = Q_1(P_N) + Q_2(P_N).$$

La elasticidad precio de la demanda es entonces una media ponderada de las elasticidades individuales, es decir:

$$\epsilon_p = \frac{dQ(P_N)}{dP_N} \frac{P_N}{Q(P_N)} = \left[\frac{dQ_1(P_N)}{dP_N} + \frac{dQ_2(P_N)}{dP_N} \right] \frac{P_N}{Q(P_N)} = S\epsilon_1 + (1 - S)\epsilon_2$$

$$\text{con } S(P_N, g) = \frac{g}{\Lambda P_N^{-\sigma} + g},$$

donde $S(P_N, g)$ es la proporción del gasto público en la demanda total de bienes no comerciables.

Resolviendo el problema del monopolista tenemos que:

$$\exists P_N \quad : \quad P_N - \left[\frac{\epsilon(P_N)}{\epsilon(P_N) - 1} \right] c = 0,$$

donde P_N es el precio de monopolio, ϵ es la elasticidad precio de la demanda y c son los costes marginales. Analizando esta solución, tenemos una ecuación implícita $\varphi(P_N | \epsilon(s(P_N, g)), c) = 0$. Entonces podemos analizar, usando el teorema de la función implícita, cómo reaccionan los precios de equilibrio ante cambios en las variables exógenas, esto es:

$$\frac{dP_N}{dX} = - \frac{\frac{\partial \varphi}{\partial X}}{\frac{\partial \varphi}{\partial P_N}}.$$

Por otra parte, el coste marginal para el monopolista depende del precio de los factores productivos W y R , debido a los rendimientos constantes en su tecnología. Además, en el mercado de trabajo existe un sindicato con poder de monopolio, cuyo objetivo es mantener el salario real constante, es decir:

$$\omega = \frac{W}{P_c} = \bar{\omega}$$

sustituyendo P_c por su correspondiente expresión dada por [11], podemos despejar el salario nominal en esta ecuación obteniendo que el coste marginal será función del precio de los bienes no comerciables, $c(P_N)$. Si esto es así, el problema que tiene que resolver la empresa del sector no comerciable se convierte en encontrar un precio de equilibrio tal que:

$$P_N - \underbrace{\left[\frac{\epsilon(P)}{\epsilon(P) - 1} \right] c(P_N)}_{F(P_N)} = 0.$$

Entonces:

$$\frac{dP_N}{dX} = -\frac{\frac{\partial \varphi}{\partial X}}{1 - \frac{dF(P_N)}{dP_N}}.$$

Esto significa que los precios de equilibrio y la estabilidad de estos equilibrios dependerán de cómo evolucione la función $F(P_N)$ ante cambios en los propios precios domésticos. Es decir, los precios para los cuales $dF(P_N)/dP_N$ es mayor que uno en valor absoluto darán lugar a equilibrios inestables. Entonces la resolución del problema se traduce en terminos matemáticos por la existencia de puntos fijos.

En nuestro modelo tenemos:

$$\epsilon(P_N) = \frac{\sigma \Lambda P_N^{-\sigma}}{\Lambda P_N^{-\sigma} + g} \quad \text{con} \quad \Lambda = \left(\frac{\sigma-1}{\sigma}\right)^\sigma P_T^\sigma$$

$$\frac{W}{P_c} = \bar{w} \Rightarrow W = \bar{w} - \bar{w} \rho P_T^{\sigma-1} P_N^{1-\sigma}$$

$$\begin{aligned} c(W) &= \frac{1}{a_N} \phi_0 W^\alpha R^{1-\alpha} \\ \Rightarrow c(P_N) &= \frac{1}{a_N} \phi_0 R^{1-\alpha} \bar{w}^\alpha [1 - \rho P_T^{\sigma-1} P_N^{1-\sigma}]^\alpha. \end{aligned}$$

donde:

$$\phi_0 = \frac{1}{\alpha^\alpha (1-\alpha)^{1-\alpha}}.$$

Reordenando términos obtenemos que:

$$F(P_N) = \frac{HP_N^{-\sigma} (1 - \rho P_T^{\sigma-1} P_N^{1-\sigma})^\alpha}{A_1 - A_2 g P_N^\sigma} \tag{A1}$$

$$\text{donde } H = a_N^{-1} \phi_0 R^{1-\alpha} \bar{w}^\alpha$$

$$A_1 = \left(\frac{\sigma-1}{\sigma}\right)$$

$$A_2 = \left(\frac{\sigma^{\sigma-1}}{(\sigma-1)^\sigma P_T^\sigma}\right).$$

Nótese que $F'_{P_T} < 0$, $F'_R > 0$, $F'_g > 0$ y $F'_{a_N} < 0$.

Para estudiar los precios de equilibrio esta función debe cumplir:

$$\text{a) } F(P_N) > 0 \Rightarrow A_1 - A_2 g P_N^\sigma > 0 \text{ y } \underbrace{[1 - \rho P_T^{\sigma-1} P_N^{1-\sigma}]}_{P_c} > 0$$

b) Estudiar el rango de parámetros para los cuales exista un equilibrio no trivial ($P_N \neq 0$).

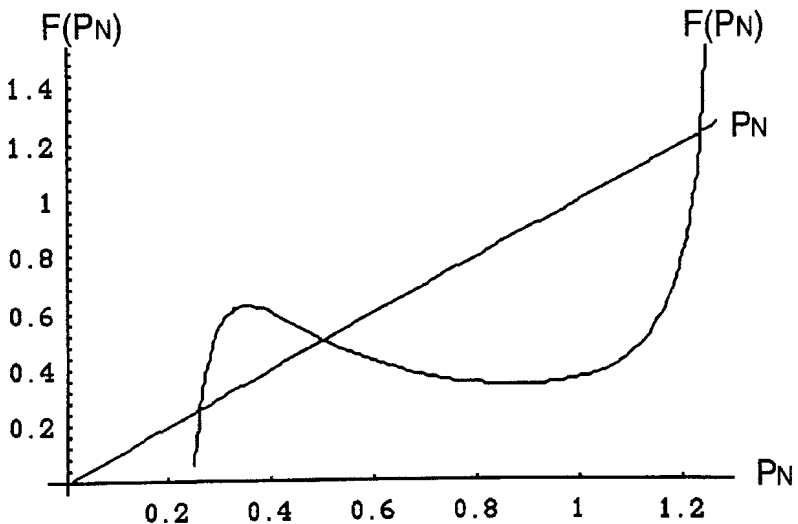
Podemos escribir $F(P_N) = Hf(P_N)$ con $f(P_N) = \frac{P_N^{-\sigma}[1-\rho P_T^{\sigma-1}P_N^{1-\sigma}]^\alpha}{A_1 - A_2 g P_N^\sigma}$ entonces, sabemos que la solución consiste en encontrar un precio que cumpla: $P_N - Hf(P_N) = 0 \Rightarrow 1 = \frac{Hf(P_N)}{P_N}$ por lo que la evolución de H ante los precios domésticos vendrá determinada por:

$$H = \frac{P_N}{f(P_N)} = \frac{(A_1 - A_2 g P_N^\sigma) P_N^{\sigma+1}}{[1 - \rho P_T^{\sigma-1} P_N^{1-\sigma}]^\alpha} \quad [A2]$$

La primera condición (a) nos proporciona el rango aceptable de precios para los cuales la función $F(P_N)$ es positiva. La segunda condición (b) nos proporciona la combinación de valores de los parámetros para los cuales exista un H (para el rango aceptable de P_N) de tal manera que exista por lo menos una solución distinta de cero.

Siguiendo la metodología que acabamos de desarrollar, procedemos a la simulación del modelo, es decir, la búsqueda de puntos fijos que nos proporcionen los precios domésticos de equilibrio. Según los valores obtenidos en el proceso de calibración, el rango admisible de precios para los cuales la función $F(P_N)$ es positiva y por lo tanto los precios de equilibrio también es. $P_N \in (0.25, 1.2909)$. Una vez que sabemos que la solución está en este rango de precios, podemos analizar como evoluciona H , que es función de $a_N, \phi_0, \alpha, \bar{w}$ y R , en el rango admisible de precios para los cuales vamos a encontrar al menos una solución.

GRÁFICO A1
Equilibrios de la simulación

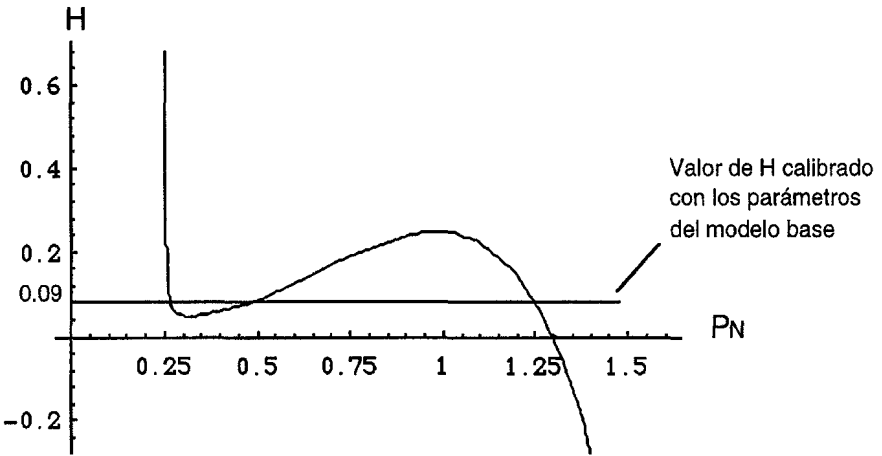


Observámos en este gráfico que para el valor del precio igual a 0.25 la función H tiende a infinito. Esto se debe a que para este precio el denominador de dicha función se hace cero dados los parámetros que hemos calibrado, como podemos comprobar en la expresión [A2] del desarrollo matemático que hemos realizado en este apéndice. Además, a partir de dichos valores, encontramos que el máximo de H es 0.2487 que es alcanzado para un precio de 0.9818. También vemos que esta función H se hace cero para un valor de los precios igual a 1.2909 y alcanza un mínimo en el valor 0.048, que se corresponde con un precio de 0.3152. De acuerdo con esto tendríamos que:

$$\begin{cases} \text{para } H \geq 0.2487 \text{ y } H < 0.048 & \text{existe una solución} \\ \text{para } H \in (0.048, 0.2487) & \text{existen tres soluciones} \end{cases}$$

Según los valores utilizados en la simulación obtenemos que $H = 0.0905$. Por lo tanto, tenemos en nuestro caso tres precios óptimos, como podemos ver en el Gráfico A2:

GRÁFICO A2
Evolución de H en el rango aceptable de precios



Como hemos deducido anteriormente, los precios de equilibrio los obtenemos encontrando los puntos para los cuales $P_N - F(P_N) = 0$, que es lo que tenemos representado en este gráfico. También sabemos que aumentos en el tipo de interés (R) y consumo público (g) desplazan la función $F(P_N)$ hacia arriba, mientras que cambios en el precio de los bienes comerciables (P_T) y en la productividad total de los factores en el sector no comerciable (a_N) la desplazan hacia abajo. Según esto, deducimos que el primero y el tercer equilibrio son inestables, mientras que el segundo es estable.

Referencias

- Alogoskoufis, G.(1990): "Traded goods, competitiveness and aggregate fluctuations in the United Kingdom", *The Economic Journal* 100, pp. 141-163.
- Backus, D.K. y G. W. Smith (1992): "Consumption and real exchange rates in dynamic economies with nontraded goods", *Journal of International Economics* 35, pp. 297-316.
- Balassa, B.(1964): "The purchasing-power-parity doctrine: A reappraisal", *Journal of Political Economy* 72, pp. 584-596.
- De Gregorio, J.; A. Giovannini and T. Krueger (1993): "Precios de bienes no comerciables en Europa", *Moneda y Crédito* 196.
- De Gregorio, J.; A. Giovannini and C.Wolf (1994): "International evidence on tradables and nontradables inflation", *European Economic Review* 38, pp. 1225-1244.
- De Gregorio, J. y H. Wolf (1994): "Terms of trade, productivity and the real exchange rate", NBER Working papers series, 4807.
- Dixon, H. y M. Santoni (1994): "An imperfectly competitive open economy with sequential bargaining in the labour market", Discussion paper CEPR, 937.
- Dixon, H. (1994): "Imperfect competition and open economy macroeconomics", in Van der Ploeg, F. (ed), *The Handbook of International Macroeconomics*.
- Edwards, S. (1989): "Real exchange rates, devaluation and adjustment", The MIT Press. Cambridge, Massachusetts. London, England.
- Layard, J ; S. Nickell y R. Jackman (1991), *Unemployment*, Oxford University Press.
- Mendoza, E. (1995): "The terms of trade, the real exchange rate, and economic fluctuations", *International Economic Review* 36, pp. 101-137.
- Obstfeld, M. y K. Rogoff (1996), *Foundations of International Macroeconomics*, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts. London, England.
- Samuelson, P. (1964): "Theoretical notes on trade problems", *Review of Economics and Statistics* 46, pp. 145-154.
- Stockman, A. y L. Tesar (1995): "Tastes and Technology in a two country model of the business cycles: explaining international comovements", *American Economic Review* 85, pp. 168-185.

Abstract

In this paper we identify which factors generate dual inflation, under different degrees of labor market rigidity. We propose a theoretical model with two production sectors. a competitive tradeable goods sector and a monopolistic non-tradeable goods sector. Or main results are: i) supply and demand considerations are crucial to explain dual inflation, and ii) an increase in public spending may have contractionary effects.

Recepción del original, julio de 1998

Versión final, enero de 1999