

Consecuencias de la introducción de la teoría insider-outsider dentro del modelo de crecimiento cíclico de Goodwin

Jorge Falagán Mota

*Departamento de Fundamentos del Análisis Económico
e Historia e Inst. Económicas*

Universidad de Vigo

Lagoas-Marcosende, s/n

Apartado 874 - 36200 VIGO

e-mail: falagan@setei.uvigo.es

RESUMEN

En el modelo de crecimiento cíclico de Goodwin (1967) se observa que se produce un conflicto de intereses entre los trabajadores empleados y los desempleados. Dado que la teoría insider-outsider referida al mercado de trabajo analiza las consecuencias de dicho conflicto y, además, parece representar adecuadamente el proceso de negociación salarial que tiene lugar en los países europeos, incorporamos dentro del modelo de Goodwin los postulados de dicha teoría. Esta modificación altera las características cualitativas del modelo original que, aunque sigue siendo estable, abandona su característico movimiento de órbitas cerradas alrededor del equilibrio debido a la presencia de histéresis.

ABSTRACT

In the Goodwin's model (1967) of cyclical growth is observed that is produced a conflict of interest between the workers employed and the unemployed. Since the theory insider-outsider referred to the labour market analyses the consequences of this conflict

and, furthermore, it seems to represent adequately the salary negotiation process that takes place in the European countries, we incorporate within Goodwin's model the postulates of this theory. This modification alters the qualitative characteristics of the original model that, though continues being stable, abandons his characteristic movement of closed orbits about the equilibrium due to the presence of hysteresis in the labour market.

1. INTRODUCCIÓN

Las teorías endógenas sobre el ciclo económico coinciden en la hipótesis de que, al margen de la intervención del Estado en las economías capitalistas, las estructuras dinámicas internas y los conflictos inherentes a dichas economías generan fluctuaciones más o menos regulares. También existe un amplio consenso respecto a que para formalizar esta hipótesis no se debe recurrir a la utilización de modelos lineales, puesto que éstos sólo pueden describir normas de comportamiento muy simples, y por lo tanto, serían inadecuados para representar las complejas relaciones asociadas a las economías capitalistas.

La utilización de modelos no lineales permite formalizar adecuadamente el estudio del ciclo económico pero, aunque en las relaciones económicas es bastante habitual la existencia de no-linealidades, este tipo de modelos no son fácilmente aplicables a economías en crecimiento, puesto que no se deberían superponer simplemente las fluctuaciones sobre la tendencia de la senda de crecimiento al estar dichas componentes del ciclo intensamente relacionadas¹.

Los intentos iniciales de aplicación de métodos no lineales al análisis del ciclo económico fueron realizados simultáneamente por los teóricos de la demanda agregada y por economistas interesados en la explicación marxista del comportamiento cíclico. Éstos consideran que la evolución cíclica de las economías capitalistas tiene su origen en las contradicciones que se derivan de la lucha de clases y, siguiendo las ideas de Schumpeter, en el papel dinámico del progreso técnico.

Una destacada contribución a las explicaciones endógenas del ciclo fue realizada por Goodwin en 1967. Este autor plantea un modelo que integra el crecimiento, el cambio técnico y los ciclos, introduciendo una versión muy concisa de la teoría del "ejército

¹ Doré (1993: 25) argumenta que los componentes cíclico y de crecimiento no son separables en un sistema no lineal, siguiendo los puntos de vista de Schumpeter (1939), Harrod (1936) y Goodwin (1982).

de reserva” en el ciclo económico. Este modelo ha recibido un importante reconocimiento y ha generado una literatura bastante amplia.

El objetivo de este artículo es el de analizar los resultados derivados de una ampliación del modelo de Goodwin centrada en el proceso de negociación de los salarios que seguirá las pautas expuestas por la teoría insider-outsider. El argumento para realizar esta modificación del modelo se basa en que existen interpretaciones² que consideran que el conflicto real que surge en el modelo se produce entre los trabajadores empleados (insiders) y los no empleados (outsiders).

La estructura del artículo es la siguiente: en el apartado 2 realizamos una breve exposición del modelo de Goodwin; en el siguiente apartado se exponen las principales críticas que se plantean a este modelo; en el cuarto apartado se introducen las modificaciones al modelo original y se exponen los principales resultados dinámicos que se derivan de nuestra aportación y, por último, en el apartado 5 se exponen las principales conclusiones.

2. EL MODELO DE GOODWIN

Este modelo presenta una estructura formal³ similar al de Lotka-Volterra⁴, es decir, una relación simbiótica entre dos especies: una depredadora (los capitalistas) y otra presa (los trabajadores), que se puede expresar por el siguiente sistema de ecuaciones:

$$\begin{aligned}\dot{v} &= (a - b \cdot u) \cdot v \\ \dot{u} &= (-c + d \cdot v) \cdot u\end{aligned}\tag{1}$$

donde v representa la tasa de empleo y u la participación de los salarios en la renta nacional, siendo los parámetros a, b, c y d positivos.

² Wörgötter (1986:224-5) y Solow (1990:35-6)

³ Goodwin encuentra una similitud más que frontal entre su modelo y el de Lotka-Volterra ya que considera que: “*El problema de la simbiosis entre dos poblaciones (parcialmente complementarias, parcialmente hostiles) planteado por Volterra es útil para la comprensión de las contradicciones dinámicas del capitalismo, especialmente cuando se plantea de una forma más o menos Marxista*”. Goodwin (1967:55).

⁴ Véase Gandolfo (1996) para una exposición detallada del modelo de Lotka-Volterra y sus propiedades dinámicas.

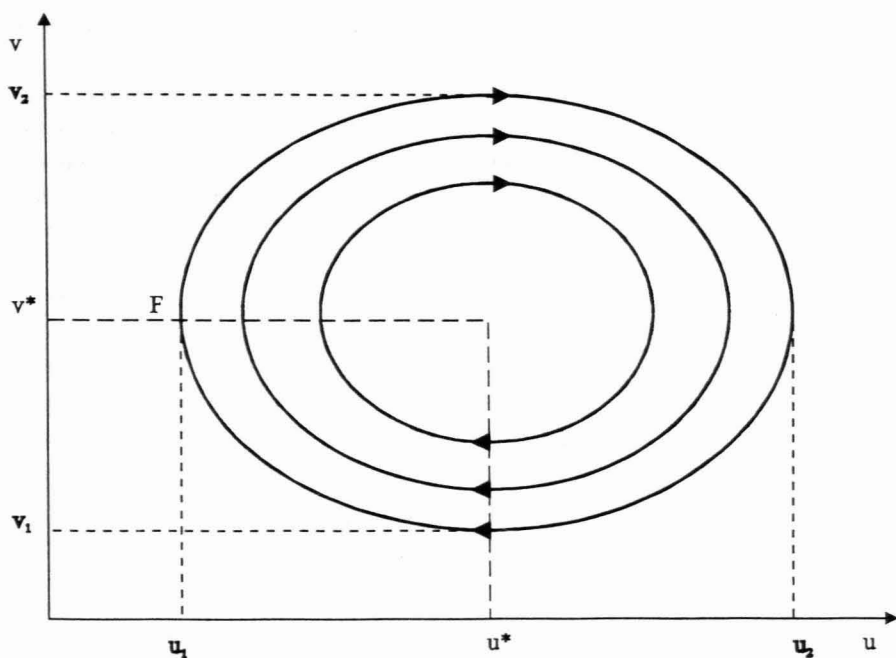


Figura 1

Como se puede observar en la figura 1, cada trayectoria del modelo es una órbita cerrada que se mueve, de modo perpetuo, alrededor del punto de equilibrio (u^*, v^*) y en el sentido de las agujas del reloj. Obviamente, esta imagen es una idealización; ya que si todos los parámetros fundamentales permanecieran constantes, el ciclo se repetiría exactamente, pero, naturalmente, la producción y los salarios aumentarán de ciclo a ciclo.

La dinámica del modelo es originada por la interacción entre la acumulación del capital, el nivel de empleo y la rentabilidad, siendo la distribución de la renta el elemento que mueve el ciclo económico. Goodwin, en lugar de trabajar, como muchos economistas, con el output total, se centra en su dual, el valor añadido. Debido a que el output neto es también igual al valor añadido neto, éste se puede dividir, bajo el supuesto de que todos los intereses sean incorporados dentro de los beneficios, en salarios y beneficios.

El movimiento se desarrolla sobre la base de un mecanismo económico que puede resumirse en las siguientes etapas:

1. Tomamos como punto de partida el punto F que se corresponde con una situación de máximo beneficio, ya que u se sitúa en su valor mínimo u_1 . Además, el nivel de empleo asociado a ese valor de u alcanza su valor medio.
2. La alta tasa de crecimiento asociada a ese nivel de u eleva la tasa de empleo hasta su máximo valor v_2 , lo que hará que el salario real aumente y genere una reducción en la tasa de beneficio, que alcanza el nivel correspondiente al valor medio de u , y, lógicamente, una caída en la tasa de acumulación de capital.
3. Este aumento en la participación de los trabajadores en el producto que origina una caída en la tasa de acumulación, provoca una reducción en la tasa de empleo hasta que ésta se sitúa en su valor medio, instante en el que u obtiene su máximo valor. En esta situación la tasa de acumulación y los beneficios son mínimas.
4. Esta baja tasa de acumulación origina un descenso en la producción y en el empleo lo bastante grande como para causar una disminución en la tasa de salarios que haga que los salarios reales crezcan menos que la productividad, con lo que se restablece la tasa de beneficio y la tasa de rentabilidad vuelve a crecer, lo que provoca que el proceso se vuelva a iniciar.

A lo largo del ciclo los salarios y la renta crecen, debido a que en la recesión las caídas en la renta no suelen llevar al nivel previo de la renta en términos reales. Por esta razón, se producen fluctuaciones cíclicas alrededor de la tendencia del crecimiento, aunque esta tendencia no existe de forma independiente del ciclo.

Goodwin introduce en el modelo la idea de Marx sobre las contradicciones del capitalismo a pesar de que en el modelo se hace uso de la afirmación no marxista, según la cual la recuperación de la rentabilidad no se debe a una caída en los salarios reales, sino al fracaso de éstos en seguir el ritmo de crecimiento de la productividad.

La aparición de perturbaciones externas no modifica las características del ciclo ya que sólo provocan un desplazamiento del punto representativo a otra curva integral de la misma forma. Además, Goodwin demuestra que los verdaderos valores medios a largo plazo de u y v , que pueden ser considerados como las coordenadas del punto de equilibrio, son independientes de las condiciones externas y de las condiciones iniciales.

En resumen, el modelo explica la evolución cíclica de las economías capitalistas considerando que, la interacción del progreso técnico con el comportamiento de la clase capitalista respecto a la creación de nueva capacidad productiva y a la utilización de la

existente, junto con el intento de la clase trabajadora por negociar mayores salarios reales, bajo un crecimiento exógeno o endógeno de la población, genera un sistema dinámico en la tasa de empleo y en la participación salarial.

La principal característica del modelo consiste en que consigue generar ciclos y crecimiento de forma conjunta utilizando supuestos muy simples y sin recurrir a shocks exógenos. Esta propiedad es muy apreciada, debido a que la gran mayoría de las aportaciones contemporáneas a la teoría dinámica encuentran grandes dificultades para proporcionar explicaciones convincentes de la interacción entre crecimiento y ciclos.

También es especialmente útil que el modelo se pueda reducir a un sistema de ecuaciones diferenciales que muestre la estructura formal de las ecuaciones de Lotka-Volterra, que representan la evolución dinámica de la lucha de dos especies por su supervivencia, una depredadora y otra presa, ya que permite aplicar fácilmente resultados de la Teoría de los Sistemas Dinámicos a las distintas generalizaciones del modelo. Además, esta coincidencia formal de los modelos, permite que la interacción depredador-presa pueda ser interpretada como una metáfora⁵ del proceso de lucha de clases que es considerado por el autor, al igual que Marx, como uno de los causantes de la evolución cíclica de la economía. Lógicamente esa interacción debe producirse entre los capitalistas y los trabajadores; sin embargo, de los resultados del modelo se puede llegar a interpretar que el conflicto real se produce entre los trabajadores empleados (depredadores) y los desempleados (presa) manteniéndose los capitalistas como observadores pasivos del proceso.

Por último, hay que suponer que las dos principales variables del sistema, la tasa de empleo y la participación salarial, exhiben un comportamiento de fluctuación cíclica alrededor de la senda de crecimiento de equilibrio. En el plano de fases definido para las dos variables se obtienen órbitas cerradas alrededor del punto de equilibrio no trivial. Es decir, es altamente improbable que el sistema alcance una posición de crecimiento de equilibrio.

⁵ Velupillai (1982:78) comenta que en conversaciones con Goodwin, éste le expone que ya en los años 50 se planteaba la necesidad de utilizar el enfoque de la *lucha por la existencia* para modelar el desarrollo dinámico de la sociedad capitalista, y de esta idea surgió su modelo de lucha de clases marxista. Velupillai sugiere, además, que la razón que permite relacionar la idea de Goodwin de la lucha por la existencia y el pensamiento de Marx, se encuentra en la intención de éste de dedicar el segundo volumen del *Capital* a Darwin, dedicatoria que Darwin rechazó (McLellan(1973: 423)).

3. ESTUDIO CRÍTICO DEL MODELO

El modelo es criticado porque utiliza varios supuestos que no parecen los más adecuados para analizar una economía altamente desarrollada como pueden ser: la existencia de un único sector de producción, una ecuación de negociación lineal en la que la negociación salarial tiene lugar en términos reales y no se presta apenas atención a los microfundamentos que justifiquen el proceso de negociación, una relación capital-producto constante⁶, o la inexistencia de una función de inversión. Estas críticas son asumidas por el propio Goodwin (1972:443) cuando afirma:

“Estos supuestos son demasiado simples para representar la realidad: sin embargo, no han sido elegidos de modo arbitrario o frívolo. Fueron elegidos porque ellos representan, en mi opinión, los aspectos esenciales de la dinámica del capitalismo... Un economista de inclinación marxista podría preguntar: ¿qué sentido tiene analizar un sistema irreal? La respuesta es que para mostrar la lógica y la credibilidad de un tipo de comportamiento y de su análisis, es esencial establecerlo lo más simple y claramente posible, y cuando un análisis así encuentra gran aceptación, entonces no es demasiado difícil hacer más realista el modelo incorporando supuestos adicionales que son válidos empíricamente.”

Este argumento de Goodwin se enfrenta al problema de que cualquier pequeña variación en el modelo modifica sustancialmente el comportamiento cualitativo de sus soluciones, debido a que el modelo original es estructuralmente⁷ inestable. Esta propie-

⁶Este supuesto no es muy adecuado, ya que las variaciones en el grado de utilización de capital y las reacciones de los empresarios ante las diferencias entre la relación capital-producto deseada y la real no pueden ser ignoradas cuando se analizan las fluctuaciones económicas. Quizás fuera deseable introducir el principio de ajuste del stock de capital dentro del modelo para eliminar esta limitación. Por otra parte, en caso de aceptar el supuesto de que la relación capital-producto sea constante, éste no debería ser un supuesto de partida sino que sería más realista pensar que se obtienen como un resultado del modelo.

⁷La demostración de la inestabilidad estructural del modelo se basa en el concepto de Andronov y Pontryagin pero, existen autores como Krüger (1985:33-34) que, aún reconociendo esta característica del modelo, consideran que no se puede utilizar ese concepto como la base sobre la que sustentar esta conclusión puesto que el teorema utilizado no es aplicable al modelo de Goodwin, ya que no es posible construir un mapa que apunte hacia el interior de D^2 . Además, Krüger argumenta que si se tiene en cuenta el resultado proporcionado por Peixoto (Hirsch-Smale (1983:437)): “La estabilidad estructural es una condición genérica en sistemas de dos dimensiones del tipo $dx/dt=f(x)$, el modelo de Goodwin ha de considerarse como un caso especial de los modelos en dos dimensiones. Otros autores como Cugno y Montrucchio (1979:3) consideran que la estabilidad estructural en el sentido de Andronov,

dad tiene como consecuencia que si se intenta introducir un mayor realismo en el modelo, éste no sólo perderá su simplicidad, sino que pueden desaparecer las oscilaciones autosostenidas e incluso no se podrá garantizar que se mantenga el ciclo de crecimiento.

El modelo también es criticado porque no considera los efectos conectados a la demanda, pero autores como Solow (1990:38) consideran que es difícil introducir consideraciones de demanda efectiva dentro del modelo, debido a que originarán cambios importantes en los resultados (por el problema de la inestabilidad estructural). Este autor (1990:38) llega a afirmar que:

“Quizás el ciclo de crecimiento de Goodwin no sea un modelo del ciclo económico, al menos no un modelo de las fluctuaciones en la actividad económica a corto plazo en el sentido considerado por la prensa financiera y por el NBER, ya que estas fluctuaciones parecen estar dominadas, usualmente, por movimientos exógenos y endógenos en la demanda agregada”.

En resumen, el modelo de Goodwin presenta una serie de importantes carencias que, por otra parte, no han impedido que se hayan realizado diversas extensiones tomando como punto de partida el modelo original. Las distintas ampliaciones del modelo intentan hacerlo más real y resolver parte de sus limitaciones, con la consiguiente pérdida de brillantez en las conclusiones. En el siguiente apartado realizaremos una ampliación del modelo original que incorpora al modelo una ecuación de negociación de los salarios nominales basada en la teoría insider-outsider, y una ecuación de precios.

4. EXPOSICIÓN DE UN MODELO AMPLIADO DE GOODWIN

4.1. Introducción

En la ampliación del modelo se mantendrán los siguientes supuestos del modelo original: un crecimiento exógeno de la productividad y de la fuerza de trabajo; una

Pontryagin y Peixoto es un concepto demasiado fuerte para su aplicación al modelo, por lo que se plantea, inicialmente, decidir cuales son las perturbaciones que se deben admitir, para así establecer a posteriori que extensiones del modelo son permisibles por este tipo de perturbaciones, llegando a la conclusión de que el modelo es estructuralmente estable para perturbaciones tales como la introducción de una curva de Phillips no lineal.

relación capital-producto fija; sólo existen dos factores productivos, trabajo y capital, y dos agentes económicos, capitalistas y trabajadores; los trabajadores no ahorran y los beneficios son ahorrados e inmediatamente invertidos.

Además de considerar estos supuestos, introduciremos modificaciones en las ecuaciones de precios y salarios para incorporar las ideas de la teoría insider-outsider.

4.2. La ecuación de salarios

Existen diferentes teorías⁸ sobre el proceso de determinación de los salarios. Este proceso se puede llevar a cabo a través de cuatro mecanismos alternativos: por la interacción entre la oferta y la demanda de trabajo en un mercado competitivo, pueden ser fijados por las empresas; pueden ser determinados por los sindicatos u obtenerse a través de la negociación entre empresas y sindicatos.

Los modelos de salario de eficiencia⁹ utilizan el segundo mecanismo y consideran que los trabajadores ponen más interés en su trabajo cuanto mayor sea su salario y, por lo tanto, se caracterizan porque un incremento en el salario pagado genera un beneficio a la empresa que compensa parcialmente su coste. Entre los modelos en los que los sindicatos y las empresas negocian el salario hay que resaltar: *el modelo del sindicato monopolístico*¹⁰, donde los sindicatos y las empresas negocian el salario mientras que el nivel de empleo es determinado por la empresa, generando una solución que consiste en un punto de equilibrio no cooperativo de Stackelberg que no es eficiente, y *el modelo de negociación eficiente* en el que los sindicatos y las empresas negocian tanto el nivel del salario como el del empleo, lo que permitirá obtener una solución eficiente ya que será posible para ambos agentes elegir cualquier combinación de salario-empleo¹¹.

⁸ Una recopilación de todas estas teorías se puede encontrar en Nickell (1990).

⁹ Expuestos en Stiglitz (1984) y Johnson y Layard (1986).

¹⁰ Dunlop (1944). Yabuta (1993) ha introducido en un modelo similar al de Goodwin un modelo de negociación del tipo sindicato monopolístico.

¹¹ Autores como Farber (1986) apuntan que no parece muy realista que los sindicatos negocien sobre el empleo ya que los trabajadores se preocupan del nivel de empleo en la empresa como tal. Layard, Nickell y Jackman (1991:112-18) demuestran que los costes de eficiencia de no negociar sobre los despidos, son mucho menores de lo que se podría pensar, a partir del análisis standard de los costes de eficiencia de no negociar sobre el empleo. Pese a esto, existe alguna excepción, que se correspondería con una situación en la que las empresas están en crisis, en la que existe negociación pero no sobre los empleos sino sobre los despidos.

Sin embargo, las teorías basadas en la determinación competitiva de los salarios no parecen consistentes con la observación empírica, al menos en Europa. Existen indicios suficientes como para afirmar que los razonamientos más convincentes a cerca de como los sindicatos consiguen elevar los salarios reales o soportar las presiones a la baja de éstos, se basan en el desarrollo de modelos insiders-outsiders¹².

Estos modelos establecen que los trabajadores influyen en la determinación del salario debido a su posición de poder dentro de las empresas, mientras que éstas fijan el nivel de empleo. Los grupos que intervienen en los modelos de este tipo¹³ (*insiders*, *outsiders* y *empresas*) tendrán el siguiente comportamiento:

- **Insiders:** representan el grupo de individuos que intervienen en la negociación salarial, y está integrado por trabajadores empleados con experiencia, cuya posición está protegida por diversas medidas que preservan sus puestos de trabajo haciendo que sea muy costoso para las empresas despedirlos y contratar a otros trabajadores en su lugar. Layard, Nickell y Jackman (1991:103) consideran que los *insiders* están integrados por los empleados que permanecen en la empresa desde el periodo anterior después de restarles aquellos trabajadores que se han despedido voluntariamente. Los *insiders*, desde su posición de poder¹⁴ harán todo lo posible para limitar¹⁵ el acceso de nuevos trabajadores e incrementar los costes de formación de nueva mano de obra para las empresas, y sólo apoyarán la contratación de *outsiders* (trabajadores externos a las empresas), siempre que esta medida incremente el ingreso marginal de los trabajadores ya ocupados.
- **Outsiders:** Estos trabajadores no poseen los sistemas de protección de los insiders ya que están desempleados o trabajan en un sector no regulado, el cual ofrece

¹² La referencia básica de esta teoría es el trabajo de Lindbeck y Snower (1989). Una aplicación fructífera de la teoría de insiders-outsiders al mercado laboral español ha sido realizada por Dolado y Bentolila (1992).

¹³ Lindbeck y Snower (1989:3) especifican un tercer grupo de trabajadores: los "*entrants*" que son los trabajadores que han accedido recientemente aun puesto de trabajo y que tienen perspectivas de obtener en el futuro el status de "*insiders*", pero que en el momento presente no están situados en una posición que esté protegida por unos costes significativos de preparación de nuevo personal.

¹⁴ Esta situación de poder habitualmente se ejerce a través de los sindicatos, aunque ésta no es la única posibilidad ya que dicho poder se puede basar como afirman Bushell y Salaverría (1992:109) en la complejidad de las técnicas de producción de la empresa o en la formación de coaliciones no reglamentadas entre los trabajadores con las mayores cualificaciones profesionales.

¹⁵ El rechazo al empleo de outsiders aumenta cuando éstos poseen una menor cualificación profesional que los insiders.

poca seguridad en los puestos de trabajo. Los *outsiders* aceptarán los trabajos ofrecidos siempre que su ingreso marginal esperado sea mayor que el salario de reserva, medido éste por el nivel de ingresos obtenidos al margen del puesto de trabajo.

- **Empresas:** Este planteamiento será coherente siempre que las empresas quieran negociar exclusivamente con los *insiders* (ya que estos trabajadores pueden no ser competentes), y a que preferirán mantener buenas relaciones con los *insiders* (trabajadores cualificados y más productivos), teniendo en cuenta que éstos incentivan a las empresas a seguir la política deseada por ellas: invertir en bienes de equipo ahorradores de trabajo en lugar de contratar nuevos trabajadores.

De lo anteriormente expuesto se podría llegar a la conclusión de que las empresas y los *insiders* deberían llegar a un acuerdo sobre salarios consistente en la aplicación de un salario que haga que las empresas empleen justamente a los trabajadores que participen en la negociación salarial, ya que los *insiders* intentarán elevar el salario lo más posible sin que sus puestos de trabajo entren en peligro¹⁶. Pero, por otra parte, no se puede obviar que en la determinación de los salarios, además de la influencia de los factores específicos de empresa o factores internos, como la evolución de la productividad o el bienestar de los trabajadores empleados, existen factores externos a la empresa que también juegan un papel importante. Así, cabría citar: el sistema de protección por desempleo o la imposición directa e indirecta sobre las rentas de trabajo, así como el grado de poder sindical, debido a que las empresas necesitan contratar, retener y motivar a su fuerza de trabajo.

Además, habría que tener en cuenta la presencia de *histéresis* en el mercado de trabajo. Este fenómeno surge debido a que los salarios, además de depender negativamente de la tasa de paro, también lo hacen respecto a las variaciones en dicha tasa, es decir, depende de la tasa de paro existente en períodos anteriores, puesto que puede llegar a ser más difícil conseguir trabajo si se ha producido un aumento reciente en el nivel de desempleo. Jimeno y Toharia (1992:90-91) exponen las siguientes razones para justificar la existencia de este efecto:

- Un aumento en la tasa de paro origina una disminución en el número de *insiders*.
- Un aumento del paro se traduce en un aumento del paro de larga duración.

¹⁶ Este sería el planteamiento de un modelo *insider puro* como el expuesto por Blanchard y Summers (1986).

• En España, en particular, debido a que la tasa de actividad femenina era muy baja y en la actualidad aumenta de forma tendencial y procíclica, cualquier aumento del nivel de empleo implica una elevación de la tasa de actividad que, manteniéndose constante el nivel de empleo, originará una mayor tasa de paro en el futuro.

Los salarios se determinarán como una suma ponderada del salario interno (que es una función de factores internos a la empresa) y del salario externo (que es una función de factores externos a ella). La evolución del salario interno se puede expresar por:

$$\hat{m}^I = \beta_0 + \beta_3 \cdot \hat{a} + \beta_4 \cdot \hat{p}, \quad \beta_3 > 0, \quad 0 < \beta_4 \leq 1 \quad (1)$$

es decir, depende positivamente de factores internos, como las tasas de crecimiento de la productividad y de los precios. Por otra parte, la evolución del salario externo vendría representada por la siguiente ecuación:

$$\hat{m}^O = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot v + \alpha_2 \cdot \hat{v}, \quad \alpha_1, \alpha_2 > 0 \quad (2)$$

que indica que dicho salario depende positivamente de factores externos, como la tasa de empleo y la tasa de crecimiento de la tasa de empleo (histéresis).

En conclusión, se puede plantear la siguiente ecuación de negociación salarial:

$$\hat{m} = \lambda \cdot \hat{m}^I + (1 - \lambda) \cdot \hat{m}^O + X = -\gamma + \rho_1 \cdot v + \rho_2 \cdot \hat{v} + \rho_3 \cdot \hat{a} + \rho_4 \cdot \hat{p} + X$$

$$\gamma, \rho_1, \rho_2, \rho_3 > 0, \quad 0 < \rho_4 \leq 1 \quad (3)$$

cuya fundamentación microeconómica se encuentra en los estudios de Layard, Nickell y Jackman (1991). Lógicamente, la ecuación (3) se expone de modo diferente al planteado por estos autores, ya que, aunque la mayoría de los modelos basados en esta teoría de negociación salarial son estáticos, la hipótesis insider-outsider es inherentemente dinámica. Nuestra aportación consiste en la introducción de una versión dinámica y continua de la ecuación salarial para ser coherentes con el planteamiento original de Goodwin. Además no consideraremos las *sorpresas* en los salarios.

La ecuación (3) reúne, cualitativamente, las influencias básicas sobre la determinación del salario nominal, ya que establece que la variación de los salarios nominales depende positivamente de la variación en la tasa actual de inflación, de la tasa de em-

pleo¹⁷, de los cambios en esta tasa¹⁸ (reflejando el fenómeno de la *hystéresis*), de la variación en la productividad¹⁹ y de la variable X que representa la presión salarial (el grado de poder sindical, el sistema de protección de desempleo y los impuestos directos e indirectos sobre las rentas del trabajo). Los coeficientes ϕ , ρ_1 , ρ_2 , ρ_3 y ρ_4 dependen del valor de la ponderación del salario interno (λ)²⁰.

¿De qué depende este factor de ponderación? Layard, Nickell y Jackman (1991:188-189) exponen que, desde un punto de vista teórico, debería aumentar al hacerlo el poder sindical y al disminuir el grado de competencia en el mercado de productos²¹. Holmlund y Zettemberg (1989) realizan estimaciones para Alemania, Estados Unidos, Finlandia, Noruega y Suecia, Brunello y Wadhvani (1989) estudian la economía japonesa y Nickell y Wadhvani (1990) analizan el caso británico. La conclusión que se puede derivar es que el factor de ponderación, al menos en el sector industrial, suele tomar un valor entre 0 y 0,3²². Dolado y Bentolila (1992) estiman un valor para el peso de los factores específicos de empresa (l) en la formación de los salarios de aproximadamente 0,1 para la economía española²³.

La ecuación (3) presenta una estructura formal similar a la introducida por Pohjola (1979), ya que al igual que para este autor, las variaciones en los salarios nominales

¹⁷ La dependencia positiva de los salarios reales respecto a la tasa de empleo y por lo tanto negativa respecto a la tasa de paro se debe a razones como que: "los trabajadores al tener poder monopolístico al negociar su salario, lo hacen en función de los ingresos que obtendrían si perdieran su puesto de trabajo actual, los cuales son una función negativa de la tasa de paro". Jimeno y Toharia (1992:88).

¹⁸ Esta relación positiva entre las tasas de crecimiento de los salarios nominales y del nivel de empleo se corresponde con un comportamiento agresivo de los sindicatos como el expuesto por Pohjola (1979).

¹⁹ Esta relación es ampliamente justificada en Falagán (1994:121-122).

²⁰ Ya que: $\gamma = \lambda \cdot \beta_0 + (1 - \lambda) \cdot \alpha_0$, $\rho_1 = (1 - \lambda) \cdot \alpha_1$, $\rho_2 = (1 - \lambda) \cdot \alpha_2$, $\rho_3 = \lambda \cdot \beta_3$, $\rho_4 = \lambda \cdot \beta_4$

²¹ La evidencia empírica respecto a estas relaciones es confusa. Respecto a la relación entre l y el poder sindical, mientras que los autores como Nickell y Wadhawani (1990) no encuentran ninguna asociación entre estas variables. Nickell y Kong (1988) observan que en las industrias en las que el poder sindical es mayor se alcanzan los mayores niveles de λ ; estas conclusiones hacen sugerir a Layard, Nickell y Jackman (1991) que, quizás la distinción entre las empresas no deba hacerse en función de si existen en ellas sindicatos o no, sino tomando en consideración si las negociaciones entre las partes son, o no lo son, descentralizadas. Por otra parte, existe cierta evidencia de que las empresas con un mayor poder en el mercado de bienes están más cualificadas para entablar negociaciones salariales descentralizadas, ya que autores como Nickell y Kong (1988) observan que las industrias con mayores niveles de concentración tienden a tener unos mayores valores de λ .

²² En los países escandinavos el factor de ponderación es nulo o casi nulo, debido al sistema de negociación salarial centralizada existente en dichos países, en Alemania y en Inglaterra el valor de l, alcanza un valor significativo de aproximadamente 0,3.

²³ Un valor idéntico al estimado por Andrés y García (1991) para el sector industrial en España.

dependen de la tasa de empleo y de su tasa de variación, de la tasa actual de inflación de la tasa de empleo y de su tasa de variación, de la tasa actual de inflación y de la tasa de variación de la productividad (ponderadas por el nivel de sindicación en el mercado laboral), aunque, a diferencia de Pohjola, introducimos también, siguiendo la tradición de las teorías insiders-outsiders, una variable representativa del grado de presión salarial como explicativa de la variación en los salarios nominales. De todos modos y para evitar caer en errores, hay que resaltar que Pohjola explica la evolución de los salarios monetarios tomando en consideración dos factores: la competencia entre los patronos por la mano de obra y la lucha de los trabajadores por mantener y/o mejorar su nivel de vida a través de los sindicatos.

4.3. La ecuación de precios

Respecto a la determinación de precios, supondremos que las empresas compiten monopolísticamente en el mercado de bienes con el objetivo de maximizar su beneficio; bajo estos supuestos, se puede asumir²⁴ que el nivel de precios que maximiza los beneficios crece con el salario nominal y con el nivel de demanda agregada, y decrece con el nivel de demanda agregada, y decrece con el nivel de productividad de los trabajadores. Así, podremos especificar la siguiente ecuación de variación de los precios:

que expresa que la tasa de variación de los precios depende positivamente de la tasa

$$\hat{p} = c_0 + c_1 \cdot v - c_3 \cdot \hat{a} + c_4 \cdot \hat{m}, \quad c_0, c_1, c_3 > 0, \quad 0 < c_4 < 1 \quad (4)$$

de empleo²⁵ y de la tasa de cambio de los salarios nominales y negativamente de la tasa de cambio de la productividad.

4.4. Estudio de la dinámica del modelo

4.4.1. Reducción del modelo a un sistema de dos ecuaciones diferenciales

El modelo se reduce a un sistema de 4 ecuaciones diferenciales relativas a las tasas de crecimiento de: la participación de los trabajadores en la renta, la tasa de empleo, los salarios nominales y el nivel de precios que expresa la evolución dinámica del modelo²⁶:

²⁴ Véase Jimeno (1992:229).

²⁵ Se supone, por simplicidad, al igual que Jimeno (1992) que el producto está determinado por el nivel de saldos reales y que presenta una relación lineal y positiva con la tasa de empleo.

²⁶ Véase anexo 1.

$$\begin{aligned}\hat{v} &= \left(\frac{1}{k} - g_n\right) - \frac{1}{k}u \\ \hat{u} &= \hat{m} - \hat{p} - \hat{a} \\ \hat{m} &= -\gamma + \rho_1 v + \rho_2 \hat{v} + \rho_3 \hat{a} + \rho_4 \hat{p} + X \\ \hat{p} &= c_0 + c_1 v - c_3 \hat{a} + c_4 \hat{m}\end{aligned}\quad (5)$$

que se puede reducir al siguiente sistema de dos ecuaciones diferenciales referidas a la tasa de empleo y a la participación de los trabajadores en la renta que define la dinámica del modelo²⁷

$$\begin{aligned}\hat{v} &= \left(\frac{1}{k} - g_n\right) - \frac{1}{k}u \\ \hat{u} &= -\frac{\gamma(1-c_4) + c_0(1-\rho_4)}{1-\rho_4 c_4} + \frac{\rho_1(1-c_4) - c_1(1-\rho_4)}{1-\rho_4 c_4} v + \frac{\rho_2(1-c_4)}{1-\rho_4 c_4} \hat{v} + \\ &+ \left(\frac{\rho_3(1-c_4) - c_3(1-\rho_4)}{1-\rho_4 c_4} - 1\right) \hat{a} + \frac{1-c_4}{1-\rho_4 c_4} X\end{aligned}\quad (6)$$

El equilibrio se alcanza en²⁸

$$\begin{aligned}u^* &= 1 - k g_n \\ v^* &= \frac{\gamma(1-c_4) + c_0(1-\rho_4)}{\rho_1(1-c_4) - c_1(1-\rho_4)} - \frac{\rho_3(1-c_4) - c_3(1-\rho_4) - 1 + \rho_4 c_4}{\rho_1(1-c_4) - c_1(1-\rho_4)} \alpha - \\ &- \frac{1-c_4}{\rho_1(1-c_4) - c_1(1-\rho_4)} X\end{aligned}\quad (7)$$

Como se observa la tasa de empleo de equilibrio depende de forma inversa del grado de presión salarial.

²⁷ El sistema (6) se obtiene al restar a la 3ª ecuación de (5) multiplicada por $(1-c_4)$, la 4ª multiplicada por $(1-\rho_4)$, e introducir el resultado en la 2ª ecuación de (5).

²⁸ Hay que tener en cuenta que la tasa de crecimiento de la productividad es constante e igual a α .

Jimeno y Toharia (1992:92-93) exponen que el grado de presión se ve influido por las siguientes variables:

- Las características del proceso de determinación de los salarios. En España, por ejemplo, la mayor parte de los salarios se obtienen mediante negociación colectiva, por lo que es básico el grado de centralización de dicha negociación. Jimeno (1992) muestra que la presión salarial, la rigidez de los salarios, la histéresis y las fluctuaciones cíclicas del paro son menores, cuanto mayor sea el grado de centralización de la negociación colectiva.
- El sistema de protección por desempleo afecta a la tasa de paro de equilibrio debido a que la protección por desempleo implica: por una parte, una reducción en los costes que sufren los trabajadores al pasar al paro, por lo que pueden aumentar las exigencias salariales en la negociación colectiva, y, por otra, reduce los incentivos de los trabajadores en paro a buscar empleo y a aceptar posibles ofertas de empleo, lo que provocaría un aumento del paro de larga duración.
- El grado de competencia, tanto en el mercado de bienes como en el de trabajo. Si es alto en el mercado de trabajo, la presión salarial será pequeña, este argumento se basa en el supuesto, discutible, de que en el mercado de trabajo la competencia es una dimensión relevante. Por otra parte, cuanto mayor sea el grado de competencia en el mercado de bienes, menor será la presión salarial.
- La brecha salarial debida a la imposición directa e indirecta sobre las rentas del trabajo y a las cotizaciones a la Seguridad Social. Cuanto mayor sea dicha brecha, mayor será la presión salarial.

En conclusión, la tasa de empleo de equilibrio se ve afectada, a través de la presión salarial, de manera negativa por la brecha salarial y el sistema de protección por desempleo, y positivamente por el grado de centralización de la negociación colectiva y el grado de competencia en los mercados de trabajo y de bienes.

4.4.2. Análisis de la estabilidad del modelo

Para analizar las propiedades dinámicas del modelo introducimos la siguiente función:

$$V(u, v) = \frac{\rho_1(1 - c_4) - c_1(1 - \rho_4)}{1 - \rho_4 c_4} \left(v - v^* - v^* \log \frac{v}{v^*} \right) + \frac{1}{k} \left(u - u^* - u^* \log \frac{u}{u^*} \right) \quad (8)$$

que será una función de Liapunov²⁹ siempre que se cumpla que $\rho_1(1-c_4)-c_1(1-\rho_4)<0$. La evidencia empírica avala el cumplimiento de esta condición³⁰. Además hay que observar que cuanto mayor sea la competitividad en el mercado de bienes, y por lo tanto menor sea el valor de c_4 , mayor es el nivel de centralización en la negociación salarial y menor será la importancia de los factores de empresa en dicha negociación lo que se refleja en una caída en el valor de λ que provocará un aumento en el nivel de ρ_1 . En consecuencia, un aumento en la competitividad en el mercado de bienes tiene efectos estabilizadores sobre el sistema económico.

²⁹Comprobemos que es una función de Liapunov:

$$a) \quad V(u^*, v^*) = \frac{\rho_1(1-c_4)-c_1(1-\rho_4)}{1-\rho_4c_4} \left(v^* - v^* - v^* \log \frac{v}{v^*} \right) + \frac{1}{k} \left(u^* - u^* - u^* \log \frac{u}{u^*} \right) = 0$$

b)

$$\begin{aligned} \left(\frac{\partial V}{\partial u} \right)_{(u^*, v^*)} &= \frac{1}{k} \left(1 - \frac{u^* u^*}{u} \frac{1}{u^*} \right)_{u=u^*} = 0 \\ \left(\frac{\partial V}{\partial v} \right)_{(u^*, v^*)} &= \frac{\rho_1(1-c_4)-c_1(1-\rho_4)}{1-\rho_4c_4} \left(1 - \frac{v^* v^*}{v} \frac{1}{v^*} \right)_{v=v^*} = 0 \\ H &= \begin{pmatrix} \frac{\partial^2 V(u^*, v^*)}{\partial u^2} & \frac{\partial^2 V(u^*, v^*)}{\partial u \partial v} \\ \frac{\partial^2 V(u^*, v^*)}{\partial v \partial u} & \frac{\partial^2 V(u^*, v^*)}{\partial v^2} \end{pmatrix}_{(u^*, v^*)} = \begin{pmatrix} \frac{u^*}{ku^2} & 0 \\ 0 & \frac{\rho_1(1-c_4)-c_1(1-\rho_4)}{1-\rho_4c_4} \frac{v^*}{v^2} \end{pmatrix}_{(u^*, v^*)} \end{aligned}$$

1) Demostramos primero que V es una función definida positiva.

donde $H_{11} > 0$ y $\text{Det} > 0$ en (u^*, v^*) por lo que este punto es un mínimo de $V(u, v)$. Por lo tanto V es una función definida positiva por cumplirse las condiciones a) y b); c.q.d.

2) V es una función definida negativa:

$$\dot{V}(u, v) = \left(\frac{\partial V}{\partial u} \right) \dot{u} + \left(\frac{\partial V}{\partial v} \right) \dot{v} = -\frac{1}{k} \frac{\rho_1(1-c_4)}{1-\rho_4c_4} (u-u^*)^2$$

que será menor que cero si $\rho_2(1-c_4) > 0$. Esta condición se verifica ya que $0 < c_4 < 1$, por definición debido a que depende directamente del grado de monopolio, y $\rho_2 > 0$ debido al concepto de histéresis; si no existiera histéresis, \dot{V} sería semidefinida negativa. En conclusión, la función V es una función de Liapunov, cuando se cumple que $\rho_1(1-c_4)-c_1(1-\rho_4) > 0$; c.q.d.

³⁰Véase Layard, Nickell y Jackman (1991:418).

Si aplicamos el teorema de Liapunov, se concluye que el equilibrio es asintóticamente estable, debido a que la existencia de histéresis garantiza que \dot{V} es definida negativa. Si no existiera histéresis, la función \dot{V} sería semidefinida negativa y el equilibrio sería estable.

Para analizar la estabilidad global y el tipo de punto crítico asociado al equilibrio, procedemos a linealizar el sistema (6) alrededor del punto de equilibrio, obteniendo el siguiente sistema lineal de ecuaciones diferenciales:

$$\begin{aligned} \dot{v} &= -\frac{1}{k} v^* u \\ \dot{u} &= \frac{\rho_1(1-c_4) - c_1(1-\rho_4)}{1-\rho_4 c_4} u^* v - \frac{\rho_2(1-c_4)}{1-\rho_4 c_4} \frac{1}{k} u^* u \end{aligned} \quad (9)$$

del que se deriva la siguiente matriz Jacobiana

$$J = \begin{pmatrix} 0 & -\frac{1}{k} v^* \\ \frac{\rho_1(1-c_4) - c_1(1-\rho_4)}{1-\rho_4 c_4} u^* & -\frac{\rho_2(1-c_4)}{1-\rho_4 c_4} \frac{1}{k} u^* \end{pmatrix} \quad (10)$$

De esta matriz se deduce la ecuación característica $t^2 + Bt + C = 0$ al resolver la ecuación $J - t.I = 0$, obteniéndose:

$$t^2 + \frac{\rho_2(1-c_4)}{1-\rho_4 c_4} \frac{1}{k} u^* t + 4 \frac{1}{k} \frac{\rho_1(1-c_4) - c_1(1-\rho_4)}{1-\rho_4 c_4} u^* v^* = 0 \quad (11)$$

Las raíces de la ecuación (11) son:

$$t_{1,2} = \frac{-\frac{\rho_2(1-c_4)}{1-\rho_4 c_4} \frac{1}{k} u^* \pm \left(\left(\frac{\rho_2(1-c_4)}{1-\rho_4 c_4} \frac{1}{k} u^* \right)^2 - 4 \frac{\rho_1(1-c_4) - c_1(1-\rho_4)}{1-\rho_4 c_4} \frac{1}{k} u^* v^* \right)^{\frac{1}{2}}}{2}$$

que pueden ser reales o complejas conjugadas dependiendo del signo del discriminante $B^2 - 4C$.

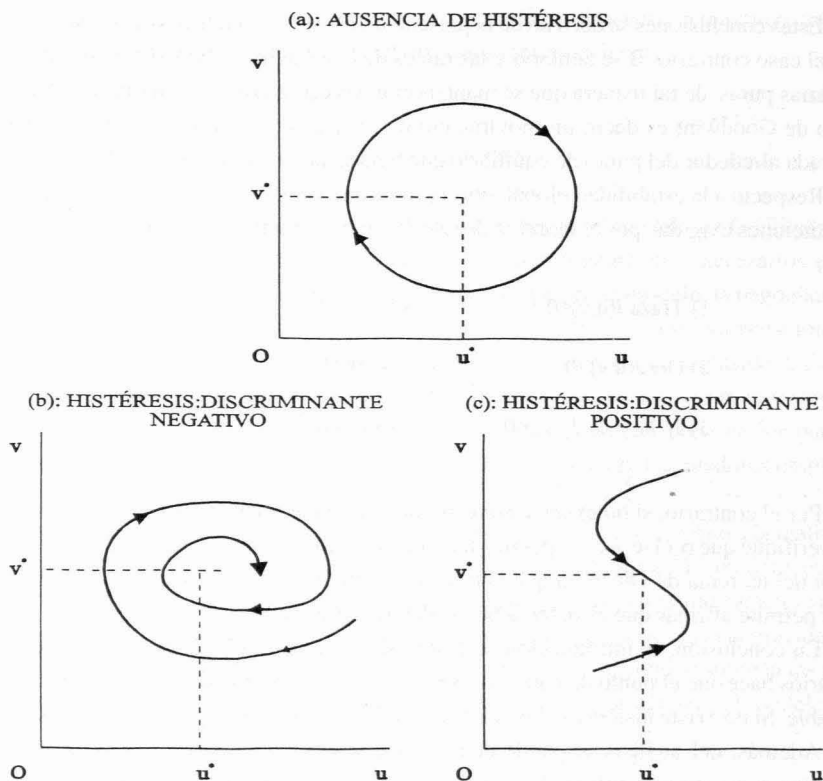


Figura 2

En el caso de que sean reales, las raíces serán negativas por lo que el punto de equilibrio será un nodo asintóticamente estable (figura 2.c.), mientras que si son complejas conjugadas, que es lo más probable³¹, como la parte real de las raíces es negativa el punto de equilibrio será un foco asintóticamente estable (figura 2.b.).

³¹ Nuestra conclusión se basa en que lo normal es que

$$\frac{\rho_2(1-c_4)}{1-\rho_1c_4} < \frac{\rho_1(1-c_4)-c_1(1-\rho_4)}{1-\rho_1c_4}$$

debido a que en la gran mayoría de los países el peso de la tasa de empleo en la negociación salarial es superior al de la histeresis (véase Layard, Nickell y Jackman (1991: 414-424). Además, como u^* es menor que la unidad (y menor que v^*), y k es mayor que la unidad, se debe verificar que B^2 sea menor que $4C$.

Estas conclusiones se derivan de la presencia de histéresis en la negociación salarial. En el caso contrario, B se anularía y las raíces de la ecuación característica serían imaginarias puras, de tal manera que se mantendrían las características cualitativas del modelo de Goodwin: es decir, un movimiento de los pares (u,v) a lo largo de una órbita cerrada alrededor del punto de equilibrio que tendría la forma de un centro (figura 2.a.).

Respecto a la estabilidad global, observamos que si existe histéresis, se verifican las condiciones exigidas por el teorema de Olech³² para garantizar la estabilidad global ya que:

- 1) Traza $J(u,v) < 0$ $\forall (u,v) \in \mathcal{R}^2$
- 2) Det $J(u,v) > 0$ $\forall (u,v) \in \mathcal{R}^2$
- 3) $J_{11} J_{22} = 0, J_{12} J_{21} < 0$ $\forall (u,v) \in \mathcal{R}^2$

Por el contrario, si no existe histéresis, aunque se cumplen la segunda (siempre que se verifique que $\rho_1(1-c_4)-c_1(1-\rho_4) > 0$) y tercera condición, no se verifica la primera condición del teorema de Olech ya que la traza de la matriz jacobiana será negativa, lo que nos permite afirmar que el sistema no es globalmente estable.

En conclusión, la introducción de histéresis en la ecuación de negociación de los salarios hace que el punto de equilibrio será un foco o un nodo asintótica y globalmente estable. Si no existe histéresis el equilibrio será localmente pero no globalmente estable.

Además, del análisis se puede deducir que si el efecto de la histéresis sobre los salarios es positivo ($\rho_2 > 0$) el sistema es asintóticamente estable, mientras que si dicho efecto fuera negativo ($\rho_2 < 0$), la función \dot{V} sería definida positiva y el punto de equilibrio sería inestable. Esto coincide con las conclusiones de Pohjola (1979), ya que un valor positivo (negativo) de este coeficiente se corresponde con lo que Pohjola (1979), ya que un valor positivo (negativo) de este coeficiente se corresponde con lo que Pohjola considera **comportamiento agresivo (defensivo)**³³ de los sindicatos, lo que le permite

³² Véase Olech (1963:35).

³³ Pohjola (1979) expone que el comportamiento de los sindicatos puede ser **agresivo** siguiendo la idea de Kaldor (1959) de que cuando la demanda de bienes es grande respecto a su tendencia, los trabajadores suponen que los beneficios serán altos por lo que demandarán altos niveles para los salarios nominales. Frente a esto, los patrones no se resistirán a satisfacer los deseos de sus trabajadores

afirmar que las políticas agresivas del sindicato estabilizan el sistema económico, mientras que las políticas defensivas de los sindicatos lo desestabilizan.

5. CONCLUSIONES

Una de las principales críticas a las que se ve sometido el modelo de Goodwin, se refiere a que apenas se le concede atención a los microfundamentos necesarios para explicar el proceso de negociación salarial, además de que, en el modelo, la negociación tiene lugar en términos reales. Para resolver esta crítica introducimos una ecuación de negociación de los salarios nominales basada en los modelos insiders-outsiders. Estos modelos, que tienen una significativa presencia microeconómica parecen representar aceptablemente tanto el proceso de negociación salarial que tiene lugar en los países europeos como el conflicto que surge en el modelo original entre trabajadores empleados y desempleados.

La introducción en el modelo de Goodwin de este supuesto más cercano a la realidad sobre la negociación salarial, modifica las características cualitativas del modelo, puesto que, aunque el sistema sigue siendo estable, desaparece el movimiento característico en forma de órbita cerrada de los pares (u, v) alrededor del equilibrio. Esta alteración en el modelo se debe a la influencia de las variaciones en la tasa de empleo sobre la tasa de crecimiento de los salarios nominales (la histéresis), ya que, al analizar el modelo en

ante el temor de ver reducidas sus ventas si se produjeran huelgas que frenaran su producción. En cambio, cuando la demanda de bienes es baja, las reclamaciones salariales serán menores ya que el poder sindical se reduce, debido a que ahora las interrupciones en la producción serán menos perjudiciales para los empresarios. Por otra parte, el comportamiento de los sindicatos puede ser **defensivo** bajo el supuesto de que los sindicatos no sólo tienen como objetivo el nivel de participación de los trabajadores en el producto, sino también la obtención de un determinado nivel de utilidad que depende tanto de la participación salarial como de la tasa de empleo. Bajo este objetivo, el comportamiento será defensivo cuando al caer la tasa de empleo aumenten las reivindicaciones salariales en términos nominales, lo que supone que las reclamaciones sindicales buscan el mantenimiento de un nivel dado de satisfacción. El comportamiento agresivo también tiene cabida bajo este supuesto si suponemos que el nivel de utilidad depende de forma positiva de la tasa de empleo y así, cuando el nivel de empleo aumenta, los sindicatos desean incrementar el nivel de satisfacción dominando su deseo de aceptar una menor cuota salarial a cambio de una mayor tasa de empleo.

ausencia de este fenómeno, observamos que no se alteren las características que definen al modelo: el punto de equilibrio es un centro estable alrededor del cual los pares (u,v) siguen trayectorias cerradas.

Otro resultado importante de la introducción de la histéresis en la ecuación de negociación consiste en que aporta estabilidad global al sistema. Además, aunque el valor de equilibrio de la participación salarial en la renta nacional no se ve modificado, el de la tasa de empleo de equilibrio sí se altera. Es importante el efecto negativo que tienen la brecha salarial y el sistema de protección por desempleo, y el efecto positivo del grado de centralización de la negociación colectiva y del grado de competencia en los mercados de trabajo y de bienes, a través de su influencia sobre la presión salarial, sobre la tasa de empleo de equilibrio.

El estudio dinámico del modelo ha proporcionado unos resultados compatibles con los obtenidos por Pohjola (1979) respecto a la influencia del comportamiento de los sindicatos sobre la estabilidad.

Lógicamente, el modelo que hemos planteado es una ampliación parcial del modelo original de Goodwin puesto que sólo se centra en la negociación de los salarios nominales sin referirse a otros supuestos que podrían también ser modificados, por lo que nuestra aportación debería ser sometida a posteriores ampliaciones.

ANEXO 1

Obtención del sistema de ecuaciones que define la dinámica del modelo

El teorema de Euler garantiza que, cuando la función de producción está sujeta a rendimientos constantes a escala (lo que equivale a ser linealmente homogénea), si a cada factor se le retribuye según el valor de su producto marginal, el producto total se distribuirá exactamente entre todos los factores en función de su participación

$$K.(\partial Y/\partial K) + L.(\partial y/\partial L) = Y$$

Dividiendo esta expresión por Y obtenemos

$$(K/Y).(\partial Y/\partial K) + (L/Y).(\partial Y/\partial L) = 1$$

donde $(K/Y). \partial Y/\partial K$, $(L/Y). \partial Y/\partial L$ representan la participación de los capitalistas $(1-u)$ y de los trabajadores (u) en el producto, respectivamente. Además, utilizando la teoría de la distribución según la productividad marginal, el precio del capital (la tasa real de beneficio) es igual al producto marginal del capital, y el precio del trabajo (el salario real) es igual al producto marginal del trabajo:

$$\frac{\partial Y}{\partial L} = w; \quad \frac{\partial Y}{\partial K} = r \quad (\text{A.1.1})$$

La participación salarial en el producto viene dada por

$$u = w \frac{L}{Y} = \frac{w}{a} \quad (\text{A.1.2})$$

que se puede expresar como

$$u = \frac{m}{p.a} \quad (\text{A.1.3})$$

ecuación que deriva logarítmicamente nos proporciona la segunda ecuación diferencial del sistema(5)

$$\hat{u} = \hat{m} - \hat{p} - \hat{a} \quad (\text{A.1.4})$$

La tasa real de beneficio será

$$r = \left(1 - \frac{w}{a}\right) \frac{Y}{L} \quad (\text{A.1.5})$$

por lo que los beneficios vendrán representados por $(1-w/a). Y$.

De acuerdo con la hipótesis de que todos los beneficios son reinvertidos tenemos que éstos serán iguales a $(1-w/a)Y$ e iguales a los ahorros y a las inversiones y , por lo tanto, vendrán expresados por dK/dt . Es decir, la tasa de formación de capital dependerá de la distribución de la renta entre salarios y beneficios.

En consecuencia se verifica que.

$$\hat{K} = \frac{\dot{K}}{K} = (1-w/a) \frac{Y}{K} = \frac{(1-w/a)}{k} \quad (\text{A.1.6})$$

El supuesto de que la relación capital-producto $K=K/Y$ es constante nos permite obtener, a partir de la derivación logarítmica de dicha relación, la siguiente igualdad:

$$\hat{Y} = \hat{K}$$

Y teniendo en cuenta (A.1.6), llegamos a :

$$\hat{Y} = \frac{1-u}{k} \quad (\text{A.1.7})$$

Además, como estamos suponiendo que la productividad y la oferta de trabajo crecen de manera exógena, lo que se puede presentar por las siguientes ecuaciones:

$$a = a_0 e^{\alpha t} = \frac{Y}{L}; \quad \alpha > 0 \quad (\text{A.1.8})$$

$$N = N_0 e^{\beta t}; \quad \beta > 0 \quad (\text{A.1.9})$$

la derivación logarítmica de (A.1.8) nos proporciona la siguiente relación

$$\hat{L} = \hat{Y} - \alpha$$

que junto a (A.1.7) permite obtener

$$\hat{L} = \frac{1-u}{k} - \alpha \quad (\text{A.1.10})$$

Aplicando el mismo procedimiento a (A.1.9) obtenemos

$$\hat{N} = \beta$$

La derivación logarítmica de la tasa de empleo v que se define como el cociente entre la oferta de trabajo L y el nivel de empleo N nos lleva a obtener la siguiente expresión

$$\frac{\dot{v}}{v} = \hat{L} - \hat{N}$$

que, junto a (A.1.10) y (A.1.11) nos proporciona la igualdad

$$\frac{\dot{v}}{v} = \frac{1-u}{k} - (\alpha + \beta) \quad (\text{A.1.12})$$

expresión que, sustituyendo por g_n el término $\alpha + \beta$, toma la forma de la primera ecuación diferencial del sistema de ecuaciones (5).

$$\hat{v} = \left(\frac{1}{k} - g_n \right) - \frac{1}{k} u \quad (\text{A.1.13})$$

BIBLIOGRAFÍA

- ANDRÉS, J.; GARCÍA, J. (1991). *Wage Determination in the Spanish Industry*, mecanografiado.
- BLANCHARD, O.J.; SUMMERS, L.H. (1986). "Hysteresis and the European Unemployment Problem", en Fischer, S. ed., *NBER Macroeconomics Annual 1986*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- BRUNELLO, G.; WADHWANI, S. (1989). *The Determinants of Wage Flexibility in Japan: Some Lessons from a Comparison with the UK Using Micro Data*. London School of Economics Centre for Labour Economics, Discussion Paper n. 362.
- BUSHELL, R.; SALAVARRÍA, J. (1992). "Proceso de Formación de Precios y Salarios y Limitaciones del Mercado Laboral". *Papeles de Economía Española*, n. 52/53, pp. 108-125.
- CUGNO, F.; MONTRUCCIO, L. (1979). *Structural Stability in a Goodwin's Model*. Instituto Matemático del Politécnico de Turín, no. 16.
- DOLADO, J.J.; BENTOLILA, S. (1992). *Who are the Insiders?. Wage Setting in Spanish Manufacturing Firms*. Servicio de Estudios del Banco de España, Documento de Trabajo n. 9229.
- DORÉ, M.H.I. (1993). *The Macrodynamics of Business Cycles*. Oxford: Blackwell.
- DUNLOP, J.T. (1944). *Wage Determination Under Trade Unions*. New York: Macmillan.
- FALAGAN, J. (1994). *Crecimiento Económico y Procesos Cíclicos según el Modelo de Goodwin. Análisis Crítico y Modificaciones al Modelo con una Aplicación al Proceso Cíclico de la Economía española en los años 80*. Tesis Doctoral, sin publicar.
- FARBER, H.S. (1986). "The Analysis of Union Behavior", en Aahenfelder, O.; Layard, R. eds., *Handbook of Labor Economics*, ii. Amsterdam: North-Holland.
- GANDOLFO, G. (1996). *Economic Dynamics*. Berlin: Springer-Verlag.
- GOODWIN, R.M. (1967). "A Growth Cycle", en Feinstein, C.H. ed., *Socialism, Capitalism and Economic Growth*. (Ensayos presentados a Maurice Dobb). Londres: Cambridge University Press, pp. 54-8.
- GOODWIN, R.M. (1982). *Essays in Economic Dynamics*. London: Macmillan.
- HARROD, R.F. (1936). *The Trade Cycle*. Oxford: Clarendon Press.
- HIRSCH, M.W.; SMALE, S.. (1983). *Ecuaciones diferenciales, sistemas dinámicos y algebra lineal*. Madrid: Alianza Universidad Textos.
- HOLMLUND, B.; ZETTERBERG, J. (1989). *Insider Effects in Wage Determination: Evidence from Five Countries*. Uppsala University, mecanografiado.
- JIMENO, J.F. (1992). "Las Implicaciones Macroeconómicas de la Negociación Colectiva: el Caso Español". *Moneda y Crédito*, n.195, pp. 223-281.

- JIMENO, J.F.; TOHARIA, L. (1992). "El Mercado de Trabajo Español en el Proceso de Convergencia hacia la Unión Económica y Monetaria Europea". *Papeles de Economía Española*, n.52-53, pp. 78-107.
- JOHNSON, G.E.; LAYARD, R. (1986). "The Natural Rate of Unemployment: Explanation and Policy", en Ashenfelter, O.; Layard, R. eds. *Handbook of Labor Economics*, ii. Amsterdam: North-Holland.
- KALDAR, N. (1959). "Economic Growth and the Problem of Inflation". Part. II. *Economica*, 26, pp. 287-298.
- KRÜGER, M. (1985). "A Reconsideration of the Stability Properties of Goodwin's Model of the Growth Cycle". *Economic Notes*, vol. 14, no.2, pp. 22-37.
- LAYARD, R.; S.; JACKMAN, R. (1991). *Unemployment*. Oxford: Oxford University Press.
- LINDBECK, A.; D.J. (1989). *The Insider-Outsider Theory of Employment and Unemployment*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- MCLELLAN, D. (1973). *Karl Marx: His Life and Thought*. London: Macmillan.
- NICKELL, S.; KONG, P. (1988). *An Investigation into the Power of Insiders in Wage Determination*. University of Oxford Institute of Economics and Statistics.
- NICKELL, S.; WADHWANI, S. (1990). "Insider Forces and Wage Determination". *Economic Journal*, 100, pp. 496-509.
- NICKELL, S.J. (1990). "Unemployment: A Survey". *Economic Journal*, 100, pp. 391-439.
- OLECH, C. (1963). "On the global stability of an autonomous system on the plane", en *Contributions to Differential Equations*, Vol. 1, John Wiley and Sons, New York.
- POHJOLA, M.T. (1979). *Trade unions, income policies, and cyclical growth*. Research Paper n° 10, University of Cambridge.
- SCHUMPETER, J.A. (1939). *Business cycles: A theoretical, historical, and statistical analysis of the capitalist process*. 2 vols. New York: McGraw-Hill.
- SOLOW, R.M. (1990). "Goodwin's Growth Cycle: Reminiscence and Ruminations", en K. Velupillai ed.: *Nonlinear and Multisectoral Macrodynamics, Essays in Honour of Richard Goodwin*. Londres: Macmillan.
- STIGLITZ, J.E. (1984). "Price Rigidities and Market Structure". *American Economic Review*, vol. 74, n.2, pp. 350-355.
- VELUPILLAI, K. (1982) "Linear and Nonlinear Dynamics in economics: The Contributions of Richard Goodwin". *Economic Notes*, 3, pp. 73-92.
- WÖRGOTTER, A. (1986). "Who's Who in Goodwin's Growth Cycle". *Jahrbucher für Nationalökonomie und Statistik*, vol. 1, n.3, pp. 222-28.
- YABUTA, M. (1993). "Economic Growth models with Trade Unions, Nairu and Union Behaviour". *Journal of Macroeconomics*, vol. 15, n.2, pp. 381-400.