

AJUSTES DISCONTINUOS DE SALARIOS, INFLACIÓN Y FLUCTUACIONES ECONÓMICAS

Alejandro Rodríguez Arana*
Universidad Iberoamericana

Resumen: Si los salarios nominales se ajustan menos frecuentemente que los precios, un crecimiento constante de la cantidad de dinero va a provocar fluctuaciones cíclicas de la producción y de la inflación. En algunas ocasiones, el mismo fenómeno puede modificar la producción promedio de largo plazo de la economía, generando curvas de Phillips que a veces tienen pendiente negativa y otras pendiente positiva.

Abstract: If nominal wages adjust less frequently than prices, a constant rate of growth of the quantity of money will produce cyclical fluctuations of production and inflation. The same phenomenon can modify the average long run production of the economy, generating Phillips curves sometimes with a negative slope and some other times with a positive slope.

1. Introducción

Una rama importante de la literatura económica se ha encargado de estudiar los efectos reales de diversas rigideces de precios y/o salarios,

Clasificación JEL: E24 E32

Fecha de recepción: 19 III 2001

Fecha de aceptación: 15 XI 2001

* Agradezco los valiosos comentarios de dos dictaminadores anónimos. Departamento de Economía, alejandro.rodriguez@uia.mx

ante cambios de ciertos parámetros de la economía. En particular, varios autores de esta corriente han investigado los efectos de expansiones monetarias en presencia de precios y salarios que se ajustan lentamente.¹ Otro objetivo ha sido analizar el papel de las rigideces mencionadas, en la inercia del nivel general de precios, de la inflación y de la producción.²

Entre las rigideces de precios y salarios, una relativamente común es que la frecuencia de ajuste de los salarios nominales es menor a la de la mayoría de los precios, y a la del dinero. Esto sucede porque los costos de ajustar la nómina, y modificar la contabilidad y la planeación de las empresas, son elevados. En cambio, modificar la cantidad de dinero, y muchos precios de la economía, especialmente los del sector informal, tiene costos menores.

Bajo el supuesto de que la frecuencia de ajuste de los salarios nominales es menor a la de los precios, este trabajo analiza los efectos reales de una política monetaria que aumenta la cantidad de dinero a una tasa constante.

Un crecimiento positivo del dinero va a tener efectos inflacionarios. Si los precios se ajustan con la misma frecuencia que el dinero, pero el ajuste de los salarios lleva más tiempo, la inflación provocada por la continua creación monetaria va a propiciar que el salario real caiga durante el periodo en el cual los precios pueden ajustarse y el salario nominal permanece constante. Como en general la oferta agregada depende en forma inversa del salario real, el producto aumentará en el periodo en el cual los salarios nominales permanecen fijos. Eventualmente, cuando tiene lugar el ajuste de los salarios nominales, el salario real vuelve a subir, el producto cae bruscamente, y comienza de nuevo el ciclo descrito.

La explicación anterior implica que, una tasa de creación monetaria positiva propicia fluctuaciones cíclicas en el producto, las cuales son mayores mientras más elevada es la tasa de crecimiento del dinero. Menos intuitivo es el resultado de que, en este esquema, la inflación también presenta fluctuaciones cíclicas, lo cual está relacionado con el hecho de que la demanda agregada depende positivamente de la cantidad real de dinero. Cuando la producción sube, la cantidad real de dinero también aumenta, por lo que la tasa de creación de dinero,

¹ Ver por ejemplo Fischer (1977a).

² Ver Bruno y Sachs (1985), Blanchard (1986), Blanchard y Fischer (1989), Taylor (1979a), (1980). Más recientemente otra línea de pensamiento ha enfatizado el papel de costos moderados de ajuste de precios nominales, en la posibilidad de tener movimientos de importancia de la producción agregada. Ver Akerloff y Yellen (1985), Akerlof, Dickens y Perry (2000), Mankiw (1985) y Romer (1996).

que es constante, debe ser mayor que la tasa de inflación. Sin embargo, en el momento en que tiene lugar el siguiente ajuste salarial, el producto cae y la cantidad real de dinero también disminuye. Ello implica que la inflación debe saltar a un valor superior que el de la tasa de crecimiento monetaria.

El trabajo muestra que dada la menor frecuencia de ajuste de los salarios, un mayor crecimiento de la oferta monetaria podría dar lugar a un incremento del salario real promedio, o a una reducción del mismo. Por lo tanto, la política mencionada, no sólo incrementaría la varianza del producto alrededor de un nivel normal de producción, sino que podría modificar el nivel mismo.

Este trabajo ha sido dividido en 8 secciones: Una breve introducción al tema, enseguida se muestra que, en países como México y Brasil, ciertos salarios nominales de referencia permanecen fijos a lo largo del año lo cual hace que, en presencia de inflación, caigan en términos reales y se ajusten en forma abrupta al comenzar el siguiente año. La tercera sección, lleva a cabo una breve revisión sobre la literatura de ajustes graduales de salarios. En particular, describe los estudios que explican por qué los salarios nominales permanecen fijos por periodos prolongados. Enseguida, se presenta un modelo, el cual muestra que en presencia de las rigideces analizadas la inflación propicia fluctuaciones cíclicas de la producción. En el contexto del modelo descrito, más adelante, analizamos los efectos de una tasa de creación de dinero constante sobre la producción y la inflación, cuando los precios y el dinero aumentan en todos los periodos, pero los salarios cambian sólo cada dos. Dada la regla salarial establecida en forma *ad-hoc*, esta sección deriva un nivel de producción promedio de la economía, independiente de la inflación. Al tomar en cuenta la rigidez salarial ya descrita, la sexta sección está compuesta de dos partes: la primera muestra dos ejemplos en los que, cambios en la inflación propician movimientos permanentes en el salario real promedio. En un caso este último aumenta y en el otro disminuye. Con tales resultados, la segunda parte establece una regla, donde el salario real promedio deja de ser independiente de la inflación. Incrementos de la tasa de creación monetaria originan fluctuaciones del producto y la inflación, y cambios en el nivel promedio de la producción. En la séptima, se muestra un breve análisis para el caso de México, que es congruente con algunas de las predicciones del modelo teórico de este artículo. Finalmente se presentan una serie de conclusiones.

El principal objetivo del presente trabajo es analizar de qué manera los ajustes discontinuos de salarios afectan las principales variables macroeconómicas en un modelo conocido. En su primer etapa el

propósito fundamental del trabajo es teórico. Sin embargo, se hace un breve análisis empírico y se discuten alternativas para continuar por esta vertiente.

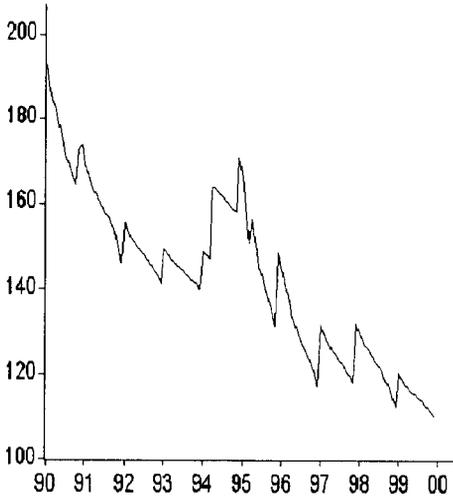
2. Ajustes de precios y salarios en contextos empíricos

La fijación de salarios nominales por periodos relativamente largos es un fenómeno observable en diversos contextos, principalmente en el sector formal de las economías. Durante 1965 - 1978, el gobierno brasileño siguió la práctica de establecer incrementos mínimos a los salarios nominales –en forma obligatoria– mediante una fórmula de indexación, misma que tomaba en cuenta la inflación del año anterior. Diversos estudios sobre dicho fenómeno (véase, por ejemplo, Dornbusch y Simonsen, 1983; Simonsen, 1983) dan cuenta de cómo al establecer el incremento y fijar el nuevo salario por periodo, las percepciones reales de los trabajadores van cayendo en el tiempo en el que el salario nominal está fijo.³

En México, la Comisión Nacional de Salarios Mínimos, un organismo tripartita, establece los salarios mínimos nominales y sus incrementos. Normalmente esta práctica es anual, y sólo cuando la inflación ha sido alta, los salarios han cambiado con mayor frecuencia. El comportamiento típico del salario mínimo real puede observarse en la gráfica 1. Al principio del año, el salario mínimo real sube de manera considerable con respecto a la parte final del año anterior. Durante el año, el mismo rubro cae gradualmente y alcanza su mínimo al final, cuando vuelve a subir de forma súbita. La gráfica muestra que para el caso de México ha habido un deterioro promedio del salario mínimo real muy pronunciado.

Los salarios mínimos y sus incrementos oficiales en Brasil y México tienen importancia, a pesar de que los salarios promedio de la economía sean superiores. En México, muchos de los salarios contractuales están ligados de una manera muy cercana al mínimo, en cuanto a incrementos se refiere. De modo que el comportamiento de la gráfica 1 también se da en los salarios correspondientes a muchos contratos colectivos de trabajo. En Brasil, Gonzaga y Scanduzzi (1998) muestran que la política oficial de salarios continúa siendo importante aún después de 1978, pues aunque ya no es obligatorio seguirla, constituye un punto de referencia ineludible.

³ Además, mayor inflación con indexación hacia atrás, implica una reducción del salario real promedio.

Gráfica 1*Salario mínimo real en México 1990 - 2000*

Fuente: Banco de México.

3. Estudios teóricos sobre rigideces salariales

Desde la década de los años treinta, Keynes y sus discípulos analizaron situaciones teóricas donde los salarios nominales estaban fijos por periodos largos y los precios eran flexibles. Cuando la relación entre precios y salarios era a través de un margen constante, o había rendimientos constantes en el factor trabajo, la rigidez de los salarios nominales se hacía extensiva a los precios (véase, por ejemplo, Dornbusch, Fischer y Startz, 2001, pp. 116 - 118).

En años posteriores, diversos estudios siguieron analizando las rigideces de salarios en presencia de precios flexibles. Los trabajos de Fischer (1977a) (1977b), Gray (1976) y Taylor (1979a y 1980) se inscriben en esta tradición. Su principal preocupación es analizar los efectos de choques monetarios y reales en presencia de salarios que se ajustan lentamente en relación con los precios y/o la cantidad de dinero.

Los artículos de Fischer y Gray (Fischer, 1977b; Gray, 1976) se centran en el análisis de la indexación salarial y sus efectos sobre la economía real. La indexación puede ser parcial, en el sentido de que el aumento de los salarios es menor al aumento de los precios, o total. De acuerdo con estos estudios, ante una indexación total de los salarios los choques monetarios estabilizan el producto y los choques reales aumentan su variabilidad.

Por otra parte, Taylor (1979a y 1980) analiza los efectos de contratos superpuestos, donde algunos precios y salarios están fijos al tiempo que otros se están ajustando, y viceversa. Choques monetarios, incluso anticipados, tienen efectos reales temporales y existe una relación de largo plazo negativa entre la varianza del producto y la correspondiente a la inflación.

En la mayor parte de los estudios mencionados la razón por la cual se presentan efectos reales ante choques monetarios es porque el ajuste de salarios nominales es menor al de los precios, o bien porque el ajuste de ambos es menor al del dinero.⁴ Sin embargo, estos trabajos no analizan en forma directa el efecto de ajustes de salarios con distinta frecuencia que los correspondientes a precios.

Mientras que diversos trabajos daban por sentado la existencia de rigideces salariales, otros se preguntaban el porqué de tal inflexibilidad. Gray (1978) señala que hay un costo fijo de establecer contratos salariales, el cual guarda una relación inversa con la duración del contrato. Por lo tanto, no es óptimo modificar salarios ante cualquier contingencia. En su estudio, Gray asume implícitamente que el costo de modificar salarios nominales es superior al costo de ajustar precios, lo que explica porqué la frecuencia de ajuste de los salarios nominales es menor a la de los precios.⁵

Otros estudios más recientes, también buscan explicar las razones por las que los salarios nominales permanecen fijos por periodos prolongados. Danziger (1992) muestra que los contratos no establecen cláusulas de indexación continua, porque los trabajadores no pueden

⁴ A pesar de que en la práctica el ajuste gradual de salarios se debe a que muchos de ellos lo hacen con menos frecuencia que los precios, en términos teóricos, diversos modelos podrían trabajar bajo el supuesto de que los salarios reaccionan menos rápido que los precios.

⁵ Diversos trabajos analizan porqué los precios no se ajustan continuamente ante cualquier contingencia. El trabajo seminal corresponde a Sheshinsky y Weiss (1977) (ver también Sheshinsky y Weiss, 1983) sobre costos de ajuste. Es probable que Gray (1978) se haya inspirado en este estudio para el de los salarios. Otros trabajos sobre el tema son los de Mankiw (1985) sobre costos de menú, Caplin y Spulber (1987) y Caplin y Leahy (1991).

saber cuál es el origen de los aumentos de precios. Si éstos provienen de choques negativos en la oferta, la indexación total puede reducir fuertemente las probabilidades de empleo.

Finalmente, varias razones institucionales también explican por qué los salarios nominales pueden permanecer fijos por periodos largos. Esto es particularmente importante en países como Brasil o México, donde un salario de referencia se establece cada año, y queda fijo durante doce meses. Muchos otros salarios siguen al de referencia (Gonzaga y Scandiuzzi, 1998).

El presente trabajo se basa en el supuesto de que por costos de ajuste, o por razones institucionales, los salarios nominales se ajustan con menor frecuencia que los precios.⁶ Bajo esta premisa, el objetivo es analizar cuál es el efecto macroeconómico de una política monetaria de creación constante de dinero, en un modelo similar al de Fischer (1977a) o Blanchard y Fischer (1989, p. 518).

4. Contratos sucesivos, inflación y fluctuaciones del producto

Un contrato sucesivo será aquél que, dada una regla salarial, fija un salario nominal por un periodo determinado, y para todos los trabajadores de la economía. Al finalizar el periodo el salario nominal cambia, y vuelve a quedar fijo por otro periodo igual que el anterior. En contraposición, los contratos superpuestos o traslapados afectan sólo a una fracción de los trabajadores, y se superponen en periodos cortos con otros contratos que involucran a los demás trabajadores.⁷

En economías con inflación baja o media, los trabajadores están restringidos a mantener sus salarios nominales fijos por periodos relativamente largos, por ejemplo, un año. Dada esta restricción, un supuesto razonable es que, el contrato sucesivo establezca una regla salarial que busque alcanzar un valor normal para el salario

⁶ En este caso no utilizamos el argumento de Danziger (1992) de incertidumbre, porque el modelo presentado supone perfecta visión del futuro.

⁷ Blanchard y Fischer (1989, pág. 400) afirman que aunque de uso común en la literatura, los contratos traslapados de precios y/o salarios son normalmente inestables. Cuando el número de personas que cambia sus precios o salarios en ciertos periodos (por ejemplo, pares) es menor al número de personas que los cambia en otros periodos (por ejemplo, nones), al final todos tienden a cambiarlos en los periodos de estos últimos (nones). Es sólo cuando la mitad de la gente cambia sus precios o salarios en periodos distintos cuando los contratos traslapados sobreviven.

real promedio, del periodo en el cual el salario nominal permanece constante. Así, a lo largo del tiempo el promedio de las percepciones reales de los trabajadores también permanece constante.⁸

Si consideramos que existe perfecta visión del futuro, y que el periodo largo está compuesto por dos periodos cortos, un año compuesto de dos semestres, la regla salarial que mantiene fijo el salario nominal por los dos periodos cortos, y alcanza un cierto valor real objetivo como promedio del periodo largo, es la siguiente:

$$w_{t+i} = w_{t+i+1} = \frac{1}{2}(p_{t+i} + p_{t+i+1}) \quad i = 0, 2, 4, 6, 8, 10... \quad (1)$$

Donde w es el logaritmo natural del salario nominal y p el logaritmo natural del nivel general de precios. El salario nominal prevalece durante dos periodos, por ejemplo, dos semestres. Sin embargo, la regla implica que los precios pueden variar entre los semestres. Al final, el salario real promedio entre los periodos cortos t y $t+1$, $t+2$ y $t+3$, $t+4$ y $t+5$, y así sucesivamente, permanece constante en un valor normal de 1 (el logaritmo del salario real promedio es cero).

La regla salarial propuesta puede no ser particularmente realista, principalmente porque en general no se conoce cuál es el nivel de precios del futuro, ni siquiera el del periodo contemporáneo. Podría haberse utilizado una regla de indexación hacia atrás, en la que el nivel de salario nominal del periodo $t+i$ y $t+i+1$ fuera proporcional al nivel de precios del periodo $t+i-1$ (ver, por ejemplo, Simonsen, 1983; Jadresic, 1996). No obstante, la ventaja de utilizar la regla señalada en la ecuación (1) es que permite aislar el efecto macroeconómico de los ajustes discontinuos de salarios, en un horizonte en el que las percepciones reales permanecen constantes.⁹

La regla descrita va a aplicarse en un modelo de oferta y demanda agregada muy similar al utilizado por Fischer (1977a) o por Blanchard y Fischer (1989). En este modelo, la oferta y la demanda agregadas para cualquier periodo corto se definen como:

$$y_{t+i} = \phi(p_{t+i} - w_{t+i}) \quad (2)$$

⁸ Diversos autores han asumido este supuesto. Por ejemplo, Fischer (1977a, pág. 265) dice: "If labor contracts are made every period, and assuming the goal of nominal wage setting is to maintain constancy of real wage..."

⁹ En contextos de indexación hacia atrás la mayor inflación reduce el salario real promedio (Simonsen, 1983; Jadresic, 1996).

$$y_{t+i} = m_{t+i} - p_{t+i} \quad (3)$$

(2) es la oferta agregada de la economía y, y , es el logaritmo del producto total. La ecuación implica que reducciones del salario real van a incrementar la oferta total del producto (ϕ es un parámetro mayor a cero). (3) es la demanda agregada y, m , el logaritmo de la cantidad nominal de dinero. Como en los casos analizados por Fischer (1977a) y Taylor (1979a y 1980), este modelo supone que existe desempleo, de modo que movimientos del salario real van a producir movimientos del producto, al menos en el corto plazo.

Si por el momento hacemos caso omiso de la demanda agregada, e introducimos la regla salarial (1) en la oferta agregada para los periodos $t+i$ y $t+i+1$, es posible observar que en esta economía la existencia de una inflación constante va a producir fluctuaciones cíclicas de orden dos (es decir que el valor del producto se repite cada dos periodos). Mientras mayor sea la inflación, mayor será la amplitud de onda de las fluctuaciones.

$$y_{t+i} = -\frac{\phi}{2}\pi \quad (4)$$

$$y_{t+i+1} = \frac{\phi}{2}\pi, \quad (5)$$

donde π es la inflación $p_{t+i+1} - p_{t+i}$.

La inflación produce fluctuaciones cíclicas, porque mientras el salario nominal está fijo por dos periodos, los precios están aumentando. Al ser el salario nominal un promedio de los precios de dos periodos, en el primero el salario real es relativamente elevado, y en el segundo declina por abajo del promedio. Así, la producción cae por debajo del nivel normal en el primer periodo, y sube por arriba en el segundo. Mientras más elevado sea el movimiento de precios, mayor es la fluctuación ante un nivel constante de salario nominal. La única forma de frenar las fluctuaciones sería con una inflación igual a cero.

5. Política monetaria y fluctuaciones del producto y la inflación en presencia de contratos sucesivos de dos periodos

En el ejemplo anterior, la inflación es exógena. Sin embargo, en la práctica la inflación es una variable endógena, que depende del manejo de otras variables de política. Esta sección analizará los efectos sobre

la inflación y la producción de una política monetaria que mantiene constante el crecimiento de la oferta nominal de dinero.

En presencia de los contratos salariales analizados en la sección anterior, el resultado de mantener un crecimiento constante de la oferta monetaria es el surgimiento de fluctuaciones cíclicas de orden 2, tanto de la inflación como de la producción. Dichas fluctuaciones se caracterizan porque en los periodos de baja inflación la actividad económica está por arriba del promedio, y viceversa.

Con objeto de resolver precios y producción en forma endógena, utilizamos las ecuaciones (1), (2) y (3) para los periodos cortos $t+i$ (periodos pares), donde nuevamente i es una secuencia de números pares entre cero e infinito. La regla salarial (1) se sustituye en la oferta agregada (2), y se igualan la oferta agregada con la demanda agregada (3). El resultado de este ejercicio es la siguiente ecuación de precios:

$$p_{t+i} = jm_{t+i} + (1-j)p_{t+i+1} \quad (6)$$

$$j = \frac{1}{1 + \frac{\phi}{2}} \quad (7)$$

En periodos pares los precios dependen de la cantidad nominal de dinero contemporánea, y de los precios del siguiente periodo.

El mismo ejercicio se realiza en los periodos nones ($t+i+1$). Por el tipo de contratos existente, el salario nominal en $t+i$ es idéntico al salario nominal en $t+i+1$, y está especificado por la ecuación (1). Si sustituimos dicha ecuación en la de oferta agregada para $t+i+1$, e igualamos la oferta con la demanda en el periodo $t+i+1$ se llega a

$$p_{t+i+1} = jm_{t+i+1} + (1-j)p_{t+i} \quad (8)$$

Los precios en periodos nones dependen de la cantidad nominal de dinero contemporánea, y de los precios del periodo anterior.

Al restar la ecuación (8) de la (7) y reordenar términos, se obtiene la inflación endógena de los periodos nones como

$$\pi_{t+i+1} = \frac{j\mu}{(2-j)} \quad (9)$$

donde π es la inflación y μ la tasa de creación de dinero que hemos supuesto constante.

Si sustituimos la regla salarial (1) en la ecuación de la oferta agregada para los periodos pares $t+i$, y para los nones $t+i+1$, y utilizamos la ecuación (9) de inflación, se llega a:

$$y_{t+i} = \frac{-\phi}{2}\pi_{t+i+1} = \frac{-\phi j}{2(2-j)}\mu \quad (10)$$

$$y_{t+i+1} = \frac{\phi}{2}\pi_{t+i+1} = \frac{\phi j}{2(2-j)}\mu \quad (11)$$

El producto a través del ciclo depende sólo de la inflación de los periodos nones. Cuando la cantidad nominal de dinero crece siempre a una tasa constante, el producto se mueve creando una fluctuación cíclica de orden 2. Mientras mayor sea la tasa de creación de dinero, más grande es la inflación de los periodos nones y más grande la amplitud de onda del ciclo. Resta demostrar que la inflación también presenta un ciclo de orden 2 cuya forma es opuesta a la del ciclo del producto.

Al comenzar en un periodo par, el salario de ese periodo es un promedio simple de los precios de ese mismo periodo, y los del siguiente. Por ejemplo, en el periodo $t+i+2$ los salarios w_{t+i+2} son un promedio simple de p_{t+i+2} y p_{t+i+3} . Si utilizamos la regla salarial en $t+i+2$, e igualamos la oferta y la demanda agregadas en el mismo periodo, se obtiene:

$$p_{t+i+2} = jm_{t+i+2} + (1-j)p_{t+i+3} \quad (12)$$

Si restamos p_{t+i+2} de p_{t+i+1} en (8), y hacemos varias sustituciones algebraicas, se obtiene la inflación de los periodos pares como:

$$\pi_{t+i+2} = j\mu + (1-j)(\pi_{t+i+3} + \pi_{t+i+2} + \pi_{t+i+1}) \quad (13)$$

Pero $\pi_{t+i+3} = \pi_{t+i+1}$ por ser inflaciones en periodos nones ante un mismo incremento de la cantidad de dinero. El valor de esta inflación está dado por (9). Sustituyéndolo en (13) y despejando π_{t+i+2} se encuentra que:

$$\pi_{t+i+2} = \frac{(4-3j)\mu}{(2-j)} \quad (14)$$

El promedio simple entre la inflación de los periodos pares dada en (14), y la de los periodos nones dada por (9) es igual a μ . Este resultado es lógico ya que, si el promedio del logaritmo del producto a lo largo del tiempo es constante, el crecimiento promedio de los precios debe ser igual al crecimiento promedio del dinero. La inflación de los periodos pares dada por (14) es mayor a la inflación de los nones, porque j es un valor menor a uno. El producto de los periodos pares es

menor al producto de los periodos ones, luego el ciclo de la inflación se mueve en sentido inverso al ciclo del producto.

La gráfica 2 muestra una simulación de las fluctuaciones cíclicas del logaritmo del producto y la inflación, cuando ϕ es igual a 2 y μ igual a 1. En esos casos el logaritmo del producto fluctúa entre valores de -0.333 y 0.333, y la inflación entre valores de 1.6666 y 0.3333. Los puntos máximos del logaritmo del producto se alcanzan cuando la inflación llega a sus puntos mínimos, y viceversa. La gráfica 3 muestra la misma simulación para el producto, más una adicional donde μ es igual a 3. En este último caso la amplitud de onda del ciclo aumenta de manera considerable, pues ahora el producto fluctúa entre -1 y 1.

Si la cantidad de dinero no se moviera, la inflación sería siempre cero, al igual que el logaritmo del producto. Es importante notar que, si la cantidad de dinero creciera a una tasa negativa, también habría fluctuaciones cíclicas, lo cual puede observarse en las ecuaciones (10) y (11) para el producto, y (9), (14), para la inflación. En este caso, el movimiento ondulatorio sería opuesto al caso en que μ es positivo. El producto sería más grande en el primer periodo corto que en el segundo, porque con una reducción de precios, el salario real sería menor en el primer periodo que en el segundo. En lugar de inflación habría deflación.

6. Efectos de la política monetaria en la producción promedio

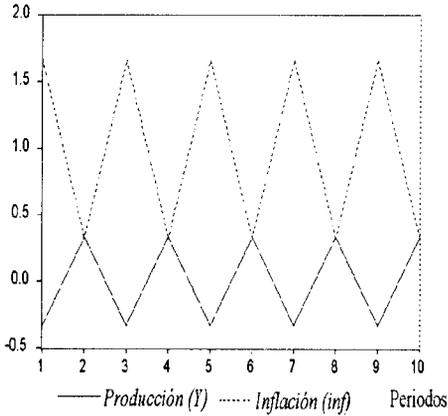
El modelo de la sección 5 deriva un resultado en el cual una mayor tasa de creación monetaria aumenta la varianza del producto, la inflación promedio y su varianza. Sin embargo, la producción promedio de la economía es independiente del valor de la inflación. La explicación del resultado anterior, tiene su origen en la naturaleza de la regla salarial. Al fijar el salario actual y el del próximo periodo como el promedio simple de los precios de los dos periodos, el efecto inflacionario sobre el promedio del salario real es nulo. El supuesto implícito detrás del resultado es que, los trabajadores y empresarios que fijan salarios nominales tratan de mantener el nivel de vida de los trabajadores, en promedio, constante (Fischer, 1977a, pág. 265).

Esta sección va a mostrar, primero, que en dos casos extremos, la regla de que el salario nominal se ajusta con menos frecuencia que los precios produce un salario real promedio más alto en un caso y uno más bajo en el otro. De ahí que, en principio, la regla de salario

de la ecuación (1) puede modificarse para incluir casos en los que el salario real promedio puede aumentar o bien disminuir.

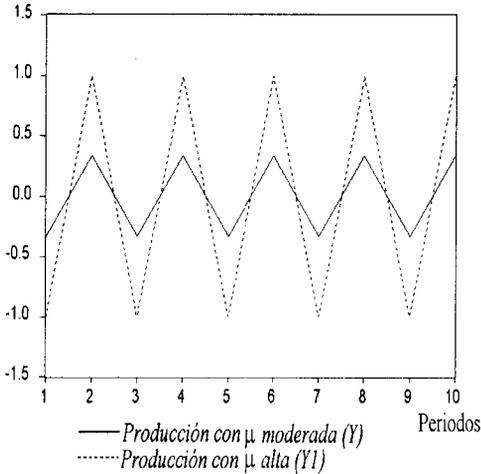
Gráfica 2

Inflación y producción frente a una regla de crecimiento constante del dinero y contratos sucesivos de salarios



Gráfica 3

Producción ante diferentes crecimientos de la oferta monetaria



Una segunda parte resolverá el modelo de la sección anterior con una regla salarial modificada, la cual es un promedio ponderado de los precios actuales y futuros. Dependiendo de la magnitud de los ponderadores, una tasa de creación de dinero más elevada podrá incrementar o reducir la producción promedio de la economía. Así que la curva de Phillips entre los promedios del producto y la inflación podrá tener pendiente positiva o negativa.

6.1. *Ajustes discontinuos de salarios nominales, inflación y salarios reales promedio*

El primer ejemplo supondrá un mercado de trabajo donde dados los precios del producto los empresarios fijan el empleo y el salario nominal de los trabajadores con objeto de maximizar sus ganancias.¹⁰ Con un salario nominal que puede ajustarse sin ningún costo todos los periodos, el productor establecerá dicho salario en un nivel que produzca el mínimo salario real posible. Posteriormente escogerá el empleo donde la productividad marginal del trabajo sea igual al salario real.

El ejemplo supondrá que existe un salario real de reserva R tal que, si el salario real de mercado es menor a dicho valor nadie ofrecerá trabajo. El salario de reserva ha sido equiparado al seguro de desempleo, pero puede también ser igual al producto que un desempleado puede generar para auto consumo e incluso a un salario real mínimo impuesto por el gobierno.

En equilibrio, y si la demanda de trabajo no es muy elevada, la gráfica 4 muestra que el salario real de la economía será igual a R , y el empleo a L_0 . Habrá un desempleo de $L_T - L_0$. L_T es la oferta total de empleo. Los desempleados también obtendrán como ingresos R , por lo que el desempleo existente es voluntario.

Ahora supóngase que a lo largo de dos periodos los salarios nominales no pueden cambiar. En ausencia de inflación el equilibrio permanece igual: el salario nominal del presente es el mismo que el del periodo futuro, pero los precios de ambos periodos también son los mismos. El productor escoge el salario nominal que da lugar a un salario real igual a R .

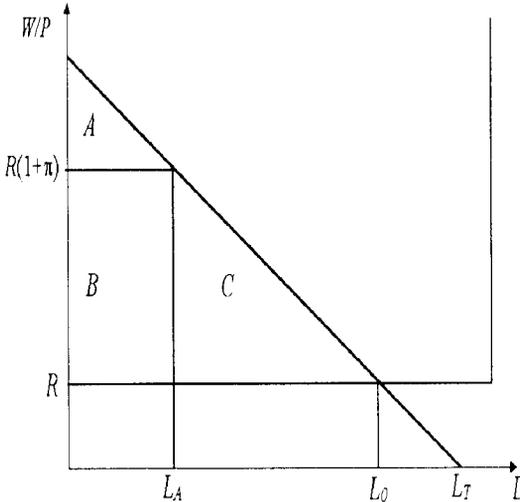
La situación es diferente si la inflación es positiva. Con un salario nominal que no puede cambiar entre periodos, el salario real del

¹⁰ Éste es, de hecho, el supuesto implícito de la teoría de los salarios eficientes: los productores escogen salarios nominales y empleo dados los precios del producto.

primer periodo tendrá que ser, forzosamente, mayor al del segundo. Sin embargo, en ningún momento el salario real puede ser menor a R , pues en dicho caso no habría oferta de trabajo. Luego entonces el salario real del segundo periodo será igual a R , y el del primero tendrá que ser igual a $R(1 + \pi)$. La razón de tal resultado es la siguiente:

Si el productor sigue la regla mencionada al final del último párrafo, en el primer periodo obtendrá como ganancias el triángulo A en la gráfica 4, y en el segundo será la suma de los triángulos A , B y C . Por el contrario, si en el primer periodo establece un salario real menor a $R(1 + \pi)$, lo máximo que podrá obtener como ganancias en él será la suma de los triángulos A , B y C , pero en el segundo no obtendrá ganancias, pues el salario real estará por debajo de R . Asimismo, si en el primer periodo establece un salario real mayor a $R(1 + \pi)$, obtendrá ganancias menores a A , y para el segundo sus ganancias serán menores a la suma de A , B y C .

Gráfica 4



Cuando el valor que el empresario le otorga a sus ganancias del primer periodo es similar al correspondiente en el segundo, la mejor estrategia

será establecer el salario real en el segundo igual a R , lo que automáticamente producirá que el salario real del primero sea $R(1 + \pi)$ ¹¹

$$\frac{W_{t+1}}{P_{t+1}} = \frac{W_t}{P_{t+1}} = R \quad (15)$$

$$\frac{W_t}{P_t} = \frac{W_t}{P_{t+1}} \frac{P_{t+1}}{P_t} = R(1 + \pi) \quad (16)$$

$$\frac{1}{2} \left(\frac{W_t}{P_t} + \frac{W_{t+1}}{P_{t+1}} \right) = R \left(1 + \frac{\pi}{2} \right) \quad (17)$$

Donde W es el salario nominal en niveles y P el nivel general de precios también en niveles. La ecuación (15) muestra que el salario nominal $W_t = W_{t+1}$ es proporcional a los precios del periodo futuro, pero no está relacionado con el comportamiento de los precios del período actual. El salario real promedio en (17) está relacionado positivamente con la inflación, ya que el salario mínimo real no puede bajar de R .¹²

¹¹ Los resultados podrían cambiar si existe un factor de descuento para las ganancias del segundo periodo. Si el factor fuera muy grande, en un extremo cercano a infinito, entonces el empresario establecería el salario real del primer periodo en R , y no operaría en el segundo.

¹² Una pregunta que surge de este análisis es: ¿por qué si normalmente un productor fija la frecuencia de ajuste salarial, éste tendría que ajustar con menos frecuencia los salarios nominales, cuando al hacerlo en todos los periodos maximiza sus ganancias?

Existen cuando menos dos respuestas posibles: 1) Es que en algunas ocasiones, y sobre todo en periodos de alta inflación, el gobierno interviene en el mercado de trabajo para que el ajuste salarial sea menos frecuente y fomente menos el aumento de precios, tal como encontramos en planes de estabilización como el Cruzado de Brasil, 1985, o el Solidaridad en México, 1988; 2) Algo más general, es que en ocasiones existen costos fijos en el ajuste a los salarios nominales, lo que podría hacer que un esquema con salarios constantes produjera más ganancias, que uno en el cual pueden variar los periodos.

Al seguir con el argumento anterior, las ganancias que podría obtener un empresario respecto a su trabajo, y que en la demanda de trabajo están representadas por el triángulo arriba de R en la gráfica 4, podrían tener que pagar los mencionados costos fijos. Al reducir la frecuencia del ajuste salarial, las ganancias sobre el trabajo disminuyen, pero las ganancias totales podrían aumentar. La mayor inflación, al incrementar el salario real promedio de la economía, tendería a reducir las ganancias totales, y es posible que para altas inflaciones el empresario se decidiera por volver a modificar los salarios nominales todos los periodos.

Otro ejemplo extremo produce resultados diametralmente opuestos a los anteriores. Supóngase un sindicato, el cual, dados los precios de la economía, tiene plenos poderes para establecer los salarios nominales. En condiciones normales, el gremio maximizará una función de utilidad esperada, que producirá curvas de indiferencia entre salarios reales y empleo convexas al origen. Como los empresarios no intervienen en la fijación de los salarios, el punto óptimo de solución para empleo y salarios tendrá lugar en la tangencia de la curva de indiferencia y la demanda de trabajo (ver, por ejemplo, McDonald y Solow, 1981, pág. 898; Blanchard y Fischer, 1989, cap. 9; Layard, Nickel y Jackman, 1992, caps. 1 y 2). En dichas circunstancias algunos trabajadores del gremio, y los que no pertenecen a él, estarían desempleados.¹³

Si las preferencias de los trabajadores del gremio favorecieran relativamente al empleo en relación con el salario, las curvas de indiferencia tendrían una pendiente muy grande en valor absoluto y podría no existir tangencia con la demanda de trabajo. En dicho caso, el punto de equilibrio sería uno donde los trabajadores del sindicato estarían empleados y los que no pertenecen a él desempleados. El salario de equilibrio sería menor al del caso en el cual sí hay tangencia.

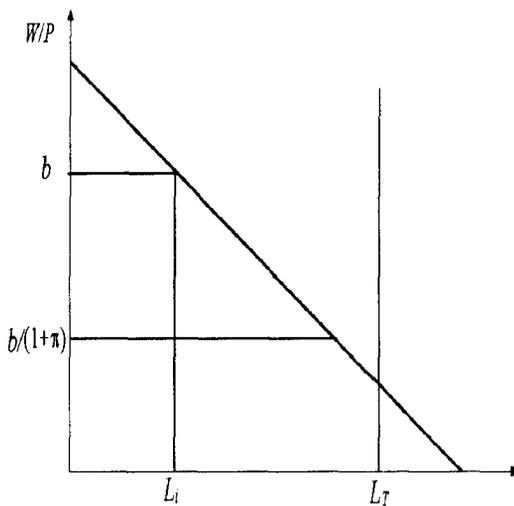
En un caso extremo las curvas de indiferencia podrían ser totalmente verticales. Esto implica que aun cuando los miembros del sindicato sí están interesados en el salario, primero atienden al empleo, y una vez que lo tienen asegurado se preocupan por sus percepciones. Lo anterior es equivalente a decir que el sindicato maximiza el salario real de sus agremiados sujeto al hecho de que todos sus miembros estén empleados.

En una situación como la descrita, el sindicato fijará aquel salario nominal que produzca un salario real tal, que la demanda de trabajo sea igual al número de personas dentro del gremio.

La gráfica 5 muestra este caso, donde L_i es el número de trabajadores sindicalizados, L_T el número total de trabajadores en la economía, b el salario real que promueve que los trabajadores sindicalizados, efectivamente, estén empleados.

¹³ McDonald y Solow afirman que si el sindicato establece unilateralmente salarios y la empresa establece el empleo, entonces la solución estará dada en la tangencia de la curva de indiferencia del sindicato y la demanda por trabajo. Esta solución, sin embargo, no es eficiente pues al considerar curvas donde las ganancias de los empresarios se mantienen constantes, ambos, trabajadores y empresarios podrían estar mejor (Ver también Blanchard y Fischer).

Gráfica 5



Si el sindicato no pudiera modificar los salarios nominales todos los periodos, una inflación positiva originaría una reducción del salario real promedio de la economía. La razón es la siguiente:

Con inflación positiva y salarios nominales rígidos entre el periodo actual y el futuro, el salario real del primer periodo debe ser forzosamente mayor que el del segundo. Un salario real promedio igual a b haría que el empleo promedio de los trabajadores sindicalizados bajara. Esto es así porque en el primer periodo, en el cual el salario real es superior a b , no todos los miembros del sindicato pueden trabajar y en el segundo periodo, en el que el salario real es menor a b , trabajan todos los miembros del gremio más algunos otros trabajadores de fuera.¹⁴ Aunque el empleo promedio de la economía es igual al número de miembros del sindicato, el empleo promedio del sindicato es menor.

En estas circunstancias, si el sindicato pone como condición que todos sus miembros estén siempre empleados, lo mejor que puede

¹⁴ El supuesto implícito es que los miembros del sindicato tienen preferencia en el mercado de trabajo.

hacer es establecer un salario nominal en el periodo actual tal que el salario real sea b , de modo que todos los miembros trabajen, y dejar que el salario real en $t + 1$ baje a $b/(1 + \pi)$ y trabajen los miembros del sindicato, más otros trabajadores. En el primer periodo el salario real no puede ser superior a b porque entonces algunos de los miembros del sindicato quedarían fuera del mercado de trabajo. Asimismo, no tiene caso que sea menor a b porque entonces igualmente trabajarían los sindicalizados, pero a un salario menor.

$$\frac{W_t}{P_t} = b \quad (18)$$

$$\frac{W_{t+1}}{P_{t+1}} = \frac{W_t}{P_{t+1}} = \frac{W_t}{P_t} \frac{P_t}{P_{t+1}} = \frac{b}{1 + \pi} \quad (19)$$

$$W_{rp} = \frac{1}{2} \left(\frac{W_t}{P_t} + \frac{W_{t+1}}{P_{t+1}} \right) = \frac{b}{2} \left(\frac{2 + \pi}{1 + \pi} \right) \quad (20)$$

$$\frac{\partial W_{rp}}{\partial \pi} = -\frac{b}{2} \left(\frac{1}{(1 + \pi)^2} \right) \quad (21)$$

La ecuación (18) muestra que el salario nominal W_t está relacionado exclusivamente con el nivel de precios actual. Las ecuaciones (20) y (21) indican que el salario real promedio, W_{rp} , está relacionado negativamente con la inflación.

En el apéndice se muestra el ejemplo de una solución interior, donde un sindicato establece salarios nominales para maximizar la utilidad esperada en dos periodos. Si el salario nominal no puede cambiar entre periodos, la regla óptima indica que en presencia de inflación el salario real promedio de la economía debe caer. El ejemplo es útil, porque nos indica que, aun en casos normales, no es necesario que se mantenga el resultado de que el salario real promedio de la economía permanece constante.

6.2. Inflación y curva de Phillips en presencia de ajustes discontinuos de salarios

El análisis del apartado 6.1. muestra que la regla salarial (1) puede cambiar. El caso en el que había un salario de reserva y los empresarios establecían los salarios nominales, éstos eran homogéneos de grado uno en los precios del futuro. Cuando el sindicato establecía

el salario nominal, éste era homogéneo de grado uno en los precios actuales. Si conservamos la regla de homogeneidad de grado uno de los salarios nominales respecto a precios, la nueva regla salarial quedaría como:

$$w_{t+i} = \gamma p_{t+i} + (1 + \gamma)p_{t+i+1} \quad (22)$$

$$1 \geq \gamma \geq 0$$

$$i = 0, 2, 4, 6, 8, \dots$$

En el caso del salario de reserva visto en la sección 6.1. γ sería cero, y para el caso del sindicato sería igual a 1.

Esta nueva regla entra al modelo estudiado en la sección 5. Sustituyéndola en la oferta agregada de los periodos $t+i$ y $t+i+1$, tenemos:

$$y_{t+i} = -\phi(1 + \gamma)\pi_{t+i+1} \quad (23)$$

$$y_{t+i+1} = \phi\gamma\pi_{t+i+1} \quad (24)$$

$$\frac{1}{2}(y_{t+i} + y_{t+i+1}) = \frac{\phi}{2}(2\gamma - 1)\pi_{t+i+1} \quad (25)$$

En presencia de inflación positiva, nuevamente el ingreso en los periodos $t+i$ será menor que para el de los periodos $t+i+1$. El promedio del logaritmo del producto con inflación positiva será mayor a cero si $\gamma > \frac{1}{2}$, y menor a cero si $\gamma < \frac{1}{2}$. Una política monetaria que propicie una inflación positiva tendrá efectos nulos en el promedio del producto sólo cuando $\gamma = \frac{1}{2}$.

Al igualar (22) y (23) con las demandas agregadas correspondientes, se llega al siguiente sistema de ecuaciones de precios.

$$p_{t+i} = km_{t+i} + (1 - k)p_{t+i+1} \quad (26)$$

$$p_{t+i+1} = am_{t+i} + (1 - a)p_{t+i} \quad (27)$$

$$k = \frac{1}{1 + \phi(1 - \gamma)}$$

$$a = \frac{1}{1 + \phi\gamma}$$

El determinante de este sistema es $1 - (1 - k)(1 - a) > 0$ pues k y a son menores a la unidad.

Si solucionamos el sistema para p_{t+i} y p_{t+i+1} , restamos el último del primero y reordenamos términos, se obtiene:

$$\pi_{t+i+1} = \frac{ak\mu}{1 - (1 - K)(1 - a)}, \quad (28)$$

donde μ es la tasa de creación monetaria que se supone constante.

Si μ es mayor a cero, la inflación de los periodos nones ($t + i + 1$) será mayor a cero, el logaritmo del producto de los periodos pares menor o igual a cero, y el de los periodos nones mayor o igual a cero. Mientras más alto sea μ mayor será el producto promedio si γ es mayor a $\frac{1}{2}$, y menor si γ es menor a $\frac{1}{2}$. El producto en todos los periodos depende exclusivamente de la inflación de los periodos nones.

La inflación de los periodos nones es menor a la tasa de creación monetaria. Lo que puede probarse de la siguiente manera:

De la ecuación (28) tenemos que, para que efectivamente la inflación de los periodos nones sea menor a la tasa de creación monetaria, es necesario que

$$2ak < a + k \quad (29)$$

Sustituimos los valores de a y k

$$a + k = \frac{2 + \phi}{(1 + \phi(1 - \gamma))(1 + \phi\gamma)} \quad (30)$$

$$2ak = \frac{2}{(1 + \phi(1 - \gamma))(1 + \phi\gamma)}. \quad (31)$$

Lo que comprueba (29).

A lo largo del ciclo y con μ constante, el producto también es constante, por lo tanto en el promedio de los periodos $t + i$ y $t + i + 1$, la inflación promedio debe ser igual a μ . De esta forma, la inflación de los periodos pares puede calcularse como:

$$\pi_{t+i} = \left(2 - \frac{ak}{1 - (1 - a)(1 - k)} \right) \mu \quad (32)$$

Esta inflación será mayor a μ . Nuevamente el ciclo del producto es inverso al ciclo de la inflación.

En los casos extremos, cuando γ es igual a 1, que es un caso similar al del sindicato visto en la sub-sección 6.1., el valor de la producción en ambos periodos es:

$$y_{t+i} = 0 \quad (33)$$

$$y_{t+i+1} = \frac{\phi}{1 + \phi} \mu \quad (34)$$

Obsérvese que en dicho caso el producto mínimo, que es el correspondiente a los periodos pares, es igual al promedio del producto cuando el logaritmo de los salarios nominales es un promedio simple del logaritmo de los precios actuales y futuros.

Si γ es cero (caso del salario de reserva), los valores para el producto de los periodos pares y nones son:

$$y_{t+i} = \frac{-\phi}{1 + \phi} \mu \quad (35)$$

$$y_{t+i+1} = 0 \quad (36)$$

El producto máximo, que es el correspondiente a los periodos nones, es igual al promedio del producto cuando γ es $\frac{1}{2}$.

En los casos en los que γ es mayor a $\frac{1}{2}$, la curva de Phillips entre los promedios de la inflación y el desempleo tiene pendiente negativa. Cuando γ es menor a $\frac{1}{2}$, dicha curva tiene pendiente positiva. En el primer caso, una mayor tasa de creación de dinero produce mayor amplitud de onda de los ciclos y mayor producción promedio. En el segundo, los incrementos de μ producen también mayor amplitud de onda en los ciclos, pero menor producción promedio.

6.3. Política monetaria óptima ante ajustes discontinuos de salarios

En la discusión de las dos últimas secciones, una pregunta relevante es sobre la política monetaria óptima. Diversos trabajos discuten sobre el tema. Friedman (1969) propone que lo más conveniente sería tener una inflación negativa igual, en valor absoluto, a la tasa real de interés, de modo que una mercancía con costo marginal cero de producción (el dinero) tenga un costo de oportunidad igual a cero. En el mismo trabajo, pero en un contexto más realista, el autor señala que una tasa de creación monetaria constante daría certidumbre a los mercados.

Varios autores difieren de la recomendación de Friedman, por ejemplo, Meade (1978) afirma que ante una velocidad del dinero errática, una tasa de creación monetaria constante podría incrementar la varianza de la producción. Lo mejor sería entonces tener metas sobre el ingreso nominal, que en el último de los casos es el que se desea estabilizar.

Bean (1983), de acuerdo con los trabajos de Meade, analiza bajo que condiciones sería mejor tener metas de ingreso nominal, que de crecimiento del dinero. Su conclusión es que, cuando hay choques de demanda el tener metas de ingreso nominal estabiliza los precios y la producción, mucho más que mantener una tasa de creación monetaria constante. Cuando los choques son de oferta, y ésta es muy inelástica, entonces será mejor tener metas de crecimiento monetario si la demanda agregada tiene una elasticidad precio superior a uno y metas de ingreso nominal cuando dicha elasticidad es menor a uno.¹⁵

En el contexto de los modelos de Taylor, y en especial en Taylor (1979b, págs. 1280-1281), se encuentra una relación de largo plazo negativa entre la varianza de la inflación y la varianza del producto. Como ambas tienen un efecto negativo en la función objetivo de la sociedad, es necesario encontrar un óptimo, el cual involucra necesariamente, que si cae la varianza del producto la de la inflación aumente.

En el modelo presentado en este trabajo no hay choques estocásticos, ni de oferta, ni demanda. La variabilidad de la inflación y del producto surgen como consecuencia de una política, donde el dinero crece cuando los salarios se ajustan con menor frecuencia que los precios. A diferencia de los modelos de Taylor, la varianza del producto y de la inflación llevan una correlación positiva, y ambas dependen de que el crecimiento de la oferta de dinero sea distinto de cero. Si de lo que se trata es minimizar las varianzas señaladas, la política óptima sería establecer el crecimiento de la oferta de dinero en cero, lo cual haría que ambas varianzas también fueran iguales a cero. Un crecimiento positivo o negativo en la oferta de dinero propiciaría varianzas positivas de la inflación y el producto.

Con respecto a un objetivo de crecimiento del dinero o del ingreso nominal, es necesario considerar que en nuestro modelo se dan tres características:

¹⁵ Estos trabajos también se han inspirado en Poole (1970), quien discute entre tener metas sobre agregados monetarios y metas sobre tasas de interés. Cuando el mercado de bienes es muy estable, y el mercado de dinero no lo es, es mejor tener metas sobre tasas de interés. Cuando el mercado de dinero es muy estable y el de bienes no, es mejor tener metas sobre agregados monetarios.

- a) no hay choques de oferta, ni demanda;
- b) la demanda agregada presenta elasticidad precio unitaria; y
- c) la varianza del ingreso y de la inflación presentan una correlación positiva.

Ello implica, que establecer una meta de crecimiento monetario o de ingreso nominal constituyen políticas equivalentes. Si se utilizara una meta de crecimiento del ingreso nominal, éste debería situarse en cero.

7. Inflación y variabilidad de la producción en México

El modelo teórico analizado predice que una mayor inflación promedio propicia fluctuaciones también mayores del producto y de la propia inflación. En términos estadísticos, esto puede interpretarse como una asociación positiva entre las varianzas de la inflación y de la producción con el nivel de inflación. Los resultados contrastan con algunos trabajos, como los de Taylor (1979b), donde se encuentra una relación negativa entre la varianza del ingreso y la varianza de la inflación.

Como una primera aproximación empírica para probar los resultados del modelo teórico, este trabajo analizó datos mensuales del índice de volumen de la producción industrial, *IVPI*, (variable *proxi* del producto), de la inflación medida por el índice de precios al consumidor y de la inflación subyacente. La razón para tomar los datos mensuales fue porque el modelo también predice que los ciclos duran el tiempo en el que los salarios están fijos. Si se tomaran promedios anuales, es muy probable que no se obtuviera ningún resultado, pues a lo largo de la tendencia se minimizarían las fluctuaciones del producto y la inflación.

Por otra parte, el argumento para utilizar la inflación subyacente es que reduce las fluctuaciones producidas por factores estacionales y de otro tipo, las cuales no están directamente ligadas a la política monetaria. La primera tarea del manejo de datos consistió en eliminar la tendencia lineal de las series analizadas, a través de una regresión de las mismas contra el tiempo. Posteriormente, se generaron indicadores de las varianzas del *IVPI*, de la inflación y de la inflación subyacente de la siguiente manera:

$$Vh = (h_t - h^*)^2, \quad (37)$$

donde h_t es la variable en cuestión (el *IVPI*, Y , la inflación π , o la inflación subyacente π_s). Las variables sin tendencia) y h^* es el promedio aritmético de la variable h .

El siguiente paso consistió en calcular una matriz de correlación entre los indicadores de varianza del ingreso, de la inflación, de la inflación subyacente y los niveles de éstas dos últimas variables. Los cuadros 1 y 2 presentan dichas matrices para los indicadores mensuales entre 1982 - 1999 (cuadro 1) y entre 1982 - 2000 (cuadro 2). Los cálculos inician en 1982, porque a partir de ese año el Banco de México comienza a registrar la inflación subyacente.

Cuadro 1

*Matriz de correlación entre diversas variables
enero 1982 - diciembre 1999*

	V_y	$V\pi$	$V\pi_s$	π	π_s
V_y	1	0.13	0.20	0.18	0.35
$V\pi$		1	0.86	0.75	0.68
$V\pi_s$			1	0.64	0.66
π				1	0.79
π_s					1

Cuadro 2

*Matriz de correlación entre diversas variables
enero 1982 - diciembre 2000*

	V_y	$V\pi$	$V\pi_s$	π	π_s
V_y	1	0.08	0.09	0.02	0.27
$V\pi$		1	0.86	0.74	0.67
$V\pi_s$			1	0.64	0.66
π				1	0.76
π_s					1

V_y : indicador de varianza del *IVPI* (*proxi* del indicador de varianza del producto); $V\pi$: indicador de varianza de la inflación; $V\pi_s$: indicador de varianza de la inflación subyacente; π : inflación; π_s : inflación subyacente. Las variables se tomaron eliminando la tendencia lineal.

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de México.

El modelo teórico predice una asociación positiva entre la varianza del producto, la de la inflación y el nivel de inflación. Este resultado es corroborado por los datos entre 1982 y 1999, y 1982 - 2000. Las matrices de correlación muestran números positivos en todas las celdas.

La correlación entre la varianza del producto y la inflación es mayor cuando se toma la inflación subyacente, lo que puede deberse a que este último indicador está más relacionado con la política monetaria.¹⁶ Es claro que la relación es más estrecha cuando se excluye el año 2000, lo que se debe a que en dicho periodo la producción aumentó muy por arriba del crecimiento promedio de los años anteriores.

La correlación entre la inflación y el indicador de su varianza es muy elevada, resultado que el modelo teórico predice. Otros estudios también analizan esta relación (ver, por ejemplo, Devereaux, 1989).

Finalmente, el trabajo buscó modelar la varianza del producto y de la inflación, en función del nivel de ésta última. Los resultados mensuales para tal efecto presentaron problemas porque las series son muy volátiles. Un ejercicio que resultó relativamente satisfactorio consistió en tomar los promedios anuales de las varianzas del producto y la inflación subyacente, calculadas a nivel mensual, y correrlos contra los promedios anuales de la inflación subyacente en los mismos términos (eliminando la tendencia en todas las variables). Cabe señalar que los estadísticos de Dickey-Fuller de las variables en cuestión indican que no es posible rechazar que sean estacionarias, lo que permite proponer modelos de corte dinámico tradicionales (Cuthbertson, Hall y Taylor, 1992, cap. 4).

Las regresiones de las varianzas del producto y de la inflación, se corrieron por mínimos cuadrados ordinarios en forma anual, entre 1982 y 2000. Los resultados son los siguientes:

$$V_y = -21.1 + 10.4 \pi_s + 112.2 d_{95} + 182.5 d_{2000} \quad (38)$$

(-0.8) (2.3) (4.1) (7.0)

$$R^2: 0.84 \quad D.W: 1.84 \quad F: 27.0$$

$$Q(12): 9.0 \quad JB: 2.17 \quad LM(1): 0.000097 \quad LM(4): 0.477$$

¹⁶ Además, la inflación subyacente debería tener una correlación mayor con el indicador de varianza del IVPI que la inflación normal, pues la primera excluye los precios de bienes perecederos agrícolas, y el IVPI por definición no contempla al sector agropecuario.

$$V_{\pi_s} = -10.5 + 2.1\pi_s + 0.56V_{\pi_{st-1}} \quad (39)$$

(-3.5) (4.2) (3.4)

$$R^2: 0.618 \quad D.W. 1.53 \quad F: 12.1$$

$$Q(12): 10.5 \quad JB: 0.41 \quad LM(1): 1.26 \quad LM(4) 0.47$$

Estadístico t en paréntesis, $d95$: variable *dummy* con 1 en 1995; $d2000$: variable *dummy* con 1 en el año 2000; $D.W.$ estadístico Durbin-Watson; Q : estadístico Box-Pierce para los errores; JB : estadístico Jarque-Bera para los errores; LM : estadístico F de la prueba LM para detectar correlación serial.

El indicador de la varianza del producto tuvo que ajustarse con variables *dummy* en 1995, el año de la crisis económica, y 2000, año en que el producto aumentó a una tasa muy superior al promedio.

La inflación subyacente parece tener un efecto positivo y significativo en las varianzas del producto y de la propia inflación. En el caso de ésta última, la regresión (39) sugiere una especificación dinámica de ajuste parcial.

Los estadísticos de las regresiones son relativamente satisfactorios. En el caso de la ecuación (38) el estadístico Jarque-Bera para probar normalidad de los errores es ligeramente elevado, aunque todavía está dentro de los límites tolerables. Los estadísticos de Box-Pierce de ambas regresiones indican que no es posible rechazar que los residuales de la regresión sigan un proceso de ruido blanco, lo que es avalado por los estadísticos F de las pruebas LM .

Estos resultados apoyan, nuevamente, las predicciones del modelo teórico.

8. Conclusiones

En el contexto que hemos analizado, la razón fundamental por la que surgen fluctuaciones cíclicas permanentes tanto del producto como de la inflación, es porque en un ambiente inflacionario los salarios se ajustan con menor frecuencia que los precios y el dinero.

Las fluctuaciones mencionadas surgen aunque no existan elementos estocásticos y en presencia de una tasa de creación monetaria constante y conocida. Dicho resultado contrasta con la mayoría de los trabajos sobre el tema, en los cuales las fluctuaciones de las variables

macroeconómicas se producen sólo en una transición por cambios, en ocasiones no anticipados, en los parámetros de la política económica.

Los resultados teóricos de este artículo parecen relevantes para la elaboración de la política monetaria. Las fluctuaciones del producto ocasionadas por problemas de sincronización entre variables nominales son, en general, negativas para la economía. Al propiciar resultados similares en el consumo, el bienestar de la sociedad disminuye, lo que sucede aunque el consumo promedio permanezca constante.¹⁷

Si a lo anterior se añade que el producto de la economía puede caer, entonces resulta que los costos asociados de la inflación pueden ser de gran magnitud. Reducir la inflación sería conveniente, no sólo para eliminar la volatilidad del producto, sino para medir el posible- aunque poco plausible- efecto positivo que pudiera tener la inflación en el producto.

Aun cuando el modelo presentado parece capturar los factores fundamentales por los que surgen cierto tipo de fluctuaciones, existen limitaciones teóricas que sería deseable eliminar en trabajos futuros sobre el tema:

La primera, es que la frecuencia del ajuste salarial se supone exógena. No obstante, cuando la inflación pasa de ciertos límites, la frecuencia de ajuste de los salarios y otros precios aumenta. De tal manera, puede suceder que para un cierto intervalo se cumpla que, una mayor inflación sea compatible con una mayor amplitud de onda del ciclo. Cuando el crecimiento de precios supera el valor máximo del intervalo, los ajustes se llevan a cabo más frecuentemente, y una todavía mayor inflación podría estar acompañada de fluctuaciones menores, o incluso de una total ausencia de las mismas.

En la literatura hay investigaciones donde la frecuencia de ajuste de precios y/o salarios es endógena (Caplin y Spulber, 1987; Caplin y Leahy, 1991 y Romer, 1996). De añadir esta metodología al presente artículo podría surgir una relación no lineal, entre el tamaño de la inflación y la amplitud de onda del ciclo, donde habría un valor finito de la inflación, para el cual la amplitud de onda sería máxima.

Si bien es cierto que señalamos pautas sobre la regla salarial, y nos apartamos del supuesto tradicional de que el salario real promedio de la economía es constante, dicha regla todavía queda establecida de forma exógena. Para generar una regla endógena habría que llevar a

¹⁷ Por ejemplo, en una función de utilidad donde la utilidad marginal es decreciente, consumir una cantidad fija siempre de mayor utilidad, que consumir el promedio de la misma con dos valores extremos

cabo un análisis más detallado del mercado de trabajo, mismo que debería responder bajo qué condiciones los salarios nominales responden más a los precios del presente que a los precios futuros, o viceversa (ver apéndice).

El objetivo del análisis efectuado es eminentemente teórico. No obstante, las pruebas empíricas realizadas sugieren que el modelo puede ser relevante para explicar la variabilidad de la inflación y la producción, en el caso de México. El análisis empírico debería ampliarse en el futuro, para corroborar si en efecto las diferentes frecuencias de ajuste entre precios y salarios son responsables de la asociación observada entre los niveles de inflación, su varianza y la correspondiente a la producción.

También conviene señalar que, otros fenómenos empíricos podrían estar relacionados con el ajuste discontinuo de los salarios en presencia de inflación. Específicamente, éste podría ser el caso de la asignación de recursos entre sectores. Para ejemplificar, supóngase que la economía presenta dos sectores relativamente simétricos. Ambos ajustan sus salarios una vez al año, pero uno lo hace en enero y el otro en julio. En cambio, los precios aumentan dos o más veces al año. En este caso, una mayor inflación puede no ejercer efectos notables a nivel macroeconómico, pero va a propiciar una fuerte movilidad en la producción y el empleo entre sectores.

Por las razones expuestas, se requiere un análisis empírico más profundo de los efectos de los ajustes discontinuos de salarios.

Bibliografía

- Akerlof, G. y J. Yellen (1985). "A near-rational model of the business cycle, with wage and price inertia", *Quarterly Journal of Economics* 100, (suplemento), pp. 823-838.
- Akerlof, G., W. Dickens y G. Perry (2000). "Near rational wage and price setting and the optimal rates of inflation and unemployment", <http://emlab.berkeley.edu>.
- Banco de México (2001). *Banco de datos*, <http://www.banxico.org.mx>
- Bean, C. (1983). "Targeting nominal income: an appraisal", *Economic Journal*, 93, pp. 806-819.
- Blanchard, O. (1986). "The wage price spiral", *Quarterly Journal of Economics*, 101, pp. 543-565.
- y S. Fischer (1989). *Lectures on macroeconomics*, MIT Press, Mass.
- Bruno, M. y J. Sachs (1985). *Economics of worldwide stagflation*, Harvard University Press, Massachusetts.

- Caplin, A. y D. Spulber (1987). "Menu costs and the neutrality of money", *Quarterly Journal of Economics*, 102, pp. 703-725.
- Caplin, A. y J. Leahy (1991). "State-dependent pricing and the dynamics of money and output", *Quarterly Journal of Economics*, 106, pp. 683-708.
- Cuthbertson, K., S. Hall y M. Taylor (1992). *Applied econometric techniques*, Harvester Wheatsheaf.
- Danziger, L. (1992). "On the prevalence of labor contracts with fixed duration", *American Economic Review*, 22, pp. 195-206.
- Devereaux, M. (1989). "A positive theory of inflation and inflation variance", *Economic Inquiry*, 27, pp. 105-116.
- Dornbusch, R. y M. Simonsen (1983). *Inflation, debt and indexation*, MIT Press, Massachusetts.
- Dornbusch, R., S. Fischer y R. Startz (2001). *Macroeconomics*, McGraw Hill.
- Fischer, S. (1977a). "Long term contracts, rational expectations and the optimal money supply rule", en R. Lucas y T. Sargent (eds.), *Rational expectations and econometric practice*, vol. 1, 1981, University of Minnesota Press, pp. 261-275.
- (1977b). "Wage indexation and macroeconomic stability", en K. Brunner y A. Meltzer (eds.), *Stabilization of the domestic and international economy*, Carnegie-Rochester conference series in public policy, vol. 5, North Holland.
- Friedman, M. (1969). *The optimum quantity of money and other essays*, Aldine, Chicago.
- Gonzaga, G. y J. C. Scandiuzzi (1998). "How does government wage policy affect wage bargaining in Brazil?", <http://www.econ.puc-rio.br>.
- Gray, J. (1978). "On indexation and contract length", *Journal of Political Economy*, 86, pp. 1-18.
- (1976). "Wage indexation: A macroeconomic approach", *Journal of Monetary Economics*, 2, pp. 221-235.
- Jadresic, E. (1996). *Wage indexation and macroeconomic stability: The Gray-Fischer theorem revisited*, IMF WP 96/121.
- Layard, R., S. Nickel y R. Jackman (1992). *Unemployment: Macroeconomic performance and the labour market*, Oxford University Press.
- Mankiw, N. G. (1985). "Small menu costs and large business cycle: A macroeconomic model of monopoly", *Quarterly Journal of Economics*, 100, pp. 529-539.
- McDonald, I. y R. Solow (1981). "Wage bargaining and employment", *American Economic Review*, 71, pp. 896-908.
- Meade, J. (1978). "The meaning of internal balance", *Economic Journal*, 88, pp. 423-435.
- Poole, W. (1970). "Optimal choice of monetary policy instruments in a simple stochastic macro model", *Quarterly Journal of Economics*, 84, pp. 197-216.
- Romer, D. (1996). *Advanced macroeconomics*, McGraw Hill.
- Sheshinski, E. y Y. Weiss (1983). "Optimum pricing policy under stochastic inflation", *Review of Economic Studies*, 50, pp. 513-529.
- (1977). "Inflation and costs of price adjustment", *Review of Economic Studies*, 44, pp. 287-303.

- Simonsen, M. (1983). "Indexation: current theory and Brazilian experience", en R. Dornbusch y M. Simonsen (eds.), *Inflation, debt and indexation*, MIT Press, Massachusetts.
- Taylor, J. (1980). "Aggregate dynamics and staggered contracts", *Journal of Political Economy*, 88, pp. 1-23.
- (1979a). "Staggered wage setting in a macro model", *American Economic Review*, 69, pp. 108-113.
- (1979b). "Estimation and control of a macroeconomic model with rational expectations", *Econometrica*, 47, pp. 1267-1286.

Apéndice

Ajuste discontinuo de salarios nominales en presencia de un sindicato con alto poder de negociación

Presentamos un ejemplo donde un sindicato tiene el poder de negociación para establecer salarios nominales, pero se enfrenta a la limitación de no poder cambiarlos todos los periodos. El sindicato maximiza una función de utilidad esperada que da por resultado curvas de indiferencia convexas al origen entre salario real y empleo (ver Blanchard y Fischer, 1989; Layard, Nickel y Jackman, 1992 y McDonald y Solow, 1981). Cuando los salarios nominales no pueden cambiar entre un periodo y otro, resultan homogéneos de grado uno en los precios del presente y en los del futuro. No obstante, en el ejemplo que se muestra a continuación un incremento en la inflación reduce el salario real promedio de la economía.

El sindicato maximiza una función de utilidad esperada en los periodos t y $t + 1$ que se especifica de la siguiente manera:

$$EU = \frac{L_t^d}{L_i} U\left(\frac{W_t}{P_t}\right) + \left(1 - \frac{L_t^d}{L_i}\right) U(R) + \frac{L_{t+1}^d}{L_i} U\left(\frac{W_{t+1}}{P_{t+1}}\right) + \left(1 - \frac{L_{t+1}^d}{L_i}\right) U(R) \quad (A.1)$$

Donde EU es la utilidad esperada, L^d la demanda de trabajo, L_i el número de trabajadores sindicalizados en la economía, W el salario nominal, P el nivel de precios y R el pago que obtendría un trabajador estando desempleado. Por simplificación supondremos que $R = 0$ y

$U(R) = 0$ y que el trabajador promedio del sindicato valora por igual la utilidad del periodo t que la del periodo $t + 1$.

Cuando $L^d < L_i$, el cociente

$$\frac{L^d}{L_i}$$

representa la probabilidad de que un trabajador sindicalizado efectivamente trabaje. Por el contrario, si $L^d > L_i$, entonces la probabilidad de empleo para el trabajador del gremio es igual a 1 (se supone que el trabajador sindicalizado tiene preferencia sobre los demás trabajadores).

La función de utilidad instantánea es

$$U = \frac{W}{P}.$$

Esta especificación, multiplicada por la probabilidad de obtener un empleo, produce curvas de indiferencia convexas al origen entre el salario real y el nivel de empleo para los dos periodos (de hecho las curvas de indiferencia son hipérbolas equiláteras). La demanda de trabajo se especifica en forma lineal como

$$L^d = 1 - \frac{W}{P}.$$

Con los supuestos anteriores, la utilidad esperada se define como

$$E(U) = \frac{1}{L_i} \left[\left(1 - \frac{W_t}{P_t}\right) \frac{W_t}{P_t} + \left(1 - \frac{W_{t+1}}{P_{t+1}}\right) \frac{W_{t+1}}{P_{t+1}} \right] \quad (A.2)$$

Si el sindicato puede establecer salarios nominales en los dos periodos, la maximización de (A.2) da como resultado

$$W_{t+i} = \frac{1}{2} P_{t+i} \quad i = 0, 1. \quad (A.3)$$

En cambio, si el sindicato tiene que establecer el mismo salario nominal $W_t = W_{t+1}$, la regla salarial se establece como

$$W_t = \frac{1}{2} P_t P_{t+1} \left(\frac{P_{t+1} + P_t}{P_t^2 + P_{t+1}^2} \right) \quad (A.4)$$

El lector puede comprobar cuatro resultados no analizados en este apéndice:

a) Tanto en el caso en el cual W puede cambiar, como en el que permanece fijo, efectivamente igualar a cero la derivada de (A.2) respecto a W implica estar maximizando;

b) El salario nominal en (A.4) es homogéneo de grado uno respecto a precios actuales y futuros;

c) Si no hay inflación, entonces el resultado para W_t en (A.4) es idéntico al resultado de (A.3);

d) En este último caso, la maximización de utilidad se obtiene en la tangencia de la curva de indiferencia entre salarios reales y empleo y la demanda de trabajo. Los trabajadores establecen unilateralmente el salario nominal y los empresarios el empleo (ver McDonald y Solow, 1981, pág. 898, para una solución similar).

Al utilizar (A.4) y la definición de inflación, se obtiene que el salario real promedio de la economía es:

$$W_{rp} = \frac{1}{2} \left(\frac{W_t}{P_t} + \frac{W_t}{P_{t+1}} \right) = \frac{1}{4} \left(\frac{4 + 4\pi + \pi^2}{2 + 2\pi + \pi^2} \right) \quad (A.5)$$

La derivada de esta expresión con respecto a la inflación es:

$$\frac{\partial W_{rp}}{\partial \pi} = -\frac{1}{2} \frac{(\pi + 2\pi)}{(2 + 2\pi + \pi^2)^2} \quad (A.6)$$

Esta expresión será menor a cero si la inflación es positiva.

De esta manera puede mostrarse que, aun en soluciones interiores, la regla óptima para establecer el salario nominal puede divergir de aquélla que hace que el promedio del salario real sea independiente del nivel de inflación.