

12  
2ej.



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
"ACATLAN"

## DESEMPLEO E INFLACION CON EXPECTATIVAS ADAPTATIVAS EN MEXICO, 1988-1998

### T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

LICENCIADO EN ECONOMIA

P R E S E N T A :

JUAN MANUEL HERNANDEZ PEREZ

ASESOR: MTRO. EDDY LIZARAZU ALANEZ.



SANTA CRUZ ACATLAN, EDO. DE MEX., NOVIEMBRE DE 1998.



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

268608



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## DEDICATORIAS Y AGRADECIMIENTOS

A mi pequeña gran familia; pequeña en número, pero grande por la alegría que me brindan al contar con su presencia. Erikita, gracias por estar a mi lado, te quiero mucho; se que nos ha costado, pero poco a poco vamos saliendo. Marianita, mi latosa, deseo expresarte que con cada abrazo que te doy incrementas mi dicha como tú no te imaginas. Próximo bebé, aunque aún no te conozco, sé que te querré como quiero a Marianita.

A mis padres, a los cuales quiero y admiro mucho. Muchas gracias, por que incluso ahora, que tengo responsabilidades propias, me siguen apoyando en todos los sentidos; sin ustedes no habría conseguido muchos de los objetivos que en cada momento me he planteado a lo largo de la vida.

A mis hermanos: Laura, J. Trinidad y Vladimir con los cuales he compartido grandes y pequeños momentos, todos significativos; estoy seguro que nos seguiremos apoyando mutuamente.

A mis amigos y a todas aquellas personas que he estimado a lo largo de toda mi vida; se que no necesito decirles quienes son, por que ustedes lo saben.

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO 1. CRECIMIENTO Y ESTABILIDAD DE PRECIOS .....	7
1.1 Antecedentes .....	7
1.2 Crecimiento y Empleo .....	9
1.2.1 Precios Flexibles Versus Precios Rígidos .....	9
1.2.2 Oferta Agregada, Empleo y Crecimiento Neoclásico .....	13
1.3 La Contención de Precios Ortodoxa y la Aportación Heterodoxa ....	16
1.3.1 El Modelo Mundell-Fleming Neoclásico y la Estabilidad de Precios .....	16
1.3.2 Inflación Inercial .....	22
CAPÍTULO 2. DESEMPLEO, INFLACIÓN Y LA INCORPORACIÓN DE EXPECTATIVAS .....	27
2.1 Antecedentes .....	27
2.2 La Curva de Phillips .....	28
2.2.1 Análisis Formal .....	30
2.2.2 Análisis Gráfico .....	35
2.2.3 Modelo Keynesiano y Curva de Phillips .....	37
2.3 La Curva de Phillips Aumentada .....	39
2.3.1 Análisis Formal .....	41
2.3.2 Análisis Gráfico .....	44
2.3.3 Modelo Neoclásico y Curva de Phillips Aumentada .....	47
2.4 Desempleo, Inflación y Credibilidad en la Política Cambiaría: una Aplicación de la Curva de Phillips Aumentada .....	50

CAPÍTULO 3. ANÁLISIS EMPÍRICO .....	56
3.1 Antecedentes .....	56
3.2 El modelo Econométrico .....	58
3.2.1 La Hipótesis de Expectativas Adaptativas .....	58
3.2.2 Introducción de la Hipótesis de Expectativas Adaptativas a la Curva de Phillips Aumentada .....	59
3.2.2.1 Caso ARMA .....	60
3.2.2.2 Caso AR .....	62
3.3 Estimación .....	65
3.3.1 Los Datos .....	65
3.3.2 Estimación del caso ARMA .....	66
3.3.2.1 Por Mínimos Cuadrados Ordinarios .....	66
3.3.2.2 Por Variables Instrumentales .....	68
3.3.3 Estimación del caso AR .....	72
3.3.3.1 Por Mínimos Cuadrados no Lineales .....	72
3.3.3.2 Por Variables Instrumentales no Lineales .....	74
 CAPÍTULO 4. DESEMPLEO, INFLACIÓN Y CREDIBILIDAD EN LA POLÍTICA CAMBIARIA: ESTIMACIÓN DE UNA APLICACIÓN DE LA CURVA DE PHILLIPS AUMENTADA PARA EL CASO DE MÉXICO .....	 77
4.1 Antecedentes .....	77
4.2 Los Datos .....	79
4.3 Análisis Empírico .....	79
4.3.1 Análisis Gráfico .....	79
4.3.2 Análisis Econométrico .....	83
4.3.2.1 El Modelo a Estimar .....	83
4.3.2.2 Estimación por Mínimos Cuadrados Ordinarios .....	84
4.3.2.3 Estimación por Variables Instrumentales .....	87
 CONCLUSIONES .....	 91
 APÉNDICE .....	 98
 BIBLIOGRAFÍA .....	 106

## INTRODUCCIÓN

Este trabajo es un estudio empírico que abarca el período que va de 1988 a 1998 y, como el título lo indica, analiza dos variables conjuntamente: el desempleo y la inflación. El problema que se trata de resolver es el siguiente: ¿existirá alguna relación entre las variables desempleo e inflación durante el período que va de 1988 a 1998 en México?. La respuesta al planteamiento del problema, es decir la hipótesis que será trabajada en todo el estudio de la relación entre la inflación y el desempleo es la siguiente: efectivamente, existe una relación negativa estable entre el desempleo y la inflación durante el período mencionado para el caso de México.

Desde el inicio del sexenio de Carlos Salinas de Gortari se emplearon planes heterodoxos conjuntamente a los ortodoxos para controlar la inflación. Además de las medidas de política económica recomendadas por la ortodoxia económica, escuela Neoclásica, para controlar la inflación: finanzas públicas sanas y equilibrio en el mercado monetario, se recomendó por parte de la escuela Estructuralista latinoamericana, la creación de pactos económicos que permitieran el control de precios. Esto se dio así en tanto para los planes heterodoxos la inflación tenía un componente inercial; para la heterodoxia económica,

la inflación actual está determinada por la inflación pasada y en la medida en que los agentes pensaban esto el objetivo de un gobierno, que intentara sacar a inflación del sistema, era quitar el componente inercial a la inflación lo cual se hizo con la utilización de pactos económicos.

La política económica implementada a partir del gobierno salinista tuvo éxito hasta antes de la devaluación de diciembre de 1994. El sexenio anterior, el que encabezó Miguel de la Madrid, intentó controlar la inflación, pero sin obtener resultados positivos. Cosa contraria a su predecesor, el gobierno de Carlos Salinas de Gortari logró controlar el proceso inflacionario totalmente desencadenado en el sexenio anterior. Después de 1988, los gestores de política económica lograron, también, obtener tasas de crecimiento positivas, aunque pequeñas.

Después de la devaluación de 1994, el gobierno encabezado por Ernesto Zedillo Ponce de León implementó una política económica muy parecida a la seguida por el gobierno de Carlos Salinas de Gortari, consiguiendo hasta abril de 1998, que es el último mes que abarca el estudio, prácticamente los mismos resultados que del anterior sexenio en cuanto a la contención de la inflación y el crecimiento del producto: la inflación ha disminuido después de alcanzar niveles altos en la vecindad de la devaluación de 1994, mientras que el producto ha venido incrementando sus niveles.

Entonces, la tendencia del ambiente económico que se logró a partir del gobierno salinista, exceptuando los primeros meses de 1995, fue hacia la estabilidad de precios y de crecimiento económico. Es en este marco económico que el análisis de la relación que hay entre el desempleo y la inflación adquiere relevancia. De acuerdo con el análisis de la curva de Phillips sencilla, los intentos de impulsar a la economía a tasas de inflación reducidas, traerían como consecuencia niveles de actividad baja y, por lo tanto, altas tasas de desempleo. Sin embargo, para la curva de Phillips aumentada, el pleno empleo es perfectamente compatible con tasas de inflación previstas bajas y, por lo tanto, con tasas de inflación actuales reducidas.

Es bajo estas circunstancias que es importante la comprobación de la hipótesis planteada. Si existe una relación negativa estable entre el desempleo y la inflación, entonces los intentos de llevar la inflación a niveles bajos tendrá, y de hecho tiene, consecuencias dolorosas en términos de empleo, para el caso de México. Si la anterior relación no se cumple y no existe ninguna relación entre las variables tratadas, tal como lo propugna el análisis de largo plazo de la curva de Phillips aumentada, entonces los agentes económicos no tendrán que preocuparse por el desempleo al llevarse a cabo planes de estabilización de precios.

La curva Phillips aumentada retoma el análisis de largo plazo que caracteriza al modelo Neoclásico estático y determinista. La curva de Phillips surgió de un análisis empírico cuyo resultado primordial fue la obtención de una relación de intercambio entre las variables inflación y tasa de desempleo. Ese resultado contradecía las conclusiones teóricas del modelo neoclásico o de precios flexibles estático y determinista, pero apoyaba las predicciones del análisis teórico keynesiano. Sin embargo, Friedman y Phelps predijeron la incapacidad explicativa de la curva de Phillips e incorporaron el análisis de expectativas a la curva de Phillips, por lo cual este nuevo instrumento teórico fue llamado curva de Phillips aumentada. La curva de Phillips aumentada recuperó la característica primordial del modelo Neoclásico: la existencia del pleno empleo de los recursos, compatible con la tasa de desempleo natural, que es lo que lo hace una teoría del largo plazo y no de las fluctuaciones del corto plazo como lo es el modelo Keynesiano.

El instrumento teórico a utilizar para poner a prueba la hipótesis planteada será la llamada Curva de Phillips Aumentada. La curva de Phillips Aumentada es una extensión de la curva de Phillips mediante la introducción de expectativas inflacionarias, lo cual es crucial para el análisis de la relación entre las dos variables de desempleo e inflación, tal como ya se mencionó. La hipótesis que se tratará de probar se refiere a la existencia de una relación negativa estable entre la tasa de desempleo y la inflación, y la curva de Phillips que incorpora el análisis de expectativas a dicha relación será el aparato teórico sobre el que se moverán los esfuerzos para poner a prueba la hipótesis mencionada.

El objetivo que guiará este trabajo será el de probar si existe una relación negativa estable entre las variables tasa desempleo e inflación, mediante la utilización de la curva de Phillips aumentada, en México, dentro del período que va desde el sexenio de Carlos Salinas de Gortari hasta el que actualmente existe, que es el de Ernesto Zedillo. El análisis de las variables desempleo e inflación se hará, entonces, durante un período en el que el control de la inflación fue uno de los objetivos más importantes, sino es el que más, a conseguir.

El trabajo constará de cuatro capítulos. Los dos primeros serán análisis teóricos, mientras que los dos últimos serán estudios empíricos. El primer capítulo analizará los modelos Keynesiano y Neoclásico, desarrollando este último formalmente; adicionalmente, se tratará, también, el análisis de la inflación inercial cuyo especificación corresponde a la escuela Estructuralista latinoamericana. El segundo capítulo estudiará propiamente la curva de Phillips sencilla y el desarrollo de ésta hacia la curva de Phillips aumentada, partiendo de la relación original empírica de Phillips, así como de su justificación teórica hasta llegar a la obtención de la curva de Phillips aumentada, tal como lo propusieron Friedman y Phelps. Asimismo, se retomará un análisis teórico correspondiente a modelos de credibilidad y cuyo instrumento analítico es la curva de Phillips aumentada, con el objetivo de observar una aplicación de la relación de Phillips aumentada. En el capítulo tres se hará propiamente la estimación de la curva de Phillips aumentada suponiendo expectativas adaptativas, debido a que la variable inflación esperada no es observable. Y, por último, en el capítulo cuatro se hará la estimación de la aplicación de la curva de Phillips aumentada, para el caso de México, a los modelos de credibilidad.

El capítulo 1 tendrá dos fines, uno de ellos será el de enmarcar globalmente el análisis de la curva de Phillips sencilla y aumentada dentro de dos modelos básicos de la economía actual, el neoclásico y el keynesiano; mientras que el otro, será el de obtener teóricamente los instrumentos de política económica utilizados durante el período comprendido y, de esta manera, observar el ambiente del manejo macroeconómico dentro del que se han mantenido las variables desempleo e inflación en los dos últimos sexenios. Con la presencia de este capítulo, se podrán hacer observaciones, en el capítulo 2, de por qué la curva de Phillips sencilla se adapta teóricamente al modelo de precios rígidos, keynesiano o de corto plazo,

mientras que el modelo Neoclásico, de precios flexibles o de largo plazo abarca al análisis de largo plazo de la curva de Phillips aumentada. También se examinará, que la política económica empleada por los gestores correspondientes para controlar la inflación en los dos últimos sexenios se basó en las medidas recomendadas por los resultados obtenidos en los modelos Neoclásico u Ortodoxo y Estructuralista o Heterodoxo.

El objetivo del capítulo 2 será el de analizar teóricamente la curva de Phillips aumentada, que es el instrumento teórico a utilizar para comprobar la hipótesis. Se empezará por plantear la curva de Phillips original, para después realizar su justificación teórica y ponerla en términos de inflación (por precios) a partir de la inflación por salarios. Posteriormente, a la curva de Phillips en términos de inflación se le incorporarán las expectativas de inflación, así como la hipótesis de la tasa natural de desempleo. Por último, se tratará un modelo, realizado por Drazen y Mazon, en el que se observará una aplicación de la curva de Phillips aumentada dentro de los modelos de credibilidad.

El objetivo del capítulo 3 será el de estimar los parámetros de la curva de Phillips en términos de inflación y de comprobar la hipótesis planteada. La variable inflación esperada no es observable directamente, por tanto, se necesitará hacer un supuesto adicional que se refiera a la forma en que las expectativas son formadas. La hipótesis que se utilizará será la de expectativas adaptativas y ésta será fundamental para deducir dos modelos econométricos que se utilizarán en la estimación de los parámetros. Uno de los modelos resultante de la introducción de la hipótesis de expectativas adaptativas es de la forma ARMA(1,1), mientras que el otro será de la forma AR(t).

Asimismo, en este capítulo se hará uso de cuatro métodos de estimación: el de mínimos cuadrados ordinarios (MCO), el de variables instrumentales (VI), el de mínimos cuadrados no lineales (MCNL) y el de variables instrumentales no lineales (VINL). Los dos primeros métodos de estimación corresponden al caso ARMA; como la incorporación de expectativas adaptativas en el modelo econométrico de la forma ARMA genera un problema de la correlación entre el término de error y una variable independiente, entonces el uso de MCO es incorrecto, por tanto, se utilizará el método de VI para realizar una estimación

correcta. El caso AR genera algunos coeficientes a estimar elevados a potencias superiores a uno, por lo tanto el método de MCNL debe ser utilizado; sin embargo, este último caso presenta un problema de correlación entre los la variable dependiente rezagada varios periodos y el término de error, por tanto se utilizará adicionalmente el método de VINL para corregir dicho problema.

Por último, el objetivo del capítulo 4 será el de estimar un modelo de credibilidad en la política cambiaria, para el caso de México y en el mismo periodo que abarca este trabajo, en donde se ejemplifica una aplicación de la curva de Phillips aumentada. Se hará uso de una estimación realizada por Drazen y Mazon para el caso de Francia. Cabe señalar, que la estimación de los parámetros estarán sujetos a dos métodos de estimación: por mínimos cuadrados ordinarios y por variables instrumentales. Se hace uso del método de VI, en tanto la estimación por MCO resulta en estimadores inconsistentes por la presencia de la variable dependiente rezagada dentro de la regresión realizada. La aplicación tiene una buena dosis de importancia debido a la devaluación del peso que se presentó en diciembre de 1994 y cuyo resultado dependerá de la comprobación de la hipótesis de este trabajo.

## CAPÍTULO I

### CRECIMIENTO Y ESTABILIDAD DE PRECIOS

#### 1.1 Antecedentes

Los gobiernos de los tres últimos sexenios han tenido un gran compromiso con el incremento del producto y con la reducción de la inflación. El período de gobierno de Miguel de la Madrid tuvo grandes problemas en el cumplimiento de estos dos objetivos, fueron experimentadas altas tasas de inflación y tasas positivas de decrecimiento a consecuencia de la alta inestabilidad económica. El gobierno de Carlos Salinas de Gortari, por el contrario, estuvo caracterizado por las bajas tasas de inflación, aunque con tasas de crecimiento pequeñas. El sexenio de Ernesto Zedillo, que experimentó la devaluación de diciembre de 1994 y todas sus consecuencias, ha tratado de encauzar la trayectoria hacia el crecimiento y hacia la contención de la inflación.

El compromiso en el crecimiento del producto y la contención de precios de los gobiernos mencionados se pueden observar nítidamente en el Plan Nacional de Desarrollo 1988 - 1994. En tal programa se menciona que la economía debe fijarse como un objetivo

primordial el crecer debido a que, "El crecimiento económico es necesario para atender con suficiencia las demandas sociales, y el avance en la satisfacción de éstas es indispensable para elevar la capacidad productiva de todos los mexicanos, con una fuerza de trabajo mejor alimentada, más preparada y más saludable."<sup>1</sup>. Pero también era necesario lograr estabilizar los precios, en tanto, México, como sociedad, no acepta convivir con la inflación, por que concentra el ingreso, desestimula la inversión, propicia la especulación, diluye el valor y demerita la función de la moneda, desestabiliza los precios reales de los bienes, acorta el horizonte del quehacer económico e imposibilita que los miembros de la sociedad programen eficientemente sus actividades, ..., la incertidumbre se apodera del futuro, se inhibe la eficiencia y se atrofia, en general, el aparato económico nacional y, lo que es muy grave, peligra la convivencia social en armonía. La recuperación del crecimiento sólo será posible consolidando la estabilidad de precios<sup>2</sup>.

Sin embargo, el crecimiento del producto únicamente en la medida que haya estabilidad de precios son los objetivos fundamentales en tanto, el crecimiento permitirá satisfacer demandas aplazadas, pero es preciso proceder sin rebasar la disponibilidad de recursos resultante del aumento gradual de la actividad económica. Un crecimiento con precipitaciones favorecería la aparición de cuellos de botella o estrangulamientos del aparato productivo; la infraestructura sería insuficiente y como resultado resurgiría la inflación y reaparecerían las crisis recurrentes. Primero es crecer con estabilidad, y sólo en esa medida aumentar los recursos globales para atender las demandas, proceder al revés sería deshacer lo logrado. En lo inmediato, lo fundamental es asegurar el abatimiento de la inflación y propiciar el crecimiento en la medida en que se consoliden las condiciones para que el mismo no presione al alza de precios.<sup>3</sup>

Los objetivos de los programas económicos se podrían resumir en el crecimiento con estabilidad de precios. Estos dos objetivos tienen implicaciones importantes en las variables desempleo e inflación que serán utilizadas. Por lo anterior, uno de los objetivos de este

---

<sup>1</sup> Plan Nacional de Desarrollo, 1989-1994, p. 55

<sup>2</sup> Ibid., p. 54

capítulo es el de desarrollar teóricamente los instrumentos utilizados por los gestores de política económica para llevar a cabo los objetivos económicos fundamentales, planteados en los planes de desarrollo de los gobiernos abarcados. De esta manera, se podrá observar el ambiente en el cual las variables desempleo e inflación se desenvuelven. Así, los apartados 1.2.2, 1.3.1 y 1.3.2 serán desarrollos teóricos de los modelos Neoclásico, lado de la oferta y lado de la demanda, y Heterodoxo, respectivamente. Los dos últimos de estos tres apartados, tratarán la estabilidad de precios desde dos enfoques, que fueron los utilizados por los gestores de política económica en los años recientes, el Neoclásico u Ortodoxo y el Heterodoxo o Estructuralista.

Asimismo, otro de los objetivos de este capítulo será el de enmarcar en toda una estructura teórica los desarrollos de la curva de Phillips y, predominantemente, la curva de Phillips aumentada. Como se verá en el capítulo 2, la curva de Phillips está ligada al análisis teórico keynesiano desarrollado en el apartado 1.2.1, mientras que la curva de Phillips aumentada recupera el análisis del modelo Neoclásico desarrollado gráficamente en el mismo apartado y formalmente en los apartados 1.2.2 y 1.3.1.

## 1.2 Crecimiento y Empleo

### 1.2.1 Precios Flexibles Versus Precios Rígidos

En la macroeconomía moderna existen varias escuelas para la determinación del producto, el empleo y precios como variables fundamentales, de las cuales dos interesa recalcar en este estudio. Los enfoques tradicionales son el de los precios flexibles, asociado con la escuela Neoclásica-Monetarista, y el otro es el enfoque de los precios rígidos, asociada con la escuela Keynesiana. De estas dos escuelas básicas se desprenden otras cinco doctrinas; los nuevos

---

<sup>3</sup> Ibid, p. 54

Clásicos, la teoría de los ciclos reales de los negocios y la escuela Austríaca defienden, al igual que la primera escuela tradicionalista mencionada, la no intervención del estado debido al funcionamiento del mercado como mecanismo equilibrador; los Nuevos Keynesianos y los Post-Keynesianos, al igual que los keynesianos tradicionales, alegan que las fallas del mercado a gran escala provocan la inestabilidad existente en la economía agregada<sup>4</sup>. Los dos enfoques que interesa recalcar en este trabajo son los que se refieren a las dos escuelas tradicionales: la Neoclásica-Monetarista y la escuela Keynesiana, de acuerdo con la interpretación dada por lo que se dio en llamar la síntesis neoclásica<sup>5</sup>.

El enfoque de precios flexibles, también conocido como modelo Neoclásico o modelo de largo plazo<sup>6</sup> supone, que los precios y salarios se ajustarán instantáneamente, de tal forma que los excesos de oferta o de demanda serán igual a cero en todos los mercados en una economía: mercado de trabajo, mercado de bienes y mercado de activos. Siendo esto así, bajo este enfoque no existirá desempleo. Estableciendo como una variable exógena y dada al capital físico y enfrentando una restricción tecnológica, el nivel de producto estará determinado por el nivel de empleo<sup>7</sup>. El nivel de empleo se establecerá en el mercado de trabajo y, como se ha mencionado ya, los salarios reales se ajustarán de tal manera, que todas aquellas personas que deseen trabajar efectivamente se encuentren trabajando; es decir, un exceso de oferta de trabajo provocará la caída del nivel de salario real, mientras que, cuando las empresas superan el nivel de trabajo que se desea ofrecer, a un nivel de salario dado, los salarios subirán eliminándose así el exceso de demanda de trabajo; por lo tanto, en la medida en que el mercado de trabajo se ajusta instantáneamente, a través del mecanismo de los salarios reales, el nivel de empleo será único y pleno y, si esto es así, el nivel de producto será, también, uno solo y de pleno empleo; de esta manera la curva de oferta agregada será totalmente vertical, con pendiente igual a cero en un plano precios-producto, al nivel de pleno empleo (ver figura 1.1.A).

---

<sup>4</sup> Las diferencias entre las diferentes escuelas, así como una discusión más completa respecto al tema puede encontrarse en, Snowdon, Brian y Vane, Howard R. (1997), A Macroeconomic Reader

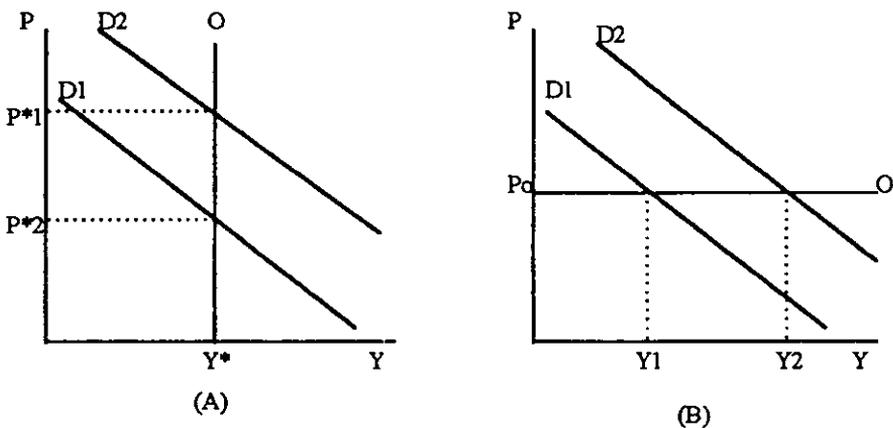
<sup>5</sup> Samuelson, Paul A., Economics

<sup>6</sup> Sargent, Thomas J., Teoría Macroeconómica..., Capítulo I.

<sup>7</sup> Esto será conocido como el corto plazo, en el que una o más variables permanecerán constantes

Por lo anterior, variaciones en la demanda agregada ocasionarán solamente alteraciones en los precios en la misma dirección. Políticas fiscales o monetarias expansivas provocarán el aumento del nivel de precios, por que el nivel de producto no cambiará en el corto plazo, en tanto todos los recursos estarán plenamente empleados.

Figura 1.1  
Crecimiento del producto<sup>3</sup> de Corto Plazo Bajo los Enfoques Neoclásico y Keynesiano



No será así en el enfoque de precios rígidos, también conocido como modelo Keynesiano o modelo de corto plazo<sup>3</sup>. Es éste el caso en él, que los ajustes de precios y salarios son lentos de tal forma que provocan la aparición de capacidad ociosa en la economía o, en otras palabras, el desempleo estará presente bajo este enfoque. Si no existe pleno empleo de los factores productivos, la economía tendrá capacidad de elevar el nivel de producto, sin necesidad de aumentar el nivel de precios (bajo el supuesto de que los costos medios son constantes), ante aumentos en el nivel de demanda agregada (consumo, inversión, gasto público u oferta monetaria). Esto daría por resultado una curva de oferta

<sup>3</sup> El crecimiento en sentido estricto es el aumento continuo del producto en el tiempo, sin embargo se considerará el aumento estático del producto como crecimiento, lo cual no tiene efectos substanciales.

<sup>3</sup> Ibid., Capítulo II; Hall y Taylor, Macroeconomía.

agregada totalmente horizontal, pendiente infinita, en un plano precios-producto. Si el gobierno impulsa el uso de políticas fiscales y monetarias expansivas, la demanda agregada aumentará, los productores responderían a esto con el incremento del nivel de producto echando mano de los recursos productivos ociosos que existen en la economía, con lo que paulatinamente se eliminaría el desempleo. De esta forma, el nivel de producto, y por tanto el nivel de empleo, estarán determinados por el lado de la demanda (ver figura 1.1.B)<sup>10</sup>. Esto dejaría inhabilitados para pensar en el incremento del nivel de producto y empleo por el lado de la Oferta, como lo es en el caso Neoclásico.

Los dos enfoques anteriores, como se ha visto, son dos extremos. El supuesto de precios flexibles no dan lugar al incremento del producto mediante políticas fiscales y monetarias expansivas, debido a que el ajuste instantáneo de precios y salarios daría por resultado una curva de oferta agregada con pendiente igual a cero en un plano precios-producto; mientras que, el enfoque de precios rígidos no da lugar a aumentos en el producto por el lado de la oferta agregada, dado que el ajuste lento de precios implicaría una curva de oferta agregada con pendiente infinita en un plano precios-producto.

La Demanda Agregada tiene roles diferentes bajo los dos enfoques. Mientras que del lado de los precios flexibles una política fiscal y monetaria expansiva, es decir, un incremento de la demanda agregada (traslado de la curva hacia arriba o a la derecha) provoca el aumento únicamente de los precios, un mayor gasto agregado por el lado de los precios rígidos que incremente la demanda agregada, provocará el aumento del nivel de producto dejando inalterado los precios.

Como se verá en el capítulo 2, el análisis de la relación desempleo e inflación está enmarcado dentro del anterior análisis gráfico de los modelos de precios rígidos y flexibles. La curva de Phillips, la cual se aboca a señalar la relación de intercambio entre la inflación y el desempleo sin señalar el efecto de las expectativas, es una paradoja desde el punto de vista del modelo Neoclásico determinista: la relación de intercambio de la curva de Phillips

---

<sup>10</sup> Este análisis también supone el corto plazo, en el que tanto el nivel de capital físico así como el

contradice los resultados teóricos Neoclásicos de que la demanda agregada no tiene ninguna influencia en el producto y en el empleo. Asimismo, cabe hacer mención aquí que esa misma relación negativa entre el desempleo y la inflación ajusta bien dentro del análisis de precios rígidos, o modelo keynesiano, que se ha desarrollado gráficamente en este apartado. La curva de Phillips aumentada es una respuesta de los economistas Neoclásicos a la relación de intercambio entre la inflación y el desempleo mediante la incorporan expectativas. La incorporación de expectativas permite eliminar la paradoja anteriormente mencionada, de tal manera que la Curva de Phillips aumentada recupera el análisis de pleno empleo del modelo de precios flexibles o Neoclásico desarrollado gráficamente en este apartado.

El análisis que interesa recalcar es el análisis de la inflación y desempleo con expectativas adaptativas, mediante la utilización de la curva de Phillips aumentada. Por lo anterior, interesará desarrollar aún más el enfoque de precios flexibles el cual, como ya se mencionó, enmarca teóricamente al análisis del desempleo e inflación con la incorporación de expectativas inflacionarias.

### 1.2.2 Oferta Agregada, Empleo y Crecimiento Neoclásico

Se ha visto que, en el caso neoclásico el crecimiento del producto es nulo en el corto plazo, debido a que la flexibilidad de precios vaciará todos los mercados y, por lo tanto, el producto alcanzará su máximo con los recursos existentes en ese momento, de tal forma que se logrará obtener el producto potencial. Sin embargo, la curva de oferta inelástica recalca que el nivel de producto, y por tanto su crecimiento, estará determinado únicamente por factores que provengan desde la oferta. Siendo esto así, el análisis del crecimiento será hecho por el lado de la oferta, resumida en el siguiente modelo y dada en forma estructural:

$$\frac{w}{p} = F_N \quad (1)$$

---

conocimiento tecnológico permanecen inmovibles.

$$N = N\left(\frac{w}{p}\right) \quad (2)$$

$$Y = F(K, N) \quad (3)$$

donde,  $w$  es el salario nominal,  $p$  el nivel de precios,  $N$  es la cantidad actual de trabajo,  $Y$  el nivel de producto y  $K$  el stock físico de capital. El anterior sistema de ecuaciones representan la oferta agregada de la economía. La ecuación número (1) es la demanda de trabajo de las empresas, la cual se obtiene de maximizar los beneficios de la economía en su conjunto con respecto al empleo, y expresa que las empresas contratarán el último obrero hasta que la productividad marginal de éste iguale al salario real que se le pague. La ecuación (2) representa la condición de equilibrio del mercado de trabajo. La ecuación (3) es la función de producción instantánea donde el nivel de producto es una función del nivel de empleo y del stock de capital físico dados en ese momento.

Si se diferencia el conjunto de las tres ecuaciones y se resuelve para las variables endógenas  $w/p$ ,  $N$  y  $Y$  se obtienen los siguientes resultados:

$$d\left(\frac{w}{p}\right) = \frac{F_{NK}}{1 - F_N'' N'} dK \quad dN = \frac{N' F_{NK}}{1 - F_N'' N'} dK \quad dY = \frac{F_N' N' F_{NK} + F_K'}{1 - F_N'' N'} dK$$

donde,  $F_K', F_N' > 0$ , productos marginales del capital y del trabajo positivos

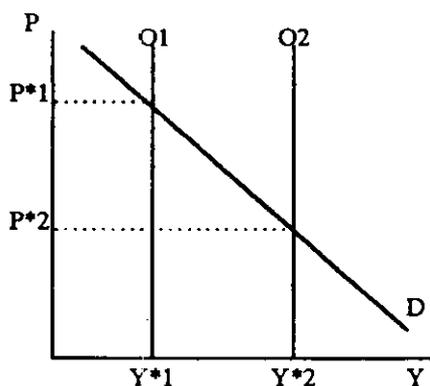
$F_K'', F_N'' < 0$ , productos marginales del capital y del trabajo decrecientes

$F_{KN}, F_{NK} > 0$ , dependencias directas del producto marginal del capital (empleo) respecto del empleo (capital) positivas.

en dichas resoluciones se puede observar que la única forma en que los salarios reales, el nivel de empleo y el nivel de producto pueden crecer, es a través del aumento del stock físico de capital. En tanto  $d(w/p)/dK$  es positivo, un incremento del capital físico provocará el aumento del producto marginal del trabajo con respecto al capital y también impedirá que el producto marginal del trabajo siga decreciendo, con lo cual el salario real crecerá. A su vez  $dN/dK$  es también positivo y, por tanto, un aumento de  $K$  permitirá el incremento del empleo

en tanto, a través del incremento del producto marginal del trabajo, impulsará a los empresarios a demandar más trabajo lo que únicamente será conseguido si permiten el aumento del salario real; el mayor salario provocará el aumento de la cantidad de trabajo ofrecido y, por tanto, del nivel de empleo. Así también, como  $dY/dK$  es positivo, un aumento del stock de capital incrementará el nivel de producto; esto se da así en tanto aumenta el producto marginal del trabajo, crece el producto marginal del capital físico y, adicionalmente, por los efectos, mencionados anteriormente, sobre los salarios reales que incrementan el nivel de empleo ( ver figura 1.2 ).

Figura 1.2  
Crecimiento del producto<sup>11</sup> de Largo Plazo Neoclásico



Habrà de resaltar, que dentro de la función de producción instantánea se considera implícitamente una restricción tecnológica, definida como las diferentes combinaciones de factores de la producción factibles para alcanzar un importe dado de producto. Él incorporar un mayor conocimiento tecnológico en la función producción permitirá aumentar tanto la productividad del capital, como la del trabajo, así como la de reducir los costos de

<sup>11</sup> Ver nota al pie número 8.

producción y, por lo tanto, el de aumentar los salarios, el empleo, el producto e incluso la reducción de precios ( ver figura 1.2).

### 1.3 La Contención de Precios Ortodoxa y la Aportación Heterodoxa

#### 1.3.1 El Modelo Mundell-Fleming Neoclásico<sup>12</sup> y la Estabilidad de Precios

Mediante la figura 1.1.A se observa que, factores que hagan variar el nivel de demanda agregada también llevarán a alteraciones del nivel de precios en una relación directa. Una mayor demanda agregada, ante un nivel de producto constante en el corto plazo, provocará el aumento del nivel de precios. La demanda agregada se representada por lo que se ha llamado el modelo IS-LM. La relación ahorro igual a inversión, IS, caracteriza el equilibrio en el mercado de bienes, mientras que la relación demanda de saldos monetarios igual a la oferta de dinero, LM, indica el equilibrio del mercado de dinero.

A diferencia del crecimiento, el análisis de estabilidad de precios es preciso llevarlo a cabo desde una economía abierta. Se utilizará el modelo Mundell-Fleming, suponiendo precios flexibles, el cual no es más que la extensión del modelo IS-LM a economía abierta. El siguiente sistema de ecuaciones simplifica el modelo Mundell Fleming<sup>13</sup>:

$$BP = \Delta RIN = CC + CK \quad (4)$$

$$CC = X - M \quad (5)$$

$$CK = F(r - r^*) \quad (6)$$

<sup>12</sup> El modelo Mundell-Fleming es una extensión del modelo IS-LM, con análisis keynesiano, a una economía abierta; sin embargo aquí se le agrega el término Neoclásico para distinguirlo de tal análisis keynesiano, en tanto el mismo sistema de ecuaciones con que trabaja dicho modelo se resuelven en este apartado utilizando el supuesto de precios flexibles.

<sup>13</sup> Dornbusch, Rudiger, La Macroeconomía de...; Krugman, Paul R. Y Obstfeld, Maurice, Economía Internacional..., Obstfeld, Maurice y Rogoff, Kenneth (1996), Foundations of International...

$$Y = C + I + G + X - eM \quad (7)$$

$$C = C(Y - T) \quad (8)$$

$$I = I(r) \quad (9)$$

$$X = X(Y^*, e) \quad (10)$$

$$M = M(Y, e) \quad (11)$$

$$\frac{Ms}{P} = m(r, Y) \quad (12)$$

donde, BP representa la balanza de pagos,  $\Delta RIN$  es la variación de las reservas internacionales netas, CC la cuenta corriente, CK la cuenta de capital, X las exportaciones, M las importaciones, r el tipo de interés interno,  $r^*$  la tasa de interés externa, Y el nivel de producto o ingreso nacional, C el consumo, I la Inversión, G el gasto de gobierno, e el tipo de cambio, T son los impuestos, Yd el ingreso disponible,  $Y^*$  es el nivel de producto o ingreso externo, Ms la oferta monetaria y, por último, P es el nivel de precios. Las sensibilidades del sistema de ecuaciones que conforman este modelo Mundell-Fleming-Neoclásico poseen los siguientes signos<sup>14</sup>:

$$F' > 0, 0 < C' < 1, I' < 0, X'_{r^*} > 0, X'_e > 0, M'_r > 0, M'_e < 0, m'_r < 0, m'_Y > 0$$

La ecuación (4) representa la posición de equilibrio de la balanza de pagos igual, por una parte, a la variación de las reservas internacionales netas y, por la otra, al superávit (o déficit) de la cuenta corriente más el superávit (o déficit) de la cuenta de capital. Se supone un régimen de tipo de cambio fijo o controlado, lo cual será cierto si  $\Delta RIN \neq 0$ . La ecuación (5) resume las relaciones comerciales con el exterior y representa únicamente la cuenta comercial. (6) es una relación de comportamiento y representa, exclusivamente, la entrada y salida de capitales que responden al diferencial del tipo de interés. La ecuación (7) representa la condición de equilibrio del mercado de bienes; la razón por la cual el tipo de cambio multiplica a las importaciones es debido a que todas las variables están dadas en términos de moneda interna. Las ecuaciones (8), (9), (10), (11) son funciones de comportamiento del

consumo, la inversión, las exportaciones y las importaciones respectivamente y, por último, la ecuación (12) es el equilibrio del mercado de dinero. Si se obtienen las diferencias del conjunto de ecuaciones que componen el modelo estructural, se igualan (4), (5), (6), (10) y (11) y mediante algunos artificios se obtiene,

$$d\Delta RIN - F' dr = X'_{p^*} dY^* - F' dr^* - eM'_r dY + (\eta_x + \eta_m - 1)de \quad (13)$$

que representa la posición de la balanza de pagos.  $\eta_x$  y  $\eta_m$  representan las elasticidades tipo de cambio de las exportaciones y de las importaciones respectivamente;  $(\eta_x + \eta_m - 1)$  es conocida como la condición Marshall-Lerner y expresa que cuando la suma de las elasticidades sea mayor a la unidad, una devaluación de la moneda interna elevará el valor del volumen total de exportaciones por encima del valor total del monto de importaciones y, por tanto, la cuenta comercial experimentará una mejorara en términos de valor. Si ahora, se igualan las ecuaciones (7)-(11), diferenciadas, y mediante el mismo artificio utilizado anteriormente, se tiene

$$I' dr = (1 - C' + eM'_r) dY - (\eta_x + \eta_m - 1)de - dG + C' dT - X'_{p^*} dY^* \quad (14)$$

ecuación que representa la IS (equilibrio en el mercado de bienes) en una economía abierta. El siguiente paso es obtener el equilibrio del mercado de dinero. Linealizando la ecuación (12) el resultado será

$$\frac{M}{P^2} dP + m_r' dr = \frac{dM_s}{P} - m_r' dY \quad (15)$$

las ecuaciones (13), (14) y (15) representan el modelo Mundell-Fleming simplificado. Tres de las variables tienen que ser endógenas, en tanto hay un conjunto de tres ecuaciones. El

<sup>14</sup> Esas sensibilidades incluyen a  $C'$ , que es la propensión marginal a consumir el ingreso disponible ( $Y-T$ ).

objetivo de este apartado es analizar la contención de la inflación<sup>15</sup>, por lo tanto una de las variables endógenas será la variación del nivel de precios,  $dP$ . Las otras dos variables endógenas serán el cambio en la tasa de interés interna,  $dr$ , y el diferencial de la posición en la balanza de pagos o variación de las reservas internacionales netas,  $d\Delta RIN$ . Las variables  $dY^*$  y  $dr^*$  están dadas desde el exterior y, por tanto, éstas son exógenas. El producto nacional,  $Y$ , se considera una variable exógena, en tanto ésta se resuelve del lado de la oferta y entra ya determinada en el lado de la demanda. En un régimen de tipo de cambio fijo, la variable  $e$  puede ser considerada exógena, en tanto ésta no se moverá hasta que la política económica decida el momento. La fijación del tipo de cambio también justifica que la variable  $d\Delta RIN$  sea endógena, en tanto la acumulación de reservas tendrá valores positivos y jugará un papel fundamental en el sostenimiento del tipo de cambio fijo, al contrario de un sistema de tipo de cambio flexible. La última variable exógena será la oferta monetaria<sup>16</sup>.

El sistema matemático que conforma al modelo Mundell–Fleming está ordenado de tal forma que, las diferencias de las variables endógenas están colocadas del lado izquierdo de cada igualdad en cada una de las tres ecuaciones. De esta forma se puede notar que el sistema se puede resolver de forma recursiva. La ecuación (14) está dada en forma reducida; es decir, la variable endógena,  $dr$ , se determina sólo mediante las variables exógenas  $dY$ ,  $de$ ,  $dG$ ,  $dT$ ,  $dY^*$  y por sus parámetros, de tal forma que  $dr$  está resuelta. Si la variable resuelta  $dr$  es sustituida en las ecuaciones (13) y (15), las variables  $d\Delta RIN$  y  $dP$  quedan resueltas.

El objetivo es ver que sucede con el nivel de precios ante cambios exógenos en la economía, por tanto el siguiente paso será resolver la ecuación (15) para obtener  $dP$ , que expresa los cambios en el nivel de precios. La ecuación (15) tiene dos variables endógenas:  $dP$  y  $dr$ . Como se puede observar, la variación en el tipo de interés,  $dr$ , se encuentra dada en

<sup>15</sup> Al igual que en las notas al pie de página 8 y 11, la inflación en sentido estricto es el aumento continuo del nivel de precios en el tiempo, sin embargo aquí también la inflación será considerada como el aumento estático del nivel de precios.

<sup>16</sup> Bajo el supuesto de que el gobierno realiza operaciones de mercado abierto. Sin la incorporación de este supuesto, la oferta monetaria sería una variable endógena debido a que la variación de reservas internacionales es una variable endógena; es decir, las operaciones de mercado abierto permiten, que la oferta monetaria permanezca constante ante el aumento de reservas internacionales, en tanto la emisión de bonos por parte del gobierno, lo cual se conoce como esterilización monetaria.

forma reducida en la ecuación (13), en tanto ésta depende de variables exógenas exclusivamente; siendo esto así, bastará entonces con sustituir  $dr$  de la ecuación número (13) en la ecuación (15) para obtener la ecuación principal que se quería deducir en este apartado, es decir se conseguirá una ecuación en forma reducida que explique la variación del nivel de precios y que estará dada por la siguiente ecuación:

$$dP = \frac{P}{M} dM_s - \left[ \frac{m'_r}{(M/P^2)} + \frac{m'_r(1 - C' + eM'_r)}{I'(M/P^2)} \right] dY + \frac{m'_r}{I'(M/P^2)} (dG - C' dT) + \frac{m'_r(\eta_x + \eta_m - 1)}{I'(M/P^2)} de + \frac{m'_r X'_r}{I'(M/P^2)} dY^* \quad (16)$$

es decir, los precios sufrirán alteraciones siempre que existan cambios exógenos en la oferta monetaria, en el producto nacional, en el déficit del gobierno, en el tipo de cambio y en el producto externo. El multiplicador  $\frac{dP}{dM_s}$  es positivo y, por tanto, cualquier aumento de la oferta monetaria provocará el incremento del nivel de precios, en un monto  $(P/M)$ , y al contrario. En tanto la sensibilidades de la demanda de dinero y de las importaciones al ingreso,  $m'_r$  y  $M'_r$  respectivamente, son positivas, las sensibilidades de la demanda de dinero y de la inversión al tipo de interés,  $m'_r$  y  $I'$  respectivamente, son negativas y la propensión marginal a consumir está entre cero y uno, entonces ante reducciones en el producto nacional los precios tenderán a aumentar, es decir  $\frac{dP}{dY}$  tiene signo negativo. El multiplicador

$\frac{dP}{d(G - C'T)}$  será positivo, ante esto siempre que el gasto gubernamental supere a sus ingresos, multiplicados por  $C'$ , será provocado un aumento del nivel de precios en el monto del multiplicador  $\{-m'_r / I'(M/P^2)\}$ . Si se cumple la condición Marshall-Lerner, entonces  $\frac{dP}{de}$  es positivo y, de esta manera, un aumento del tipo de cambio, o una devaluación de la moneda interna, v.gr. peso, con respecto a otra, v.gr. dólar, traerá como consecuencia el incremento del nivel de precios en cuantía de su multiplicador. Y, por último,  $\frac{dP}{dY^*}$  será un

multiplicador positivo, es decir, un aumento del producto externo traerá como consecuencia el crecimiento de los precios.

De entre las cinco variables exógenas que afectan la variación del nivel de precios, únicamente tres de ellas pueden ser manipuladas directamente por los gestores de política económica. Una de las variables es la variación del déficit público, aunque éste puede ser descompuesto en dos variables autónomas: el cambio del gasto del gobierno y la diferencia de los impuestos. La modificación de la oferta monetaria es la otra variable que puede ser manejada por los gestores de la política económica y, la última de las variables exógenas manipulables directamente es el tipo de cambio, en tanto el modelo supone régimen de paridad fija del tipo de cambio.

Entonces, del lado de la ortodoxia económica se tienen tres posibilidades de controlar el nivel de precios en tanto sólo pueden ser afectados tres instrumentos de política económica: la política fiscal, la política monetaria y la política cambiaria. De acuerdo con los signos de los multiplicadores, un aumento del gasto del gobierno o una reducción de los impuestos, que permitan un déficit fiscal, incrementarían el nivel de precios; entonces, para evitar la inflación, el déficit fiscal debe cumplir con la condición de que  $G = C'T$ <sup>17</sup>, sólo de esta manera el multiplicador  $\frac{dP}{d(G - C'T)}$  sería cero y el déficit del gobierno no será un factor propulsor de la inflación.

Del lado del mercado monetario se encuentra el otro instrumento que impulsaría el nivel de precios hacia arriba. Cualquier aumento de la oferta monetaria, ceteris paribus, provocará un incremento del nivel de precios, como ya se mencionó arriba. El incremento de la oferta monetaria sólo será justificable siempre y cuando el producto nacional, dado exógenamente, aumente su nivel. Un aumento exógeno del producto nacional, dado por el lado de la oferta, impulsará una caída de la tasa de interés; estos dos movimientos

---

<sup>17</sup> Es decir, el gasto del gobierno debe ser una proporción  $C'$  de los impuestos recaudados ó las finanzas públicas deben estar en superávit (sanas en el discurso oficial), en tanto la condición  $G=C'T$  implica que  $T$  debe mayor que  $G$  para evitar el aumento del nivel de precios.

ocasionarán la caída del nivel de precios (ver figura 1.2), sin embargo existe una manera de contrarrestar este efecto sobre el nivel de precios, lo cual dejará al mercado monetario en equilibrio: un aumento de la oferta monetaria. El aumento del producto nacional y la caída del tipo de interés provocarán un aumento de la demanda de dinero dejando al mercado de dinero en desequilibrio, un aumento de la oferta de dinero, por parte de los gestores de política económica, volverá a recuperar el equilibrio monetario sin alterar el nivel de precios. Entonces, el aumento de la oferta monetaria no provocará el aumento de los precios siempre que haya un aumento de la demanda de dinero provocada por el incremento exógeno del producto nacional.

Asimismo, un tipo de cambio sin movimiento es necesario para impedir la escalada de precios, en un régimen de tipo de cambio fijo. De acuerdo con el multiplicador  $\frac{dP}{de}$ , el cual tiene signo positivo, una devaluación del tipo de cambio provocará el aumento del nivel de precios, por lo tanto, la política cambiaria debería apoyar, si se quiere evitar procesos inflacionarios, la contención del tipo de cambio<sup>18</sup>. También, se debe mencionar que aumentos exógenos no controlables, como lo es el aumento del nivel de producto externo, pueden ser contrarrestados con los mismos tres instrumentos de política económica manejables: una revaluación del tipo de cambio, un aumento del superávit público o una reducción de la oferta monetaria; sin embargo, este movimiento no interesa remarcarlo.

### 1.3.2 Inflación Inercial

Los instrumentos de política económica del apartado anterior fueron utilizados desde el sexenio salinista y, como se ha visto, corresponden a las recomendaciones dadas por los resultados obtenidos del análisis neoclásico. Sin embargo, los gestores de política económica emplearon también, ya desde el sexenio salinista, pactos económicos encaminados a eliminar, de acuerdo con recomendaciones de la economía estructuralista, la inflación inercial

---

<sup>18</sup> Aunque las revaluaciones del tipo de cambio llevan a disminuciones del nivel de precios, esta política ocasionará que la cuenta comercial tienda hacia los déficits.

provocada por mecanismos de indización. Los gestores de política económica, a finales del sexenio de Miguel de la Madrid y a principios del sexenio salinista, reconocieron de los planes llamados heterodoxos<sup>19</sup> que, la inflación tiene un carácter inercial, es decir, "a mayor inflación mayor incertidumbre. Esta mayor incertidumbre y el aumento en los costos de búsqueda, hacen esperar que en condiciones altamente inflacionarias, los procesos de fijación de precios se apoyen en mecanismos de indización... Estos mecanismos no son más que normas aceptadas por las que la variación de precios de hoy se determina en buena medida por la variación de algunos precios clave en el período anterior".<sup>20</sup>

Dicha percepción inercial que se adoptó del proceso inflacionario proviene de los modelos de antagonismo distributivo de la economía estructuralista<sup>21</sup>. En estos modelos, la disparidad *ex ante* en la distribución del ingreso provoca las variaciones en el nivel de precios. Formalmente, un modelo de la inercia inflacionaria puede ser desarrollado mediante las siguientes dos funciones<sup>22</sup>:

$$\theta(w, e) = 0 \quad (1)$$

$$w = \varepsilon(\phi, \pi) \quad (2)$$

donde,  $w$  es el salario real,  $e$  el tipo de cambio real,  $\pi$  la tasa de inflación y  $\phi$  representa una regla de ajuste o de indización de los salarios reales y  $\varepsilon < 0$ . La ecuación (1), frontera de precios de la economía y que incorpora implícitamente el equilibrio de la distribución del ingreso, postula una relación negativa entre el salario real y el tipo de cambio real; mientras que (2), equilibrio inflacionario, relaciona inversamente el salario real y la tasa de inflación.

En la figura 1.3, la función (1) está representada por la línea horizontal DE, mientras que la función (2) está representada por la línea con pendiente negativa IE. En la intersección

<sup>19</sup> Moreno, Brid J. Carlos. "Programas Heterodoxos en América Latina".

<sup>20</sup> Ibid., pag. 67

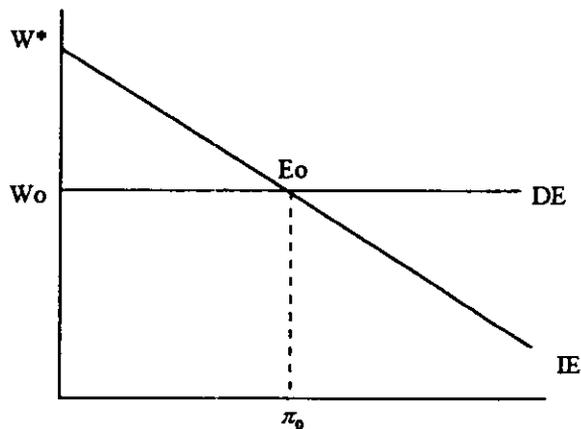
<sup>21</sup> Modiano, Eduardo M., "El Plan Cruzado: Bases..." Taylor, Lance, Macroeconomía Estructuralista. Modelos Aplicables..., Ros, Jaime, "On Inertia, Social Conflict, and..."

<sup>22</sup> Modiano, Eduardo M., op cit

<sup>23</sup> Dada en forma implícita y, por lo tanto,  $dw =$  de en términos de diferenciales.

de la recta IE con el eje vertical se encuentra el salario real pico,  $w^*$ , es decir aquel nivel en el que el salario nominal es igual al salario real, en tanto la tasa de inflación es cero. La intersección de las líneas DE e IE, resolución simultánea de las ecuaciones (1) y (2), determinan el salario real de equilibrio,  $w_0$ , y la tasa de inflación de equilibrio,  $\pi_0$ , de la economía. Como se ve en la gráfica, la tasa de inflación únicamente cambia cuando se mueven la regla de indización (que hace cambiar de pendiente la línea IE) o el salario pico (que traslada paralelamente la línea IE); mientras que el salario real depende sólo de la posición de la línea DE, es decir de la distribución del ingreso.

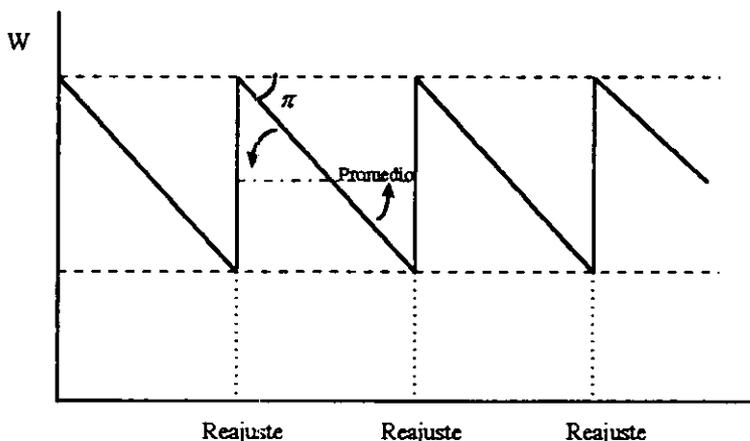
Figura 1.3  
Equilibrio Inflacionario



Habría que notar que en el punto de equilibrio, la tasa de inflación se encuentra constante en un valor positivo  $\pi_0$  debido al mecanismo de indización, que permite tener salarios reales sin variación, determinándose de esta manera un proceso inercial. Ajustes con periodicidad fija establecen la relación existente en la ecuación (2) entre el salario real y la tasa de inflación. En un momento del tiempo el salario real pico puede quedar establecido, sin embargo debido al proceso inflacionario el salario real va disminuyendo hasta cierto

período, por decir un mes, que es cuando el ajuste del salario nominal se acomoda con la inflación pasada para alcanzar el salario real pico nuevamente (véase esta dinámica en la figura 1.4)<sup>24</sup>.

Figura 1.4  
Dinámica de los Salarios Reales ante Ajustes Nominales con la Inflación Pasada



Sin embargo, el salario real tiene muchas fluctuaciones, en tanto la pérdida de valor que sufre ante la elevación de precios y posteriormente la vuelta a su nivel original con los reajustes correspondiente del salario nominal, por lo cual se puede trabajar con un salario real promedio. El salario real promedio obtenido en la figura 1.4, a través de la rotación del salario real pico en el sentido en que las flechas lo muestran, es una variable más estable del poder adquisitivo. El salario real promedio se puede escribir como:

$$w = \frac{(1 + \pi)^{T+1} - 1}{(T + 1)\pi(1 + \pi)^T} w^* \quad (3)$$

<sup>24</sup> Habrá que señalar, que no sólo los salarios, sino que todos los precios relativos que corrijan sus valores nominales a intervalos fijos y con la inflación pasada, se comportarán de acuerdo al movimiento anterior.

donde,  $T$  es el intervalo fijo de tiempo entre los ajustes del salario nominal. En la figura 4 se observa una falta de sincronización en los ajustes salariales<sup>25</sup>. Esa falta de uniformidad en los ajustes puede llevar a trascendentales redistribuciones del ingreso, en tanto, en un proceso inflacionario detenido bruscamente, puede suceder que trabajadores con igual salario real promedio se encuentren al final con diferentes salarios reales, debido a verse envueltos en distintas fases de la caída de la tasa de inflación.

El problema anterior tiene solución manteniendo constante el salario real promedio y disminuyendo el salario real pico. A la disminución del salario real pico en la dirección que se muestra en la figura 1.4, le corresponde una caída de la tasa de inflación, dada por la pendiente de la línea que cruza el salario promedio en valor absoluto. En el límite, la caída del salario real pico se da de tal manera que la línea que cruza el salario real promedio se vuelve totalmente horizontal sobreponiéndose a la línea del salario real promedio desapareciendo, así, la inflación inercial. La distribución del ingreso no se mueve. A la caída del salario real pico, que conlleva un proceso de desinflación, corresponde, de acuerdo a la ecuación (2), un traslado hacia abajo de la línea IE en la figura 1.3; este proceso continúa hasta que  $w^*$  se iguala a  $w_0$ , es decir cuando el salario real pico alcanza el valor del salario real promedio.

Los medios principales para estabilizar precios, de acuerdo con el modelo heterodoxo anterior, son la conversión a precios relativos promedios y la suspensión de los mecanismos de indización que llevan a relacionar la inflación actual con la pasada. Ésta es la razón de ser de los pactos económicos, en los que los diferentes agentes<sup>26</sup> acuerdan el establecimiento de precios<sup>27</sup> durante cierto lapso impidiendo su variación y evitando, de esta manera, un proceso de inflación inercial.

---

<sup>25</sup> Y, en general, de otros tipos de ingresos que se sujetan a una corrección nominal en lapsos de tiempo fijos.

<sup>26</sup> Gobierno, patrones y sindicatos.

<sup>27</sup> Precios de los bienes, salarios y tipo de cambio

## CAPÍTULO II

### DESEMPLEO, INFLACIÓN Y LA INCORPORACIÓN DE EXPECTATIVAS

#### 2.1 Antecedentes

En este capítulo se abordará el estudio de la curva de Phillips aumentada, que es el instrumento teórico a utilizar para comprobar la hipótesis planteada en este trabajo. Se empezará por desarrollar el análisis de la curva de Phillips sencilla, que es a través de la crítica a la conexión entre el desempleo y la inflación propuesta por esta relación que surge la curva de Phillips aumentada. En el apartado 2.2.1 se tratará el desarrollo formal de la curva de Phillips; a partir de la relación original planteada que fue en términos de inflación por salarios, se llegará a la relación de Phillips derivada teóricamente por Lipsey y llevada a una relación en términos de inflación (por precios) hecha por Samuelson y Solow. En el siguiente apartado se hará el análisis gráfico de la relación de Phillips en términos de inflación y, por último, en el apartado 2.2.3 se dirá por que la curva de Phillips está enmarcada globalmente, además de que fue adoptada dentro del análisis del modelo Keynesiano visto, gráficamente, en el apartado 1.2.1.

En lo que respecta al estudio de la curva de Phillips aumentada, ésta seguirá el mismo procedimiento de la curva de Phillips. En el apartado 2.2.1 se estudiará formalmente la curva de Phillips aumentada en términos de la inflación, en el apartado 2.2.2 se hará el análisis gráfico, mientras que en el siguiente apartado se relacionará la curva de Phillips aumentada al modelo Neoclásico visto en los apartados 1.2.1, 1.2.2 y 1.3.1. Asimismo, se retomará un aplicación de la curva de Phillips aumentada en el apartado 2.4, que trata acerca de la credibilidad en la política monetaria y el desempleo persistente.

## 2.2 La Curva de Phillips

La curva de Phillips ha tenido un rol fundamental en los debates de la de la teoría macroeconómica. Desde su surgimiento, la curva de Phillips se ha ido transformando de acuerdo con los postulados teóricos y la relevancia empírica encontrada por diversas escuelas, de tal manera que pueden ser distinguidos tres procesos de evolución de dicha relación entre el desempleo y la inflación. El surgimiento de la curva de Phillips y su repercusión en el ámbito macroeconómico se harán en este apartado, mientras que se hará lo propio en el siguiente apartado referido a la curva de Phillips aumentada.

La publicación de John Maynard Keynes de 1936<sup>28</sup> fue el principal pilar sobre la que se apoyó el nacimiento de la macroeconomía moderna. De acuerdo con la Teoría General, la economía tiene considerables periodos de ocupación subóptima en la que el desempleo involuntario hace presencia a consecuencia de la insuficiencia de la demanda agregada. Esa afirmación rompió con los esquemas tradicionales de la teoría económica clásica existente hasta entonces, en la que el pleno empleo era la condición permanente y en la que el gobierno debería dejar de lado el uso de políticas discrecionales para estabilizar el producto y el empleo. Sin embargo, para Keynes las políticas económicas expansivas de demanda agregada deberían ser los instrumentos a usar para llevar a la economía hacia la eliminación

---

<sup>28</sup> Keynes, John M., Teoría General de la Ocupación, el Interés y el Dinero.

del desempleo. De acuerdo con la visión keynesiana, el objetivo del Estado debería ser el de estabilizar el producto y el empleo y, una vez que el pleno empleo se consiguiese con el uso de instrumentos de política económica, la teoría clásica estaría en condiciones de instaurar sus postulados.

A mediados de la década de los 50's, los economistas parecían haber llegado a un consenso. La llamada síntesis neoclásica surgió en concordancia con la afirmación de que la economía podría estar en cualquiera de las dos situaciones previstas por los economistas clásicos y keynesianos. De esta manera, unos economistas se dedicaron a estudiar la determinación del producto en el largo plazo<sup>29</sup>, es decir tendieron a profundizar en los movimientos del producto potencial; mientras que otros se ocuparon de las fluctuaciones de corto plazo del producto<sup>30</sup> con el objetivo de conseguir que el producto actual fuese lo más parecido al producto potencial<sup>31</sup>.

Sin embargo, la evidencia empírica encontrada por Phillips en 1958<sup>32</sup> y la justificación teórica realizada por Lipsey en 1960<sup>33</sup> dotaron a los keynesianos ortodoxos de un nuevo instrumental en contra de los postulados clásicos. El hecho de que se haya encontrado una relación negativa estable en el largo plazo entre la tasa de desempleo y la tasa de crecimiento de los salarios, permitió alegar a los keynesianos ortodoxos que la condición de subocupación era la norma que prevalecía en el sistema capitalista, en tanto la tasa de desempleo podía permanecer en valores positivos, y, que la intervención del gobierno mediante el uso de políticas monetarias y fiscales en la economía debería ser la regla para estabilizar el producto

---

<sup>29</sup> Véase el trabajo de Hahn y Matthews, "The Theory of Economic Growth: a Survey", en el que se trata los desarrollos sobre crecimiento económico.

<sup>30</sup> El modelo IS-LM de Hicks, John R., "Mr. Keynes and the Classics: a Suggested Interpretation" y Hansen, A. H., "A Guide to Keynes", son los trabajos fundamentales al respecto.

<sup>31</sup> En términos de las figura 1.1, del apartado 1.2.2, unos economistas se dedicaron a estudiar los determinantes que trasladarán más hacia la derecha el producto de pleno empleo,  $Y^*$ , mientras que otros emplearon su esfuerzo en analizar los movimientos de la demanda agregada con el fin de estabilizar el producto actual y evitar su alejamiento del producto potencial, lo cual puede observarse más claramente si se superpone la figura 1.1.A sobre la 1.1.B.

<sup>32</sup> Phillips, A.W.. "The Relations Between Unemployment and the Rate of Change of Money Wages in the United Kingdom 1861-1957".

<sup>33</sup> Lipsey, Richard G., "The Relationship between Unemployment and the Rate of Change of Money Wage Rates in the UK 1862-1957: A Further Analysis"

y el empleo<sup>34</sup>. Asimismo, los economistas keynesianos pregonaban que para los gestores de política económica la relación de intercambio existente entre el desempleo y la inflación significaba limitantes a su accionar. Los gestores de política tenían la oportunidad de escoger entre un conjunto de combinaciones de las variables mencionadas, pero dicha elección únicamente se restringía a beneficiar a una sola variable en perjuicio de la otra (desempleo bajo y inflación alta o desempleo alto e inflación baja) o a ponderar medianamente a las dos. El objetivo deseable de inflación y tasa de desempleo bajas era imposible alcanzar de acuerdo con el análisis de la curva de Phillips.

### 2.2.1 Análisis Formal

Phillips, en su artículo de 1958<sup>35</sup>, encontró empíricamente que la tasa de crecimiento de los salarios monetarios (o tasa de inflación por salarios) y la tasa de desempleo estaban relacionadas de una manera inversa, de tal forma que él argumentaba la existencia de una relación de intercambio estable entre la inflación por salarios y el desempleo. Esa relación fue comprobada por él para Inglaterra en el período 1861-1957. La relación original de Phillips se puede expresar de la siguiente forma:

$$\dot{W} = \phi(U, \dot{U}) \quad \phi < 0 \quad (1)$$

donde,

$W$  = Salario o costo laboral

$$\dot{W} = \frac{dW}{W} \left( \approx \frac{W - W_{-1}}{W_{-1}} \right) = \text{Tasa de crecimiento de los salarios}$$

$U$  = Tasa de desempleo

<sup>34</sup> Adicionalmente, la curva de Phillips fue adoptada por los keynesianos ortodoxos en tanto esta les proveía de una teoría de la determinación de precios (Lipsey, "The Place of the Phillips Curve in Macroeconomics Models").

<sup>35</sup> Phillips, A. W., op.cit.

$$\dot{U} = \frac{dU}{U} \left( \approx \frac{U - U_{-1}}{U_{-1}} \right) \doteq \text{Tasa de crecimiento de la tasa de desempleo}^{36}$$

en tanto el parámetro  $\phi$  es menor que cero, la ecuación (1) asegura que una inflación salarial alta es consecuencia del bajo desempleo y, al contrario, a un nivel alto de desempleo le corresponde una inflación salarial reducida, es decir, existe una relación de intercambio entre la inflación y el desempleo.

Sin embargo, aunque Phillips encontró una relación inversa estable entre el desempleo y la inflación éste fue un hallazgo empírico y ningún soporte teórico existía acerca de esa relación; al respecto, Richard Lipsey<sup>37</sup> se encargó de derivar teóricamente la curva de Phillips a partir de un único mercado de trabajo. El análisis de Lipsey considera que la oferta planeada y la demanda planeada de trabajo son funciones lineales de los salarios monetarios, además de que distingue las siguientes identidades:

$$N^s = N + u \quad (3)$$

$$N^d = N + v \quad (4)$$

donde,  $N^s$  es la función de oferta planeada de trabajo,  $N^d$  la función de demanda planeada de trabajo,  $N$  el número de personas empleadas,  $u$  el número de personas desempleadas y  $v$  el número de puestos vacantes. La primera identidad establece que la oferta de trabajo es la suma de los empleados y los desempleados, mientras que de acuerdo con la segunda la demanda de trabajo se conforma de las personas empleadas y los puestos vacantes. Las identidades anteriores fueron utilizadas para construir un exceso de demanda de trabajo ( $n$ ),

$$n = \frac{N^d - N^s}{N^s} = \frac{v - u}{N^s} = V - U \quad (5)$$

<sup>36</sup> Con notación matemática estricta, el punto arriba de una variable expresa la variación infinitesimal de una variable en el tiempo, es decir  $\dot{X} = dX / dt$ , donde  $t$  es el tiempo.

<sup>37</sup> Lipsey, Richard G., "The Relationship between Unemployment..."

donde,  $V$  es la tasa de vacantes y  $U$  es la tasa de desempleo. De acuerdo con esta nueva función, en el equilibrio del mercado de trabajo, cuando la demanda planeada de trabajo es igual a la oferta planeada de trabajo o cuando el exceso de demanda de trabajo es cero  $N^d - N^s = 0$ , la tasa de desempleo es igual a la tasa de vacantes existentes en ese mercado de trabajo,  $V = U$ ; en este punto, la tasa de cambio de los salarios monetarios se asume cero.

Asimismo, Lipsey consideró dos funciones adicionales para derivar de la teoría del mercado de trabajo la curva de Phillips<sup>38</sup>. La primera de las funciones relacionó positivamente el exceso de demanda de trabajo a la inflación por salarios monetarios, mientras que la segunda conectó de forma negativa la tasa de desempleo y el exceso de demanda de trabajo,

$$\dot{W} = k \cdot n = k \frac{N^d - N^s}{N^s} \quad (6)$$

$$U = U_f + \psi \cdot n = U_f + \psi \frac{N^d - N^s}{N^s} \quad (7)$$

donde,  $k > 0$  y  $\psi < 0$  y  $U_f$  es el nivel de desempleo para el cual se cumple que  $N^d - N^s = 0$ , es decir el exceso de demanda es cero. La ecuación (7) fue propuesta por Lipsey en tanto las funciones de oferta y demanda de trabajo son planeadas y, por lo tanto, no observables directamente; la tasa de desempleo, por el contrario, si es observable. Una característica importante de la ecuación (7) es que cuando el exceso de demanda es igual a cero entonces  $U = U_f$ <sup>39</sup>, es decir el nivel de equilibrio en el mercado de trabajo no implica una tasa de desempleo cero, sino una tasa de desempleo causada por el desempleo friccional.

La curva de Phillips puede ser obtenida a partir de las ecuaciones (6) y (7) sin mayor problema. La relación positiva entre la tasa de crecimiento de los salarios monetarios y el

<sup>38</sup> Véase también Lipsey, Richard G., "The Micro Theory of the Phillips Curve Reconsidered: A Reply to Holmes and Smyth".

exceso de demanda de trabajo y, la relación negativa entre ésta última y el desempleo tienen la expresión  $n$  como término común. Si  $n$  se sustituye de (7) en (6) el resultado dará como resultado una función que representa la curva de Phillips tal como la obtuvo Lipsey,

$$\dot{W} = \phi (U - U_f)^{40} \quad (8)$$

donde,  $\phi = \frac{k}{\psi} < 0$ .

La ecuación (8) tiene algunas diferencias con la ecuación (1), aunque no alteran substancialmente las predicciones de esa primer ecuación. Una primer diferencia es la que se refiere a la tasa de crecimiento de la tasa de desempleo, la ecuación (8) carece de ésta. La ecuación (1) relaciona la tasa de crecimiento de los salarios monetarios a la tasa de desempleo actual, mientras que la (8) relaciona la primera variable a la diferencia entre la tasa de desempleo actual y aquella compatible con el desempleo friccional para el cual el exceso de demanda de trabajo es cero,  $U_f$ . Sin embargo, la derivación teórica de Phillips realizada por Lipsey sigue cumpliendo con la relación de intercambio entre las variables tasa de desempleo e inflación.

El trabajo empírico de Phillips y la derivación teórica de Lipsey relacionaron el desempleo a la inflación por salarios nominales, sin embargo este análisis puede ser llevado a uno que relacione la inflación de bienes finales y el desempleo tal como lo propusieron Paul Samuelson y Robert Solow<sup>41</sup>. Se puede suponer, entonces, que las empresas (productoras de bienes y servicios) basan su precio aplicando un margen sobre el costo laboral: puesto que cada unidad de trabajo obtiene  $Y$  unidades de producción, el costo laboral de una unidad de

<sup>39</sup> Donde  $U_f$  es aquel nivel que considera el desempleo friccional. De acuerdo con Lipsey, el pleno empleo es aquella situación que da cabida al desempleo causado por el tiempo en que algunos trabajadores buscando trabajo tardan en conseguirlo (desempleo friccional).

<sup>40</sup> Cabe señalar, que la derivación de la curva de Phillips se hizo a partir de un único mercado de trabajo y que la curva de Phillips agregada puede ser obtenida a partir de la suma de las funciones individuales. Este procedimiento dará una curva de Phillips para el mercado de trabajo total similar a la función (8), por lo cual se puede decir que esta ecuación representa la curva de Phillips agregada.

<sup>41</sup> Samuelson, Paul A. y Solow, Robert M., "The Problem of Achieving and Maintaining a Stable Price Level: Analytical Aspects on Anti-inflation Policy"

producto es  $W/Y$ . Las empresas fijarán su precio,  $P$ , aplicando un margen bruto de beneficios (mark-up),  $m$ , sobre el costo laboral de una unidad de producto, es decir,

$$P = (1 + m) \frac{W}{Y} \quad (9)$$

Se puede considerar que el mark-up aplicado a los costos del trabajo cubre los costos de los otros factores de producción utilizados por la empresa, como el capital, e incluye una cuota que corresponde a los beneficios normales de la empresa. Si se despeja  $W$  de (9)

$$W = \frac{PY}{(1 + m)} \quad (10)$$

El siguiente paso será el de rezagar la ecuación (10) un período, de lo cual se obtendrá la siguiente expresión:

$$W_{-1} = \frac{P_{-1}Y}{(1 + m)} \quad (11)$$

Se puede sustituir las ecuaciones (10) y (11) en la expresión  $\dot{W} \approx \frac{W - W_{-1}}{W_{-1}}$ ,

$$\dot{W} = \left[ \frac{PY}{(1 + m)} - \frac{P_{-1}Y}{(1 + m)} \right] \bigg/ \left[ \frac{P_{-1}Y}{(1 + m)} \right] \quad (12)$$

Si se factoriza la ecuación 12,

$$\dot{W} = \left[ \frac{Y}{(1 + m)} \right] \left[ P - P_{-1} \right] \bigg/ \left[ \frac{Y}{(1 + m)} \right] P_{-1} \quad (13)$$

El siguiente paso será la simplificación de (13),

$$\dot{W} = [P - P_{-1}] / P_{-1} \approx \frac{dP}{P} \quad (14)$$

donde el miembro de la derecha es la tasa de inflación. De esta manera, la ecuación (14) expresa que la tasa de crecimiento de los salarios monetarios es igual a la tasa de inflación, la cual puede ser sustituida en (8) para obtener la curva de Phillips en términos de inflación,

$$\pi = \phi (U - U_f) \quad (15)$$

donde,  $\pi = \frac{dW}{W} \approx \frac{W - W_{-1}}{W_{-1}}$ . Esta nueva relación sigue teniendo las mismas características substanciales de la ecuación (1) y de la ecuación (8): continua expresando que la inflación está relacionada de forma inversa al desempleo, es decir existe una relación de intercambio entre la inflación y el desempleo, lo cual lo asegura el parámetro  $\phi$  que tiene signo negativo.

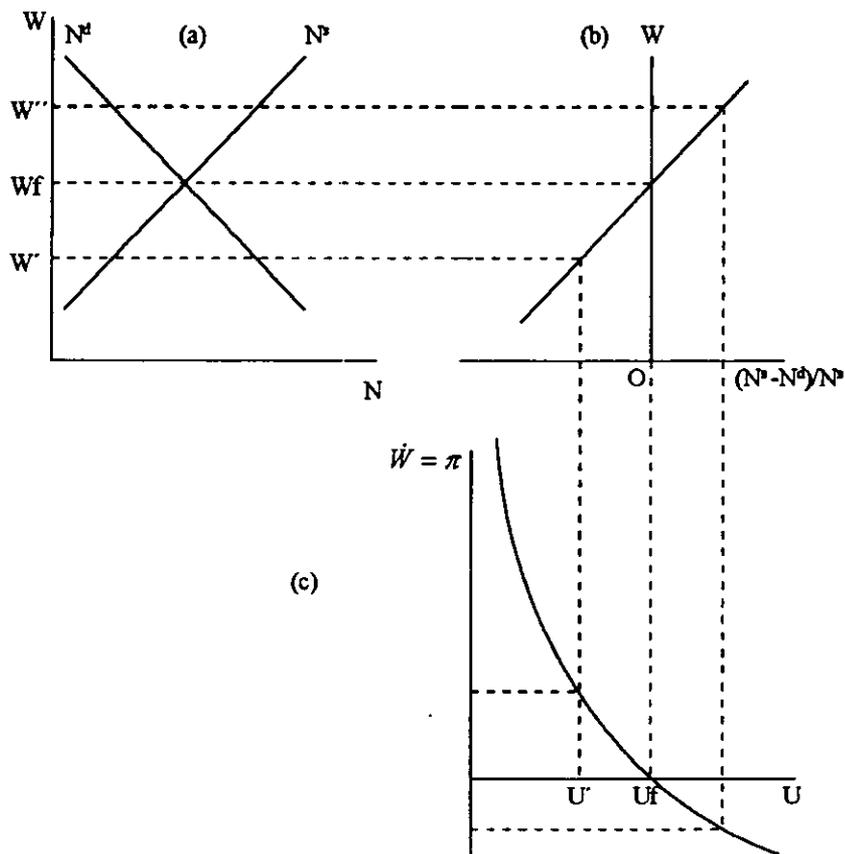
### 2.2.1 Análisis Gráfico

La figura 2.1 posee el desarrollo teórico de la curva de Phillips hecho por Lipsey y la reconsideración en términos de inflación realizada por Samuelson y Solow. El panel (a) considera el mercado de trabajo, el cual es conformado por las funciones de oferta y demanda planeadas de trabajo, en un plano salarios nominales,  $W$ , empleo,  $N$ . El panel (b) muestra la relación positiva entre la tasa de crecimiento del salario nominal,  $\dot{W}$ , y la expresión correspondiente al exceso de demanda de trabajo,  $n$ , ( ecuación 6 ). Por último, el último panel muestra la curva de Phillips derivada a partir del mercado de trabajo y de la relación positiva entre  $n$  y  $\dot{W}$ .

De acuerdo con la figura 2.1, en el equilibrio, cuando la demanda planeada de trabajo es igual a la oferta planeada,  $n$  es igual a cero, el nivel de desempleo actual iguala a la tasa de desempleo friccional,  $U_f$ , y la tasa de inflación es cero; sin embargo, los movimientos de la

demanda agregada evidenciarán la existencia de una relación de intercambio entre la tasa de desempleo y la inflación. Un exceso de demanda de trabajo positivo,  $n > 0$ , consecuencia

Figura 2.1  
Curva de Phillips



de una política expansionista, reducirá el desempleo por debajo de  $U_f$ , además de que ocasionará que la inflación tenga niveles positivos. Por otro lado, un exceso de oferta de

trabajo positivo,  $n < 0$ , permitirá la reducción de la inflación, pero incrementará la tasa de desempleo por arriba de  $U_f$ .

La curva de Phillips con pendiente negativa en un espacio tasa de desempleo-inflación expresa nitidamente la relación de intercambio entre la tasa de desempleo y la inflación. Si se parte del punto dado en la curva, el desempleo y la inflación se trasladarán hacia la izquierda sobre la curva cuando se impulsa, por parte de los gestores de política económica, una expansión de la demanda agregada. Es decir, si los hacedores de política económica buscan incrementar la tasa de empleo, lo que conseguirán será también aumentar la inflación y, al contrario, si el objetivo es reducir la inflación, la respuesta será el aumento de la tasa de desempleo.

La relación de intercambio entre la inflación y la tasa de desempleo tiene implicaciones de política económica importantes. La curva de Phillips indica que el incremento del empleo, o caída del desempleo, únicamente puede ser logrado a través de la aceptación de una mayor inflación, es decir el deseo de aumentar la cantidad de trabajadores con deseos de trabajar dentro de la fila de los empleados tiene un costo y éste es, precisamente, el aumento de los precios. Asimismo, el deseo de mantener la inflación en niveles bajos tendría el costo de aumentar el desempleo a niveles altos. Entonces, no habrá compatibilidad entre sostener una inflación baja con tasa de desempleo bajas, de acuerdo con el análisis de la curva de Phillips. El deseo de todos los hacedores de política económica es lograr crecer con inflación baja y a pleno empleo, sin embargo el análisis de la curva de Phillips sencilla predice que este resultado no se podrá sostener en ningún momento debido a que existe una relación de intercambio entre la inflación y la tasa de desempleo.

### 2.2.3 Modelo Keynesiano y la Curva de Phillips

Como se mencionó anteriormente, la curva de Phillips sencilla fue adoptada por los economistas keynesianos ortodoxos. La existencia de una relación de intercambio entre las

variables tasa de desempleo e inflación permitía argumentar que la participación del gobierno mediante políticas monetarias y fiscales que estabilizarán el producto y el empleo era necesaria, pero que también la búsqueda de una estabilización del empleo era a costa de aceptar una mayor inflación. En la época en que la síntesis neoclásica era el paradigma dirigente de la ciencia económica, la curva de Phillips surgió como una teoría de los precios y la inflación del lado de los keynesianos, en tanto la consideración de precios rígidos; el modelo IS-LM era el aparato teórico que servía en análisis de la determinación del producto y el empleo, mientras que el análisis teórico de la curva de Phillips era utilizado para la identificación de los precios e inflación.

Anteriormente se mencionó también, que la curva de Phillips es una paradoja desde el punto de análisis del modelo Neoclásico, o de los precios flexibles, determinista, pero que ésta es compatible con el análisis Keynesiano. Efectivamente, el análisis Neoclásico tiene como una de sus conclusiones la compatibilidad que se puede lograr entre bajas tasas de inflación y bajas tasas de desempleo, sin embargo el análisis de la curva de Phillips realizada hasta este momento contradice tal resultado. La curva de Phillips, por el contrario, cumple con las especificaciones teóricas sobre las fluctuaciones del empleo del modelo Keynesiano tratado gráficamente en el apartado 1.1.1, así como de la relación entre esa variable y la inflación si se consideran precios flexibles y salarios nominales rígidos a la baja<sup>42</sup>.

De acuerdo con el modelo de los precios rígidos, la demanda agregada tiene un rol fundamental en la determinación del producto, sin embargo, también tendrá un rol importante en la determinación de los precios, producto y empleo si se considera que los precios son flexibles, pero con los salarios nominales inflexibles a la baja. Lo importante de la teoría Keynesiana, con miembros tradicionales o nuevos, es el papel determinante que confieren a la demanda agregada en la determinación del producto y el empleo. Las rigideces

---

<sup>42</sup> De acuerdo con los economistas postkeynesianos los análisis de los primeros economistas keynesianos, incluyendo a Keynes, fueron realizados con precios flexibles y con salarios nominales rígidos, por lo cual ellos proponen el regreso a esos tipos de estudios en donde la demanda efectiva es el primordial determinante de las variables producto y empleo (véase Tobin, James, "Price Flexibility and Output Stability: an Old Keynesian View"). Los economistas que han seguido por la ruta de las rigideces en precios son los Nuevos Keynesianos, los cuales han propuesto los microfundamentos de tales rigideces (véase por ejemplo el trabajo de Taylor, John, "Staggered Price Setting in a Macro Model").

en precios implicarán que la curva de oferta tiene una pendiente infinita, por lo cual cambios de la demanda agregada afecta el producto y el empleo, pero no los precios ni la inflación; sin embargo los precios y la inflación pueden también ser afectados ante variaciones de la demanda agregada si se considera únicamente la inflexibilidad de los salarios nominales a la baja, con flexibilidad de los precios. Los precios reaccionan de manera diferente con esta última consideración: ante aumentos en la demanda agregada los precios crecerán.

Por todo lo anterior, la demanda agregada, considerando un análisis de los precios flexibles con salarios nominales reacios a bajar, tendrá un rol importante en la determinación de las variables producto, desempleo e inflación. Un aumento de la demanda agregada ocasionará, de un lado, el incremento del producto y, del otro, el aumento del nivel de precios. El aumento del nivel de precios significa una mayor inflación, mientras que el aumento del producto representa, dentro del análisis keynesiano, un aumento del empleo y, por tanto, una caída del desempleo. La existencia de capacidad ociosa, provocada por las rigideces de los salarios nominales, permite que las empresas utilicen, ante aumentos en la demanda agregada, los recursos no empleados para atender la mayor demanda de productos y, por lo tanto, la caída del desempleo es uno de los resultados. Lo anterior indica, que el análisis de las variables desempleo e inflación desde la perspectiva de la curva de Phillips sencilla es compatible con el paradigma Keynesiano. Cualquier cosa que afecte la demanda agregada: la variación del consumo, inversión, gastos del gobierno, las exportaciones netas o la oferta de dinero, tendrán efectos negativos y positivos sobre las variables desempleo e inflación respectivamente.

### 2.3 La Curva de Phillips Aumentada

Después de que los economistas keynesianos habían consensado en adoptar un modelo más completo, en el que mientras el desarrollo IS-LM explicaba la determinación del producto y el empleo y la curva de Phillips identificaba la inflación resultante de un nivel de empleo elegido, Phelps y Friedman se encargaron de aniquilar la relación de intercambio estable y de

largo plazo entre el desempleo y la inflación de la curva de Phillips, en lo que se dio en llamar la contrarrevolución monetarista<sup>43</sup>. Phelps y Friedman contestaron a los economistas keynesianos ortodoxos con la crítica de la curva de Phillips alegando que ésta no toma en cuenta el rol de las expectativas de inflación y que la estabilidad de la relación propuesta por esta curva se rompe ante cambios en la inflación esperada.

Existieron dos elementos cruciales en la superación de la curva de Phillips: una de ellas fue la incorporación de las expectativas inflacionarias y la otra fue la consideración de una tasa de desempleo natural; en concordancia, se consideraron dos curvas de Phillips: una de corto plazo, con la misma forma funcional que la curva de Phillips sencilla, y otra de largo plazo. La curva de Phillips de corto plazo se trasladara si las expectativas de inflación cambian y la curva de Phillips de largo plazo es una línea vertical colocada en el nivel de la tasa de desempleo natural. La unión de las curvas de Phillips de corto plazo y largo plazo se conoce como la curva de Phillips aumentada. De acuerdo con esta nueva relación, la predicción de que la relación de intercambio entre el desempleo y la inflación en el largo plazo es estable, propuesta en la curva de Phillips sencilla, es errónea, no así la relación de intercambio entre dichas variables en el corto plazo.

A mediados de la década de los 70's los economistas keynesianos aceptaron las predicciones de la curva de Phillips aumentada<sup>44</sup>, aunque el debate persistió por parte de los economistas neoclásicos en cuanto a que ellos alegaban la inexistencia de una relación de intercambio en el corto plazo<sup>45</sup>. De acuerdo con los economistas keynesianos, la existencia de la curva de Phillips de corto plazo justificaba la intervención del gobierno, precisamente en el corto plazo, para estabilizar el producto y el empleo y, de esta forma, llevar a la economía hacia la tasa natural de desempleo; sin embargo, para los economistas neoclásicos y más precisamente para los nuevos clásicos la curva de Phillips de corto plazo es inexistente con la consideración de información perfecta y, por lo tanto, la intervención del gobierno bajo

---

<sup>43</sup> Cabe hacer mención, que el término de contrarrevolución monetarista se atribuye únicamente al trabajo de Milton Friedman. Aunque el desarrollo teórico realizado por Edmun Phelps fue similar al de Friedman, éste fue hecho desde una perspectiva no monetarista.

<sup>44</sup> Blinder, A.S., "The Fall and Rise of Keynesian Economics".

<sup>45</sup> Lucas, Robert, E. , "Some International Evidence on Output-Inflation Tradeoffs".

ningún plazo es justificable. Sin embargo el presente estudio abarca el análisis hasta la curva de Phillips aumentada, aceptando la existencia de las curvas de corto y largo plazo, aunque, como se señalará más adelante, admitiendo también la inestabilidad en puntos que se encuentran en la curva de corto plazo, lo cual no favorece mucho al paradigma keynesiano.

### 2.3.1 Análisis Formal

A finales de la década de los sesenta Friedman<sup>46</sup> y Phelps<sup>47</sup> señalaron que la curva de Phillips podría trasladarse a lo largo del tiempo a medida que los agentes económicos fueran asimilando la inflación y esperasen que ésta continuase, es decir incorporaban las expectativas inflacionarias a la relación inflación-desempleo original de Phillips y Lipsey. Asimismo, concluyeron que la relación de intercambio entre la inflación y el desempleo no es algo significativo para períodos largos: en el largo plazo la economía se trasladará hacia la tasa natural de desempleo cualquiera que sea la tasa de variación de los salarios o precios, es decir la inflación y el desempleo no estarán relacionadas de ninguna forma en lapsos de tiempo largos en tanto en el largo plazo la economía habrá convergido a la tasa natural de desempleo.

La curva de Phillips sencilla ignora los efectos producidos por la inflación esperada en la fijación de salarios, sin embargo, a los trabajadores y empresas les interesa el salario real y no el salario monetario es decir, se preocupan por la cantidad de bienes que pueden adquirir a través del salario. Así, los trabajadores al llevar a cabo sus convenios salariales pugnarán por una compensación debido a la inflación esperada, mientras que las empresas podrán permitirse salarios monetarios más altos en tanto esperarán poder vender sus productos con precios mayores. De este modo, a la curva de Phillips en términos de inflación se le puede aumentar el término inflación esperada de tal manera que la ecuación (15) quedará reformulada como,

---

<sup>46</sup> Friedman, Milton. "The Role of Monetary Policy". American Economic Review".

<sup>47</sup> Phelps, Edmund. "Phillips Curve, Expectation of Inflation and Optimal Unemployment Over Time".

$$\pi = \pi_e + \phi (U - U_f) \quad (16)$$

donde,  $\pi_e$  es la inflación esperada.

Phelps y Friedman propusieron la curva de Phillips aumentada tomando en cuenta una tasa natural de desempleo. Efectivamente, se alegó que cierto nivel de desempleo positivo existente en la economía era compatible con el concepto de pleno empleo, es decir el pleno empleo no significa necesariamente una tasa de desempleo igual a cero, sino que puede tener un nivel positivo que es la tasa natural de desempleo, que de acuerdo con Milton Friedman se define de la siguiente manera: "la tasa natural de desempleo...es el nivel que sería alcanzado por el sistema de ecuaciones del equilibrio general walrasiano, siempre que haya ajustado en ellas las características estructurales actuales de los mercados de trabajo y de bienes, incluyendo las imperfecciones de mercado, la variabilidad estocástica en las demandas y ofertas, el costo de recoger información acerca de las vacantes de empleo y los trabajos disponibles, el costo de movilidad, entre otras". Tomando en cuenta la definición de la tasa natural de desempleo<sup>48</sup>, la curva de Phillips aumentada estará representada en su forma final en la siguiente ecuación:

$$\pi = \pi_e + \phi (U - U_0) \quad (17)$$

donde  $U_0$  = tasa natural de desempleo

La ecuación (17) es la curva de Phillips aumentada por las expectativas inflacionarias<sup>49</sup>. Esta ecuación incorpora las dos características fundamentales con las que Friedman y Phelps contribuyeron para superar el análisis teórico de la curva de Phillips, ecuación (15): el término correspondientes a las expectativas de inflación y la variable correspondiente a la tasa de desempleo natural.

<sup>48</sup> Que claramente se diferencia de la definición de  $U_0$ , además de que es una definición más completa que no únicamente toma en cuenta el desempleo friccional.

<sup>49</sup> Romer, Paul. Advanced Macroeconomics; Hall y Taylor. Op.cit.; DORNBUSH, Rudiger y STANLEY, Fisher. Macroeconomía, entre otros libros de texto.

El desempleo se define como la diferencia entre el producto realmente obtenido,  $Y$ , y el producto de pleno empleo o potencial,  $Y_0$  (que considera el desempleo natural), lo cual permite diferenciar entre corto y largo plazo en la curva de Phillips aumentada. En el largo plazo la economía opera en el pleno empleo de tal manera que  $Y = Y_0$ , lo cual indica que  $U = U_0$ ; si esto se cumple, entonces  $\pi = \pi^e$ . A largo plazo, la inflación y el desempleo no tienen ninguna relación, por lo tanto la relación de intercambio entre estas dos variables no tiene ninguna importancia; la inflación, entonces, únicamente se explicará por las expectativas que el público se forme de la tasa de crecimiento de los precios.

En el corto plazo, la ecuación (20) expresa que existe una relación de intercambio entre la inflación y el desempleo. En períodos cortos  $Y < Y_0$  (o  $Y_0 > Y$ ) y, por tanto,  $U > U_0$  (o  $U < U_0$ ); entonces se cumplirá la igualdad (17). Si el desempleo es positivo, entonces la inflación estará relacionada con la inflación esperada y con el desempleo.

Una característica importante de la curva de Phillips aumentada es la que se refiere a la teoría de la inflación aceleracionista. Los intentos de colocar la tasa de desempleo por debajo del nivel de la tasa de desempleo natural ( $U < U_0$ ) de forma permanente, llevarán a la economía a experimentar cada vez mayores niveles de inflación esperada y por lo tanto de inflación actual. Si el producto observado  $Y$  es permanentemente superior al producto de pleno empleo,  $Y_0$ , es decir si la tasa de desempleo actual,  $U$ , es mayor permanentemente a la tasa de desempleo natural,  $U_0$ , la tasa de inflación  $\pi$  aumentará. Al aumentar la inflación observada, la inflación esperada  $\pi^e$  también empezará a aumentar en tanto las empresas y trabajadores adaptarán sus expectativas por la inflación experimentada. La inflación observada entonces crecerá aún más, debido a que el producto potencial sólo será inferior al observado si la inflación esperada es inferior a la observada. Esta propiedad de ajuste de los precios se llama propiedad aceleracionista, es decir si el producto actual es sostenido permanentemente por arriba del producto de pleno empleo, potencial o natural la inflación crecerá de una manera constante e ilimitada. Esta característica aceleracionista de la curva de Phillips aumentada puede verse de una forma más clara en el análisis gráfico del apartado siguiente.

### 2.3.2 Análisis Gráfico

La curva de Phillips aumentada está representada por dos curvas, una de corto plazo y la otra de largo plazo. En la figura 2.2, las curvas de Phillips aumentada de corto plazo están representadas por todo un mapa de curvas con pendientes negativas (de las cuales sólo dos están dibujadas) cada una de las cuales se corresponde con un nivel de inflación esperada. La curva de Phillips aumentada es totalmente vertical en el largo plazo, es decir la inflación y el desempleo no tendrán ninguna relación. Se puede observar entonces que, la curva de Phillips aumentada de largo plazo está representada por la línea totalmente vertical, que se encuentra localiza sobre la tasa natural de desempleo.

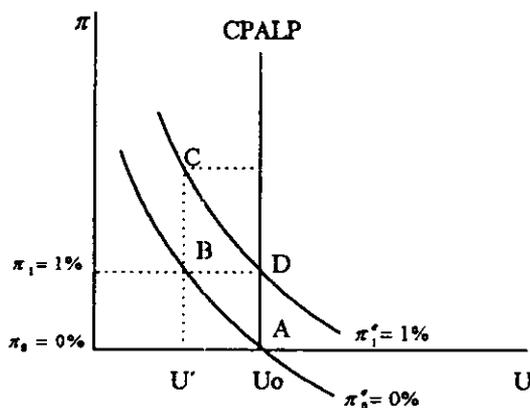
La curvas de corto plazo cumple con la característica de que el desempleo e inflación están relacionadas de forma inversa. La ecuación (15) es la forma funcional de las curvas con pendiente negativa de la figura 2.2, es decir cuando la inflación esperada es cero en la ecuación (17); la relación negativa, dada por el parámetro  $\phi$ , sigue expresando la existencia de una relación de intercambio entre las variables desempleo e inflación en el corto plazo.

La línea vertical aparece del hecho de que en el largo plazo la economía se traslada hacia el pleno empleo, el cual considera una tasa de desempleo natural. Para cualquier nivel de inflación prevista, la tasa de desempleo siempre será la tasa natural en el largo plazo, en tanto todos los recursos estarán plenamente empleados.

Las curvas de corto plazo se trasladan a lo largo del tiempo, en tanto el efecto de las expectativas inflacionarias. A cada tasa de inflación esperada le corresponde una de las curvas de corto plazo, con el tiempo las expectativas de inflación van aumentando y las curvas de Phillips de corto plazo se van trasladando a medida que esto sucede. Por ejemplo, a la curva de corto plazo que pasa por los puntos A y B le corresponde una inflación esperada de 0%, mientras que el aumento de las expectativas de inflación hacia el nivel de 1% ocasionará que la curva de corto plazo se traslade hacia la curva que pasa por los puntos C y D. La tasa de inflación esperada correspondiente a determinada curva de Phillips de corto

plazo se puede obtener del hecho de que si la tasa de desempleo actual es igual a la tasa de desempleo natural, que es lo que ocurre en la intersección de la curva de largo plazo y la curva de corto plazo, entonces  $\pi = \pi^e$ , es decir la inflación esperada es igual a la inflación actual.

Figura 2.2  
Curva de Phillips Aumentada



Como se mencionó anteriormente, la curva de Phillips aumentada tiene una característica importante llamada propiedad aceleracionista o de la tasa natural, la cual puede observarse claramente en la figura 2.2. Supóngase que se parte de un estado estable como lo es el punto A y que, en un momento determinado, se da una expansión exógena de la demanda agregada; esto último provocará el incremento de los precios y de los salarios nominales. Los agentes en la economía sufrirán, entonces, de ilusión monetaria y, por lo tanto, los trabajadores estarán dispuestos a elevar su oferta de trabajo y los patrones querrán contratar más personas<sup>50</sup>; la tasa de desempleo actual,  $U'$ , reducirá su nivel colocándose por

<sup>50</sup> Por un lado, las personas desempleadas en busca de trabajo creerán que el aumento de salarios nominales representa un incremento de los salarios reales y, por lo tanto, aceptarán trabajar en tanto el salario real de

debajo de la tasa natural de desempleo (habrá un traslado a lo largo de la curva de Phillips de corto plazo del punto A hacia el punto B); a ese nivel de tasa de desempleo le corresponde una mayor inflación,  $\pi_1 = 1\%$ , sin embargo la inflación actual  $\pi_1$  corresponde a una economía en desequilibrio: la inflación actual supera a la inflación prevista  $\pi_0^e = 0\%$ ; por lo tanto, los agentes se fijarán en esto y adaptarán sus expectativas de tal manera que esperaran una mayor inflación en el nivel de  $\pi_1^e$ , el resultado será el traslado de la curva de Phillips de corto plazo hasta el punto en que la inflación esperada sea igual a la inflación actual en el nivel de  $1\%$ <sup>31</sup> (la economía se habrá trasladado del punto B hacia el C).

Tanto trabajadores como patrones se habrán dado cuenta que el nivel general de precios habrá subido y no sus respectivos precios relativos como lo habían supuesto; por lo tanto, mientras los trabajadores reducirán su oferta, los empresarios reducirán su demanda de trabajo hasta el punto en que la tasa natural de desempleo se haya recuperado ( habrá un traslado a lo largo de la curva de Phillips de corto plazo del punto C hacia el punto D). El punto D será un estado estable en el que  $U = U_0$  y  $\pi_1 = \pi_1^e$ . Sin embargo, habrá que mencionar que si los gestores de política económica siguen empeñados en mantener la tasa de desempleo por debajo de la tasa de desempleo natural, con movimientos expansivos de la demanda agregada permanentes, entonces la inflación esperada y por lo tanto la inflación actual alcanzarán niveles cada vez más altos, esta última característica se ha dado en llamar propiedad aceleracionista de la inflación.

Es importante notar que, el análisis de la curva de Phillips aumentada es perfectamente compatible con niveles de inflación prevista, y por lo tanto con niveles de inflación actual, bajas. Como se hizo notar anteriormente, la relación de intercambio entre la inflación y la tasa de desempleo de la curva de Phillips limitaba la elección de los gestores de

---

mercado superara a su salario real de reserva; por el otro, los patrones pensarán que el incremento de los precios de los bienes que venden son aumentos de sus precios relativos y, por tanto, estarán dispuestos a producir más lo cual les exigirá contratar más personal. Véase para una discusión amplia de la ilusión monetaria Friedman, Milton, "Unemployment versus Inflation?"

<sup>31</sup> Lo mismo sucederá con la tasa de crecimiento de los salarios nominales, en tanto como se vio anteriormente la inflación de precios es igual a la tasa de crecimiento de los salarios nominales (cumpliendo con los supuestos planteados)

política económica ha escoger entre tasas de desempleo bajas (altas) y niveles de inflación altos (bajos). Por el contrario, la curva de Phillips aumentada permite tener cualquier nivel de inflación a una correspondiente tasa de desempleo natural, que es una tasa que se puede considerar de pleno empleo. La misma dinámica del modelo llevará a que la economía siempre se sitúe en la tasa de desempleo natural ante cualquier movimiento provocado en la demanda agregada (puntos A y D en la figura 2.2). Siempre que no existan políticas de expansión de la demanda agregada, la economía se colocará en niveles de inflación baja (0% incluso) a un nivel de pleno empleo que toma en cuenta la tasa natural de desempleo.

### 2.3.3 Modelo Neoclásico y la Curva de Phillips Aumentada

La curva de Phillips aumentada fue una respuesta de los economistas Neoclásicos a la curva de Phillips. La curva de Phillips representó una paradoja para el modelo Neoclásico, en tanto el resultado primordial de ésta fue la existencia de una relación de intercambio entre la tasa de desempleo y la inflación y, por lo tanto, la posibilidad de afectar el empleo mediante políticas monetarias y fiscales. Para el modelo Neoclásico esa relación no existe, debido a que el pleno empleo, que incorpora la tasa natural de desempleo, es inamovible en tanto los salarios se ajustan con tal rapidez que el equilibrio de pleno empleo en el mercado de trabajo queda restablecido inmediatamente después de cada variación exógena que lo afecte.

Como se vio, en el modelo Neoclásico el lado de la oferta puede separarse completamente del lado de la demanda tal como se hizo en los apartados 1.2.2 y 1.3.1, en el capítulo 1. El lado de la oferta de la economía está compuesta de tres variables endógenas: producto, empleo y salario real, pero también tiene tres ecuaciones, por lo tanto el sistema se puede resolver sin problemas para las dichas variables; el mercado de trabajo determinará el nivel de empleo y salarios reales correspondientes al pleno empleo (en tanto la propuesta de precios flexibles), posteriormente el nivel de empleo se sustituirá en la función de producción de tal manera que el nivel de producto de pleno empleo quedará establecido. Al final, las tres variables endógenas dependerán del stock de capital existente en la economía.

El lado de la demanda, modelo Mundell Fleming reducido considerado en este trabajo, tendrá también tres ecuaciones (13), (14) y (15) con tres variables endógenas: el diferencial de la variación de las reservas internacionales netas, el diferencial del tipo de interés y el diferencial del nivel de precios; pero habrá que notar algo importante acerca de la variable producto. En el apartado 1.2.2, el producto quedó determinado, como ya se mencionó, por la variable exógena capital; el producto aparece como una variable endógena en el lado de la oferta agregada, pero en la demanda se encuentra como una variable exógena o predeterminada. Esto último se hizo de esa forma, en tanto en el caso Neoclásico el sistema de ecuaciones que forman una economía se resuelve de forma recursiva; es decir, una vez que el producto queda resuelto en el lado de la oferta agregada éste puede sustituirse en el lado de la demanda, pero entra como una variable ya resuelta desde fuera, como una variable exógena.

El hecho de que la variable diferencial del producto entre como una variable predeterminada, resuelta en el lado de la oferta con precios flexibles, en el lado de la demanda tiene un significado vital. La variable producto entra en la demanda, pero no únicamente como una variable exógena, sino como una variable de pleno empleo, es decir la demanda no influye absolutamente en nada en la determinación del producto ni, por tanto, del nivel de empleo: el modelo Neoclásico es una teoría del largo plazo en el que el producto actual es igual al producto potencial y no hay lugar a fluctuaciones de corto plazo donde el desempleo esté presente.

La curva de Phillips, como se ha mencionado, contradice todo el anterior análisis teórico del modelo Neoclásico determinista el cual se ha visto aquí. El hecho de que los datos y posteriormente la justificación teórica de la curva de Phillips manifestaran la existencia de una relación de intercambio entre la inflación y el desempleo, también indicaban un rol fundamental de la demanda agregada en la determinación del producto y el empleo; sin embargo, en el modelo Neoclásico el producto se determina por el lado de la oferta y no por la demanda, más aún, el efecto es al contrario: el producto de pleno empleo, obtenido así por la existencia del pleno empleo en el mercado de trabajo, se sustituye en el lado de la demanda por lo cual en la demanda esta variable puede ser considerada como una variable exógena.

Los precios se determinan por el lado de la demanda en el modelo Neoclásico tal como se ha planteado. Ante una oferta de producto de pleno empleo, es decir una curva de oferta agregada totalmente inelástica en un plano precios producto, el nivel de precios sólo cambiará cuando la demanda agregada incremente sus niveles, es decir cuando las variables oferta monetaria, déficit público y tipo de cambio varíen hacia arriba<sup>52</sup>; sin embargo, el pleno empleo no se pierde sino que permanece inamovible.

La curva de Phillips aumentada vuelve a recobrar la anterior característica teórica del modelo Neoclásico. La forma de la curva de Phillips aumentada en el largo plazo tiene la característica del pleno empleo del modelo neoclásico: es vertical a un nivel de pleno empleo o tasa de desempleo natural y, por lo tanto, elimina la existencia de una relación de intercambio entre las variables inflación y desempleo en el largo plazo. La variable tasa de desempleo actual,  $U$ , de la ecuación (17) será igual a la tasa de desempleo natural,  $U_0$ , y, por tanto, la inflación esperada,  $\pi^e$ , será igual a la inflación actual,  $\pi$ , es decir los precios en el largo plazo son la única variable que tenderá a variar y lo hará por que las expectativas que el público tiene acerca de la inflación cambiarán, lo cual sucederá siempre y cuando los gestores de política impulsen políticas monetarias y fiscales expansivas.

En el largo plazo, entonces, la economía se traslada hacia la tasa natural de desempleo, la cual es compatible con el pleno empleo Neoclásico. La demanda agregada no tendrá efectos sobre el producto y la tasa natural de desempleo, pero sí lo hará sobre la variación del nivel general precios. Siempre que los gestores de política económica provoquen la expansión de la demanda agregada, la economía se trasladará hacia arriba y sobre la curva de Phillips de largo plazo, en la curva de Phillips aumentada y, hacia arriba y sobre la curva de oferta agregada totalmente vertical, en el modelo Neoclásico; las predicciones en los dos análisis son los mismos, mientras la inflación y los precios aumentarán sus niveles, el empleo permanecerá constante.

---

<sup>52</sup> También aumentos en el producto exterior y caídas en el producto interno, sino son contrarrestados por movimientos en las tres variables instrumentales mencionadas; sin embargo, mientras que el movimiento del producto interno son movimientos en el lado de la oferta, las variaciones en el producto externo no son controladas por la política económica interna.

Aunque la curva de Phillips aumentada no eliminó la relación de intercambio entre el desempleo y la inflación en el corto plazo, esto no aconseja que el gobierno pueda estabilizar el producto y el empleo en el corto plazo. Las formas funcionales de las curvas de Phillips de corto plazo tienen pendiente negativa, lo cual asegura la existencia de una relación de intercambio entre la tasa de desempleo y la inflación; sin embargo, lo anterior no implica que mediante políticas económicas que expandan o contraigan la demanda agregada el empleo puede ser manejado. Puntos que no estén sobre la tasa natural de desempleo no son estables y tienden a variar hacia dicha tasa de desempleo; como se observó en los anteriores dos apartados, los movimientos provocados en la demanda agregada únicamente afectarán la inflación y no la tasa de desempleo. Éstas son las mismas predicciones obtenidas por los economistas Neoclásicos las cuales justifican la no intervención del gobierno para llevar a cabo políticas de estabilización del producto y el empleo.

#### 2.4 Desempleo, Inflación y Credibilidad en la Política Cambiaria: una Aplicación de la Curva de Phillips Aumentada

En este apartado se utiliza el modelo desarrollado en Drazen y Masson<sup>53</sup> el cual es una versión de los modelos de Barro y Gordon<sup>54</sup> en él que se agrega un shock estocástico de desempleo con el objeto de modelar la importancia de circunstancias externas. En ese modelo de dos períodos, sólo una devaluación que tome por sorpresa a los agentes disminuye el desempleo, mientras que una devaluación esperada no tiene ningún efecto sobre esta variable. Se consideran dos tipos de gobierno: el gobierno de tipo duro estará comprometido a mantener tasas de inflación bajas mediante políticas no discrecionales, mientras que el gobierno de tipo blando, que se querrá hacer pasar por uno de tipo duro para después sorprender con una política expansionista, buscará eliminar el desempleo. Sin embargo, el

---

<sup>53</sup> Drazen, Allan y Mazon, Paul R., "Credibility of Policies versus Credibility of Policymakers"

<sup>54</sup> Barro, Robert J., y Gordon, David B., "A Positive Theory of Monetary Policy in a Natural Rate Model" y "Rules, Discretion and Reputation in a Model of Monetary Policy".

sostenimiento de una política no discrecional del gobierno de tipo duro sólo será creída cuando la tasa de desempleo no sea tan alta.

De esta forma, la elección del gobierno es entre la regla de una paridad inmóvil y la de una devaluación de tamaño fijo; sin embargo, dicha elección depende del shock estocástico de desempleo y del costo que el gobierno le da a la inflación en relación al desempleo: aún un gobierno duro, que haya planeado la paridad fija, devaluará en condiciones adversas.

El deseo de aceptar el costo del desempleo con el fin de evitar realineamientos da al sistema credibilidad en tanto señala la dureza del gobierno. Sin embargo, el creciente desempleo incrementará la probabilidad de que un shock no favorable conduzca a una devaluación; en esas circunstancias, la ausencia de un realineamiento, y la mayor presión sobre el desempleo resultante, tumbará la credibilidad de la paridad fija. En otras palabras, la credibilidad no necesariamente se incrementará monótonamente con el lapso del tiempo en que no ha habido una devaluación, como sería el caso si la incertidumbre acerca del tipo de gobierno fuese el único factor que afecte la credibilidad. Por el contrario, la existencia del desempleo persistente ocasionará que una política dura disminuya, en lugar de aumentar, la confianza que se tiene en la política de no devaluación. Formalmente, se empezará por considerar una curva de Phillips aumentada a la que se le agrega la diferencia entre la variable de desempleo rezagado y la tasa de desempleo natural, además de un shock estocástico que estará representado por  $\eta$ :

$$U_t - U_0 = \sqrt{\alpha} [(\pi_t - \pi_t^*) - \delta(U_{t-1} - U_0)] + \eta_t \quad (1)$$

donde,  $\delta \geq 0$  es una medida de la persistencia de las fluctuaciones del desempleo. En la ecuación (1), tal como se había mencionado más arriba, sólo la inflación no anticipada, cuando la inflación actual es mayor a la inflación esperada, reduce el desempleo a su tasa natural, es decir  $U_t - U_0 = 0$ .

En este modelo el gobierno es un agente que desea tener bajas tasas de desempleo y poca inflación. Se asume que existe incertidumbre entre los dos tipos de gobierno considerados. El gobierno de tipo duro (con superíndice T) está comprometido con la inflación en una ponderación  $\theta^T$ , mientras el gobierno de tipo blando (con superíndice W) lo está con  $\theta^W$ . De esta manera, La función objetivo del i-esimo gobierno es minimizar una función de pérdida descontada esperada dada de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} \Lambda^i &= [(U_1 - (U_0 - K))^2 + \theta^i (\pi_1)^2 + \beta E_1 [(U_2 - (U_0 - K))^2 + \theta^i (\pi_2)^2] \\ &= L_1^i + \beta E L_2^i \end{aligned} \quad (2)$$

donde, el superíndice i denota el tipo de gobierno (T o W) y K captura distorsiones que conducen a niveles altos la tasa natural. La función de pérdida es cuadrática en la desviación del desempleo de una meta de desempleo por debajo de la tasa natural,  $U_0 - K$ , así como en la inflación actual.

Se supone que el instrumento que afecta el nivel de precios es el tipo de cambio. Asimismo, se asume que el nivel de precios es igual al tipo de cambio de tal manera que si  $e_t$  es el logaritmo del tipo de cambio en t, entonces las siguientes igualdades son verdaderas:

$$\pi_t = e_t - e_{t-1} \quad (3)$$

$$\pi_t - \pi_t^e = (e_t - e_{t-1}) - (E_{t-1} e_t - e_{t-1}) \quad (4)$$

$$\pi_t - \pi_t^e = e_t - E_{t-1} e_t \quad (5)$$

es decir, hablar de inflación es hablar de tasa de crecimiento del tipo de cambio (tasa de devaluación de la moneda interna), ecuación (3), mientras hablar de la diferencia que existe entre la inflación actual en t y la inflación esperada en t, es igual a hablar del diferencial que existe entre el tipo de cambio( en términos de logaritmos) en t y el valor esperado en t-1 del tipo de cambio en t, ecuación (5). Se pueden definir las siguientes variables:  $\kappa = K / \sqrt{\alpha}$  y

$\varepsilon_1 = \eta_1 / \sqrt{\alpha}$ . Se supone que los salarios son determinados antes de que el shock estocástico  $\varepsilon_1$  se realice.

Como se mencionó anteriormente, la credibilidad no necesariamente se incrementa con el lapso del tiempo en el cual no ha habido una devaluación, sino por el contrario ésta se deteriorará si existe desempleo persistente. El siguiente paso será, el de observar como las acciones tomadas por un gobierno en el primer período afecta la probabilidad de devaluar en el segundo período,  $\mu_2$ , tomando en cuenta tanto la persistencia del desempleo, como la incertidumbre acerca del tipo de gobierno,

$$\mu_2(j) = p_2(j)\rho_2^w(j) + [1 - p_2(j)]\rho_2^T(j) \quad (6)$$

donde,  $p_2$  es la probabilidad de que el gobierno sea de tipo blando,  $\rho_2^w$  representa la probabilidad de que el gobierno de tipo blando devalúe, dada la distribución de  $\varepsilon_2$ ,  $\rho_2^T$  es la probabilidad de que el gobierno de tipo duro devalúe y el argumento  $j$  (D o F) indica si en el período uno el gobierno devaluó (D) o dejó inalterado el tipo de cambio (F).

Las igualdades (3) y (5) pueden ser sustituidas en las ecuaciones (1) y (2), para poder trabajar con tipo de cambio en lugar de inflación. La ecuación (1) también se puede sustituir en la ecuación (2), para tomar en cuenta la persistencia del desempleo en la función de pérdida u objetivo del gobierno. Tomando lo anterior en cuenta, se denominará la función de pérdida de un período del gobierno de tipo  $i$ , si éste devalúa (deja fijo el tipo de cambio) en el segundo período, como  $L_2^{i,D}(j) (L_2^{i,F}(j))$ , donde  $j$  corresponde a la acción del primer período. Por lo tanto, si  $L_2^{i,D}(j) - L_2^{i,F}(j)$  es menor que cero, entonces el gobierno devaluará en el segundo período. Un valor crítico del shock  $\varepsilon_2^i(j)$ , por tanto, puede ser definido como,

$$\hat{\varepsilon}_2^i(j) = \frac{(\alpha + \theta^i)s}{2\alpha} - \kappa - \mu_2(j)s - \delta(U_1 - U_0) \quad (7)$$

donde,  $s$  es una devaluación de tamaño fijo. La decisión de devaluar o fijar el tipo de cambio dependerá ahora de dónde se sitúe el shock estocástico observado  $\varepsilon_2$ : Si  $\varepsilon > \hat{\varepsilon}'_2(j)$ , entonces una devaluación es óptima, mientras que el sostenimiento de la paridad fija será óptima si el shock estocástico observado está por debajo del valor crítico. Una solución interior para obtener la probabilidad de que un gobierno del tipo  $i$  devalúe en el periodo dos, si se considera que el shock  $\varepsilon$  se distribuye uniformemente en el intervalo  $(-v, v)$ , es:

$$p'_2(j) = \text{prob}(\varepsilon_2 > \hat{\varepsilon}'_2(j)) = (v - \hat{\varepsilon}'_2(j)) / 2v \quad (8)$$

El siguiente paso es calcular las probabilidades de que el gobierno sea de tipo  $i$ ,  $p_i(j)$ . Asumiendo una aproximación bayesiana y utilizando el hecho de que las expectativas dependen de la devaluación o de la fijación del tipo de cambio por parte del gobierno en el periodo uno, entonces la probabilidad de que el gobierno sea del tipo blando condicionado a la decisión tomada en el periodo uno es:

$$p_2(D) = \frac{\rho_1^w}{\rho_1^w + \rho_1^r}, \quad p_2(F) = \frac{1 - \rho_1^w}{2 - \rho_1^w + \rho_1^r} \quad (9)$$

donde,  $p_2(D) > p_2(F)$  en tanto  $\rho_1^w > \rho_1^r$ .

Para calcular la diferencia de las probabilidades de devaluar en el segundo periodo dado que en el primero se devaluó o se dejó el tipo de cambio fijo, se combinarán las anteriores ecuaciones. Si se unen las ecuaciones (6), (8) y (9), se obtiene

$$\mu_2(D) - \mu_2(F) = \frac{1}{1 - s/2v} \times \left[ -\frac{\sqrt{\alpha} \delta s}{2v} + \frac{(\rho_1^w - \rho_1^r)(\theta^T - \theta^w)(s/4\alpha v)}{(\rho_1^w + \rho_1^r)(2 - \rho_1^w - \rho_1^r)} \right] \quad (10)$$

De la ecuación (10) se puede extraer los resultados del modelo. La persistencia en las fluctuaciones del desempleo  $\delta$  afectará el primer término de la expresión entre paréntesis.

Cuando no existe ninguna persistencia del desempleo,  $\delta = 0$ , entonces el signo de la ecuación (10) es positivo,  $\mu_2(D) - \mu_2(F) > 0$ , es decir la probabilidad de devaluar en el segundo período, dado que el gobierno devaluó en el primer período, es mayor a la probabilidad de devaluar en el segundo período, dado que el gobierno conservó fijo el tipo de cambio en el primer período. Entonces, cuando la ecuación (10) tiene signo positivo sólo el efecto de señalización contribuirá a la credibilidad del tipo de cambio fijo, la observancia de una política dura en el primer período disminuirá la probabilidad de devaluar en el segundo período.

Cuando  $\delta > 0$ , el signo de la ecuación (10) será incierto, pero para una  $\delta$  suficientemente grande el signo de  $\mu_2(D) - \mu_2(F)$  llegaría a ser negativo, es decir el efecto de persistencia del desempleo dominaría al efecto de señalización y el hecho de no devaluar en el primer período baja la credibilidad de mantener el tipo de cambio fijo en el segundo. Para un  $\delta$  suficientemente grande, la persistencia del desempleo tendrá efectos adversos sobre los deseos de mantener un tipo de cambio fijo, aun con un tipo de gobierno duro; la persistencia positiva del desempleo implica, que la no devaluación en el primer período, lo cual señala que el gobierno es de tipo duro, puede elevar las expectativas del público de una devaluación en el segundo período.

La política correcta que se recomendaría en el caso de la existencia de un parámetro  $\delta$  positivo y grande, sería la devaluación en el primer período. La no devaluación en el primer período en presencia de persistencia positiva del desempleo, incrementará la probabilidad de que el gobierno, de cualquier tipo, devalúe en el período 2, lo cual significa que la política de devaluación en el período uno tendrá efectos mucho más desfavorables para el segundo período. El gobierno de tipo duro que actúe en consistencia, es decir que hoy no devalúe con el objetivo de elevar su credibilidad y evitar después un aumento del tipo de cambio, incrementará entonces la probabilidad de devaluar en el futuro, contrariamente al objetivo que se había planteado.

## CAPÍTULO 3. ANÁLISIS EMPÍRICO

### 3.1 Antecedentes

En este capítulo se hará propiamente la estimación de la curva de Phillips aumentada, lo que permitirá probar o negar la hipótesis realizada en este trabajo. El capítulo se divide en dos apartados, uno de los cuales se refiere a la obtención del modelo econométrico utilizado, mientras que el otro trata con la estimación de los parámetros del modelo econométrico. En el primer apartado, 3.2, se hace notar que la variable inflación esperada no es observable directamente y, por tanto, es necesario plantear la forma en que las expectativas son formadas; la manera en que se resuelve el problema anterior es mediante el uso de la hipótesis de expectativas adaptativas.

La utilización de la hipótesis de las expectativas adaptativas, como se verá más adelante, lleva a la consideración de dos casos. Uno de ellos es el modelo que contiene un promedio móvil y un rezago de la variable dependiente como variable explicativa (ARMA) y el otro es un modelo autorregresivo (AR). Sin embargo, cabe hacer mención que estos

modelos obtenidos no son estrictamente de la forma en que los modelos ARMA y AR se construyen.

En lo que se refiere a la estimación, apartado 3.3, se hará la distinción correspondiente a los dos casos mencionados. El caso ARMA genera un problema de autocorrelación entre la variable inflación rezagada y el término de error estocástico rezagado un período, por lo cual se hará necesario la utilización del método de variables instrumentales. Por lo que toca al caso AR, el método correcto a utilizar será el de variables instrumentales no lineales, en tanto la variable dependiente es explicada también por sus rezagos.

Para la comprobación de la hipótesis planteada se hará distinción entre la muestra total y dos submuestras. La hipótesis planteada se refiere a la existencia una relación negativa estable entre la tasa de desempleo y la inflación, sin embargo, la curva de Phillips aumentada considera una curva de largo plazo, en la que el desempleo y la inflación no están relacionadas y una curva de corto plazo, en la que se postula una relación negativa entre las variables mencionadas. Serán tomadas tres tipos de regresiones, la cuales atenderán a dos objetivos; el primero de ellos será evaluar la estabilidad de la relación que se obtenga de las estimaciones de la curva de Phillips aumentada, para lo cual la muestra total será dividida en dos submuestras; el segundo objetivo será el de dividir la muestra total entre dos períodos que diferencien dos sexenios presidenciales, de tal manera que se evitarán los efectos de la devaluación en la vecindad de diciembre de 1994. De acuerdo con las anteriores consideraciones, la muestra total será partida en dos períodos; el primero de ellos abarcará el período previo a la devaluación de diciembre de 1994 y el segundo estará acotado en el lapso de tiempo posterior a la devaluación. De acuerdo con lo anterior, las tres regresiones corresponderán a la muestra total, a la primera submuestra que va de enero de 1988 a noviembre de 1994 y a la segunda submuestra que abarca marzo de 1995 a abril de 1998. Se podría haber utilizado variables dicotómicas o dummy, las cuales evalúan el cambio estructural que se haya presentado durante un lapso de tiempo mediante la partición de la muestra total en varias submuestras, sin embargo, se prefiere realizar la partición de la muestra explícitamente.

## 3.2 El Modelo Econométrico

### 3.2.1 La Hipótesis de Expectativas Adaptativas

La inflación esperada en la ecuación (17) del apartado 2.3 del capítulo anterior no es una variable que se obtenga directamente de las bases de datos existentes y, por lo tanto, se necesitan hacer consideraciones adicionales acerca de la formación de expectativas. En este estudio, se hace uso de la hipótesis de expectativas adaptativas para estimar la ecuación (17); la Hipótesis de Expectativas Adaptativas en términos de la variable de inflación se expresa de la siguiente manera<sup>55</sup>:

$$\pi_t^e - \pi_{t-1}^e = (1-\gamma) [\pi_t - \pi_{t-1}^e] \quad 0 \leq \gamma \leq 1 \quad (1)$$

donde  $\gamma$  es el coeficiente de expectativas. Es decir, las expectativas sobre la inflación se revisan en cada período en una fracción  $(1-\gamma)$  de la discrepancia entre la inflación observada en el período actual y su valor anticipado en el período previo. Se puede obtener una forma más intuitiva de la hipótesis de expectativas adaptativas si se despeja el término  $\pi_t^e$  de (1) lo cual arrojará el siguiente resultado:

$$\pi_t^e = (1-\gamma) \pi_t + \gamma \pi_{t-1}^e \quad (2)$$

La ecuación (2) señala que la inflación esperada en el tiempo  $t$  será un promedio ponderado del valor actual de la inflación en el período  $t$  y su valor esperado en el tiempo  $t-1$ . El parámetro  $\gamma$  es el coeficiente de ajuste; por lo tanto, si  $\gamma$  es igual a 1 la inflación actual no se toma en cuenta para la formación de expectativas y el valor esperado de la inflación en el período  $t-1$  nunca se revisa. Si  $\gamma$  es igual a cero, entonces la inflación esperada en  $t$  depende

<sup>55</sup> Cagan, P., "The Monetary Dynamics of ..." y Friedman, M., "A Theory of the Consumption...".

únicamente del valor actual de la inflación en el período  $t$ , es decir, las expectativas se realizan en forma inmediata.

### 3.2.2 Introducción de la Hipótesis de Expectativas Adaptativas a la Curva de Phillips Aumentada

El siguiente paso es la introducción de la hipótesis de expectativas adaptativas dentro de la ecuación (17) para obtener el modelo econométrico a estimar. Si a esa ecuación se le añade una ordenada al origen,  $\beta_1$ , los coeficientes respectivos a las variables  $\pi^e$  y  $U$ ,  $\beta_2$  y  $\beta_3$  respectivamente, además de un término de error,  $e_t$ , la ecuación (17) quedará transformada en la siguiente expresión:

$$\pi_t = \beta_1 + \beta_2 \pi_t^e + \beta_3 \hat{U}_t + e_t \quad (3)$$

donde  $\hat{U}_t = U - U_0$  y  $\beta_3 = \phi$

Para que se cumpla el análisis teórico de la curva de Phillips aumentada, realizado en el capítulo 2, los parámetros de la ecuación de regresión (3) deben cumplir con ciertas características. El parámetro  $\beta_1$  tiene que ser cero, el coeficiente  $\beta_2$  debe tener un valor de uno y el parámetro  $\beta_3$  tiene que cumplir con la negatividad de su signo; todas las anteriores restricciones deben cumplirse para acatar la forma funcional de la ecuación de la curva de Phillips aumentada, véase la ecuación (17) del capítulo 2.

La ecuación (3) reúne todas las características necesarias que un modelo econométrico clásico debe tener; sin embargo, puesto que la variable de expectativas  $\pi_t$  no es observable directamente esta ecuación no se puede estimar, por lo cual se hace necesario proponer el tipo de expectativas a utilizar en el estudio. De esta manera, se postula que la forma en que se realizan las expectativas de inflación corresponden a la hipótesis de expectativas adaptativas, explicadas en el apartado anterior.

La introducción de la hipótesis de expectativas adaptativas genera dos formas de modelar el análisis econométrico necesario para estimar. En el primero de los casos un proceso autorregresivo conjuntamente con un promedio móvil (ARMA) resulta de la consideración de las expectativas adaptativas, mientras que en el segundo surge un proceso autorregresivo (AR); sin embargo, como se indicará más adelante, los modelos no son estrictamente de la forma que exigen tener los prototipos ARMA y AR.

### 3.2.2.1 Caso ARMA

De la ecuación estocástica (3) se obtendrá el modelo econométrico a utilizar en la estimación de los parámetros, mediante la incorporación de la hipótesis de expectativas adaptativas a dicha ecuación. De esta manera, el primer paso que se realiza es la sustitución de la ecuación (2) en la (3) de lo cual quedará la siguiente expresión:

$$\pi_t = \beta_1 + \beta_2 [(1 - \gamma) \pi_t + \gamma \pi_{t-1}^e] + \beta_3 \hat{U}_t + e_t \quad (4)$$

Reordenando,

$$[1 - \beta_2(1 - \gamma)]\pi_t = \beta_1 + \beta_2 \gamma \pi_{t-1}^e + \beta_3 \hat{U}_t + e_t \quad (5)$$

Rezagando (3) un período y multiplicando por  $\gamma$

$$\gamma \pi_{t-1} = \gamma \beta_1 + \gamma \beta_2 \pi_{t-1}^e + \gamma \beta_3 \hat{U}_{t-1} + \gamma e_{t-1} \quad (6)$$

El siguiente paso será la sustracción de la ecuación (6) a la ecuación (5), lo cual eliminará el término de inflación esperada rezagada un período,

$$[1 - \beta_2(1 - \gamma)]\pi_t - \gamma \pi_{t-1} = \beta_1(1 - \gamma) + \beta_3 \hat{U}_t - \gamma \beta_3 \hat{U}_{t-1} + e_t - \gamma e_{t-1} \quad (7)$$

Despejando  $\pi_t$  de (7), además de sumar y restar el término  $\gamma \beta_3 U_t$ , en la misma ecuación el resultado será:

$$\pi_t = \frac{\gamma \pi_{t-1} + \beta_1(1-\gamma) + (1-\gamma)\beta_3 U_t - (1-\gamma)\beta_3 U_0 - \gamma \beta_3 U_{t-1} + \gamma \beta_3 U_t + e_t - \gamma e_{t-1}}{[1 - \beta_2(1-\gamma)]} \quad (8)$$

Reacomodando la expresión (8),

$$\pi_t = \frac{\gamma \pi_{t-1} + \beta_1(1-\gamma) + (1-\gamma)\beta_3(U_t - U_0) + \gamma \beta_3(U_t - U_{t-1}) + e_t - \gamma e_{t-1}}{[1 - \beta_2(1-\gamma)]} \quad (9)$$

y, por último, agrupando algunas coeficientes en uno solo, el resultado final estará indicado en la siguiente ecuación:

$$\pi_t = \alpha_1 + \alpha_2 \pi_{t-1} + \alpha_3 DU + \alpha_4 \hat{U}_t + u_t \quad (10)$$

donde,

$$\alpha_1 = \frac{(1-\gamma)\beta_1}{1 - \beta_2(1-\gamma)}, \quad \alpha_2 = \frac{\gamma}{1 - \beta_2(1-\gamma)}, \quad \alpha_3 = \frac{\gamma \beta_3}{1 - \beta_2(1-\gamma)}, \quad \alpha_4 = -\frac{(1-\gamma)\beta_3}{1 - \beta_2(1-\gamma)}, \quad y$$

$$u_t = e_t - \gamma e_{t-1} \text{ y } DU = U_t - U_{t-1}$$

El modelo econométrico resultante es casi del tipo ARMA(1,1)<sup>56</sup>, en tanto el término no explicativo tiene al término de error actual y a su rezago,  $e_t$  y  $e_{t-1}$ , además de que la variable dependiente rezagada un período,  $\pi_{t-1}$ , aparece como una variable explicativa de la inflación actual,  $\pi_t$ <sup>57</sup>. La parte explicativa del modelo econométrico ARMA(1,1) resultante contiene,

<sup>56</sup> Estrictamente, un ARMA es un modelo econométrico en el que la variable dependiente es explicada únicamente por promedios del término de error estocástico y por rezagos de la misma variable dependiente.

<sup>57</sup> Como se hará la observación más adelante, la incorporación de expectativas adaptativas en un modelo del tipo ARMA ha provocado que en la ecuación (10) haya correlación entre la inflación rezagada y el término de error  $u_t$ . Esto se analizará en el apartado 3.3.2 en tanto éste es un problema que afecta la estimación de los parámetros.

además de la inflación rezagada un período, la diferencia entre la tasa de desempleo actual y la tasa de desempleo natural,  $\hat{U}_t$ , además de la diferencia entre la tasa de desempleo actual y el rezago de esta última variable, DU.

La ecuación (10) cumplirá con las especificaciones de la curva de Phillips aumentada si sus coeficientes cumplen con algunas restricciones<sup>38</sup>. La primera de ellas es que  $\alpha_1 = 0$ , con lo cual  $\beta_1 = 0$ ; la segunda restricción debe ser que  $\alpha_2 = 1$ , sólo así  $\beta_2 = 1$ ; si lo anterior es de esa forma, entonces un resultado inmediato será que  $\beta_3 = \alpha_3$  y  $\alpha_4 = -\frac{(1-\gamma)}{\gamma}\beta_3$ , de lo cual surge la tercera restricción:  $\alpha_4 = -\frac{(1-\gamma)}{\gamma}\alpha_3$ .

### 3.2.2.2 Caso AR

En este apartado se hará uso del operador de rezagos  $L$  para obtener el segundo modelo econométrico resultante por la incorporación de expectativas adaptativas. Con la utilización del operador de rezagos<sup>39</sup>, la ecuación de expectativas adaptativas (2) quedará expresada de la siguiente manera:

$$\pi_t^e = (1-\gamma)\pi_t + \gamma L \pi_t^e \quad (11)$$

es decir, el operador de rezagos ha permitido expresar la inflación esperada en el período t-1 como inflación esperada del período t, de tal manera que la inflación esperada en el tiempo t aparece ahora en los dos lados de la igualdad (11). Se puede ahora despejar el término  $\pi_t^e$  de lo cual se obtendrá,

$$\pi_t^e = \frac{1-\gamma}{1-\gamma L} \pi_t \quad (12)$$

<sup>38</sup> Ver ecuación (20) del capítulo 3.

<sup>39</sup> Hamilton, James D., Time Series Analysis.

Es posible desarrollar aún más la ecuación (12), en tanto la existencia del denominador que se encuentra en el término de la derecha puede ser descompuesto en una serie geométrica, de lo cual se tiene la siguiente expresión:

$$\pi_t^e = (1-\gamma)[\pi_t + \gamma \pi_{t-1} + \gamma^2 \pi_{t-2} + \dots] \quad (13)$$

la cual expresa que la inflación esperada en el tiempo  $t$  se explica por la inflación realizada en períodos pasados con una ponderación que disminuye geoméricamente. El paso subsecuente será el de introducir la ecuación (13) en la ecuación (3) con lo cual quedará,

$$\pi_t = \beta_1 + \beta_2(1-\gamma)[\pi_t + \gamma \pi_{t-1} + \gamma^2 \pi_{t-2} + \dots] + \beta_3 \hat{U}_t + e_t \quad (14)$$

Si ahora los coeficientes de cada variable se reagrupan en uno solo y se despeja el término de la inflación en el período  $t$ , el cual se encuentra a en los dos lados de la igualdad (14), la expresión final será la siguiente:

$$\pi_t = \delta_1 + \delta_2 \hat{U}_t + \delta_3 \pi_{t-1} + \delta_3^2 \pi_{t-2} + \dots + e_t \quad (15)$$

donde,

$$\delta_1 = \frac{\beta_1}{1-\beta_2(1-\gamma)}, \quad \delta_2 = \frac{\beta_3}{1-\beta_2(1-\gamma)}, \quad \delta_3 = \frac{\beta_2(1-\gamma)\gamma}{1-\beta_2(1-\gamma)}, \quad \delta_3^2 = \frac{\beta_2(1-\gamma)\gamma^2}{1-\beta_2(1-\gamma)}, \dots$$

o de otra manera,

$$\pi_t = \delta_1 + \delta_2 \hat{U}_t + \sum_{i=1}^t \delta_3^i \pi_{t-i} + e_t \quad (16)$$

donde,  $\delta_3^i = \frac{\beta_2(1-\gamma)\gamma^i}{1-\beta_2(1-\gamma)}$

La ecuación (16) es parecido al modelo econométrico del tipo AR(1)<sup>60</sup>, en tanto la variable dependiente, inflación esperada en el tiempo t, es explicada por sus rezagos desde hoy hasta el tiempo cero. La otra variable explicativa es la diferencia entre la tasa de desempleo en el período t y la tasa de desempleo natural,  $\hat{U}_t$ .

Para cumplir con las especificaciones de la curva de Phillips aumentada<sup>61</sup>, la ecuación (16) necesita cumplir con algunas restricciones. Dos de ellas son que,  $\delta_1 = 0$  y  $\delta_2 < 0$ . La tercera restricción es un poco más complicado de obtenerla, pero debe cumplir con la exigencia de que  $\beta_2 = 1$ . Si se despeja  $\delta_3$  de la expresión  $\delta_3^i = \frac{\beta_2(1-\gamma)\gamma^i}{1-\beta_2(1-\gamma)}$ , donde  $i > 1$ , y la expresión deducida se iguala con  $\delta_3$  de la igualdad  $\delta_3 = \frac{\beta_2(1-\gamma)\gamma}{1-\beta_2(1-\gamma)}$ , entonces el resultado será el siguiente:

$$\gamma = 1 - \frac{1}{2\beta_2} \quad (17)$$

pero si además se considera la exigencia de la curva de Phillips aumentada de que  $\beta_2 = 1$ , entonces el coeficiente de expectativas,  $\gamma$ , tendrá un valor de 0.5. Ahora bien, si se considera nuevamente la igualdad  $\delta_3^i = \frac{\beta_2(1-\gamma)\gamma^i}{1-\beta_2(1-\gamma)}$ , con  $i \geq 1$ , y además se sustituye en ésta  $\gamma = 0.5$ ,

$$\delta_3^i = \frac{(0.5)^{i+1}\beta_2}{1-0.5\beta_2} \quad (18)$$

de la cual se puede obtener la tercera restricción necesaria para que (16) cumpla con las especificaciones de la curva de Phillips aumentada. De esta manera, si  $\beta_2$  es igual a la unidad,

<sup>60</sup> Asimismo, estrictamente un modelo autorregresivo es aquel en el que la variable dependiente está explicada únicamente por los rezagos de la misma variable dependiente, con coeficientes que no están elevados a potencias superiores a la unidad.

<sup>61</sup> Véase ecuación (17) del capítulo 2.

entonces el valor del parámetro  $\delta_3$  tendrá que tener el valor de 0.5, es decir la tercera restricción que la ecuación (16) debe tener para cumplir con la forma funcional de la ecuación (17) del capítulo 2 es que  $\delta_3 = 0.5$ .

### 3.3 Estimación<sup>62</sup>

#### 3.3.1 Los Datos

Antes de empezar la estimación de los modelos econométricos ARMA y AR, se definirán los datos de las variables que se incluyen dentro de la ecuación (10) y (16). Se utilizarán tres series de datos, la inflación derivada del índice de precios al consumidor (IPC), la inflación procedente del índice de precios al productor (IPP) y la tasa de desempleo abierta. La inflación del IPC incorpora los precios de una canasta representativa de los bienes comprados por consumidores urbanos, de bienes finales; mientras que la inflación del IPP incluye precios del inicio del sistema de distribución, es decir los precios dados por los productores en las diferentes fases del proceso de producción. De esta manera, la inflación obtenida a partir del IPC es la serie de datos que se toma para representar a  $\pi_t$  en las ecuaciones (10) y (16), en tanto el IPC, como ya se mencionó, incluye precios de bienes finales<sup>63</sup>. La inflación derivada del IPP se utilizará en la estimación por variables instrumentales, precisamente como una variable instrumental, debido al problema de correlación existente entre la variable dependiente rezagada y el término de error estocástico tanto en el caso ARMA, como en el caso AR. Por último, la tasa de desempleo estará representada por la tasa general de desempleo abierta. El período analizado abarca todo el período salinista y parte del sexenio de Ernesto Zedillo, es decir desde enero de 1988 hasta abril de 1998, con datos mensuales de

---

<sup>62</sup> Toda la teoría econométrica se tomó de los siguientes libros: Greene, William H., *Econometric Analysis* y Johnston, Jack y Dinardo, John, *Econometric Methods*.

<sup>63</sup> La inflación proveniente del deflactor implícito del PNB es una medida mucho más amplia de la variable  $\pi_t$ , sin embargo esta serie sólo se encuentra trimestralmente y, por tanto, serían pocos los datos para hacer una estimación correcta de las ecuaciones correspondientes.

las variables señaladas. Las series de datos correspondientes al IPC y al IPP se obtuvieron de los indicadores económicos, publicados por el Banco de México; mientras que la tasa de desempleo abierta se obtuvo de la encuesta nacional de empleo urbano (ENEU), publicado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

### 3.3.2 Estimación del caso ARMA

#### 3.3.2.1 Por Mínimos Cuadrados Ordinarios

Las estimaciones que se realizarán se harán considerando el total de la muestra y dos submuestras adicionales, como ya se mencionó. De esta manera, adicionalmente a las regresiones de la muestra total, de enero de 1988 a abril de 1998, se hará una partición que evite los meses de diciembre de 1994 a febrero de 1995, es decir las dos submuestras van de enero de 1988 a noviembre de 1994 y de marzo de 1995 a abril de 1998.

El cuadro 3.1 muestra los resultados de la estimación del caso ARMA por mínimos cuadrados ordinarios (MCO), después de que el problema de heterocedasticidad encontrada en la estimación de los parámetros fue corregida (véase el apéndice A1). De acuerdo con los resultados obtenidos para la muestra total, el conjunto de las variables independientes,  $\pi_{-1}$ ,  $\hat{U}_t$ <sup>64</sup> y DU explican el 78%, en concordancia con el estadístico  $R^2$ , a la variable dependiente,  $\pi$ . El estadístico F refuerza la conclusión global de la  $R^2$ , ésta es significativa y por tanto se rechaza la hipótesis nula de que todos los coeficientes de las variables explicativas sean cero conjuntamente. A partir de las pruebas individuales t en la muestra total, se muestra que sólo el coeficiente de la variable inflación rezagada es significativamente diferente de cero, para un nivel de confianza del 95% y con 120 grados de libertad. Se acepta entonces la hipótesis nula de que los coeficientes de las variables  $\hat{U}_t$  y DU son cero.

<sup>64</sup> La tasa de desempleo natural fue calculada mediante la utilización de tendencias de tiempo. Primero, se calculó la regresión  $U_t = \alpha + \beta t + \gamma U_{t-1}$ ; a continuación los parámetros estimados (est) fueron utilizados para calcular  $U_0$  de la siguiente forma:  $U_0 = \alpha_{est} + \beta_{est} t + \gamma_{est} U_{t-1}$ ; y, por último  $\hat{U}_t$  se calculó como la diferencia

En cuanto a esta última prueba ("t"), las estimaciones de los parámetros de la ecuación (10) para las dos submuestras arroja conclusiones similares a las obtenidas en la muestra total<sup>65</sup>: únicamente el estimador de la inflación rezagada un período es significativamente diferente de cero en las dos submuestras, aunque también lo son los coeficientes estimados de las variables  $\hat{U}_t$  y DU en la primera submuestra.

Cuadro 3.1  
Estimación de la ecuación (10), caso ARMA, por MCO  
(Los estadísticos "t" se encuentran entre paréntesis)

Variable Explicativas y Estadísticos	Variable dependiente: $\pi_t$		
	Total de la Muestra 01/88-04/94	Submuestra 1 01/88-11/94	Submuestra 2 03/95-04/98
Constante	0.420389 (1.922624)	0.142163 (0.648135)	0.525487 (1.214377)
$\pi(-1)$	0.718132 (5.355356)	0.742462 (4.947583)	0.703954 (2.683935)
$\hat{U}$	0.621178 (0.511046)	-3.398177 (-2.102221)	0.887461 (0.743732)
UD	-0.193129 (-0.167426)	3.457491 (2.133974)	-0.493916 (-0.415983)
$R^2$	0.779701	0.833534	0.628117
F	141.5716	131.8571	19.14217
DW	1.672626	1.773206	1.580109

Sin embargo, como se hizo la observación renglones arriba, la estimación de los coeficientes de la ecuación (10) por MCO son inconsistentes, debido a que la covarianza entre la variable  $\pi_{t-1}$  y el término de error  $u_t$  es positiva. Es decir la estimación realizada no es

entre  $U_t$  y  $U_0$ . (Véase Kuttner, Kenneth N.(1992), "Monetary Policy with Uncertain Estimates of Potential Output")

<sup>65</sup> Para 79 y 34 grados de libertad en las dos submuestras respectivamente.

correcta en todo sentido, pero servirá para compararla con la estimación a través de variables instrumentales.

### 3.3.2.2 Por Variables Instrumentales

La ecuación (10) es un modelo ARMA y, para su estimación se podría emplear MCO, sólo que este procedimiento traería consigo problemas de inconsistencia de los parámetros estimados. Como se señaló anteriormente, el problema de inconsistencia, al estimar por MCO (10), surge por la correlación entre  $\pi_{t-1}$  y  $u_t$ ; si (10) se rezaga un período,

$$\pi_{t-1} = \alpha_1 + \alpha_2 \pi_{t-2} + \alpha_3 DU_{t-1} + \alpha_4 \hat{U}_{t-1} + e_{t-1} + (1-\gamma)e_{t-2}$$

se observará que la inflación rezagada un período, y que actúa como variable explicativa en el modelo econométrico especificado, está correlacionada contemporáneamente con el término de error  $e_{t-1}$ . El término de error en (10)  $u_t$  depende a su vez de  $e_{t-1}$ , por lo tanto, la inflación rezagada de esa misma ecuación está correlacionada al error estocástico  $u_t$ , entonces si la regresión (10) se estimará por MCO los estimadores resultantes serán inconsistentes.

Una manera de remediar el problema anterior es mediante el uso de variables instrumentales. La sustitución de la variable inflación rezagada, mediante una variable lo más parecida a ésta y sin una conexión fuerte con el término de error rezagado un período, se hace necesaria debido a su correlación con el término estocástico de rezago. El uso de variables instrumentales permitirá que se recupere la consistencia de los estimadores de los parámetros de la ecuación (10), no lograda con el método de mínimos cuadrados ordinarios.

Se propondrá una variable que es parecida a la tasa de inflación proveniente del IPC, pero a su vez diferente, la tasa de inflación proveniente del índice de precios al productor, IPP. La justificación para el empleo de esta variable como variable instrumental es la siguiente: tanto el IPC como el IPP miden el costo de una cesta dada de bienes, sin embargo

mientras que el IPC mide los precios que realmente pagan los consumidores, el IPP mide lo que cobran los productores en cada etapa del proceso de producción. Sin embargo, lo que realmente interesa resaltar de las diferencias entre estos dos índices es, que el IPP incorpora, dentro de la cesta de bienes que lo conforman, a las materias primas y bienes semiacabados, cosa que el IPC no realiza. De esta forma, la inflación derivada de los precios que incorporan el costo de las materias primas ( $\pi_4'$ ) puede obtenerse a partir de la siguiente ecuación:

$$P' = (1 + m) \frac{W}{Y} + \lambda P_m$$

donde,  $P_m$  es el precios de las materias primas,  $\lambda$  las necesidades de materias primas por unidad de producto y  $P'$  el nivel de precios que incorpora el precio de las materias primas.

Esta definición es muy parecida a aquella de la ecuación (9) del apartado 2.2.1 a excepción del segundo término de la suma, los componente de los costes unitarios provenientes de las materias primas. De esta manera, la ecuación

$$\pi_4' = \left[ P' - P'_{-1} \right] / P'_{-1}$$

es una variable muy parecida, pero diferente a la variable  $\pi_6$ , por lo tanto el rezago de la variable  $\pi_4'$  puede ser la variable instrumental para estimar la ecuación (10). La tasa de inflación del IPP corresponde más a  $\pi_4'$ , en tanto ésta incorpora el costo de las materias primas, por lo tanto la inflación rezagada que se puede derivar del IPP puede ser la variable instrumental que se necesita.

Habiendo justificado el uso del rezago de  $\pi_4'$  (que se deriva del IPP) como variable instrumental, el siguiente paso es la estimación mediante el empleo de las variable propuesta, lo cual permitirá la recuperación de la consistencia de los estimadores<sup>66</sup>. Se harán, asimismo,

<sup>66</sup> En el apéndice A2 se muestra las correlaciones entre diversos rezagos de la variable de inflación correspondiente al IPP, el término de error rezagado un período y la inflación correspondiente al IPC. Allí se

tres estimaciones que servirán para probar la hipótesis de este trabajo de que la inflación y la tasa de desempleo están correlacionados en forma inversa, éstas se harán de la muestra total y de dos submuestras que corresponden a la misma participación hecha en la estimación de MCO. Después de haber corregido por heterocedasticidad (véase el apéndice A3), la estimación de la ecuación (10), por Variables Instrumentales aparece en el cuadro 3.2.

Cuadro 3.2  
Estimación de la ecuación (10), caso ARMA, por Variables Instrumentales  
(Los estadísticos "t" se encuentran entre paréntesis)

Variable Explicativas y Estadísticos	Variable dependiente: $\pi_t$		
	Total de la Muestra 01/88-04/94	Submuestra 1 (01/88)-(11/94)	Submuestra 2 (03/95)-(04/98)
Constante	0.392385 (1.774545)	0.106357 (0.547472)	0.281922 (0.448749)
$\pi(-1)$	0.738058 (5.434598)	0.770624 (5.560662)	0.807659 (2.154843)
$\hat{U}$	0.547776 (0.467823)	-3.327665 (-1.808306)	0.082350 (0.044495)
UD	-0.123609 (-0.111224)	3.382526 (1.846422)	0.070362 (0.039261)
$R^2$	0.782011	0.833434	0.599099
F	78.11318	75.60340	11.77587
DW	1.709149	1.841595	2.016704

La estimación del modelo econométrico de la ecuación (10) a través del método de variables instrumentales arroja estimadores que son consistentes, por lo tanto la estimación de los parámetros a través de este procedimiento es válido. La  $R^2$  para la muestra total es de 0.78, es decir las variables exógenas explican en su conjunto 78% del comportamiento de la

observa que, la inflación del IPP rezagada tres periodos tiene la menor correlación con el término de error rezagado un periodo y una correlación alta con la inflación del IPC rezagada un periodo. Por lo tanto, la

variable dependiente. La prueba F es significativa, entonces la hipótesis nula de que el valor de los coeficientes estimados de las variables independientes son cero, en su conjunto, se rechaza. Los estadísticos "t" de los coeficientes estimados de las variables  $\hat{U}_1$  y DU son muy pequeños, lo suficiente para aceptar la hipótesis de que los coeficientes  $\alpha_3$  y  $\alpha_4$  tienen un valor de cero, a un nivel de confianza del 95%<sup>67</sup>. Estas conclusiones globales se pueden aplicar para las dos submuestras manejadas: los estadísticos F,  $R^2$  llevan a aceptar el modelo econométrico como relevante, mientras que con el uso de las pruebas "t" sólo al coeficiente de  $\pi(-1)$  se acepta como significativo.

Los valores del estimador del coeficiente de la variable inflación rezagada varía entre la muestra total y las dos submuestras: 0.74 en la muestra total, 0.77 y 0.80 en las dos submuestras correspondientes; sin embargo, éstos no son valores que cumplan con el valor de la unidad de la curva de Phillips aumentada ( $\beta_2$  sería igual a uno si  $\alpha_2$  es igual a uno), por lo cual se realizó una prueba de hipótesis para observar si el parámetro de  $\pi_{t-1}$  puede tener el valor de uno. Realizando una prueba en la que se postula la hipótesis nula de que el parámetro  $\alpha_2$  tiene un valor de uno en las tres estimaciones; el resultado fue la aprobación de la hipótesis nula<sup>68</sup>, por tanto dos de las restricciones pedidas por la curva de Phillips aumentada se cumplen: una de ellas es que se aprueba que  $\beta_1 = 0$  (en tanto la hipótesis nula de que  $\alpha_1$  es igual a cero se aprueba) y la otra es, que también se aprueba que  $\beta_2 = 1$ .

Para el caso ARMA, las estimaciones correspondientes permiten decir que no existe ninguna relación entre la inflación y la tasa de desempleo. En tanto los parámetros  $\alpha_3$  y  $\alpha_4$  aprueban la hipótesis nula de ser cero, entonces el coeficiente  $\beta_3$  es también cero; por lo tanto, la variable  $\hat{U}_1$  en la ecuación (3) no explica a la variable dependiente,  $\pi_t$ . El resultado

---

variable que se utilizó como variable instrumental fue la inflación correspondiente al IPP rezagada tres periodos.

<sup>67</sup> Y con 120, 79 y 34 grados de libertad para la muestra total, la submuestra 1 y la submuestra 2, respectivamente

<sup>68</sup> El intervalo de confianza de  $\alpha_2$  está dado por  $\hat{\alpha}_2 \pm t_{\alpha/2} se(\hat{\alpha}_2)$ , donde  $\hat{\alpha}_2$  es el estimador de  $\alpha_2$ ,  $t_{\alpha/2}$  es el valor del estadístico t en tablas a un nivel de  $\alpha$ . Los intervalos de confianza para  $\alpha_2$  de acuerdo con los datos de las tres estimaciones, con 119, 78 y 33 grados de libertad respectivamente, son (0.21,1.27), (0.49,1.05) y (0.04,1.57).

anterior y la de que el parámetro  $\beta_2$  es igual a uno apoyan el argumento teórico de largo plazo de la curva de Phillips aumentada: en el largo plazo la inflación y el desempleo no estarán relacionados y, por lo tanto no se dará una relación de intercambio entre la inflación y el desempleo, la inflación actual será entonces igual a la inflación esperada,  $\pi = \pi^e$ . De acuerdo con lo anterior, la hipótesis planteada en este trabajo queda rechazada; el hecho de que las estimaciones econométricas apoyen la existencia única de la curva de Phillips de largo plazo, también permite aceptar que la tasa de desempleo y la inflación no tienen una relación inversa estable.

Habría que fijarse de un resultado adicional importante obtenido de la estimación de la curva de Phillips aumentada por expectativas adaptativas, caso ARMA, en lo que se refiere a la inflación inercial. En tanto el único coeficiente estimado significativo es  $\alpha_2$ , la única explicación de la inflación se da a través de la inflación rezagada un período. La inflación entonces tiene un proceso inercial, es decir la inflación actual es explicada por la inflación pasada.

### 3.3.3 Estimación del caso AR

#### 3.3.3.1 Por Mínimos Cuadrados no Lineales

La estimación del caso AR se debe hacer por mínimos cuadrados no lineales (MCNL), en tanto los coeficientes de la ecuación (16) están elevados a la potencia que les corresponde al tamaño del rezago a que está sujeta su variable dependiente retrasada. Después de haber corregido el problema de heterocedasticidad (véase apéndice A4), la estimación de la ecuación (16) por mínimos cuadrados no lineales se muestra en el cuadro 3.3.

El modelo así especificado explica el 65% a la variable inflación en el período  $t$ , en concordancia con la regresión realizada para la muestra total; para la primera submuestra que

va del mes de enero de 1988 a noviembre de 1994, éste explica el 71%; mientras que, de acuerdo de la segunda submuestra, el modelo explica el 51%. Acorde con las pruebas F, se acepta la hipótesis alterna de que los coeficientes estimados son diferentes de cero en su conjunto. A un nivel del 5%, el coeficiente  $\delta_3$  es el único que acepta la hipótesis alterna de ser diferente de cero en las tres regresiones y su estimador tiene un valor positivo de 0.4; este valor decrece a medida que el rezago de la variable dependiente atrasada se hace más grande. El coeficiente  $\delta_2$  sólo es significativo en las dos primeras regresiones<sup>69</sup>.

Cuadro 3.3  
Estimación de la Ecuación (16), Caso AR, por Mínimos Cuadrados no Lineales  
(Los estadísticos "t" se encuentran entre paréntesis)

Parámetros de las Variables Explicativas y Estadísticos	Variable dependiente: $\pi_t$		
	Total de la Muestra (01/88-04/94)	Submuestra 1 (01/88)-(11/94)	Submuestra 2 (03/95-04/98)
$\delta_1$	0.526041 (2.110379)	0.403348 (2.627701)	0.754389 (1.922673)
$\delta_2$	0.116641 (0.893349)	0.341460 (1.149280)	0.530647 (1.243110)
$\delta_3$	0.389130 (6.313282)	0.395127 (20.46001)	0.378049 (6.075972)
$R^2$	0.647044	0.709122	0.512995
F	110.9093	97.51467	18.43392

Sin embargo, la existencia de la variable dependiente rezagada como un regresor provoca un problema de correlación entre ésta y el término de error. Para resolver este problema, se puede recurrir al uso del método análogo de VI, para el caso de MCNL: las variables instrumentales no lineales (VINL).

<sup>69</sup> Para pruebas "t" que se realizan a un nivel del 5% y con 62, 41 y 16 grados de libertad para el total de la muestra, la submuestra 1 y la submuestra 2, respectivamente.

### 3.3.3.2 Por Variables Instrumentales no Lineales<sup>70</sup>

El caso AR también trajo sus propios problemas de correlación entre la variable dependiente rezagada y el término de error estocástico, al igual que el caso ARMA. El problema puede ser resultado análogamente como se hizo para el caso ARMA: con la utilización de variables instrumentales no lineales (VINL). Los resultados obtenidos de la estimación de la ecuación (16) por VINL se dan en el cuadro 3.4.

Los resultados de la estimación del caso AR por variables instrumentales no lineales no cambian mucho los resultados de la misma estimación por mínimos cuadrados no lineales. El tamaño de la  $R^2$  sigue teniendo valores importante, 0.70 en la muestra total y 0.71 en la submuestra 1, mientras que en la submuestra 2 ésta tiene un valor de 0.50. Las pruebas "F" siguen apoyando el resultado de que los estimadores, como un todo, tienen valores diferentes de cero; mientras que, las pruebas individuales "t" aceptan el resultado de que sólo el coeficiente  $\delta_3$  tiene un valor diferente de cero, con un estimador del valor de 0.4. El cambio importante de la estimación por VINL en relación a la de MCNL es él que se refiere al coeficiente  $\delta_1$  éste es no significativo<sup>71</sup>, para la estimación por VINL.

Las estimaciones correspondientes al caso AR, por variables instrumentales no lineales, permiten decir que dos de las restricciones pedidas para que la ecuación (16) de este capítulo cumpla con las especificaciones de la curva de Phillips aumentada, ecuación (17) del capítulo 2. Las pruebas "t" apoyan la hipótesis nula de que el verdadero valor del coeficiente  $\delta_1$  es igual a cero, por un lado; por el otro, mediante el auxilio de intervalos de confianza, la

<sup>70</sup> Utilizando el análisis de la elección de una variable instrumental del caso ARMA (véase apéndice A2), en el caso AR los rezagos de la inflación correspondiente al IPP fueron las variables que sirvieron como instrumentos de los rezagos de la inflación del IPC, únicamente que a cada inflación del IPC con cierto rezago, se le asigno la inflación con ese rezago menos dos periodos; de esta manera,  $\pi(-3)$  fue el instrumentos de  $\pi(-1)$ ,  $\pi(-4)$  fue el instrumento de  $\pi(-2)$ , etc..

<sup>71</sup> Para pruebas "t" que se realizan a un nivel del 5% y con 62, 41 y 16 grados de libertad para el total de la muestra, la submuestra 1 y la submuestra 2, respectivamente.

posibilidad de que el verdadero valor del parámetro  $\delta_3$  sea igual a 0.5 se apoya<sup>72</sup>. Si  $\delta_3 = 0.5$ , entonces  $\beta_2 = 1$ , tal y como se hizo la observación en el apartado 3.2.2.2.

Cuadro 3.4  
Estimación de la Ecuación (16), Caso AR, por VINL  
(Los estadísticos "t" se encuentran entre paréntesis)

Parámetros de las Variables Explicativas y Estadísticos	Variable dependiente $x_t$		
	Total de la Muestra (01/88-04/94)	Submuestra 1 (01/88)-(11/94)	Submuestra 2 (03/95)-(04/98)
$\delta_1$	0.488977 (1.705896)	0.469948 (1.572409)	0.683579 (1.494106)
$\delta_2$	0.167947 (0.954616)	0.151485 (0.686637)	0.117111 (0.623437)
$\delta_3$	0.401903 (5.249512)	0.409653 (5.461865)	0.377657 (4.090256)
$R^2$	0.704561	0.710293	0.496263
F	81.02029	68.14888	16.09700

El caso AR corrobora los resultados del caso ARMA con respecto a la relación entre la tasa de desempleo y la inflación. El hecho de aceptar la hipótesis nula de que los estimadores del coeficiente  $\delta_2$  son cero permite concluir que no existe ninguna relación entre la tasa de desempleo y la inflación. Si  $\delta_2$  es cero, entonces  $\beta_3$  es cero y, si a esto se le añade los resultados anteriores de que  $\beta_1 = 0$  y  $\beta_2 = 1$ , entonces  $\pi = \pi^e$ , es decir los resultados empíricos apoyan la curva de Phillips aumentada en el largo plazo.

Por lo anterior, también para el caso AR la hipótesis planteada en este trabajo queda rechazada. El hecho de que los resultados econométricos apoyen las predicciones de la curva

<sup>72</sup> Utilizando el mismo procedimiento de la nota al pie número 11, de este capítulo, los intervalos de confianza para el coeficiente  $\delta_3$ , a un nivel del 5%, en las tres regresiones son: (0.25,0.56), (0.26, 0.56) y (0.19,0.57), con

de Phillips aumentada de largo plazo y rechacen, por lo tanto, la existencia de una relación de intercambio entre la inflación y la tasa de desempleo permiten concluir, que no existe una relación negativa estable entre la tasa de desempleo y la inflación.

CAPÍTULO 4  
DESEMPLEO, INFLACIÓN Y CREDIBILIDAD EN LA POLÍTICA CAMBIARIA:  
ESTIMACIÓN DE UNA APLICACIÓN DE LA CURVA DE PHILLIPS AUMENTADA  
PARA EL CASO DE MÉXICO

4.1 Antecedentes

México ha pasado en los últimos años por una serie de episodios en los cuales las autoridades de política se han visto obligadas a devaluar en regímenes de tipo de cambio prácticamente fijos. Desde la década de los 80's la política económica ha tenido reiterados fracasos en mantener la paridad del tipo de cambio, contrariamente a lo que hubiera sido deseado por los gobernantes, de tal manera que a partir de esa fecha el peso mexicano ha tenido serias realineaciones frente al dólar de los Estados Unidos.

Una hipótesis que se ha desarrollado trata la falta de éxito del sostenimiento del tipo de cambio, en una paridad fija o dentro de bandas, como consecuencia de la pérdida de credibilidad en la política económica previamente anunciada en tanto la existencia de causas externas, como lo puede ser la persistencia del desempleo. Esta hipótesis, es un

desprendimiento de la hipótesis que se ha manejado a lo largo de todo el trabajo. Como se vio en el apartado 2.4, la inflación y el tipo de cambio están relacionadas de acuerdo con las ecuaciones 3-5 de dicho apartado; por tanto, hablar de la existencia de una relación entre la inflación y el desempleo es lo mismo que alegar la existencia de una relación entre ésta última variable y la variación del tipo de cambio y, por tanto, con la credibilidad de sostenimiento del tipo de cambio fijo. De esta manera, la credibilidad en la política cambiaria y la persistencia del desempleo puede ser tratada dentro de la misma hipótesis que se comprobó en el capítulo anterior.

El trabajo que se desarrollará en este apartado está enmarcado dentro de la literatura que se refiere a la credibilidad que los agentes económicos puedan tener acerca de los anuncios de política que realiza un gobierno<sup>73</sup>. Se tomará el artículo de Drazen y Masson, explicado en el apartado 2.4, el cual trata una de las hipótesis acerca de las devaluaciones para el caso francés: la persistencia del desempleo ocasionará que la credibilidad en la política económica de un gobierno que ha sostenido un tipo de cambio fijo se pierda.

En particular, el objetivo de este capítulo será el de verificar la relevancia de la hipótesis que se maneja en él ya mencionado artículo en la experiencia mexicana. Cabe esperar, de acuerdo con los resultados del capítulo 3, que el desempleo no afecte la credibilidad del sostenimiento de un tipo de cambio fijo; es decir, si la inflación y el desempleo no están relacionados, tampoco lo estarán la credibilidad en la política de paridad fija y el desempleo, en tanto la inflación y la variación del tipo de cambio son equivalentes de acuerdo con las ecuaciones (3), (4) y (5) del apartado 2.4. Este capítulo será desglosado en tres apartados. En el apartado 4.2 se expondrán los datos utilizados en la estimación empírica realizada en los siguientes secciones. En el apartado 4.3 se hará propiamente el análisis empírico, el cual se dividirá a su vez en dos partes; la primera de ellas corresponderá a una discusión gráfica, mientras que la segunda tendrá el objetivo de corroborar los resultados del análisis gráfico con el uso de métodos econométricos.

---

<sup>73</sup> Backus, David y Driffill, John, "Inflation and Reputation"; Barro, Robert J., "Reputation in a model of Monetary Policy..."; Barro, Robert J., y David B. Gordon, "A Positive Theory of Monetary Policy

## 4.2 Los Datos

Algunos de los datos utilizados en el análisis de este capítulo son los mismos que los empleados en el capítulo anterior: la tasa de desempleo y el IPC. Por lo que respecta a los demás datos, las tasas de interés, tanto de México como de E.U., y el tipo de cambio, peso sobre dólar, fueron extraídas de los indicadores del Banco de México. Y, por último, el índice de precios al consumidor de los E.U. fue obtenida de las series que publica el FMI llamada International Financial Statistics. Las series de las tasas de interés de los dos países antes mencionados corresponden a los certificados de depósito a 6 meses; mientras que la serie de la paridad cambiaria corresponde al tipo de cambio para solventar obligaciones en moneda extranjera. El uso que se da a los datos es el siguiente: los tipos de interés se utilizaron en el cálculo del diferencial de intereses, el cual es simplemente la sustracción de la tasa de E.U. a la tasa de interés mexicana, además de que representa la medida de credibilidad en la paridad fija. Como una medida de competitividad se introdujo el diferencial del logaritmo del IPC de México con respecto al logaritmo del IPC de E.U., utilizando las series del IPC de los dos países para su cálculo. Por último, la tasa de desempleo abierta representará a la variable U.

## 4.3 Análisis Empírico.

### 4.3.1 Análisis Gráfico

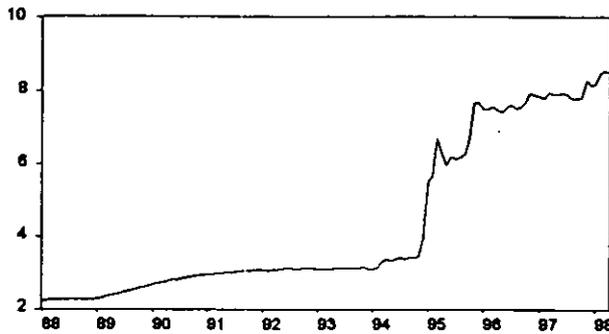
Como se mencionó anteriormente, a partir de la década de 1980 las autoridades mexicanas han sido incapaces de sostener una paridad fija<sup>74</sup> del peso con respecto al dólar. Dentro del período tratado, sólo hubo una devaluación ocurrida en el mes de diciembre de 1994 (ver

---

...” y “Rules, Discretion and Reputation ...”; Drazen y Mazon, “Credibility of Policies versus Credibility of Policymakers”.

figura 4.1). Dentro del lapso de tiempo analizado, dos presidentes de la República han estado dentro del gobierno mexicano: Carlos Salinas y Ernesto Zedillo. Los periodos correspondientes a los dos sexenios serán considerados en las regresiones que serán realizadas en el análisis econométrico.

Figura 4.1  
Tipo de Cambio  
(Para Solventar Obligaciones en Moneda Extranjera)

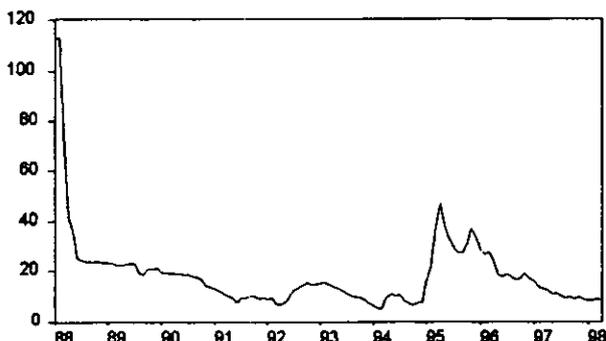


Se puede argumentar que esos gobiernos estuvieron comprometidos con la contención de precios y la paridad fija del tipo de cambio, en tanto los planes de estabilización que intentaron llevar a cabo. En la figura 4.2 se muestra las tendencias del diferencial de tasas de interés<sup>73</sup> de México con respecto a Estados Unidos correspondientes a los gobiernos mencionados. Contrariamente a su colega anterior, el gobierno de Carlos Salinas dispuso de la confianza en sus medidas de política económica anunciada desde el primer año de mandato. Después de la devaluación de 1987, el diferencial de tasas de interés cayó de 113.09 a 68.62 tan solo del mes de febrero a marzo de 1988, posteriormente el gabinete de Carlos Salinas consiguió reducir el diferencial de tal manera que para marzo de 1994, en los meses finales de su gobierno, el diferencial alcanzó su nivel más bajo: 5.04.

<sup>74</sup> Para fines prácticos, la flotación del peso entre bandas puede ser considerado como régimen de tipo de cambio fijo.

Después de marzo, el diferencial empezó a subir, pero cayendo después a 7.34 en noviembre de 1994, sin embargo a partir del mes de diciembre, siendo ya Ernesto Zedillo Presidente de la República, la credibilidad se perdió dándose una devaluación del peso. Recientemente, el diferencial ha venido disminuyendo colocándose en el nivel de 8.63 en abril de 1998 cuando en abril de 1995 éste estuvo en 46.64; es decir, la administración del presidente Zedillo ha venido ganando credibilidad en su compromiso de mantener el tipo de cambio fijo.

Figura 4.2  
Diferencial de Intereses Nominales entre México y E.U.

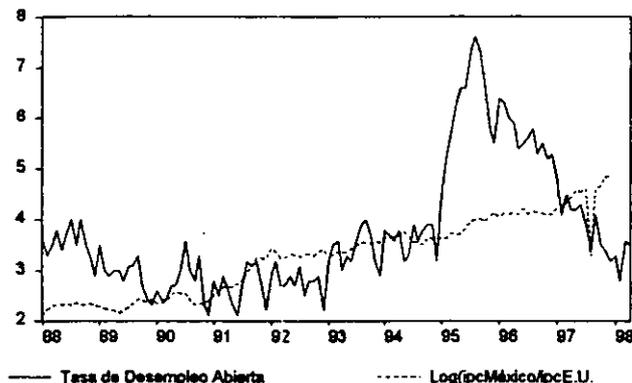


En lo que se refiere al desempleo (ver figura 4.3), se puede decir que éste ha tenido un comportamiento afectado en gran medida por las devaluaciones: la tendencia de la tasa de desempleo ha sido hacia la reducción gradual después de cada devaluación del tipo de cambio. La tasa de desempleo cayó después de la devaluación de finales de 1987; del nivel de 6.7% que tenía en diciembre de 1986, la tasa de desempleo no sobrepasó el 4% a partir de septiembre de 1987, aunque después de diciembre de 1992 la tendencia del desempleo fue hacia la alza, aunque no significativa: de 2.2% en esta fecha a 3.9% en julio de 1994. En los últimos años, durante el sexenio de Ernesto Zedillo y después de la devaluación de 1994, la

<sup>75</sup> Que representa la credibilidad que se tenga de los compromisos (anunciados) con respecto al

tasa de desempleo ha venido reduciendo sus niveles; dicha variable cayó de 7.6% en agosto de 1995 a 3.5% en abril de 1998.

Figura 4.3  
Desempleo y Precios Relativos



El análisis gráfico anterior a primera vista parece arrojar la conclusión de que no hay relación entre un desempleo persistente y la credibilidad<sup>76</sup>, más aún no se puede argumentar la existencia de altas tasas desempleo que sean permanentes. La tasa de desempleo ha experimentado altos niveles después de las devaluaciones lo cual es de esperarse, sin embargo ésta tiende a estabilizarse con el tiempo: menor a 4% entre 1988 y noviembre de 1994; este nivel no puede considerarse alto, además de que las altas tasas de desempleo surgidas con las devaluaciones son temporales y no permanentes; por tanto no se puede argumentar la existencia de un desempleo persistente. La credibilidad en la política de sostenimiento de un tipo de cambio fijo del gobierno, el diferencial del tipo de interés, por su parte ha tendido también a estabilizarse después de las devaluaciones de finales de 1987 y 1994. De esta manera, si el problema de altas tasas de desempleo persistente no ha existido durante el período de análisis y el diferencial de intereses ha permanecido estable, entonces no se puede

mantenimiento de la inflación baja y el sostenimiento de un tipo de cambio fijo.

<sup>76</sup> Medida como el diferencial del tipo de interés.

argumentar que la existencia de un desempleo persistente haya ocasionado la pérdida de credibilidad sufrida a finales de 1994.

Se puede observar más de cerca las tendencias de las variables de importancia a partir de 1993, previo a la devaluación de 1994. De enero 1993 a enero de 1994 las bajas tasas de desempleo tuvieron tendencias alcistas, sin embargo el diferencial de interés tuvo movimientos hacia la baja. Después de abril de 1994, el diferencial de intereses aumentó temporalmente a consecuencia del asesinato del candidato presidencial, Luis Donaldo Colosio, mientras que la tasa de desempleo perdía la tendencia alcista, es decir, el movimiento del diferencial no parece tener una relación positiva con los movimientos de la tasa de desempleo.

Para el caso de México, de acuerdo con el análisis gráfico, se puede concluir que el término  $\delta$  en la ecuación (1) no existe, de tal manera que se esperaría que el primer término dentro del paréntesis de la misma ecuación desapareciera. Si lo anterior fuese correcto, entonces el signo de  $\mu_2(D) - \mu_2(F)$  será positivo, es decir la señalización funcionaría y el hecho de no devaluar el primer período haría creíble el sostenimiento del tipo de cambio fijo para el segundo<sup>77</sup>.

#### 4.3.2 Análisis Econométrico

##### 4.3.2.1 El Modelo a Estimar

Para corroborar las aseveraciones del análisis gráfico, se hace necesario utilizar métodos econométricos. Una forma de encontrar que la persistencia del desempleo afecta la credibilidad de mantener el tipo de cambio fijo es, mediante la utilización del diferencial del tipo de interés del país en cuestión y otro cuya moneda es más fuerte: la persistencia del

---

<sup>77</sup> O en otras palabras, la persistencia del desempleo no tendría influencia alguna sobre la credibilidad que los agentes tengan acerca del gobierno y por lo tanto sobre la decisión de devaluar o mantener el tipo de cambio

desempleo que incremente el diferencial indicará que la probabilidad de devaluar en el segundo período es mayor. El diferencial de los tipo de interés se toma también como una medida de la credibilidad en la política de mantener una paridad fija.

Para el caso de México se esperaría que no exista ninguna relación entre la tasa de desempleo y el diferencial de tasas de interés. La perspectiva sería que el signo de la ecuación (10) fuese positivo, en tanto la persistencia del desempleo no tendría efecto alguno sobre la credibilidad de mantener el tipo de cambio fijo. La forma en que se probaría lo anterior, sería mediante la estimación de los parámetros de la siguiente ecuación<sup>78</sup>:

$$DI = \beta_0 + \beta_1 LCPI + \beta_2 DI_{-1} + \beta_3 D_1 + \beta_4 D_2 + \beta_5 D_1 U + \beta_6 D_2 U + \epsilon \quad (2)$$

donde DI es el diferencial de tasas de interés de México con respecto a Estados Unidos, U representa la tasa de desempleo abierta de México, LCPI es el logaritmo del índice de precios al consumidor de México con respecto al de Estados Unidos,  $DI_{-1}$  es el rezago de DI,  $D_1$  y  $D_2$  son variables dummy, iguales a uno en el subperíodo relevante y cero en cualquier otro, y, por último,  $\epsilon$  es el término de error estocástico. En la regresión (2) se estimará la relación que se da entre el diferencial de tasas de interés y la tasa de desempleo, así como de otras variables que tienen la posibilidad de ser medidas de devaluación esperada: la variable LCPI representa una medida de competitividad, mientras que  $DI_{-1}$  se introduce en tanto se espera que la acumulación o pérdida de credibilidad ocurra gradualmente.

#### 4.3.2.2 Estimación por Mínimos Cuadrados Ordinarios

Los resultados econométricos de la ecuación (2), por MCO, se dan en la tabla 4.1. La primera de las regresiones se hace para toda la muestra que se tiene, es decir desde enero de 1988 hasta abril de 1998. La segunda regresión utiliza las variables dummy para dividir la

---

fijo. El hecho de que se devaluara o no estaría influenciada por otros factores, de los cuales se hace abstracción en este capítulo.

<sup>78</sup> Propuesta, también, por Drazen y Masson, op.cit.

muestra en dos subperiodos los cuales corresponden a la estancia de los dos últimos presidentes en gobierno; esta forma de separar la muestra se realiza como una primera aproximación de evaluar cambio estructural. Por último, la forma de dividir la muestra en la tercera regresión se obtiene de un análisis de estabilidad estructural, el cual verifica que el vector de coeficientes puede ser considerado como constante sobre particiones de la muestra. Cada uno de los puntos de rompimiento se eligió utilizando la prueba de Chow<sup>79</sup>.

De acuerdo con los resultados mostrados en el cuadro 4.1, el modelo econométrico es relevante. En concordancia con la  $R^2$ , en las tres regresiones correspondientes a la muestra total y las dos particiones, las variables independientes explican a la variable dependiente entre el 86% y el 87%; mientras que, mediante la prueba F, se rechaza la hipótesis nula de que los estimadores son cero conjuntamente.

Asimismo, mediante las pruebas individuales "t" se observa que, con a un nivel del 5%, la única variable con coeficiente significativamente diferente de cero es el rezago del diferencial del tipo de interés<sup>80</sup>. En concordancia con la regresión uno, correspondiente a la muestra total, el estimador de  $\beta_2$  tiene un valor de 0.71 con un valor de  $t = 4.58$  lo cual permite decir que el diferencial de intereses solamente depende de su rezago y que, no existe relación alguna entre éste y el desempleo. De acuerdo con la regresión dos, los coeficientes de las variables  $D1*U$ ,  $D2*U$  no son significativos. Los valores de los estadísticos "t" para los dos coeficientes estimados de dichas variables son muy bajos y por lo tanto se aprueba la hipótesis nula de que los coeficientes son cero. Los resultados anteriores concuerdan con lo que se esperaba de acuerdo al análisis gráfico realizado anteriormente y a los resultados obtenidos en el capítulo 3. En tanto los coeficientes de las variables que incorporan al desempleo son insignificantes, no explican el desenvolvimiento de la variable diferencial de intereses, la conclusión diría que el término  $\delta$  es igual a cero y, por lo tanto, no existe un desempleo persistente que afecte la credibilidad que el público tiene en la política de un tipo de cambio fijo.

---

<sup>79</sup> Véase los libros de texto de econometría mencionados en la nota al pie de página número 8, para conocer los criterios en que se eligen los puntos de rompimiento de la muestra total.

Cuadro 4.1  
 Regresiones que estiman los coeficientes de la ecuación (2), por MCO.  
 (Los estadísticos "t" se encuentran entre paréntesis)

Variables explicativas y cuadráticas	Variable dependiente: $x_t$		
	Total de la Muestra	Subperíodos 01/88-12/94 y 01/95-04/98	Subperíodos 01/88-07/88, 08/88-07/90 y 08/90-04/98
	Constante	8.126937 (1.467452)	29.46843 (1.802485)
DI(-1)	0.715458 (4.584019)	0.689968 (4.183153)	0.682196 (4.360721)
LIPC	-3.158277 (-1.382389)	-5.737110 (-1.789264)	-2.371276 (-1.659803)
DUM1		-8.206503 (-1.148587)	69.78320 (0.823909)
U*DUM1	2.013368 (1.339206)	0.178110 (0.167638)	19.96382 (-0.844289)
DUM2		-3.279942 (-0.585133)	4.979732 (1.075046)
U*DUM2		0.972688 (0.728633)	-1.261710 (-0.937174)
DUM3			-10.81617 (-1.569347)
U*DUM3			2.441178 (1.704137)
R <sup>2</sup>	0.861366	0.871699	0.873331
F	238.1734	126.8242	94.80069

En lo que se refiere a la tercera regresión, segunda partición, los resultados cambian en relación a la regresión 2, primera partición, con respecto a la forma en que se divide la

<sup>80</sup> Las pruebas "t" se realizaron con la consideración de los siguientes grados de libertad: 115, 112, para las regresiones de la muestra total y de la primera partición, respectivamente.

muestra. Los puntos de rompimiento, como consecuencia del análisis de estabilidad estructural incorporada, se dieron en julio de 1988 y en julio de 1990, mientras que en la regresión (2) el punto de separación se colocó en diciembre de 1994.

Analizando la relación entre la tasa de desempleo y el diferencial de tasas de interés en la tercera regresión se obtuvieron los mismos resultados que en las dos anteriores regresiones. Se Encontró que los coeficientes de las variables de empleo en los tres subperíodos, U\*DUM1, U\*DUM2 y U\*DUM3, volvieron a ser no significantes, de acuerdo con los valores de los estadísticos  $t^{81}$ .

Todo lo anterior apoya los resultados obtenidos en el análisis gráfico, en la regresión 1 y en la regresión 2. En tanto los coeficientes de U\*DUM1, U\*DUM2 Y U\*DUM3 son no significativos no se puede encontrar que la existencia de un desempleo persistente afecte el diferencial del tipo de interés.

#### 4.3.2.3 Estimación por Variables Instrumentales.

La estimación por MCO tiene parámetros estimados inconsistentes. La ecuación (2) tiene como una de sus variables explicativas a la variables dependiente rezagada diferencial de intereses. Lo anterior ocasiona un problema de inconsistencia de los estimadores de MCO, por lo tanto se hace necesario utilizar el método de Variables Instrumentales, VI. En el presente caso, la variable instrumental a utilizar será la variable independiente tasa de interés de México rezagada un período<sup>82</sup> y los resultados se presentan en el cuadro 4.2.

La significancia global del modelo econométrico de la ecuación (2) resultó ser importante. Los valores altos del estadístico F rechaza la hipótesis conjunta de que los

---

<sup>81</sup> Con 110 grados de libertad.

<sup>82</sup> La tasa de interés de México tiene una correlación con el término de error de -0.25, con el error rezagado un período de 0.37 y con el diferencial de intereses de 0.997, las cuales cumplen de mejor forma con el requisito de que, el instrumento a utilizar tenga la correlación más baja posible con el término de error y la más alta correlación con la variable que se encuentra relacionada al término de error, en este caso DI(-1).

Cuadro 4.2  
 Regresiones que estiman los coeficientes de la ecuación (2), por VI  
 (Los estadísticos "t" se encuentran entre paréntesis)

Variable dependiente: %			
Variables explicativas y estadísticas	Total de la Muestra	Subperíodos 01/88-12/94 y 01/95-04/98	Subperíodos 01/88-07/88, 08/88-01/90 y 02/90-04/98
Constante	7.798349 (1.445634)	29.36305 (1.808010)	14.01444 (1.651034)
DI(-1)	0.721889 (4.708613)	0.690760 (4.217186)	0.688687 (4.456272)
LIPC	-3.024529 (-1.360662)	-5.715877 (-1.795217)	-2.309046 (-1.641314)
DUM1		-8.152273 (-1.146202)	66.77932 (0.794985)
U•DUM1	1.944977 (1.320261)	0.169013 (0.159796)	-19.15974 (-0.816810)
DUM2		-3.257868 (-0.585260)	5.097344 (1.099655)
U•DUM2		0.968205 (0.729409)	-1.238836 (-0.924276)
DUM3			-10.37151 (-1.538721)
U•DUM3			2.384900 (1.686822)
R <sup>2</sup>	0.861330	0.871698	0.873316
F	239.6934	126.8160	94.99920
DW	1.714795	1.816393	1.850349

coeficientes estimados son todos igual a cero. Mientras que los valores de la  $R^2$  en la muestra total y en las dos diferentes formas de partir la muestra total expresan que las variables independientes explican a la variable dependiente entre un 86% y un 87%.

En lo que se refiere a las pruebas individuales de la relevancia de los coeficientes estimados<sup>83</sup>, los resultados fueron similares a la de la estimación de MCO. Los coeficientes de la variable de desempleo en la muestra total y en las diferentes particiones fueron no significativos, es decir no tienen ninguna importancia en la explicación de la variable diferencial de intereses; los coeficientes de la variable LIPC, por su parte, en las diferentes regresiones aprueban la hipótesis nula de que éstos tienen valores de cero; y, por último, el único coeficiente que obtuvo valores significativos fue el correspondiente a la variable dependiente rezagada.

Los resultados obtenidos con variables instrumentales apoyan aquellos obtenidos por el método de MCO y por el análisis gráfico, realizados anteriormente, en cuanto a conocer si existe alguna relación entre las variables de interés. La conclusión que se puede obtener de los estudios anteriores sugieren, que la variable tasa de desempleo no tiene ninguna relevancia en explicar el diferencial de intereses; es decir, la credibilidad de mantenimiento de una política de tipo de cambio fijo no es afectada por la persistencia del desempleo.

Se puede afirmar entonces, que el término  $\delta$ , persistencia del desempleo, tiene un valor de cero en la ecuación (10) del apartado 2.2.4. El que la persistencia del desempleo sea nulo implica, que el término  $\mu_2(D) - \mu_2(F)$  de la ecuación (10) tiene un signo positivo sin ambigüedad; si esto último sucede, entonces la probabilidad de devaluar en el segundo período dado que en el primer período se devaluó es mayor a la probabilidad de devaluar en el segundo período dado que en el primero no se devaluó.

Dejando de lado otros factores que deben ser tomados en cuenta para explicar las devaluaciones, el resultado del análisis empírico será entonces que sólo el efecto de

---

<sup>83</sup> Con grados de libertad iguales a los dados en el pie de página 25.

señalización contribuirá a la credibilidad del tipo de cambio fijo, en el caso de México. Un gobierno de tipo duro (aquel que esté comprometido con la política de tipo de cambio fijo) logrará mantener la paridad cambiaria, en tanto las acciones que tomó el período pasado de mantenimiento del valor del tipo de cambio; la credibilidad que los agentes tengan en esa política se incrementará y, por tanto, el sostenimiento del tipo de cambio será logrado en el segundo período. Un gobierno blando (aquel gobierno que no está comprometido con la paridad fija) no conseguirá tener la credibilidad de los agentes, en tanto no dará señales del sostenimiento del tipo de cambio, y el hecho de que devalúe el primer período incrementará la probabilidad de devaluar en el segundo.

## CONCLUSIONES

La hipótesis realizada ante el problema propuesto de si existió una relación entre la tasa de desempleo y la inflación en México, durante el período que va de enero de 1988 a abril de 1994, fue que estas variables estaban relacionadas establemente de forma inversa. Es decir, la respuesta que se realizó, al planteamiento del problema planteado, fue que en el período abarcado se dio una relación de intercambio estable entre las variables inflación y desempleo.

El instrumento teórico utilizado para comprobar la hipótesis planteada fue la curva de Phillips aumentada, que a la relación negativa que defiende la curva de Phillips le agrega el término inflación esperada. Con la incorporación de expectativas a la curva de Phillips se recuperó la característica de largo plazo del modelo Neoclásico, cuando la evidencia empírica de la curva de Phillips había puesto en jaque la existencia del pleno empleo con la postulación de una relación de intercambio entre el desempleo e inflación, lo cual apoyaba las predicciones del modelo Keynesiano. Sin embargo, con los desarrollos analíticos de Friedman y Phelps la curva de Phillips aumentada se superpuso, analítica y empíricamente, a la curva de Phillips, en tanto la incapacidad de esta última de explicar un proceso inflacionario que no cumple con la relación de intercambio entre el desempleo y la inflación.

La estimación de la curva de Phillips aumentada se realizó suponiendo que las expectativas son adaptativas. El uso de la hipótesis de expectativas adaptativas arrojó dos modelos de estimación, los cuales tuvieron un problema de correlación entre el término de error estocástico y la variable dependiente rezagada. El primer caso resultante, ARMA, se estimó con los métodos de mínimos cuadrados ordinarios y con variables instrumentales, siendo este último el método con el que se obtuvieron estimadores consistentes. En tanto del segundo caso de estimación, AR, emanaron algunos coeficientes no lineales, la estimación por mínimos cuadrados ordinarios y por variables instrumentales no funcionan; por tanto, se emplearon los métodos de estimación correspondientes: mínimos cuadrados no lineales y variables instrumentales no lineales; esta última forma de estimación se utilizó debido a que del caso AR surgió, al igual que el caso ARMA, un problema de correlación entre el término de error y la variable independiente rezagada varios períodos.

Por tanto, respecto a la estimación de los parámetros, cabría señalar que los estimadores obtenidos del método de variables instrumentales, VI, lineales y no lineales, tienen ventajas sobre los coeficientes estimados del método de MCO, ordinarios y no lineales, en presencia de correlación entre una variable exógena y el término de error estocástico. Mientras que los estimadores de MCO resultan ser inconsistentes, el método de VI arroja estimadores consistentes. Sin embargo, habrá que señalar que esta consistencia depende de que tan grande sea la muestra, entre más número de datos se tenga los estimadores serán más consistentes. Ahora bien, en el análisis que se ha realizado en este artículo se ha supuesto implícitamente, que el número de datos son los suficientes como para postular consistencia de los estimadores de VI. Si esto no se cumpliera, el trabajo estaría en presencia de los mismos problemas que aquejan al método de MCO.

Siendo lo anterior así, la estimación de los parámetros de la curva de Phillips aumentada en el capítulo 3 declara falsa la hipótesis planteada en este trabajo para el caso de México, en el período que inicia en enero de 1988 y termina en abril de 1998. Las estimaciones de los modelos ARMA y AR son relevantes y por las pruebas individuales realizadas para cada coeficiente, éstas confirman que los parámetros  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  y  $\beta_3$  tienen los

valores de 0, 1 y 0 respectivamente; el hecho de que los coeficientes tengan esos valores implica que la curva de Phillips aumentada queda reducida a la siguiente expresión:  $\pi = \pi^e$ , es decir el resultado empírico obtenido corrobora los argumentos del modelo teórico de la curva de Phillips aumentada en el largo plazo. En el largo plazo la tasa actual de desempleo tiende hacia la tasa natural de pleno empleo y, por lo tanto, la primera variable y la inflación son independientes. De esta manera, la hipótesis planteada en este trabajo, que la tasa de desempleo y la inflación tienen una relación estable negativa, queda rechazada.

Habrá que señalar también que, para el caso de México en el período estudiado, el resultado empírico apoya las predicciones del análisis neoclásico, en tanto la equivalencia que éste tiene con la curva de Phillips aumentada de largo plazo. El que se haya encontrado una relación inexistente entre el desempleo y la inflación permite concluir, que políticas expansivas, aumentos de la oferta monetaria y del gasto del gobierno, no tienen efectos sobre el empleo existente y, por tanto, tampoco sobre el producto; es decir el lado de la oferta determina el nivel de empleo y el nivel de producto, mientras que el lado de la demanda determina el nivel de precios<sup>4</sup>.

De los resultados obtenidos, se pueden hacer deducciones de política económica. Uno de los resultados que se derivaba del análisis de la relación de intercambio entre las variables tasa de desempleo e inflación de la curva de Phillips era que, el querer bajar la inflación traería consecuencia adversas, en términos de menor crecimiento y mayor desempleo; por lo tanto, la recomendación de este análisis era el de manejar el gasto agregado con el objetivo de evitar estos dos últimos resultados, mediante una ponderación que cumpliera también con ciertos objetivos de inflación. Sin embargo, mediante el análisis empírico de la curva de Phillips aumentada se obtuvo que no existe esa relación de intercambio entre las variables ya mencionadas; la política económica recomendada difiere entonces de la anterior posición. En tanto el análisis empírico realizado en este trabajo concuerda con el análisis de largo plazo de la curva de Phillips aumentada y, por tanto, del modelo Neoclásico, el producto y el empleo estarán determinados por el lado de la oferta y no por el lado de la demanda como lo

postulan la curva de Phillips y el modelo Keynesiano. Siendo esto así, el crecimiento y el empleo estarán determinados por factores que afecten el lado de la oferta de bienes en la economía, mientras que el nivel de precios estará determinada por factores que afecten la demanda agregada. La recomendación de política económica para evitar un proceso inflacionario es el de prescindir del uso de políticas expansivas de la demanda agregada, en tanto estas medidas no tienen efectos sobre el empleo y el producto.

La principal implicación de política económica para incrementar los niveles de producto y de empleo pleno, no tienen que ver entonces con el incremento de la demanda agregada, sino con el aumento de estímulos microeconómicos, de acuerdo con los resultados de este trabajo. En tanto los cambios en el producto y el empleo reflejan las decisiones de equilibrio de la oferta de las empresas y trabajadores, dada la percepción que tengan de los precios relativos, entonces la política apropiada para incrementar el producto y el empleo de equilibrio son aquellos que impulsen los incentivos microeconómicos para que las empresas y trabajadores ofrezcan una mayor cantidad de bienes, servicios y trabajo. La oferta agregada, a través del estímulo de los incentivos microeconómicos, determina el crecimiento del producto y del empleo, sin embargo la expansión de la demanda agregada no tiene ningún efecto sobre dichas variables.

Un resultado adicional que se obtuvo de la estimación de la curva de Phillips aumentada con expectativas adaptativas fue el que se refiere a la inflación inercial. Después del sexenio salinista se implementaron planes heterodoxos ( y ortodoxos) para la contención de la inflación, en la elaboración de estos planes se partía de la percepción de que la inflación tiene un componente inercial, es decir que la inflación depende de su pasado: los productores, mediante la observación de la inflación pasada, temerosos de que sus precios quedaran rezagados en relación a los demás, ante un proceso inflacionario, aumentarían también los suyos. El resultado empírico obtenido en este artículo justifica la visión de la inflación inercial, pero en un período en el que se trató de eliminar dicho proceso. Surge una pregunta que me parece interesante: si los gobiernos después de 1988 lograron contener el

---

<sup>94</sup> En el corto plazo. Recuérdese que en el largo plazo, la oferta también determina el nivel de precios lo cual

proceso inflacionario crónico de años anteriores, con políticas que incluían mecanismos que trataron de evitar la inflación inercial y ésta no se evitó, entonces ¿Habrá sido la inercia de los precios un proceso realmente relevante para explicar la inflación?. El anterior es un problema adicional que el presente trabajo no pretende resolver, pero que el resultado de la estimación de la curva de Phillips aumentada arroja.

En lo que respecta a la estimación de los parámetros en el capítulo 4, correspondientes a la aplicación de la curva de Phillips aumentada, éstos no fueron ajenos al problema de inconsistencia de los estimadores que se dieron en el capítulo 3. Uno de los regresores de la ecuación (2) en el capítulo 4 es la variable dependiente rezagada, diferencial de intereses, lo cual causa un problema de inconsistencia de los estimadores, por tanto, se hizo uso del método de variables instrumentales para remediar dicho problema.

En el estudio de una aplicación de la curva de Phillips aumentada, la hipótesis que se respondió en ésta fue otra forma de responder a la misma hipótesis que guió al presente trabajo de acuerdo con los supuestos planteados. El hecho de que se considerara el tipo de cambio como una variable igual al nivel de precios permitió plantear la misma hipótesis, pero con variables diferentes. Al plantear la posibilidad de existencia de una relación entre la credibilidad del sostenimiento del tipo de cambio fijo y la persistencia del desempleo, se planteó la posibilidad de una relación entre el tipo de cambio y la tasa de desempleo y, por tanto, entre la inflación y esta última variable. No es sorprendente, por tanto, que el análisis empírico realizado en el capítulo 4 haya arrojado conclusiones parecidas a los resultados del capítulo 3, sino por el contrario el resultado es el esperado.

La conclusión obtenida del estudio de una aplicación de la curva de Phillips aumentada es la siguiente: no se puede afirmar que, para el caso de México dentro del período analizado, la persistencia del desempleo haya ocasionado que la credibilidad en la política económica de un gobierno que sostuvo un tipo de cambio relativamente fijo se haya perdido. De los estudios gráfico y econométrico que se realizaron se pudo encontrar que el

---

puede ser observado en la figura 1.2 del capítulo 1.

parámetro correspondiente al desempleo persistente,  $\delta$ , tiene un valor de cero. Este resultado implica, que sólo la señalización, haciendo abstracción de otras explicaciones de las devaluaciones del tipo de cambio (de la cual hay una gran diversidad de literatura), contribuirá a la credibilidad del tipo de cambio fijo.

La implicación de política económica que se desprende de este último estudio apoya la política económica de tipo dura. En México es importante tener gobernantes que realmente estén comprometidos, gobiernos de tipo duro, a mantener tasas de inflación bajas y un tipo de cambio fijo para que la política económica goce de la confianza de los agentes económicos. Políticas no discrecionales que impidan la devaluación hoy permitirán que, en períodos futuros la probabilidad de devaluar sea menor que si se hubiera devaluado en el primer período.

Las conclusiones obtenidas, tanto del capítulo 3 como del 4, apoyan los resultados de la curva de Phillips de largo plazo y, por lo tanto, del análisis neoclásico; lo anterior, conjuntamente con los bajos valores de la tasa de desempleo abierta apoya la hipótesis de flexibilidad de precios con la que esos dos análisis trabajan. El mercado laboral mexicano parece tener un alto grado de flexibilidad y de esto parecen desprenderse todos los resultados empíricos obtenidos en este trabajo; particularmente a dicha flexibilidad del mercado laboral se le puede atribuir el rechazo de la hipótesis planteada aquí. El modelo Neoclásico es un modelo que abarca una economía ideal y pareciera que la economía mexicana tiene esas características de eficiencia, sin embargo no existe nada más irreal que esta afirmación. La economía mexicana cumple la flexibilidad del mercado laboral como lo plantea la hipótesis sobre la que se construye el análisis neoclásico, sin embargo es conveniente señalar que esa flexibilidad depende de la pobreza de muchas de las familias mexicanas, tal como se maneja en los trabajos de Hernández (1996) y Gregory (1986).

En esos artículos se señala, que el mercado laboral mexicano está fuertemente influenciado por la pobreza de los hogares. La falta de ingresos no laborales ocasiona que muchas familias mexicanas dependan absolutamente del mercado laboral aumentando el

esfuerzo y permitiendo la flexibilidad de dicho mercado. Entonces, las bajas tasas de desempleo abierto son el reflejo de los bajos niveles de ingreso no laboral (ahorros, cuentas bancarias, renta de la propiedad) de las familias mexicanas. Adicionalmente, en México tampoco existe la protección institucional que se brinda en países más desarrollados, en términos de programas directos de apoyo al ingreso y al desempleo. Bajo estas circunstancias, así como por la existencia de un mercado de capitales imperfecto, pocas personas en México se pueden dar el lujo de estar desempleados. Si un trabajador de escasos recursos queda cesante, aceptará un ofrecimiento de trabajo con relativa rapidez, en lugar de esperar una mejor opción, ya que no tendrá los suficientes recursos como para financiar la espera.

Es por lo anterior que, se debe de tomar con mucho cuidado el análisis de la flexibilidad del mercado de trabajo. La flexibilidad de precios es una característica que da eficiencia al sistema de asignación de recursos en la teoría del equilibrio general, sin embargo se debe cuidar también la problemática manejada por los autores antes citados y promover políticas que eviten las fallas del mercado laboral mexicano, consecuencia de la pobreza de sus miembros, pero que al mismo tiempo eviten las distorsiones de precios.

Con las aseveraciones anteriores, me parece importante defender el uso de la tasa de desempleo abierta como fuente de datos de la variable tasa de desempleo utilizada en este trabajo. La tasa de desempleo abierta, no pocos alegarán, tiene una definición que la sesga hacia valores pequeños; sin embargo habrá que resaltar que bajo la misma definición, la tasa de desempleo abierta en otros países desarrollados, como los Estados Unidos, tiene valores altos (véase la publicación del FMI, *International Financial Statistics*). Lo anterior, tasas de desempleo abierta altas en países desarrollados y bajas en países como México, ha sido lo que ha llevado a economistas como Hernández y Gregory ha investigar más de cerca el mercado laboral mexicano y las fallas que provoca la pobreza de las familias. Por lo tanto, se puede afirmar, que las bajas tasas de desempleo abierta en México no son consecuencia de una definición que las sesga, sino que éstas son así debido a características propias de las condiciones que prevalecen en las familias mexicanas.

## APÉNDICE

A1.- Detección y corrección de autocorrelación y heterocedasticidad del caso ARMA, ecuación (10) del capítulo 3, por MCO.

La prueba de Durbin-Watson para detectar el problema de autocorrelación no funciona para el caso donde la variable dependiente rezagada entra como uno de los regresores en la ecuación a estimar. Una prueba que es válida para la detección de autocorrelación para este caso es la prueba Durbin-h, que como hipótesis nula propone la no autocorrelación de los errores, la cual se apoya en el siguiente estadístico:

$$h = \left(1 - \frac{1}{2}d\right) \sqrt{\frac{N}{1 - N[\text{var}(\pi_{t-1})]}}$$

donde  $d$  es el estadístico Durbin-Watson,  $N$  el número de observaciones y  $\text{var}(\pi_{t-1})$  es la varianza del estimador de la variable dependiente rezagada. El estadístico  $h$  tiene una

distribución normal estándar<sup>85</sup> y por lo tanto, a un nivel de confianza del 95%, los valores del estadístico  $h$  que se encuentren dentro del intervalo (-1.96, 1.96) aceptarán la hipótesis nula de no autocorrelación. En la estimación para MCO no existe el problema de autocorrelación en las tres regresiones realizadas: muestra total y las dos submuestras. El estadístico  $h$  para las tres regresiones del caso ARMA con estimación de MCO tiene los valores de 1.95, 1.12 y 1.92<sup>86</sup>, los cuales están dentro del intervalo antes mencionado.

Para detectar heterocedasticidad se utilizó la prueba de White en la estimación con MCO del caso ARMA. La prueba de White se basa en el estadístico  $N \cdot R^2$ , el cual se distribuye como una función chi-cuadrado con  $P$  grados de libertad y propone la hipótesis nula de homocedasticidad. Con una confianza del 95%, el intervalo de decisión para el estadístico mencionado, con 10 grados de libertad<sup>87</sup>, es (3.25, 20.48). Los valores del estadístico  $N \cdot R^2$  calculados en la prueba de White para las tres regresiones correspondientes fueron los siguientes: 98.27, 76.98 y 30.53, éstos están fuera del intervalo de confianza mencionado y, por lo tanto, rechazan la hipótesis nula de homocedasticidad. Para remediar el problema de heterocedasticidad entre los errores se utilizó el método de White; los resultados de la estimación corregida de la ecuación (10), resuelta por MCO, se dan en la tabla 3.1<sup>88</sup>.

## A2.- La elección de una variable instrumental.

Tal como se mencionó en el apartado 3.3.2.2, el uso del método de variables instrumentales y, por lo tanto, la elección de la variable que servirá como instrumento se hace necesario para recuperar la consistencia de la estimación de la ecuación (10). El requisito que una variable

<sup>85</sup> Con media cero y varianza 1.

<sup>86</sup> En tanto las tres regresiones tienen los siguientes valores:  $d = 1.67$ ,  $N = 124$  y  $\text{var}(\pi_{t-1}) = (0.03)^2$ , para la muestra total;  $d = 1.77$ ,  $N = 83$  y  $\text{var}(\pi_{t-1}) = (0.039)^2$ , para la submuestra previa a la devaluación de diciembre de 1994; y  $d = 1.58$ ,  $N = 38$  y  $\text{var}(\pi_{t-1}) = (0.12)^2$ , para la submuestra posterior a la devaluación.

<sup>87</sup> Los cuales corresponden a todos los regresores que explican a los residuos al cuadrado, incluyendo los términos cruzados.

<sup>88</sup> El problema de multicolinealidad puede observarse fácilmente. Un indicador de multicolinealidad es que a una  $R^2$  le correspondan valores "t's" insignificantes. Sin embargo, para todas las regresiones hechas a partir de aquí las  $R^2$  son altas, pero no todas las t's son insignificantes; por lo tanto, se harán únicamente las pruebas para detectar autocorrelación y heterocedasticidad.

debe cumplir para actuar como instrumento es, por una parte, que ésta tenga una correlación importante con la variable explicativa que tiene el problema de correlación contemporánea con el término de error rezagado un periodo,  $\pi(-1)$ , y, por la otra, que la correlación entre el instrumento y el término de error sea prácticamente nula<sup>89</sup>. De esta manera, en el cuadro A1 se presenta una matriz de correlaciones entre el error estocástico rezagado un periodo,  $e(-1)$ , la inflación correspondiente al IPC rezagada un periodo,  $\pi(-1)$ , la inflación del IPP,  $\pi'$ , rezagada varios periodos, la diferencia entre la tasa desempleo actual y la tasa natural de desempleo rezagada un periodo,  $\hat{U}(-1)$ , y, por último, la diferencia entre la tasa desempleo actual y la tasa de desempleo también rezagada un periodo,  $UD(-1)$ .

Tabla A 1  
Matriz de Correlaciones

	$\pi(-1)$	$\pi'(-1)$	$\pi'(-2)$	$\pi'(-3)$	$\hat{U}(-1)$	$UD(-1)$	$e(-1)$
$\pi(-1)$	1.0000	0.8059	0.7092	0.5960	0.1378	0.0576	0.5728
$\pi'(-1)$	0.8059	1.0000	0.6796	0.4464	0.2120	0.0439	0.4488
$\pi'(-2)$	0.7092	0.6796	1.0000	0.6751	0.1011	0.2126	0.5405
$\pi'(-3)$	0.5960	0.4464	0.6751	1.0000	0.2637	0.1665	0.0670
$\hat{U}(-1)$	0.1378	0.2120	0.1011	0.2637	1.0000	-0.1577	-0.1064
$UD(-1)$	0.0576	0.0439	0.2126	0.1665	-0.1577	1.0000	-0.1169
$e(-1)$	0.5728	0.4488	0.5405	0.0670	-0.1064	-0.1169	1.0000

En el cuadro A1, se puede observar cual es la variable que puede ser utilizada como instrumento. Las variables  $\hat{U}(-1)$  y  $UD(-1)$ , aunque tienen una correlación baja con  $e(-1)$ , también se encuentran con una correlación baja con la variable  $\pi(-1)$ , por lo tanto no pueden ser consideradas como instrumentos. Los primeros dos rezagos de la variable  $\pi'$  una alta correlación con  $\pi(-1)$ , sin embargo también la tienen con  $e(-1)$ , por lo cual no son buenos instrumentos. El tercer rezago de  $\pi'$ , por el contrario, tiene las mejores características

<sup>89</sup> En términos estrictos, el  $PLIM(1/T)(X'Z) \neq 0$  y el  $PLIM(1/T)(e'Z) = 0$  para que los instrumentos sean los adecuados, donde  $PLIM$  representa la convergencia en probabilidad,  $T$  el número de observaciones,  $X$  la

necesarias para ser considerada un instrumento de  $\pi(-1)$ : la correlación con el término de error rezagado un período es apenas perceptible, 7%, mientras que la correlación con la variable  $\pi(-1)$  puede ser considerada como importante, 60%. Siendo lo anterior así, la variable que será utilizada como instrumento de la variable  $\pi(-1)$  es la variable  $\pi(-3)$ .

A3.- Detección y corrección de autocorrelación y heterocedasticidad del caso ARMA, ecuación (10) del capítulo 3, por VI.

Se utilizó también la prueba Durbin-h, para detectar autocorrelación en caso ARMA estimada por variables instrumentales. Los valores de  $N$ ,  $d$  y  $se(\pi_1)$  para la muestra total son: 123, 1.71 y 0,0515 (antes de la corrección de heterocedasticidad) respectivamente; entonces el valor del estadístico  $h$  es igual a 1.959, el cual claramente se encuentra dentro del intervalo preestablecido anteriormente; el valor del estadístico  $h$  para la primera de las submuestras es 0.84 ( $N = 82$ ,  $d = 1.84$  y  $se(\pi_1) = 0.055^{90}$ ), el cual también se encuentra dentro de los límites del intervalo anteriormente determinado. Sin embargo, para evaluar el problema de autocorrelación en la segunda submuestra se encontró que  $N \cdot \text{var}(\pi_{t-1}) > 1$ , antes y después de corregir por heterocedasticidad, por lo cual se tuvo que emplear la prueba de correlación serial de Breusch-Godfrey; el valor del estadístico  $N \cdot R^2$  obtenido de ésta prueba se distribuye como una chi-cuadrada, con  $P$  grados de libertad; el intervalo de confianza para el estadístico mencionado es (1.24, 14.45) para 6 grados de libertad<sup>91</sup>. El estadístico  $N \cdot R^2$  calculado de la prueba de Breusch-Godfrey fue 1.765195, para 2 rezagos; tal valor se encuentra dentro del intervalo de confianza, por lo tanto se acepta la hipótesis nula de no autocorrelación para esa tercera regresión.

La prueba de White también fue utilizada para detectar heterocedasticidad de los errores en la estimación por variables instrumentales del caso ARMA. El valor del estadístico  $N \cdot R^2$  para las pruebas de White en las tres regresiones son: 98.29319, 76.19796 y 31.06557,

---

matriz de regresores y  $Z$  la matriz de instrumentos.

<sup>90</sup> Antes de la corrección de heterocedasticidad

<sup>91</sup> Correspondientes a los regresores que explican al residuo

los cuales están fuera del intervalo previamente determinado; por lo tanto se acepta la hipótesis alterna de heterocedasticidad para las tres regresiones. Las estimaciones del caso ARMA, por VI, corregidas de heterocedasticidad se presentan en la tabla 3.2.

A4.- Detección y corrección de autocorrelación y heterocedasticidad del caso AR, ecuación (16) del capítulo 3, por MCNL.

La detección de autocorrelación del caso AR por MCNL se realizó con la prueba Breusch-Godfrey. Los grados de libertad en este caso son 5, por lo que el intervalo de confianza para un error de nivel de significancia del .025% es (0.83, 12.83). El valor del estadístico  $N \cdot R^2$ , calculado mediante la prueba de Breusch-Godfrey, fue 12.35, 4.299964 y 9.72 para las tres regresiones respectivamente; esos valores se encuentran dentro del intervalo de confianza mencionado, por lo tanto la hipótesis nula de no autocorrelación se apoya.

Para detectar el problema de Heterocedasticidad del caso AR por MCNL se utilizó la prueba de White. Para la regresión correspondiente a la muestra total, se calculó un estadístico  $N \cdot R^2$ , que se distribuye como una chi-cuadrada  $\chi^2$ , con valor de 123.8 y con 123 grados de libertad<sup>92</sup>. En tablas no existe un valor para formar un intervalo de confianza para esa cantidad de grados de libertad, sin embargo el estadístico  $\sqrt{2(\chi^2) - \sqrt{2(\text{grados de libertad})} - 1} = r$ , que se distribuye como una normal estándar, puede ser utilizado. Como se mencionó anteriormente, a un nivel del 5% el intervalo de confianza es (-1.96, 1.96) para una normal estándar. Como  $r = -0.296$ , es decir se encuentra fuera del intervalo de confianza, entonces se rechaza la hipótesis nula de homocedasticidad. Para las otras dos regresiones los intervalos de confianza a un nivel del 5%, con 83 y 33 grados de libertad, son: (57.15, 106.63)<sup>93</sup> y (16.79, 49.98)<sup>94</sup> respectivamente; los valores del estadístico  $N \cdot R^2$  calculados son 83.00000 y 36.16287, los cuales están dentro de los

<sup>92</sup> Que no incluye términos cruzados, debido a que se tomaron 60 rezagos de la variable dependiente como regresores.

<sup>93</sup> Para 80 grados de libertad

<sup>94</sup> Para 30 grados de libertad

intervalos de confianza respectivos; por tanto estas dos últimas dos regresiones aprueban la hipótesis nula de homocedasticidad. Los resultados del caso AR, ecuación (16), por MCNL se presentan en el cuadro 3.3.

A5.- Detección y corrección de autocorrelación y heterocedasticidad del caso AR, ecuación (16) del capítulo 3, por VINL.

La prueba de Breusch-Godfrey fue empleada para detectar autocorrelación de los errores. Con 5 grados de libertad el intervalo de confianza a un nivel de 5% es (0.83,12.83); El estadístico  $N \cdot R^2$  de las tres regresiones son 5.653129, 4.233126, 9.207773; los cuales se encuentran dentro del intervalo mencionado, por tanto la existencia de autocorrelación se rechaza.

De acuerdo con la prueba de White no se encontró heterocedasticidad en las tres regresiones respectivas. Con 83, 63 y 33 grados de libertad para las tres regresiones, los intervalos de confianza son (57.15, 106.63)<sup>95</sup>, (40.48,83.3)<sup>96</sup> y (16.79, 49.98)<sup>97</sup> respectivamente; los valores calculados de la prueba fueron: 35.19064, 83.00000, 64.91645, los cuales están dentro de los intervalos de confianza correspondientes. Los resultados de las estimaciones de (16), del capítulo 3, por VINL se encuentran en la tabla 3.4.

A6.- Detección y corrección de autocorrelación y heterocedasticidad de la ecuación (2) del capítulo 4, por MCO

La detección de la autocorrelación de los errores se hizo mediante la prueba Durbin-h. El estadístico h, que se distribuye como una normal(0,1), para las tres regresiones de la estimación de la ecuación (2) por MCO son 1.73 ( $\text{var}(\pi_{t-1}) = 0.037^2$ ,  $d = 1.71$  y  $N = 119$ ),

---

<sup>95</sup> Para 80 grados de libertad

<sup>96</sup> Para 60 grados de libertad

<sup>97</sup> Para 30 grados de libertad

1.14 ( $\text{var}(\pi_{t-1}) = 0.038$ ,  $d = 1.81$  y  $N = 119$ ), 1.10 ( $\text{var}(\pi_{t-1}) = 0.056$ ,  $d = 1.84$  y  $N = 119$ ); dichos valores están dentro del intervalo de confianza de aceptación de la hipótesis nula de no autocorrelación el cual está dado por  $(-1.96, 1.96)$ .

La ecuación (2) del capítulo 4 también se sujetó a la prueba de White para la detección de heterocedasticidad. En la primera regresión, 10 grados de libertad fueron empleados por lo que el intervalo de confianza a un 95% es  $(3.25, 20.48)$ ; el valor del estadístico  $N \cdot R^2$ , distribuido como una chi-cuadrada, calculado mediante la prueba de White fue 82.68904, por lo que se aprueba la hipótesis alterna de heterocedasticidad. La segunda partición de la muestra ocupó 18 grados de libertad en el cálculo de la prueba de White, por lo que el intervalo de confianza a un 95% es  $(8.23, 31.53)$ ; el estadístico  $N \cdot R^2$  calculado fue 98.58149, el cual claramente se encuentra fuera del intervalo de confianza para aceptar la hipótesis nula de homocedasticidad. Por último, con 25 grados de libertad el intervalo de confianza es  $(13.12, 40.65)$  y el estadístico  $N \cdot R^2$  calculado es 88.70663, por lo cual se acepta la hipótesis nula de heterocedasticidad. Las estimaciones corregidas del problema de heterocedasticidad de la ecuación (2), del capítulo 4, por MCO se dan en el cuadro 4.1

#### A7.-Elección de una variable instrumental para la ecuación 2, capítulo 4.

Para recuperar la consistencia de los estimadores de la ecuación (2) se hace necesario estimar por variables instrumentales no lineales (VINL). En la tabla A.5 se presentan una matriz de correlaciones entre posibles instrumentos de la variable  $DI(-1)$  y el término de error, su rezago y la misma variable  $DI(-1)$ .

Como se puede observar en la tabla A.5, la variable que más se puede acercar a ser un instrumento de la variable  $DI(-1)$  es la tasa de interés de México rezagada un periodo,  $i(-1)$ . Aunque las variables  $U(-1)$  y  $LIPC(-1)$  tienen una baja correlación con el término de error y su rezago, la conexión baja también ocurre con la variable  $DI(-1)$ . Por el contrario, la

correlación entre  $DI(-1)$  e  $i(-1)$  casi es completa, 99.7%, mientras que la correlación entre  $i(-1)$  y  $e$  puede ser considerada baja, -25.7%.

Tabla A.5  
Matriz de Correlaciones

	$DI(-1)$	$U(-1)$	$LIPC(-1)$	$i(-1)$	$e$	$e(-1)$
$DI(-1)$	1.000	0.227	-0.351	0.997	-0.684	0.776
$U(-1)$	0.227	1.000	0.611	0.217	0.022	0.002
$LIPC(-1)$	-0.351	0.611	1.000	-0.377	0.058	-0.008
$i(-1)$	0.997	0.217	-0.377	1.000	-0.257	0.374
$e$	-0.684	0.022	0.058	-0.257	1.000	0.069
$e(-1)$	0.776	0.002	-0.008	0.374	0.069	1.000

A8.- Detección y corrección de autocorrelación y heterocedasticidad de la ecuación (2) del capítulo 4, por VI.

La detección de la autocorrelación de los errores se hizo mediante la prueba Durbin-h. El estadístico  $h$ , que se distribuye como una normal(0,1), para las tres regresiones de la estimación de la ecuación (2) por MCO son 1.73 ( $\text{var}(\pi_{t-1}) = 0.037^2$ ,  $d = 1.71$  y  $N = 119$ ), 1.08 ( $\text{var}(\pi_{t-1}) = 0.038$ ,  $d = 1.82$  y  $N = 119$ ), 1.03 ( $\text{var}(\pi_{t-1}) = 0.056$ ,  $d = 1.85$  y  $N = 119$ ); dichos valores están dentro del intervalo de confianza de aceptación de la hipótesis nula de no autocorrelación.

La prueba de White se utilizó para detectar heterocedasticidad en la estimación de la ecuación 2 del capítulo 4. Los intervalos de confianza correspondientes a las tres regresiones corresponden a los del apartado A6. Los estadísticos  $N \cdot R^2$  calculados de la prueba de White en las tres muestras respectivas son: 81.23871, 98.47328, 89.09581, los cuales están fuera de los intervalos de confianza respectivos, por lo cual se acepta la hipótesis alterna de heterocedasticidad. Las estimaciones de la ecuación (2) del capítulo cuatro por VI se dan en el cuadro 4.2.

## BIBLIOGRAFÍA

- BACKUS, David y Driffill, John (1985), "Inflation and Reputation", *American Economic Review*, 75(3), 530-538.
- BANCO-DE MÉXICO, "Indicadores Económicos".
- BARRO, Robert J. (1986), "Reputation in a model of Monetary Policy with Incomplete Information", *Journal of Monetary Economics*, 17, 3-20.
- BARRO, Robert J., y GORDON, David B. (1983), "A Positive Theory of Monetary Policy in a Natural Rate Model", *Journal of Political Economy*, 41, 589-610.
- BARRO, Robert J., y GORDON, David B. (1983), "Rules, Discretion and Reputation in a Model of Monetary Policy", *Journal of Monetary Economics*, 12, 101-121.
- BLANCHARD, Oliver y STANLEY, Fisher (1992). Lectures on Macroeconomics, 5ª reimpresión, MIT press, 649 pags..
- BLINDER, A.S.(1988), "The Fall and Rise of Keynesian Economics", *Economic Record*, diciembre, 278-94.
- CAGAN, P.(1956), "The Monetary Dynamics of Hiper Inflation", en Milton Friedman (ed.), *Studies in the Quantity Theory of Money*, University of Chicago Press, Chicago, 25-117.

DORNBUSH, Rudiger (1983). La Macroeconomía de una Economía Abierta, CEMLA, 315 pags..

DORNBUSH, Rudiger y STANLEY, Fisher (1991). Macroeconomía, 5ª edición, McGraw-Hill, 974 pags..

DRAZEN, Allan y MAZON, Paul R. (1994), "Credibility of Policies versus Credibility of Policymakers", *The Quarterly Journal of Economics*, Agosto, 735-754.

FMI, "International Financial Statistics", varios números.

FRIEDMAN, Milton (1957), "A Theory of the Consumption Function", National Bureau of Economic Research, Princeton University Press, Princeton, New York.

FRIEDMAN, Milton (1968), "The Role of Monetary Policy", *American Economic Review*, marzo, 1-17.

FRIEDMAN, Milton (1975), "Unemployment versus Inflation?", IEA, Lecture No. 2, Occasional Paper, 44, London.

GREENE, William H. (1997), Econometric Analysis, 3ª ed., Prentice Hall, 1075 pags..

GREGORY, Peter (1986), The Myth of Market Failure: Employment and The Labor Market in Mexico, World Bank, Johns Hopkins University Press.

HALL y TAYLOR (1994), Macroeconomía, 2ª edición, Reproducción de la segunda edición de la editorial Antoni Bosh por parte de la Facultad de Economía, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., abril, 726 pags..

HAHN, F., H. y MATTHEWS, R.C.O. (1964), "The Theory of Economic Growth: a Survey", *Economic Journal*, 74, diciembre, 779-902.

HANSEN, A. H. (1953), "A Guide to Keynes", New York, McGraw-Hill.

HAMILTON, James D. (1994), Time Series Analysis, Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 799 pags..

HERNÁNDEZ, Gonzalo L. (1996), "Impacto de la Pobreza sobre la Oferta Laboral", Tesis de Doctorado.

HICKS, John R. (1937), "Mr. Keynes and the Classics: a Suggested Interpretation", *Econometrica*, 5, abril, 147-159.

INEGI, "Encuesta Nacional de Empleo Urbano".

JOHNSTON, Jack y DINARDO, John (1997), Econometric Methods, 4ª edición, McGraw Hill, 531 pags.

KUTTNER, Kenneth N.(1992), "Monetary Policy with Uncertain Estimates of Potential Output", Economics Perspectives, Federal Reserve Bank of Chicago, enero-febrero, 2-15.

KEYNES, John M.(1936), The General Theory of Employment, Interest and Money, London: Macmillan, 356 pags.

KRUGMAN, Paul R. y OBSTFELD, Maurice (1994), Economía Internacional. Teoría y Política, 2ª edición, McGraw-Hill.

LUCAS, Robert, E.(1973), "Some International Evidence on Output-Inflation Tradeoffs", American Economic Review, 63, Junio, 326-34.

LIPSEY, Richard G. (1960), "The Relationship between Unemployment and the Rate of Change of Money Wage Rates in the UK 1862-1957: A Further Analysis", *Economica*, 27, Febrero, 1-31.

LIPSEY, Richard G.(1974), "The Micro Theory of the Phillips Curve Reconsidered: A Reply to Holmes and Smyth", *Economica*, Febrero, 27(105), 1-32.

LIPSEY, R.G. (1978), "The Place of the Phillips Curve in Macroeconomics Models", en A.R. Bergstrom (ed.), "Stability and Inflation", Chichester, John Wiley, 49-75.

MORENO, Brid J. Carlos (1989), "Programas Heterodoxos en América Latina", *Revista de Economía: Teoría y Práctica*, núm. 12, UAM-Azacapotzalco, 61-88.

MODIANO, Eduardo M.(1987), "El Plan Cruzado: Bases Teóricas y Limitaciones Prácticas", *El Trimestre Económico*, Número Especial, vol. LIV, septiembre, 223-250.

OBSTFELD, Maurice y ROGOFF, Kenneth (1996), Foundations of International Macroeconomics, MIT Press, 804 pags.

PHELPS, Edmund (1967), "Phillips Curve, Expectation of Inflation and Optimal Unemployment over Time, *Economica*, agosto, 254-281.

PHILLIPS, A.W.(1958), "The Relations Between Unemployment and the Rate of Change of Money Wages in the United Kingdom 1861-1957", *Economica*, noviembre, 283-294.

PODER EJECUTIVO FEDERAL, "Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994", Secretaría de Hacienda.

PODER EJECUTIVO FEDERAL, "Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000", Secretaría de Hacienda.

ROMER, Paul (1996), Advanced Macroeconomics, 1ª edición, McGraw-Hill, 540 pags.

ROS, Jaime(1989), "On Inertia, Social Conflict, and the Structuralist Analysis of Inflation", Working Paper, Hellen Kellogg Institute for International Studies, University of Notre Dame, 128, agosto, 1-23.

SAMUELSON, Paul A. (1955), Economics, 3ra edición, New York, McGraw-Hill

SAMUELSON, Paul A. y SOLOW, Robert M., "The Problem of Achieving and Maintaining a Stable Price Level: Analytical Aspects on Anti-inflation Policy", American Economic Review, Mayo, 50(2), 177-94.

SARGENT, Thomas (1987), Macroeconomic Theory, Academic Press, San Diego, California, E.U.A., 510 pags..

SNOWDON, Brian y VANE, Howard R.(1997), A Macroeconomic Reader, 1ª edición, Routledge, Londres, Inglaterra, 675 pags.

TAYLOR, John (1979), "Staggered Price Setting in a Macro Model", American Economic Review, 69, 2, mayo, 108-113.

TAYLOR, Lance(1989), Macroeconomía Estructuralista. Modelos Aplicables para el Tercer Mundo. Editorial. Trillas, 1a. Edición, México, D. F., 1989. 241 pags..

TOBIN, James (1993), "Price Flexibility and Output Stability: an Old Keynesian View", Journal of Economic Perspectives, 7, Invierno, 45-65.