



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ECONOMÍA

**México: banca central y equilibrio reputacional,
2001-2011**

ENSAYO QUE PARA RECIBIR EL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN ECONOMÍA MONETARIA Y FINANCIERA

PRESENTA:

SANDOVAL SÁNCHEZ IVÁN



Asesor:
Profr.: Hugo J. Contreras Sosa

México, D. F., mayo de 2012



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.

Índice

Introducción

I. Precedentes teóricos	1
A. Expectativas adaptativas y el papel de la política monetaria.....	2
B. La hipótesis de los agentes racionales.....	7
C. La inconsistencia dinámica y el equilibrio de Nash.....	10
II. Inflación, desempleo y equilibrios de reputación	14
A. El modelo básico.....	15
B. Equilibrio discrecional y fiscalidad.....	20
C. Equilibrios de reputación.....	21
III. La experiencia del banco central mexicano, 2001-2011	23
A. México y los elementos comparables con el modelo Barro-Gordon.....	24
B. Planteamiento del subjuego.....	30
C. Equilibrios de reputación en la economía mexicana.....	32
Conclusiones.....	35
Anexo.....	38
Referencias.....	41

Introducción

El Banco de México es el banco central del Estado Mexicano. Por mandato constitucional, es autónomo en sus funciones y administración. Su finalidad es proveer a la economía del país de moneda nacional y su objetivo prioritario es procurar la estabilidad del poder adquisitivo de dicha moneda. Adicionalmente, le corresponde promover el sano desarrollo del sistema financiero y propiciar el buen funcionamiento de los sistemas de pago¹.

De lo anterior, se puede inferir que el Banco de México buscará la estabilidad de precios para mantener el poder adquisitivo del peso mexicano y, así, procurar el crecimiento económico. Sin embargo, esta ruta crítica no es tan sencilla como parece.

Es bien sabido por los estudiosos de la teoría y política monetaria que el Banco –de México– sigue un esquema de blancos de inflación para cumplir el objetivo prioritario señalado en el primer párrafo. En este sentido, el banco central nacional establece como objetivo específico una inflación anual del 3% con un rango de variabilidad de más/menos 1 por ciento. Además, como se evidencia en la misma definición, a este objetivo puede considerársele único.

Además de contar con un objetivo operacional de política (la tasa de interés objetivo), Banco de México deberá contar con la suficiente reputación y credibilidad para que su política tenga efectos en la economía nacional.

En este sentido, el presente ensayo analiza la definición de equilibrio de reputación (o reputacional) dada por Robert J. Barro y David B. Gordon, en términos básicos de la teoría de juegos, y verifica su aplicación para el caso mexicano en el periodo que va de 2001 a 2011.

A reserva de que al inicio de cada capítulo se encuentra un breve resumen del mismo, en el capítulo I, Precedentes teóricos, se plantea una breve introducción sobre la tasa natural de desempleo, la hipótesis de los agentes racionales y la inconsistencia dinámica. En el capítulo II se detalla el concepto de equilibrio reputacional, pasando por el equilibrio de reglas y el equilibrio discrecional y revisando algunos aspectos presupuestarios. En el capítulo III, como su nombre lo indica, se verifica en qué tipo de equilibrio se ubica el Banco de México, para así concluir si está o no incurriendo en inconsistencia dinámica y llegar a otra serie de precisiones.

¹ Definición tomada de <http://www.banxico.org.mx/>

Capítulo I. Precedentes teóricos

El presente capítulo tiene por finalidad exponer las bases teóricas sobre las cuales descansa el modelo de Barro y Gordon. Como el nombre del artículo de 1983 de estos autores lo señala, el planteamiento central se realiza asumiendo un marco de tasa natural de desempleo y la formación de expectativas para realizar una estrategia óptima que de solución al problema de la inconsistencia dinámica.

Para explicar estos temas, el capítulo de precedentes teóricos se compone de tres apartados. En el primer apartado, se explica el concepto de expectativas adaptativas y de tasa natural de desempleo, abordado originalmente por Friedman (1968) y por Phelps (1970). En segundo lugar, se trata el tema correspondiente a los agentes racionales y se explican las consecuencias de la modelación bajo esta hipótesis. Finalmente, en el tercer inciso, se aborda el problema de la inconsistencia dinámica bajo el enfoque de Kydland y Prescott (1977) y se desarrollan algunos conceptos de teoría de juegos que, en secciones posteriores, serán útiles para el entendimiento del modelo.

A. Expectativas adaptativas y el papel de la política monetaria

Una de las relaciones más abordadas por los economistas es la existente entre la inflación y el desempleo. Durante mucho tiempo, se habló de una relación inversamente proporcional de estas variables. Es decir, el aumento de una representaría la disminución de la otra². Originalmente, el modelo de Phillips relacionaba, de manera negativa, la tasa de crecimiento del salario en dinero con la tasa de desempleo. Sin embargo, la teoría económica adaptó el modelo original para relacionar el nivel general de precios con el desempleo, y no sólo con el precio en el mercado de trabajo.

La incursión en este debate de profesores como Milton Friedman y Edmund S. Phelps y algunas observaciones empíricas viraron completamente este debate hacia los años sesenta. Por el lado de la teoría, la incursión de estos profesores incorporó dos conceptos que serán abordados a continuación.

² El estudio más conocido de este tipo es la Curva de Phillips. Para una revisión más profunda, véase Phillips, A.W., (1958) “The relationship between unemployment and the rate of change of money wage rates in the United Kingdom, 1861-1957”, *Economica*, noviembre, pp. 238-299.

1. Expectativas adaptativas

El concepto de expectativas adaptativas se refiere al modo en el que los agentes económicos toman sus decisiones considerando sus experiencias pasadas. En este sentido, la modificación al modelo original de Phillips puede ser representado por la siguiente ecuación:

$$w = U + g\pi_{-t} \quad (1)$$

donde,

w = tasa de crecimiento del salario monetario;

U = tasa de desempleo;

g = ponderador de la tasa de esperada de inflación π , el cual oscilará entre 0 y 1.

π_{-t} = tasa esperada de inflación considerando experiencias pasadas.

De (1) se deduce que, tomando en cuenta la presencia de inflación en periodos pasados, los agentes introducirán “ g ” veces su previsión sobre la inflación actual a su demanda de salario monetario, considerando también una cierta tasa de desempleo U .

De forma más general, la variación del nivel general de precios –o inflación observada– quedará determinada por:

$$p = \alpha - \beta U + g\pi_{-t} \quad (2)$$

Por (2) se puede descomponer a la inflación en tres partes: la primera explica a la inflación estructural α , un componente determinado por la tasa de desempleo observada U y la parte de la inflación explicada por las expectativas adaptativas de los agentes. Entonces, la formación de expectativas adaptativas a lo largo del tiempo queda definida por la siguiente ecuación:

$$\frac{d\pi}{dt} = p^e = k (p - \pi_{-t}) \quad (3)$$

donde,

p = inflación observada en el periodo actual

k = factor que ajusta a la inflación observada con la expectativa de inflación, el cual oscila entre 0 y 1.

Por (3) se deduce que los agentes habrán de ajustar sus pronósticos en el tiempo, tomando en cuenta las “ k ” veces que sus expectativas adaptativas difieran de la inflación observada en el periodo en cuestión.

Es claro entonces que el estudio de la relación inflación-desempleo no es cosa menor, ya que la dinámica de los precios suele influir en las decisiones de ahorro y consumo, con lo cual el producto será impactado y, a su vez, la tasa de desempleo también será modificada. Sin embargo, estas decisiones de los agentes no pueden concebirse sin la presencia de expectativas –adaptativas en este caso–. Las previsiones de este tipo que hagan los agentes también definirán los efectos de las políticas de estabilización que las autoridades implementen. Esto último será discutido a continuación.

2. La tasa natural de desempleo

Como se ha mencionado antes, la hipótesis sobre la relación tasa de inflación-tasa de desempleo, formulada bajo la curva de Phillips se vio duramente cuestionada durante la segunda mitad del siglo pasado. En primera instancia, Friedman y Phelps, cada uno por su cuenta, rechazaron la idea que sostenía que variables nominales afectarían a variables reales en el largo plazo y, por ende, negaban la efectividad que la política monetaria pudiera tener para reducir el desempleo sistemáticamente.

En su análisis, Friedman y Phelps concluyeron, separadamente, que existe una tasa de desempleo natural por debajo de la cual la política monetaria será inefectiva. Es decir, que la política monetaria no podrá mantener sistemáticamente el nivel de desempleo por debajo de esta tasa de largo plazo. Lo anterior se debe a que las expectativas adaptativas de los agentes inmunizarán los efectos que la política monetaria expansiva tiene sobre variables como la producción y el empleo y, con ello, efectos sobre el salario real. En suma, la tasa natural de desempleo puede entenderse como una solución de equilibrio general que considera las características estructurales del mercado de trabajo.

Además, Friedman y Phelps establecieron que la consecuencia lógica de esta tasa natural es que, en la medida que no exista *trade-off* entre inflación y desempleo, si se quiere establecer una

variable real por debajo de su nivel de equilibrio, se provocará una tendencia aceleracionista de la inflación³. El Gráfico 1 muestra esta situación.

Al incorporar la tasa natural de desempleo, se tiene la siguiente ecuación:

$$p = a (U_n - U) + \pi_{-t} \quad (4)$$

Donde a es el ponderador de la brecha existente entre el desempleo observado U y su tasa natural U_n . Por lo tanto, el mecanismo generador de expectativas establecido en (3) se redefine como:

$$\frac{d\pi}{dt} = k \{ [a (U_n - U) + \pi_{-t}] - \pi_{-t} \} \quad (5)$$

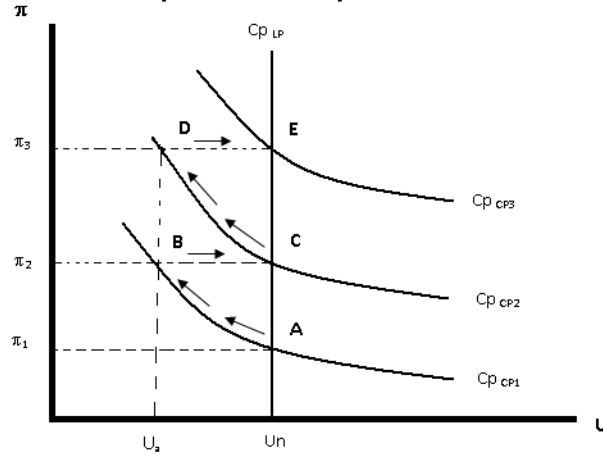
es decir,

$$\frac{d\pi}{dt} = ka (U_n - U) \quad (6)$$

Con lo cual se muestra que en la medida en que exista una brecha en el desempleo, existirá aceleración en la inflación. Igualmente, por (4) se sabe que el *trade-off* será entre el nivel de pronóstico de la inflación y la desviación del desempleo, es decir, entre la inflación no esperada y la brecha de desempleo. Si no existe sorpresa inflacionaria ($p = p^e$), la brecha de desempleo será igual a cero ($U_n = U$). Por tanto, las autoridades pueden obtener un objetivo de desempleo o de nivel de precios, pero no ambos. Además, la elección de política habrá de ser entre trayectorias de ajuste en las cuales habrá alto desempleo transicional o niveles de bajo desempleo en periodos largos.

³ A este postulado se le conoce como *hipótesis aceleracionista* de la tasa natural de desempleo.

Gráfico 1. Esquema de la hipótesis aceleracionista



Fuente: elaboración propia basado en Friedman (1968) y Phelps (1970).

B. La hipótesis de los agentes racionales

Tras la intervención en el debate inflación-desempleo de Friedman y Phelps, se dio por asentada la hipótesis aceleracionista en el ámbito teórico. Sin embargo, la parte empírica aún no quedaba del todo resuelta. Además, el modelo que plantearon por separado Friedman y Phelps admitió, tiempo después, que el ajuste de las expectativas era sumamente lento debido a la necesidad de información perfecta sobre lo que ocurría en el mercado, y que ello derivaba en que los agentes cometerían más errores sistemáticos.

La incursión de Robert E. Lucas Jr. revolucionaría esta idea y, con ello, toda la macroeconomía hasta llegar a la teoría económica que se estudia hoy. Al incorporar la hipótesis de los agentes racionales, Lucas cambió la modelación sobre cómo los agentes realizan sus expectativas. Aunque no fue el primero en plantear la idea de la formación racional de expectativas, el desarrollo de esta hipótesis para modelar en la macroeconomía se le debe al propio Lucas⁴.

De manera rápida, y precisa, se puede definir a los agentes racionales como un tipo de agente que, en promedio, no se equivoca, o bien, que no comete errores sistemáticos. Para Lucas, las predicciones en el periodo actual deben hacerse tomando en cuenta todo el conjunto de información disponible Ω para el público en ese momento. En la medida en que esto sea así, los valores de p^e serán iguales a los valores que predice el modelo anterior para p , de tal suerte que:

$$p_t^e = E[p_t | \Omega_{t-1}] \quad (7)$$

La modelación bajo ambos tipos de expectativas abordadas coincide en el resultado acerca de la ineffectividad en el corto plazo de la política monetaria para abatir el desempleo y, en cambio, acelerar la inflación. Sin embargo, el modelo adaptativo postula que el desplazamiento de la curva de Phillips de corto plazo es gradual, mientras que, en la modelación con agentes racionales, este movimiento es inmediato. Esta fluctuación es respuesta de la utilización, por parte de los agentes, de toda la información existente sobre el futuro inmediato.

Un modelo sencillo con agentes racionales⁵

⁴ El primer trabajo sobre la formación de expectativas racionales a nivel micro se le debe a Muth, John F. (1961)/ "Rational expectatios and the theory of price movements", *Econometrica* 29, pp. 315–335.

⁵ Modelo tomado directamente de Dornbusch *et al.*, 2004.

Sea ε_m la diferencia entre la oferta monetaria observada y la oferta monetaria esperada:

$$\varepsilon_m = m - m^e \quad (8)$$

Por otro lado, sea ε_{y^*} el error de predicción del producto potencial:

$$\varepsilon_{y^*} = y^* - y^{*e} \quad (9)$$

Por definición, se tiene que:

$$E[\varepsilon_m] = E[\varepsilon_{y^*}] = 0 \quad (10)$$

Sea p el nivel de precios en equilibrio dado por la ecuación:

$$p = \frac{\lambda}{1+\lambda} [(m^e + \varepsilon_m) + v - (y^{*e} + \varepsilon_{y^*})] + \frac{1}{1+\lambda} p^e \quad (11)$$

donde,

v = velocidad de circulación del dinero;

p^e = nivel de precios esperados;

λ = pendiente de la curva de oferta agregada.

A su vez, los precios esperados estarán en función de la oferta monetaria esperada, de la velocidad de circulación del dinero y del producto potencial esperado:

$$p^e = m^e + v - y^{*e} \quad (12)$$

De esta manera, las soluciones de equilibrio del modelo son:

$$y = y^{*e} + \frac{1}{1+\lambda} \varepsilon_m + \frac{\lambda}{1+\lambda} \varepsilon_{y^*} \quad (13)$$

$$p = m^e + v - y^{*e} + \frac{\lambda}{1+\lambda} (\varepsilon_m - \varepsilon_{y^*}) \quad (14)$$

Por tanto, las modificaciones previstas de la oferta monetaria no tendrán repercusiones en el producto. En cambio, las variaciones imprevistas, lo afectarán en la proporción asociada a ε_m . Esta situación será similar cuando las variaciones se den en componentes de la demanda

agregada. Es decir, cuando se presente cierta política, que influya de manera predecible en la brecha de producto potencial, no se verá reflejo alguno en el producto. En oposición, si la política es imprevista, el producto variará en la proporción $\frac{\lambda}{1+\lambda}$.

Por el lado de los precios, si alguna de las brechas de oferta monetaria o producto potencial es distinta de cero, los precios se modificarán en su respectiva proporción. En cambio, si ambas brechas son iguales a cero, los precios sólo serán explicados por la cantidad de oferta monetaria y producto potencial esperado y por la velocidad de circulación del dinero.

Otra conclusión que aportó Robert Lucas es la “lectura errónea” que tienen los agentes sobre el aumento de los precios. Una vez más, dada la cantidad de información que tienen las personas, un aumento imprevisto en el nivel general de precios puede ser mal identificado y es tomado como consecuencia de un aumento en la demanda. Es así como la producción subirá en la proporción en la que los productores hayan aumentado sus precios.

C. La inconsistencia dinámica y el equilibrio de Nash

Hasta ahora, se ha analizado la relación inflación-desempleo y la forma en la que el público toma sus decisiones de acuerdo a las señales que estén a su alrededor –sea cual sea la procedencia de estas señales–. La presente sección se centra en tratar de explicar una de las fuentes para las decisiones de los privados: las políticas o decisiones del gobierno, particularmente las de ámbito monetario⁶, así como los fundamentos de la interacción no cooperativa entre la autoridad y el público.

1. La inconsistencia dinámica

Basándose en las construcciones teóricas realizadas en las secciones posteriores, se sabe que la única manera en la que se puede dar el *trade-off* entre inflación y desempleo es mediante la aparición de sorpresa inflacionaria en el corto plazo. Por el contrario, si el público no es engañado y su expectativa de inflación es correcta, el único resultado que obtendrá la autoridad monetaria es una mayor tasa de inflación a un mismo nivel de desempleo –el nivel de la tasa natural–. Aún sabiendo esto, un banco central intentará, de alguna forma, engañar al público y así obtener un objetivo de desempleo menor a su tasa natural. La lógica de estos “engaños” en el tiempo es lo que Kydland y Prescott (1977) definieron como *inconsistencia dinámica*.

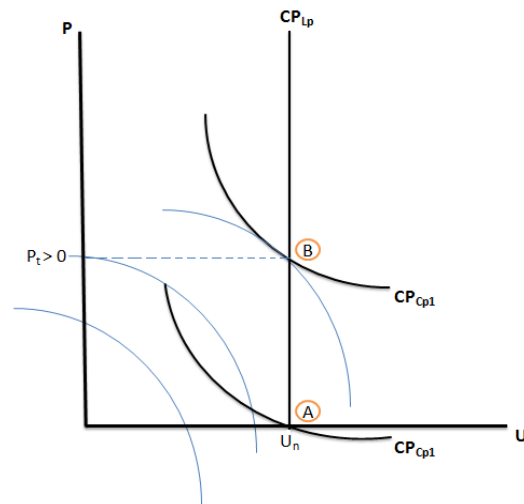
Entonces, dado que los agentes racionales utilizarán toda la información a su alcance para realizar sus previsiones, específicamente previsiones en la inflación, la autoridad monetaria habrá de decidir entre una política discrecional que le ayude a alcanzar su objetivo hoy –disminuir el desempleo por debajo de la tasa natural, por ejemplo–, o bien, la implementación de una política óptima a lo largo del horizonte de tiempo que le haga alcanzar sus objetivos.

Si la autoridad monetaria opta por la política óptima –punto A en la Gráfico 2–, es evidente que ésta buscará eliminar la inflación y mantener la tasa de desempleo en su nivel natural. Sin embargo, aún cuando los agentes hayan formado sus expectativas en torno a esta política, el banco central tendrá incentivos para desviarse de la decisión óptima y buscará reducir también el nivel de desempleo. Por tanto, la autoridad no será consistente.

⁶ A partir de este momento, a menos de que se indique lo contrario, se utilizarán los términos *banco central*, *autoridad monetaria* o simplemente *autoridad* indistintamente.

Por el contrario, el punto B refleja la posición ante una política consistente y discrecional, pero subóptima, ya que, a pesar de tener una tasa de desempleo observada igual a su tasa natural, el banco central tendrá que aceptar una inflación mayor que en la política óptima. El papel importante aquí lo juega la formación racional de expectativas, ya que la interacción de éstas con el objetivo anunciado por la autoridad será lo que defina la postura discrecional o de política óptima del banco central.

Gráfico 2. Esquema de la inconsistencia dinámica



Fuente: elaboración propia basado en Kydland y Prescott (1977) y López y Téllez (2006).

Ante esta disyuntiva, se puede inferir que sólo hay dos soluciones al problema. Por un lado, la autoridad intentará, consistentemente, alcanzar su objetivo periodo a periodo, a pesar de ser inconsistente con sus objetivos de largo plazo. O bien, fijar un objetivo para una o las dos variables en cuestión y establecer una *regla* de procedimiento para lograr este objetivo.

En la primera solución, el banco central se puede desviar de su anuncio original a fin de “optimizar” sus resultados, incluso puede llegar a sacrificar una de las dos variables para obtener mejores niveles en la otra. En cambio, con el anuncio de objetivos específicos y la implementación de reglas bien definidas, los agentes virarán sus expectativas hacia estos y, por tanto, la autoridad no tendrá incentivos para desviarse de ellos.

2. El equilibrio de Nash

Como se ha visto hasta ahora, la relación inflación-desempleo es algo que ocupa a los economistas desde hace tiempo. Asimismo, se ha verificado que la incorporación de expectativas en los modelos de los economistas puede arrojar conclusiones muy diferentes a las obtenidas sin incluirlas. Además, se han analizado las posibles vías que puede tomar la autoridad para tratar de abatir las pérdidas que representan para la sociedad esta relación.

Sin embargo, también se puede inferir de las secciones anteriores que los agentes no son estáticos y usarán toda la información a su alcance para tomar sus decisiones. En este sentido, el banco central y los agentes pueden estar en un “juego no cooperativo”, ya que uno tomará la decisión que mejor le convenga tomando en cuenta lo que el otro sabe.

La presente sección definirá el concepto de equilibrio de Nash, enmarcado en la teoría de los juegos no cooperativos. Asimismo, se definirán algunos conceptos básicos de la teoría de juegos para dar forma a la solución mostrada por Nash⁷. Se dice que un par de estrategias es un equilibrio de Nash si la elección del jugador A es óptima, dada la del jugador B, y la del jugador B es óptima, dada la de A⁸. Por su parte, en Vega (2000) se define verbalmente al equilibrio de Nash como:

“... un perfil estratégico tal que ningún jugador cuenta con una desviación unilateral beneficiosa (es decir, dadas las estrategias adoptadas por los demás en el equilibrio, ninguna estrategia alternativa le reporta a ese jugador un pago mayor).”

Adicionalmente, las siguientes precisiones que resaltan la interacción entre dos jugadores –en este caso, la autoridad y los agentes–:

“... Conceptualmente, la condición de equilibrio de Nash se ha de concebir como un requisito de consistencia: toda predicción concreta que hiciéramos para un juego determinado que no fuera equilibrio de Nash no tendría ninguna posibilidad de materializarse si los jugadores se la creyeran y además fueran racionales en el sentido de maximizar sus pagos individuales. Pues, en

⁷ Es importante destacar que este resultado puede tenerse tanto en un juego con estrategias puras, como en un juego con estrategias mixtas, lo cual también será definido formalmente en el Anexo.

⁸ Varian, 1999.

ese caso, tal predicción no se confirmaría, ya que al menos un jugador tendría un incentivo para desviarse de ella.”⁹

Otro aspecto que hace fundamental el estudio del equilibrio de Nash es la formación de expectativas racionales a través de conjuntos de información disponibles. Es decir, se trata de una función de distribución de probabilidad condicionada a este conjunto, lo cual definirá el perfil de estrategias mixtas de cada jugador. En este sentido, de acuerdo al Teorema de Nash, existirá, al menos, un equilibrio de Nash para el juego.

En el ámbito de la política monetaria, el modo en el que las autoridades deberán guiar las expectativas del público hacia sus objetivos, y así tener un equilibrio para el juego, tiene que ver con la *reputación* y *credibilidad* que el banco central pueda tener. Este aspecto, como solución al problema de *inconsistencia dinámica*, será analizado en la siguiente sección, lo cual es el tema total de este texto. Sin embargo, la presente sección era necesaria para una mejor comprensión por parte del lector.

En suma, los antecedentes teóricos arrojan las siguientes conclusiones:

1. La relación inflación-desempleo ha traído, trae y traerá importantes resultados para la teoría económica. Específicamente, para la teoría y política monetaria.
2. En el largo plazo, no existe relación entre la inflación y el desempleo.
3. En cambio, ante desviaciones del nivel de inflación previsto por los agentes y el nivel observado, se da un *trade-off* entre estas variables en el corto plazo.
4. El pronóstico más exacto posible que pueden hacer los agentes se basa en toda la información a su alcance. Este es uno de los principios básicos de la hipótesis de los agentes racionales, los cuales, en promedio, no cometerán errores sistemáticos.
5. La noción de equilibrio de Nash es fundamental para abordar las estrategias de los jugadores bajo la formación de expectativas racionales.

⁹ Vega Redondo, 2000.

Capítulo II. Inflación, desempleo y equilibrios de reputación

Una vez definidos los conceptos que ayudarán al entendimiento del planteamiento central, la presente sección desarrolla los postulados y conclusiones a los que llegan Barro y Gordon con su trabajo de 1983. Como se sabe, este documento puede ser asumido como una posible solución al problema de la inconsistencia dinámica. En este sentido, el capítulo se divide en tres apartados.

En el primero de ellos, se plantea el modelo básico, partiendo de las ecuaciones que definirán al desempleo, a la inflación, a las expectativas y a la función de pérdida que enfrentará la autoridad monetaria. Asimismo, se esbozan dos soluciones iniciales que podrán considerarse. Desprendido del anterior inciso, en la segunda parte del capítulo, se enuncian las características del *equilibrio discrecional*, así como su relación con cuestiones fiscales. Finalmente, el tercer punto del capítulo señala las particularidades del *equilibrio reputacional* y se menciona la forma en que este puede ser interrumpido.

A. El modelo básico

El modelo del cual parten Barro y Gordon tiene las siguientes tres características:

1. Los agentes privados tienen a su alcance un conjunto de información, el cual ocupan para determinar su regla de decisión;
2. Existe una función de expectativas para los agentes privados, la cual depende del mismo conjunto de información actual; y
3. La autoridad monetaria tiene una regla de política, la cual depende del conjunto de información con el que esta cuenta. Asimismo, esta regla especificará el comportamiento de los instrumentos de política.

El equilibrio de expectativas, en el sentido Barro-Gordon, se dará si la regla de decisión de los agentes privados es óptima dadas sus expectativas, las cuales consideran su conjunto de información, y si la regla de política es óptima, considerando el comportamiento de los privados. De este modo, el modelo presenta las siguientes características:

$$U_t = U^*_t - \alpha(\pi_t - \pi^e_t) \quad (15)$$

Donde, la pendiente de la Curva de Phillips α es mayor a cero. A su vez,

$$U^*_t = \lambda U^*_{t-1} + (1 - \lambda) \bar{U} + \varepsilon_t \quad (16)$$

De (16), se puede inferir que la tasa natural de desempleo U^*_t no será constante en el tiempo, ya que dependerá de sus valores pasados, de su media de largo plazo \bar{U} y de choques aleatorios distribuidos de manera idéntica e independiente, ε_t .

La función de pérdida para la autoridad será:

$$Z_t = a (U_t - k U^*_t)^2 + b (\pi_t)^2 \quad | \quad a, b > 0; 0 \leq k \leq 1 \quad (17)$$

Como se puede observar, si k es igual a 1, entonces la función de pérdida de la autoridad monetaria estaría castigando la brecha de desempleo. Es decir, se trataría de una política óptima, la cual sólo ponderaría la distancia existente entre el desempleo observado y su tasa natural. Sin embargo, si se plantea una k menor que 1, entonces se estaría hablando de una política activista. Esto significa que el banco central estará buscando un objetivo de desempleo menor a la tasa natural.

Por otro lado, se tiene que una inflación diferente de cero generará costos en una proporción igual a b . Sin embargo, esta parte de la función de pérdida será determinada –anunciada previamente– por la autoridad a fin de hacer converger las expectativas de inflación de los privados a este anuncio. Tomando en cuenta la función de pérdida de la autoridad, su objetivo será:

$$\text{Min} \left\{ E \left(\sum_{t=0}^{\infty} \frac{Z_t}{(1+r)^t} \mid \Omega_0 \right) \right\} \quad (18)$$

En palabras, la autoridad monetaria habrá de minimizar el valor esperado del flujo, en un horizonte infinito de tiempo, de la función de pérdida descontado a valor presente, el cual estará condicionado a un conjunto de información.

Básicamente, el *juego* tendrá una estrategia secuencial para la determinación de la inflación y el desempleo¹⁰:

¹⁰ Para un mayor desarrollo de estos puntos véase López, 2006.

1. La autoridad monetaria está en el periodo t con la información en Ω_{t-1} ;
2. Basándose en este conjunto de información, la tasa de inflación π_t es determinada por la autoridad a fin de cumplir con la minimización de su pérdida expresada en (18);
3. Una vez anunciada la política de inflación, los agentes privados forman sus expectativas sobre esta variable (π_t^e) utilizando el mismo conjunto de información que la autoridad; y
4. La interacción entre el anuncio de inflación π_t y las expectativas privadas π_t^e definirán el desempleo U_t y el costo para la autoridad Z_t .

Luego de que la autoridad *juegue* en el primer periodo con base en el conjunto de información Ω_{t-1} , ya que dará como dadas las expectativas privadas de inflación π_t^e y sólo tendrá que escoger una tasa de inflación π_t que sea acorde con sus objetivos, la formación de expectativas privadas será realizada considerando la siguiente función de reacción:

$$\pi_t^e = h^e(\Omega_{t-1}) \quad (19)$$

Lo anterior indica que, tanto la fijación de la inflación π_t y la formación de expectativas π_t^e , serán independientes de los valores pasados de la inflación, en tanto que la autoridad deberá entender la formulación de las expectativas de inflación a través de (19).

Sustituyendo (16) y (19) en (15), se tiene:

$$U_t = \lambda U_{t-1}^* + (1 - \lambda) \bar{U} + \varepsilon_t - \alpha[\pi_t - h^e(\Omega_{t-1})] \quad (20)$$

Ahora bien, sustituyendo (19) y (20) en (17), se obtiene que

$$Z_t = a \left\{ \left[\lambda U_{t-1}^* + (1 - \lambda) \bar{U} + \varepsilon_t - \alpha[\pi_t - h^e(\Omega_{t-1})] \right] - k[\lambda U_{t-1}^* + (1 - \lambda) \bar{U} + \varepsilon_t] \right\}^2 + b(\pi_t)^2 \quad (21a)$$

es decir,

$$Z_t = a \left\{ (1 - k) \left[\lambda U_{t-1}^* + (1 - \lambda) \bar{U} + \varepsilon_t \right] - \alpha[\pi_t - h^e(\Omega_{t-1})] \right\}^2 + b(\pi_t)^2 \quad (21b)$$

De este modo, la condición de primer orden $(\partial/\partial\pi_t)(E_{t-1}Z_t)=0$, implica que la inflación escogida ($\hat{\pi}_t$) por la autoridad central para minimizar esa pérdida sea:

$$\hat{\pi}_t = \frac{a\alpha}{b} \left\{ -\alpha [\hat{\pi}_t - h^e(\Omega_{t-1})] + (1-k) [\lambda U^*_{t-1} + (1-\lambda)\bar{U}] \right\} \quad (22a)$$

Considerando (22a), los agentes realizarán sus expectativas de tal suerte que $\pi^e_t = \hat{\pi}_t$. Esto hace que no exista inflación de naturaleza inesperada. Por tanto, al cancelarlo de la ecuación, se tiene:

$$\hat{\pi}_t = \pi^e_t = h^e(\Omega_{t-1}) = \frac{a\alpha}{b} (1-k) [\lambda U^*_{t-1} + (1-\lambda)\bar{U}] = \frac{a\alpha}{b} (1-k) E_{t-1} U^*_t \quad (22b)$$

Dado que $\pi^e_t = \hat{\pi}_t$, la política de equilibrio también implicará que $U_t = U^*_t$. Por tanto, se estará en un escenario de equilibrio de Nash, ya que el público tendrá una percepción del equilibrio donde sus expectativas de inflación serán determinadas por un conjunto de información; la minimización de la función de pérdida de la autoridad llevará a fijar una tasa de inflación en función del mismo conjunto de información en cada periodo.

Una alternativa a lo anterior es el hecho de fijar reglas perpetuas¹¹. Este tipo de políticas serán una función de reacción, $h(\cdot)$, tal que, $\pi^e_t = h^e(\cdot) = h(\cdot)$ se cumpla para todos los periodos. Entonces, la tasa de inflación será:

$$\pi^*_{t-1} = h(\Omega_{t-1}) = 0 \quad (23)$$

Nuevamente, $U_t = U^*_t$. En este sentido, U_t dependerá de la diferencia entre la inflación observada y la inflación esperada. Por tanto, esta forma de hacer política quita incentivos para que el formulador de políticas pueda engañar al público y abatir el desempleo de forma temporal, al hacer que $\pi_t > \pi^e_t = h^e(\Omega_{t-1})$. Sin embargo, esta solución implica que la expectativa de inflación se apegará de manera automática a la inflación de política elegida ($\pi^*_{t-1}=0$). De este modo, la solución en (23) no implicará un juego no cooperativo como en (22b).

Será evidente entonces que, ante la misma tasa de desempleo $U_t = U^*_t$ en ambas soluciones, el valor de la función de pérdida Z_t que se desprende de (22b) será mayor que el que implicará

¹¹ En la literatura, también se les conoce como políticas del tipo “de una vez y para siempre”.

(23). Dejando de lado cualquier otro tipo de costos que pueda implicar alguna de las soluciones, estos resultados se orientan en favor de la solución del tipo de una vez y para siempre.

Sin embargo, al remitirse a las soluciones planteadas por Kydland y Prescott (1977), se puede observar que (23) será óptima, pero inconsistente en el tiempo. En cambio, (22b) será subóptima, pero consistente en el tiempo.

B. Equilibrio discrecional y fiscalidad

La suposición de un equilibrio discrecional asume que el banquero central optimizará su función de pérdida periodo a periodo. Por tanto, $\hat{\pi}_t$ tendrá las siguientes propiedades:

1. La tasa de inflación promedio del equilibrio discrecional será mayor que la tasa de inflación que asume el compromiso del tipo “de una vez y para siempre”.
2. Si el formulador de políticas pretende un mayor beneficio por la inflación no esperada, se tendrá como consecuencia un aumento en el promedio de largo plazo de la tasa natural de desempleo.
3. La diferencia entre la tasa natural de desempleo y la tasa de desempleo observada definirá a los beneficios de la inflación no esperada. Un aumento en k generará aumentos en la tasa de inflación.
4. Los impactos sobre la tasa de desempleo tienden a permanecer en el tiempo.
5. Los cambios en la pendiente de la curva de Phillips (α) generarán cambios en la media de la tasa de inflación. Además, si la autoridad asigna un ponderador pequeño para el aumento de los precios (b) dentro de su función de pérdida, terminará por tener alta inflación.
6. El desempleo, $U_t=U^*$, es invariante ante los componentes de la inflación.

Por otra parte, la inflación no esperada, proveniente del equilibrio discrecional, impactará al capital invertido en la tenencia de bonos del gobierno, esto significa que el formulador de política tendrá incentivos para dar lugar a una inflación observada por encima de la esperada y así reducir el valor de los bonos en manos de los privados.

Visto desde esta perspectiva, ahora, en lugar de buscar la sorpresa inflacionaria, para abatir el desempleo por debajo de su nivel natural, se buscará para obtener mayores ingresos gubernamentales. En la búsqueda de los privados por adelantarse al engaño, el resultado final será una mayor tasa de inflación. De igual modo, aumentos en el gasto fiscal o un aumento en la deuda vigente del gobierno aumentarán la tasa de inflación de equilibrio.

C. Equilibrios de reputación

Como una solución alterna a las ya propuestas, del análisis con teoría de juegos, puede surgir una donde el resultado implique que la autoridad monetaria sacrifique las ganancias de corto plazo para mantener su reputación en el largo plazo. En este sentido, ante el escenario de un juego no cooperativo, $\pi_t = \hat{\pi}_t$, el banquero central tiene las siguientes dos opciones:

1. Fijar $\pi_1 = \hat{\pi}_1$: dado que los privados fijarán $\pi^e_1 = 0$, la sorpresa inflacionaria dará lugar a que $U_1 < U^*_1$. Tras esto, los agentes fijarán $\pi^e_t = \hat{\pi}_t$ para el resto de los periodos. Como respuesta, el equilibrio no cooperativo, $U_t = U^*_t$ y $\pi_t = \hat{\pi}_t$, surgirá a partir $t=2$.
2. La segunda opción implica una solución cooperativa, $U_t = U^*_t$ y $\pi_t = \hat{\pi}_t = \pi^e_t$, donde el formulador anunciará $\pi_t = 0$ para cada periodo. Esta solución contiene las características que se enuncian en las primeras líneas de este apartado.

Además, este último equilibrio –equilibrio de reputación– implica que $\pi_{t-1} = 0$ para que el anuncio sea creíble y la expectativa privada sea fijada a este valor. Barro y Gordon (1983) señalan que, la característica central de este tipo de soluciones al problema de la *inconsistencia dinámica* es el nexo entre elecciones de política actuales y la subsecuente expectativa racional inflacionaria.

En López (2006) se definen a los equilibrios de reputación como una situación que tiene lugar “cuando el horizonte de planeación [de la autoridad monetaria] es infinito y sólo cuando el beneficio obtenido por el bajo desempleo en el primer periodo sea menor al costo de la inflación elevada en todos los periodos subsiguientes... Tal equilibrio debe ser un equilibrio de Nash, es decir, una situación en la que la autoridad y el público no tengan incentivos a desviarse. Entonces, el equilibrio de reputación se logra si, y sólo si, el beneficio de desviarse en un período es menor al costo del castigo en todos los subsiguientes”.

Entonces, los equilibrios de reputación no son otra cosa que situaciones bajo las cuales el hacedor de política monetaria se abstenga de obtener la ganancia hipotética de corto plazo para mantener la credibilidad y así gozar de los beneficios de futuros resultados cooperativos.

Como se podrá apreciar en la siguiente sección, si el banco central goza de credibilidad, la expectativa de los agentes privados convergerá al anuncio de la autoridad sólo si, en el periodo anterior, la inflación observada concordó con el anuncio. En este sentido, en la medida en que el anuncio del banquero central sea creído y no haya cambiado *arbitrariamente* respecto del periodo anterior, los agentes ajustarán su expectativa racional de la inflación hacia este anuncio.

Sin embargo, existen formas en las que el equilibrio reputacional puede ser interrumpido. Analizando un “juego finito” desde la perspectiva de la *inducción hacia atrás*, se puede ver que, en el último periodo, la autoridad tiene incentivos para alejarse de su política original, $\pi_t = \pi_t^e = 0$. Esto se debe a que, ante la inexistencia de un siguiente periodo, el beneficio de la inflación inesperada, $U_t < U_t^*$, no podrá ser penalizado posteriormente. Por su parte, el público, dada su formación racional de expectativas, está consciente de este incentivo en el último periodo, por lo que fijará $\pi_t^e > 0$.

La anterior forma de ver el problema puede trasladarse hacia el periodo previo, ya que, *al final del juego*, se llegará, *invariablemente*, al equilibrio discrecional. Por lo tanto, en este penúltimo periodo, el incentivo al desvío también existirá y la fijación de $\pi_t^e > 0$ igualmente tendrá lugar. De tal modo, que las conductas de ambos agentes –autoridad y privados– se repetirán de *adelante hacia atrás*.

En cambio, si el final del juego es un suceso probabilístico –ya que puede tener lugar o no– este equilibrio reputacional puede mantenerse. Lo anterior se debe a que si existe una probabilidad asociada a que el juego pueda continuar, entonces ambos agentes tendrán incentivos para mantener sus estrategias iniciales. Es evidente entonces que a mayor probabilidad de finalizar el juego, la autoridad monetaria tiene mayores incentivos para trasladarse al equilibrio discrecional y los privados a fijar una expectativa de inflación mayor a cero.

De igual manera, si existen mayores ganancias presentes, por la presencia de sorpresa inflacionaria y el abatimiento del desempleo, que pérdidas futuras, por una mayor tasa de inflación observada –primera opción–, entonces el equilibrio reputacional será descartado por parte de la autoridad. Asimismo, si la información no es completa, el responsable de la

política monetaria puede desviarse del equilibrio reputacional y atribuir los desajustes a otras causas pasadas.

El hecho de establecer la política monetaria a través de información clara y completa jugará un papel preponderante, ya que, en la medida en la que la autoridad monetaria sea abierta y transparente, los agentes formarán sus expectativas considerando esa información. De este modo, el incentivo a engañar será sustancialmente menor, trayendo consigo ganancias en cuanto a credibilidad para la autoridad monetaria.

Entonces, “el equilibrio reputacional significa una frágil aproximación al equilibrio de reglas” (Barro y Gordon, 1983), ya que dicta cómo deben conectarse las acciones actuales, π_t , con las previsiones futuras, π_t^e . En este sentido, López (2006) señala que “la credibilidad del banco central, la formación de expectativas [racionales] del público y el comportamiento estratégico entre ambos parecen ser elementos de una amalgama sin la cual no se puede entender, ni hacer entender, la expresión contemporánea de un viejo problema monetario”.

**Capítulo III. La experiencia del banco central mexicano,
2001-2011**

Partiendo de las nociones de equilibrio esbozadas en la sección anterior, el presente capítulo tiene por objetivo analizar el funcionamiento del Banco de México y deducir bajo qué tipo de equilibrio está desarrollando su política monetaria. Es bien sabido que, a diferencia de lo planteado por Barro y Gordon (1983), el banco central mexicano funciona bajo un mandato único. En este sentido, será necesario realizar las adecuaciones pertinentes al modelo original para evaluarlo en términos de un equilibrio reputacional que contenga la noción del equilibrio en subjuegos.

A. México y los elementos comparables con el modelo Barro-Gordon

A partir de 1998, la conducción de la política monetaria comenzó un proceso de convergencia gradual hacia un esquema de *blancos de inflación* (Sidaoui et al, 2008). El *inflation targeting* (IT, por sus siglas en inglés) es el conjunto de acciones –discrecionales– que lleva a cabo un banco central para cumplir una objetivo de inflación baja y estable, ya sea en un periodo definido o a lo largo de un horizonte indeterminado. Este esquema se caracteriza por un anuncio explícito de un objetivo cuantitativo o cualitativo de inflación, así como la rendición de cuentas y apertura de información. Estos elementos serán necesarios para hacer converger las expectativas de los agentes privados al blanco de inflación del banco central, a fin de reducir la incertidumbre sobre el curso del nivel de precios en la economía.

El IT implica algunas variables que pueden ser compatibles con la modelación abordada en la sección posterior. En este sentido, para la economía mexicana, el siguiente cuadro enlista las variables del modelo Barro-Gordon y señala si el modelo de política monetaria del Banco de México las considera o no.

Cuadro 1. México: compatibilidad de la política monetaria y el modelo Barro-Gordon

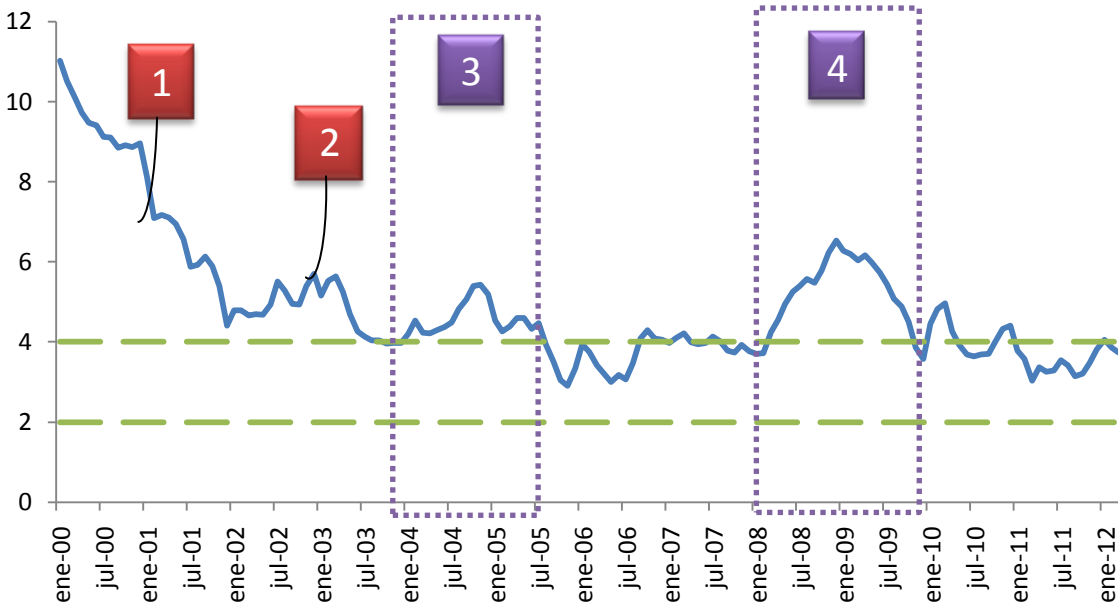
Variable	¿Existe en la economía mexicana?
Tasa de desempleo observado	Sí ¹²
Tasa natural de desempleo	Sí
Media de largo plazo de la tasa natural de desempleo	Sí
Tasa de inflación objetivo	Sí
Expectativas de inflación	Sí
Tasa de inflación observada	Sí
Conjuntos de información	Sí
Función de pérdida	Sí
Función de reacción	Sí

Fuente: elaboración propia con base en Barro y Gordon (1983) y Banco de México.

Como se puede observar, la gran mayoría de las variables consideradas por Barro y Gordon en su modelo de 1983 se encuentran presentes en la instrumentación de la política monetaria por parte del Banco de México. Sin embargo, para lograr construir un equilibrio de reputación para el caso mexicano, es necesario observar el comportamiento de estas variables a lo largo del periodo de estudio. En el Gráfico 3, se muestra el comportamiento del cambio en el nivel de precios, medido por la inflación anual. Asimismo, el gráfico señala cuatro sucesos importantes para los fines de este trabajo.

¹² Pueden existir estadísticas y/o estimaciones de las variables relacionadas con el desempleo para la economía mexicana. Sin embargo, dado el IT implementado, la variable prioritaria para el Banco de México es sólo la inflación y dejaría, en todo caso, como una consecuencia de la estabilidad de precios a las variables relacionadas con la actividad real de la economía –producto y/o desempleo–.

Gráfico 3. México: inflación anual y blanco de inflación, 2000.01-2012.03
-Porcentajes-



Fuente: elaboración propia con base en datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) e información del Banco de México.

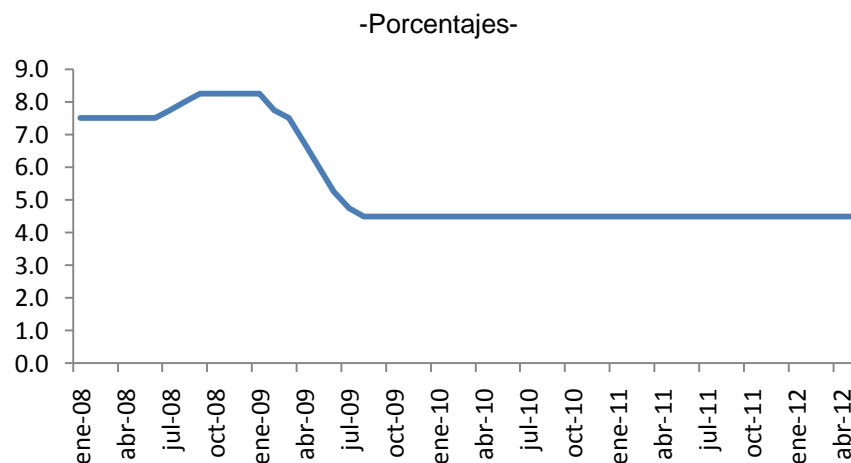
En el gráfico anterior, se puede observar entonces el comportamiento de la inflación observada y de la tasa de inflación blanco fijada por el banco central mexicano. No obstante, para poder hacer un análisis de estas variables, se tiene que considerar el marco en el que se ha desarrollado la política monetaria en México. El punto 1 señala la adopción formal del IT por parte del Banco de México a principios de 2001. El punto 2 anuncia la entrada en vigor del blanco de inflación que se seguiría a partir de ese momento –tres por ciento, con un intervalo de variabilidad de más/menos un punto porcentual– a partir de 2003.

Por su parte, las zonas 3 y 4 marcan los periodos más largos durante los cuales la inflación observada ha estado fuera de los rangos establecidos por el propio banco central. La zona 3 –compuesta por 19 meses– abarca de enero de 2004 a julio de 2005. Del mismo modo, la zona 4 va de marzo de 2008 a octubre de 2009, es decir, 20 meses. La importancia de marcar estas dos zonas en el Gráfico 1 radica en el hecho de abordar la evolución de la función de reacción del Banco de México para abatir la inflación.

En este sentido, el objetivo operacional –y canal de transmisión– que es utilizado por el Banco de México como respuesta a las variaciones en la tasa de inflación es la llamada *Tasa objetivo*.

Dicha tasa fue anunciada, por primera vez, el 21 de enero de 2008. En el Gráfico 4, se puede observar su evolución desde el momento de su implementación.

Gráfico 4. México: tasa objetivo del banco central, 2008.01-2012.01



Fuente: elaboración propia con base en información del Banco de México.

Es claro entonces que, desde mediados de julio de 2009, la tasa objetivo se ha mantenido en 4.5 por ciento. Sin embargo, el Gráfico 3 muestra desviaciones de la tasa de inflación respecto de su blanco. Por tanto, el banco central debiera haber modificado su tasa de política en, al menos, un par de ocasiones desde su implementación para así abatir la inflación.

Pudieran existir diversas formas de medir el grado de aversión –función de reacción– que un banco central tenga hacia la inflación. Sin embargo, para este análisis se utilizará el llamado *Principio de Taylor*. Este principio consiste en que la respuesta de la tasa de interés del banco central (i^T) a variaciones alcistas de la inflación (π) deberá ser más que proporcional o, en otras palabras, deberá cumplir la siguiente condición¹³:

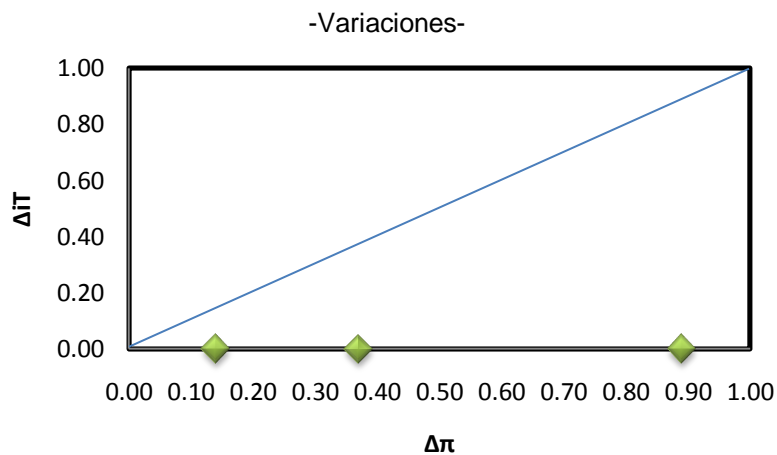
$$\text{si } \Delta\pi = k \Rightarrow \Delta i^T > k, \text{ donde } k > 0^{14},$$

Basado en el análisis de Contreras (2009), los Gráfico 5 y 6 muestran la función de reacción, medida por el Principio de Taylor, seguida por el Banco de México para los periodos alcistas de la tasa de inflación que se observaron durante 2010¹⁵.

¹³ Contreras, 2009.

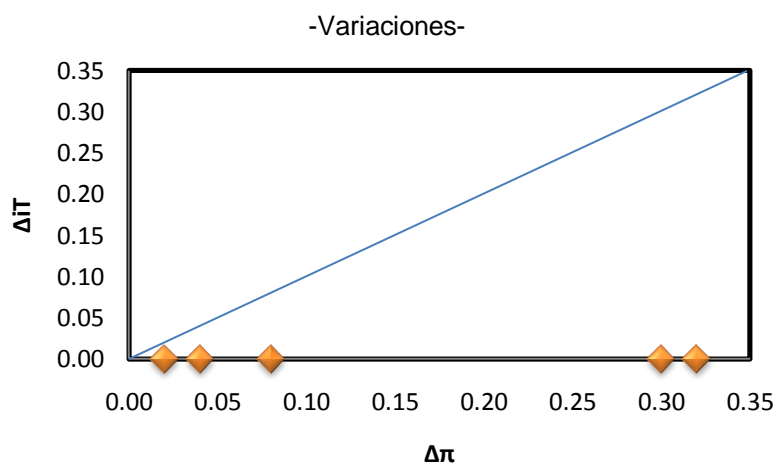
¹⁴ Contreras, *op. cit.*

¹⁵ Para el análisis del primer periodo alcista de la inflación, durante 2008, véase Contreras, *op. cit.*

Gráfico 5. México: periodo alcista de la inflación, 2010.01–2010.03

Fuente: elaboración propia basado en Contreras (2009), con información de INEGI y Banco de México.

La recta de 45° representa el umbral al que se refiere el autor cuando hace mención a que la función de reacción debiera ser más que proporcional. En otras palabras, los puntos que se ubiquen por encima de esta línea representarán los meses en los cuales la variación de la tasa objetivo fue mayor que la variación que presentara la tasa de inflación. Es evidente entonces que los 3 puntos representados en este gráfico estarán sobre el eje de las X, ya que, aunque la tasa de inflación aumentó mes con mes, la tasa de interés objetivo se mantuvo fija desde tiempo atrás.

Gráfico 6. México: periodo alcista de la inflación, 2010.08–2010.12

Fuente: elaboración propia basado en Contreras (2009), con información de INEGI y Banco de México.

Un razonamiento análogo es aplicable para el Gráfico 6. Es decir, que ante variaciones a la alza de la inflación, el instrumento operacional del Banco de México no se ha movido hasta hoy día.

No obstante, tras estos dos periodos alcistas, la tasa de inflación ha fluctuado dentro del rango que fuera establecido como blanco. En este sentido, ¿qué otros componentes del IT han ayudado al Banco de México a mantener las expectativas ancladas y, con ello, a mantener la tasa de inflación dentro del rango de variabilidad? ¿se tratará entonces de un equilibrio reputacional?

Antes de tratar de contestar a estas dos interrogantes, es necesario abordar la evolución de los componentes restantes del modelo de Barro-Gordon presentes en la economía mexicana. Por el lado de las expectativas de inflación, se ha mencionado que éstas han permanecido ancladas y se encuentran dentro del rango de variabilidad que el Banco ha fijado como blanco. La manera en la que el Banco de México mide esta variable es a través de la “*Encuesta Sobre las Expectativas de los Especialistas en Economía del Sector Privado*”. En esta encuesta, se presentan los principales resultados sobre las expectativas de los especialistas en economía del sector privado. Para ello, el Banco de México recaba dicha encuesta entre 29 grupos de análisis y consultoría económica del sector privado nacional y extranjero¹⁶.

Por último, el conjunto de información sobre la economía y la función de pérdida del Banco de México pueden intuirse de los *Informes anuales; Programas de política monetaria e Informes sobre política monetaria* que el mismo Banco de México emite. En estos documentos, la autoridad monetaria mexicana realiza un análisis del entorno de la economía mexicana, un reporte sobre la evolución reciente de la inflación, programas monetarios y cambiarios, la posición del país frente a organismos internacionales y el balance general del banco central. En suma, elementos de transparencia que son señalados por el IT.

¹⁶ Encuesta Sobre las Expectativas de los Especialistas en Economía del Sector Privado: marzo de 2012.

B. Planteamiento del subjuego

Para iniciar este apartado, es necesario resaltar la importancia que tiene la credibilidad en los juegos de forma extensiva¹⁷, ya que las decisiones de un jugador pueden depender de los anuncios previos del otro. Dentro de un juego, pueden existir uno o más subjuegos¹⁸, es decir, momentos en los cuales se tendrá que decidir a partir de la decisión previa del otro jugador. Un ejemplo de esto puede ser el anuncio de un blanco de inflación por parte de cierta autoridad monetaria –el Banco de México por ejemplo–. Ante esto, cada subjuego –cada periodo– los agentes privados decidirán si creerle o no, tomando en cuenta la credibilidad que el Banco pudiera tener.

La interacción de la autoridad monetaria con el público puede catalogarse como un juego con información perfecta¹⁹ y en este sentido tendrá subjuegos. En términos de teoría de juegos, al concepto de credibilidad se le denomina perfección. Una estrategia es perfecta –creíble– en subjuegos cuando representa un equilibrio –de Nash– para cada subjuego. Entonces, “cuando cada estrategia en un equilibrio es perfecta en subjuegos, el mismo equilibrio es perfecto en subjuegos” (Gardner, 1996).

En términos de política monetaria, sería lógico pensar que, si el Banco de México anuncia un blanco de inflación del 3 por ciento, con un rango de variabilidad de más/menos uno, y no la cumple en cada periodo, perdería credibilidad frente al público. Entonces, un problema de credibilidad se dará cuando el cumplimiento de una promesa –compromiso o estrategia– tenga asociado un costo para el jugador que la efectúa.

Sin embargo, en términos puros de política, es común que se deje de lado un poco de credibilidad a cambio de otros elementos como el crecimiento de la economía, situación que se sugiere para el caso del Banco de México. En este sentido, para que el Banco de México “no perdiera credibilidad”, debiera jugar un equilibrio en cada subjuego y así, obtener el equilibrio del juego. La solución entonces pareciera bastante trivial: para que el Banco no pierda credibilidad, deberá

¹⁷ Un juego de forma extensiva es aquel donde los jugadores *tiran* de manera no simultánea.

¹⁸ Un subjuego es una parte del juego que, cuando se separa del juego, constituye por sí mismo un juego. (Gardner, 1996).

¹⁹ Un juego con información perfecta se da cuando el jugador 2 (el público) sabe qué ha tirado el jugador 1 (Banco de México).

cumplir su blanco de inflación en cada periodo y, de este modo, llegará al blanco durante todo el juego.

Si se plantea esta interacción como un juego finito, la solución perfecta del último subjuego será aplicable para el subjuego anterior y para el anterior y así sucesivamente. De modo tal que se puede aplicar la solución mediante el método de *inducción hacia atrás*.

No obstante, “dependiendo del tipo de oponente al que se juegue, una estrategia que tenga un problema de credibilidad puede resultar creíble” (Gardner, 1996).

C. Equilibrios de reputación en la economía mexicana

Se han establecido ya las condiciones para que se presente un equilibrio de reputación en el ámbito monetario y la importancia que tiene la credibilidad del banco central para que estos mecanismos se puedan implantar en una economía.

Siguiendo el juego planteado en la sección anterior, se suponen 2 jugadores: el Banco de México y el público. La secuencia del juego es la siguiente:

1. El Banco de México anuncia su blanco de inflación –tres por ciento, con un rango de variabilidad de más/menos uno–,
2. El público tiene dos opciones: coopera –ajusta sus expectativas a ese blanco de inflación– o no coopera –difiere del blanco de inflación–.

Esta secuencia se repetirá mientras el régimen de política monetaria se encuentre vigente. En este sentido, un cambio en el blanco de inflación pudiera cambiar la decisión del público, aunque en subjugos pasados haya decidido cooperar. Por tanto, el blanco de inflación –estrategia del banco central– deberá ser creíble –estrategia perfecta–, y esto sólo será posible si existe una buena credibilidad que respalde a la autoridad monetaria.

A partir de este momento, se retoman dos nociones que se habían dejado de lado en su momento. La primera de ellas tiene que ver con la probabilidad de que termine el juego y, con ello, se tenga un incentivo a desviarse del anuncio de política, en este caso, desviarse del blanco de inflación. Si se considera que el juego completo durará tanto como dure el blanco que el Banco de México se ha puesto²⁰, y a cada año, o mes, como un subjuego, entonces la probabilidad asociada a que termine el juego y, por tanto, exista engaño por parte de la autoridad monetaria, es prácticamente nula.

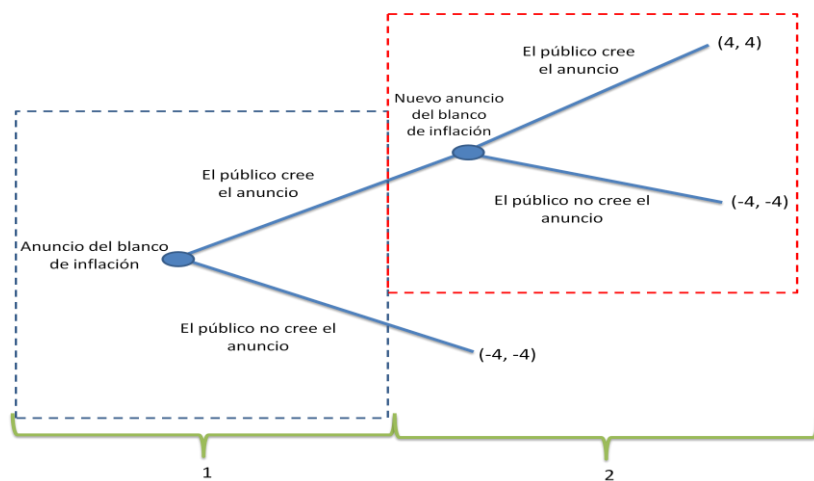
Al ser cero esta probabilidad, el público tiene incentivos para cooperar y, entonces, se dé lugar a una inflación observada cercana al blanco. Respecto a esto, la política de transparencia y divulgación que ha ido implementando el Banco de México ha generado certidumbre y esto se traduce en una cada vez menor probabilidad asociada a que el juego termine.

²⁰ No existen elementos para decir cuándo terminará en México el esquema de objetivos de inflación o para vislumbrar cambios en el rango de la objetivo.

En segundo lugar, el hecho de que, en ciertas situaciones, una estrategia, que tenga un problema de credibilidad puede resultar creíble, aplica en este juego perfectamente. Si bien es cierto que, como se ha mostrado, en algunos periodos la inflación se ha desbordado de su blanco, también es cierto que en otros ámbitos de la política del banco central se ha tenido intervenciones oportunas, las cuales han mejorado las condiciones del mercado. Ejemplo de estas intervenciones son las recomendaciones para la regulación del sistema financiero, o bien, las intervenciones que realiza en el mercado cambiario, lo cual impacta directamente a la tasa de inflación y, con ello, permite que, en la totalidad del juego, el objetivo sea alcanzado.

Como se ha mencionado, la interacción entre el Banco de México y el público es claramente un juego extensivo. La Figura 1 ejemplifica este juego y muestra cómo los agentes privados se deciden por una estrategia cooperativa. Cada cuadro punteado representa un subjuego. Entonces, cada subjuego estará compuesto por el anuncio de un blanco de inflación y las estrategias de creer o no este anuncio por parte de los privados. Esta representación extensiva confirma que el juego tendrá información perfecta y muestra que el juego continuará en la medida que el público decida cooperar con el anuncio de blanco de inflación.

Figura 1. Representación de la interacción Banco de México-agentes privados



Fuente: elaboración propia.

Se puede inferir entonces que el juego culminará cuando el anuncio del blanco no sea aceptado por los privados. Sin importar en qué subjuego se presente esta situación, la pérdida sería de 4 para cada jugador. Por un lado, para el Banco de México se daría en términos de los 4 puntos que

abarca su rango de inflación establecido como blanco. Por otro lado, para los privados, los cuatro puntos se perderían en términos de costos sociales²¹. Por su parte, en la medida en que el público coopere con el banco central, ambos ganarán 4 por las razones opuestas a las mencionadas.

Como se ha mencionado anteriormente, si el Banco de México decidiera cambiar su objetivo de inflación, y el público supiera que el régimen cambiará para el siguiente subjuego, el resultado mediante equilibrios de reputación quedaría anulado. Sin embargo, si el público no tuviera conocimiento de la futura modificación, el argumento probabilístico operaría y la viabilidad del equilibrio de reputación estaría en función de si el nuevo anuncio de blanco resulta creíble para el público o no.

En los periodos o subjuegos en los que el blanco de inflación no fue logrado, es lógico pensar que el juego se reiniciará para el siguiente periodo. Obviamente, cada jugador llevará consigo la pérdida que el subjuego anterior le causó. Por tanto, para que el Banco de México recupere la credibilidad que habrá perdido, tendrá que realizar todas las acciones necesarias para que su confianza sea restablecida.

Para el Banco de México, la credibilidad juega el papel más importante en términos del cumplimiento del blanco de inflación. Sidaoui et al. (2008) sugieren que, “cuando el compromiso de la política monetaria para reducir la inflación es creíble, su eficacia se fortalece con la posibilidad de afectar, hasta cierto punto, las expectativas de inflación. Así, cuando existe credibilidad en este compromiso, ante un choque que estimula la demanda (por ejemplo, un incremento temporal en el gasto público) los agentes anticiparían que el banco central contrarrestaría el efecto de ese choque a través de condiciones monetarias más restrictivas. Dicha percepción de los agentes “ancla” las expectativas de inflación de mediano y largo plazo y, en consecuencia, el riesgo de que las negociaciones salariales y el proceso de determinación de precios se vean contaminados se reduce”.

En suma, los beneficios de la credibilidad ganada por el Banco de México han logrado el anclaje de las expectativas de inflación de mediano y largo plazo que, a su vez, ha propiciado que la

²¹ El propio Banco de México se refiere a cuatro costos sociales: reducción del valor real del dinero, asignación ineficiente de recursos, redistribución arbitraria de la riqueza entre acreedores y deudores. Estos tres elementos generarán una reducción en el crecimiento económico como cuarto costo social.

importancia relativa del canal de expectativas en el mecanismo de transmisión de la política monetaria en México se haya incrementado.

El hecho de llevar a cabo una mayor política de transparencia y rendición de cuentas, así como la utilización de *señales claras* para el mercado, hace que el canal de expectativas logre su cometido en cuanto al anclaje de las mismas al blanco establecido por el Banco de México. Sin embargo, esto no habría sido posible sin la implementación del IT en la economía mexicana, ya que por definición los elementos esenciales para la implementación del esquema sugieren una política de alta transparencia, lo cual se verá reflejado en el viraje de las expectativas hacia el blanco de inflación.

Conclusiones

El presente texto ha planteado la manera en la que los equilibrios de reputación, bajo la concepción del modelo Barro-Gordon, se dan en el ámbito de la política monetaria en México. Se inició por mencionar los conceptos teóricos básicos sobre los que descansa esta hipótesis, tocando la concepción de la tasa natural de desempleo –y su corolario aceleracionista– formulada separadamente por Friedman y Phelps.

Asimismo, se abordó también la inclusión de expectativas en los modelos. Primeramente, la idea de la formulación adaptativa de las mismas y después la hipótesis de los agentes racionales planteada por J. Muth, pero desarrollada en gran parte por Robert Lucas.

En este mismo apartado de precedentes teóricos se abordó el concepto de inconsistencia dinámica, acotándolo al ámbito monetario, y se definió un equilibrio de Nash.

Considerando todos estos fundamentos, se ha encontrado que la interacción que se da entre el Banco de México y los agentes privados se puede interpretar como un equilibrio de reputación y este, a su vez, ser representado como un juego extensivo con información y estrategias perfectas.

Para lograr este equilibrio de reputación y hacer que las expectativas de los privados permanezcan ancladas a su blanco de inflación, el Banco de México se ha ayudado de la adopción del mecanismo de *blancos de inflación* adoptado desde 2001²². En este sentido, el blanco de inflación adoptado por nuestra autoridad monetaria sería el ancla nominal por excelencia.

En Masson *et al.* (1997), se mencionan como elementos esenciales, para poder instrumentar el IT, la publicación por adelantado de blancos explícitos de inflación; el mantener una política de transparencia que indique que el único objetivo para un banco central será la inflación; la publicación, por parte de la autoridad, de un pronóstico de inflación y, basado en ese pronóstico, el banco central se deberá adelantar a las presiones inflacionarias. Será entonces este adelanto lo

²² Si bien es cierto que la disminución en la tasa de inflación se vino dando con anterioridad, también es cierto que la adopción de este marco definió con mayor precisión la importancia y el tratamiento que el Banco le estaría dando a la inflación.

que también permitirá el anclaje de las expectativas privadas y, por tanto, la presencia del equilibrio de reputación.

Además del IT, un papel importante, en términos de política monetaria, lo juegan los mecanismos de transmisión. Explícitamente, el canal de tasa de interés dará señales a los jugadores de hacia dónde se estaría moviendo la autoridad, ya que si se perciben presiones inflacionarias, la autoridad deberá aumentar la tasa de interés objetivo para atenuar este aumento generalizado del nivel de precios.

Sin embargo, se ha mostrado que, por lo menos desde mediados de 2009, la tasa de interés objetivo no se ha movido en México y, no obstante, en menor o mayor medida, el blanco de inflación se ha alcanzado. Es por esto que el canal de expectativas es el que resulta relevante en términos del presente análisis.

Un aspecto más que ha ayudado al Banco de México a conseguir su blanco de inflación es la política de transparencia y rendición de cuentas que ha ido instrumentando, siendo ésta misma política la que permita la operatividad de los canales de transmisión.

Todos estos elementos parecen haber sido adoptados ya perpetuamente por el Banco de México y, en esta medida, no hay indicios que hagan entrever un cambio en el régimen y, por tanto, que el juego termine. Si esto fuera así, se ha mostrado que el método de *inducción hacia atrás* permitiría saber cuál sería el resultado del juego y este, claramente, no sería un equilibrio de reputación.

Se puede ver entonces que, a pesar de no cumplir algunos aspectos teóricos básicos del ámbito monetario –como el principio de Taylor–, la adopción del IT, y todas las medidas discrecionales que ello implica, han permitido que el Banco de México cumpla, en términos generales, su objetivo de mantener una inflación baja y estable.

Resulta importante destacar el papel que juegan aquí las expectativas y el conjunto de información considerado para formarlas. Si el Banco utiliza información poco clara, cambia su política de transparencia o, simplemente, cambia su blanco de inflación, la consecuencia inexorable será que se pierda el anclaje de las expectativas privadas y, por tanto, que su anuncio no sea creído, descartando así el equilibrio de reputación.

Finalmente, destacar el hecho de que, a pesar de no ser un banco central puramente ortodoxo –en términos de la utilización de reglas explícitas para abatir la inflación– las medidas discrecionales y sus oportunas intervenciones en otros ámbitos de la política monetaria en México, permiten que el Banco de México tenga la suficiente credibilidad como para lograr, en el agregado del juego, su objetivo de inflación.

Anexo

Estrategias puras

Se entiende por estrategia pura a la decisión que puede tomar el jugador ante la ausencia de incertidumbre o de probabilidad.

Sea Γ un juego de la siguiente forma:

$$\Gamma = \{N; D_i^j; \varphi^j(d)\}$$

Donde,

N es el número de jugadores en el juego, $\{1, 2, 3, \dots, n\}$;

D^j es el conjunto de estrategias puras para el jugador i ;

$\varphi^j(d)$ es el pago que recibe el jugador j cuando el juego se realiza en el perfil D , por tanto, φ :

$$D \rightarrow \mathbb{R}$$

Por tanto,

D será el conjunto que define el perfil de estrategias puras del juego.

Entonces, sea $(A, B)_{m \times n}$ un juego bipersonal:

$$D^1 = \{1, 2, 3, \dots, m\}$$

$$D^2 = \{1, 2, 3, \dots, n\}, \text{ tal que}$$

$$D^1 \times D^2 = \{(i, j) \mid 1 \leq i \leq m; 1 \leq j \leq n\}$$

El perfil (i^*, j^*) será un equilibrio de Nash, en estrategias puras, del juego si:

$$1) \quad \varphi^1(i, j^*) \leq \varphi^1(i^*, j^*) \quad \forall i \in D^1$$

$$2) \quad \varphi^2(i^*, j) \leq \varphi^2(i^*, j^*) \quad \forall j \in D^2$$

Lo anterior quiere decir que el pago que recibirá el jugador 1 al jugar con la estrategia i^* es mayor, o igual, que el pago que obtendría por jugar con i , dado que 2 está jugando con j^* . El razonamiento es homólogo para el jugador 2.

Estrategias mixtas

Una estrategia mixta es la distribución de probabilidad que se le asigna a una estrategia pura.

Sea (A, B) un juego bipersonal

Una estrategia mixta para el jugador A es un vector $\bar{X} = (X_1, X_2, \dots, X_n)$, tal que,

$$i) \quad X_i \geq 0 \quad \forall i = 1, 2, \dots, m$$

$$ii) \quad \sum_{i=1}^m X_i = 1$$

Entonces, el conjunto de estrategias mixtas para A es:

$$\bar{X} = \{\bar{X}\} \subset \mathbb{R}^m$$

Una estrategia mixta para el jugador B es un vector $\bar{Y} = (Y_1, Y_2, \dots, Y_n)$, tal que,

$$i) \quad Y_j \geq 0 \quad \forall j = 1, 2, \dots, n$$

$$ii) \quad \sum_{j=1}^n Y_j = 1$$

De tal modo que el conjunto de estrategias mixtas para B es:

$$\bar{Y} = \{\bar{Y}\} \subset \mathbb{R}^n$$

Por otra parte, el pago esperado por el jugador A será:

$$E_A = (\bar{X}, \bar{Y}) = \bar{X} A \bar{Y}^T = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n X_i a_{ij} Y_j$$

Y el pago esperado por el jugador B será:

$$E_B = (\bar{X}, \bar{Y}) = \bar{X} B \bar{Y}^T = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n X_i b_{ij} Y_j$$

Definición: sea $(A, B)_{m \times n}$ un juego bipersonal:

(\dot{X}, \dot{Y}) es un equilibrio de Nash, en estrategias mixtas, si:

i. $E_A(X, \dot{Y}) \leq E_A(\dot{X}, \dot{Y}) \quad \forall X \in \bar{X}$

ii. $E_B(\dot{X}, Y) \leq E_B(\dot{X}, \dot{Y}) \quad \forall Y \in \bar{Y}$

Referencias bibliográficas y hemerográficas

- Barro, J. Robert, David B. Gordon (1983)/ “Una teoría positiva de la política monetaria en un modelo de tasa natural”, *Journal of Political Economy* vol. 91 no. 4, pp. 589-610.
- Banco de México (2011)/ *Informe sobre el primer semestre de 2011*, septiembre.
- ____ (2012a)/ *Programa monetario*, enero.
- ____ (2012b)/ *Encuesta sobre las expectativas de los especialistas en economía del sector privado: marzo de 2012*, abril.
- ____ (2012c)/ *Informe anual 2011*, abril.
- Chiang, Alpha y Kevin Mainwright (2006)/ *Métodos fundamentales de economía matemática*, McGraw-Hill Interamericana Editores, México, cuarta edición.
- Contreras, Hugo (2009)/ “Sobre la aversión nula a la inflación. Analítica básica y el caso mexicano 2008-2009”. *Economía Informa* no. 359, Facultad de Economía, UNAM julio-agosto, pp. 190-196.
- Dornbusch, Rudiger, Stanley Fischer y Richard Startz (2004)/ *Macroeconomía*, McGraw-Hill Interamericana Editores, México, novena edición.
- Friedman, Milton (1968)/ “The role of monetary policy”, *American Economic Review*, vol. 58, no. 1, pp. 1-17.
- Gardner, Roy (1996)/ *Juegos para empresarios y economistas*, Antoni Bosch editor, España, primera edición.
- Kydland, Finn E. y Edward Prescott (1977)/ “Rules rather than discretion: the inconsistency of optimal plans”, *Journal of Political Economy* vol. 85 no. 3, pp. 473-492.
- López, Carlos A. (2005)/ “Nobel de Economía 2005: la teoría de juegos”, *Economía Informa* no. 337, Facultad de Economía, UNAM noviembre-diciembre, pp. 122-132.

- ____ (2006)/ “Equilibrio de reputación y credibilidad: una modelación simple”, *Economía Informa* no. 341, Facultad de Economía, UNAM julio-agosto, pp. 81-94.
- López, Carlos A. y Omar Tellez (2006)/ “La inconsistencia dinámica: notas sobre su aspecto monetario”, *Economía Informa* no. 341, Facultad de Economía, UNAM julio-agosto, pp. 40-51.
- Lucas, Robert E., Jr. (1972)/ “Expectations and the neutrality of the money”, *Journal of Economic Theory* vol. 4, pp. 103-124.
- Masson, Paul, Miguel Savastano y Sunil Sharma (1997)/ *The scope for inflation targeting in developing countries*, Working paper 97/130, Fondo Monetario Internacional.
- Parkin, Michael, Gerardo Esquivel y Mercedes Muñoz (2007)/ *Macroeconomía. Versión para Latinoamérica*, Pearson Education, México, séptima edición
- Phelps, Edmund S. (1970)/ “Introduction” en Edmund S. Phelps et al., *Microeconomic foundations of employment and inflation theory*, W. W. Norton, Nueva York.
- Romer, David (2006)/ *Macroeconomía Avanzada*, McGraw-Hill Interamericana Editores, México, tercera edición.
- Sidaoui, José J., Manuel Ramos Francia y Mario Alejandro Gaitán González (2008)/ Consideraciones sobre el mecanismo de transmisión de la política monetaria en México, Working paper 2008-XX, Banco de México, julio.
- Varian, Hal (1999)/ *Microeconomía intermedia. Un enfoque actual*, Antoni Bosch editor, Barcelona, quinta edición.
- Vega, Fernando (2000)/ *Economía y juegos*, Antoni Bosch editor, Barcelona, primera edición.

Referencias electrónicas

- Banco de México: <http://www.banxico.org.mx/>
- Instituto Nacional de Geografía y Estadística: <http://www.inegi.org.mx/>