

---

# Las tasas de interés en una economía abierta y de doble moneda

• • • • • • • • • • JUAN CASTAINGTS TEILLERY\*

Las tasas de interés tienen una influencia crucial en el crecimiento y el tipo de distribución de sus frutos. Es importante estudiar los elementos determinantes de aquéllas en un país como México para conocer los problemas y las tendencias de su economía. Una de las hipótesis de este estudio consiste en que los factores determinantes de las tasas de interés provienen en lo fundamental de los sectores monetario y financiero de la economía y, por ende, guardan cierta independencia de lo que ocurre en el sector productivo. Por ello no se abordan los intercambios de bienes y servicios no monetarios.

También se estudian los mecanismos que forman la tasa de interés en una economía con dos características esenciales: *i)* la moneda nacional convive y está dominada por una moneda extranjera: el dólar, y *ii)* es abierta, es decir, la circulación de dinero y capitales con el exterior goza de una libertad más o menos amplia. Esas características corresponden a México y su incorporación al TLC. La teoría y el modelo que se trazan en este trabajo se inspiran plenamente en el caso mexicano y se apoyan en el seguimiento cotidiano de la evolución de su economía.<sup>1</sup>

1. El autor realiza desde hace 12 años un seguimiento cotidiano de la economía en la Sección Financiera del periódico *Excélsior*. Cabe subrayar que la teorización que se presenta se apoya más en esa experiencia que en los tratamientos académicos sobre las tasas de interés. Se utilizan operadores lógicos provenientes de diversas teorías económicas y de teorizaciones propias.

\* Profesor investigador del Departamento de Economía y profesor del Doctorado en Antropología de la UAM-Iztapalapa. Este trabajo recibió valiosos comentarios críticos de los profesores Jaime Muñoz, José Luis Estrada y Guillermo Martínez Atilano.

Antes que nada conviene sintetizar lo que en este artículo se entiende por doble circuito monetario: *i)* de las mercancías y el financiero, y *ii)* la presencia en ellos de una doble moneda.

• La circulación monetaria se puede dividir en dos grandes circuitos: el de las mercancías y el de los capitales; lo esencial es que ambos son monetarios, es decir, sólo hay precios de esta índole, por lo que los relativos se establecen en términos monetarios. Aunque la misma moneda circula en los dos circuitos, su funcionamiento y circulación no se rigen por las mismas leyes, e incluso cada uno de ellos presenta una relativa independencia de acción.

En el circuito monetario de las mercancías, los bancos comerciales y de desarrollo determinan la institucionalidad de la circulación de la moneda. Por medio de los créditos, las empresas de bienes y servicios pueden adquirir las materias primas y pagar la mano de obra que requieren. Los bienes y servicios pasan luego a las empresas distribuidoras, que con capital propio y créditos comerciales y bancarios realizan la producción en el mercado.

Los créditos bancarios iniciales son la antevalidación de los bienes y servicios que las empresas producen y distribuyen. Cuando finalmente estas mercancías (tangibles o intangibles) se realizan, los productores y las distribuidoras cuentan con los recursos monetarios para pagar los créditos recibidos, esto es, para cubrir la antevalidación que en términos monetarios les otorgaron los bancos.

En el circuito monetario de los capitales no se producen ni intercambian bienes y servicios. En este mercado son los

títulos de propiedad, de deuda de las empresas y de deuda pública los que constituyen la materia de circulación. Con tales papeles se reciben dividendos o derechos sobre las empresas o el gobierno, los cuales se establecen en términos de tasas de interés; es decir, lo que circula son propiedades y deudas. La institucionalidad de este circuito se encuentra en las entidades financieras, las casas de bolsa y el propio mercado de valores; en el caso mexicano el mercado de títulos de la deuda pública desempeña un papel preponderante.

Aquí se postula que la tasa de interés se determina fundamentalmente en el circuito de los capitales y que luego influye de manera importante en el funcionamiento del circuito monetario de las mercancías.<sup>2</sup>

- En los circuitos monetarios de México no solamente existe una moneda sino dos: un dólar fuerte y dominante y una moneda nacional débil y dominada.<sup>3</sup> Aunque en todos los países modernos se cotizan diversas monedas, en la mayoría de los industrializados la nacional desempeña el papel fundamental en los circuitos monetarios de las mercancías y de los capitales. Así, las monedas extranjeras son sólo un referente necesario para las transacciones internacionales.

En cambio, en el caso de México, similar al de otras naciones latinoamericanas, el dólar no es únicamente una moneda de referencia o el instrumento de algunas especulaciones, sino que se inserta activamente en los circuitos nacionales. De hecho, hay dos funciones básicas de la moneda a las que el peso ha cedido su lugar al dólar: la reserva de valor y la unidad de cuenta en que se basan las expectativas de los agentes económicos; es decir, se ahorra y se calcula todo proceso de inversión (productiva o financiera) en términos del dólar.

La presencia de una doble moneda provoca que las condiciones en que se realizan los circuitos monetarios y financieros sean totalmente distintas. El dólar como signo dominante tiende a imperar en el circuito monetario de los capitales; en el de las mercancías y servicios, en cambio, señorea el peso. Aunque éste sea débil, nunca se le elimina, pues tiene su nicho de fuerza en el circuito monetario de los bienes y servicios. La presencia de dos monedas impone las características de inestabilidad, fragilidad y especulación de mercados como el mexicano. Los dobles circuitos y las dobles monedas pueden existir tanto en una economía cerrada como en una abierta; por el TLC, el segundo es el caso de México.

2. Un estudio más amplio de los dos circuitos monetarios se encuentra en el libro del autor, *México: economía, mito y poder*, principalmente los capítulos V y VI.

3. Esta situación se repite estructuralmente en casi todos los países de América Latina.

A causa de la doble moneda, la incertidumbre se convierte en el rasgo definitorio de la nacional. De ahí que en este ensayo se parta de un análisis de la incertidumbre. Así, para estudiar la formación de las tasas de interés pasivas, primero se sintetiza el proceso global, en que la incertidumbre y su vivencia en términos de riesgo determinan la tasa de interés, y después se expone el modelo matemático analítico de la configuración de la tasa de interés pasiva.

### EL CENTRO DEL PROCESO: LA RELACIÓN INCERTIDUMBRE Y RIESGO

El mundo monetario es esencialmente incierto por varias razones: 1) La información disponible no sólo es insuficiente, sino que presenta errores importantes en relación con los fenómenos que pretende representar y sesgos provenientes de los intereses en juego en un momento determinado. 2) Aun cuando se dispusiese de información completa, el futuro seguiría siendo incierto en virtud de por lo menos dos consideraciones: se desconocen las leyes de evolución de los fenómenos socioeconómicos y parte de ella (cuya fuerza también se desconoce) sigue una trayectoria caótica y no está sujeta a leyes. 3) Los agentes tienen creencias y su conocimiento del mundo externo pasa, en mayor o menor grado, por el filtro de aquéllas. No existe el agente totalmente objetivo, el que comprende en ausencia total de creencias. 4) Las pasiones del agente (envidia, egoísmo, deseos de poder) orientan no sólo sus acciones, sino también el tipo, la cantidad y el empleo de la información buscada.

Hay que distinguir entre incertidumbre y riesgo. Éste se presenta cuando es factible formular una función de probabilidad sobre el fenómeno que se evalúa. Cuando ello no es posible, aparece la incertidumbre.

En la formación de las tasas de interés surgen procesos de riesgo e incertidumbre. Ésta se presenta en torno al poder adquisitivo de la moneda nacional, por lo que el ahorrador pide un premio por los avatares a que se enfrente. En un país donde conviven una moneda fuerte y otra débil (nacional), la tasa de interés se forma en términos de la segunda, con un tipo de cambio incierto frente a la primera: la apreciación del tipo de cambio futuro también influye de manera considerable en la formación de las tasas de interés.

### La apreciación simbólica de la incertidumbre

En el plano lógico matemático exclusivamente la incertidumbre no permite evaluación alguna. Sin embargo, los agentes económicos están inmersos en el terreno humano y social. Esto significa, por un lado, que el entorno se evalúa en términos simbólicos y se procesa para encontrarle sentido; por otro, que la configuración simbólica y los modelos de

interpretación y análisis para dar sentido a los símbolos se establecen a partir del aprendizaje colectivo.<sup>4</sup> Es decir, el agente hereda una cultura y un lenguaje y habita en un medio que le propicia y le orienta cierto conocimiento.

Frente a hechos sociales que le son inciertos, el agente necesita evaluar el futuro para actuar, pues no hacerlo significaría su muerte social. Aunque no pueda evaluar correctamente la incertidumbre –por definición inevaluable–, debe actuar y toda acción entraña forzosamente una evaluación de aquélla. Y esta ponderación se basa en la información recibida en los términos simbólicos que tiene, para lo cual usa sus conocimientos y creencias. El ser humano es un animal de creencias, que son a la vez sociales (la sociedad establece una estructura de lo posible en torno a las creencias) e individuales (la persona escoge las creencias que hará suyas).

El ser humano tiene un amplio bagaje de instrumentales simbólicos para evaluar y enfrentar lo incierto: experiencia, creencias, mitos, inclinaciones, apuestas... Cada vez que alguien toma una determinación económica sobre la tasa de interés se enfrenta a un mundo incierto que tiene que evaluar para actuar en consecuencia. Aunque muchas veces no se es consciente de este proceso, ya que se actúa por imitación, costumbre, o en función del código social establecido, de todos modos hay una evaluación social y simbólica de la incertidumbre en todo acto relativo a la tasa de interés. Este es un hecho social clave.

Los mitos, las creencias y la razón son los instrumentos con los que el hombre observa y reflexiona sobre el mundo externo. Con ellos le da valor a la información y separa la que le parece relevante o irrelevante, apropiada o inapropiada, valiosa o poco valiosa. Con esta información califica lo deseable y lo indeseable, lo bueno y lo malo. Como sólo se puede actuar en un mundo que tenga sentido, el hombre concede significación y sentido a la información que recibe, a las relaciones personales y a su inserción en lo social. Para ello los mitos y creencias se conjugan con los instrumentos racionales. Por eso, cuando el hombre actúa se otorga una identidad que le permite valorar y orientar su acción.

Como agente económico, el ser humano tiene que comprender su entorno, al que observa con las imágenes, símbolos y signos que le proporcionan los mitos, las creencias y la razón, mismos que le otorgan los operadores lógicos para manipular aquéllos a fin de hacer comprensiva su observación y capacitarlo para orientar su acción.

Gracias a los operadores lógicos se establecen en el inconsciente social los códigos que permiten interpretar objetos,

4. La distinción que se presenta entre lo humano y lo social es meramente operacional y se hace para distinguir las interrelaciones en las sociedades de tipo animal de las meramente humanas.

personas e instituciones, posibilitan la comunicación con ellos, y norman la conducta en los procesos sociales.

En síntesis, si en términos analíticos el mundo es incierto, el agente lo percibe y evalúa simbólicamente, dándole así un sentido interpretativo que orienta su acción. Toda evaluación entraña un proceso de medición, lo que, por consiguiente, convierte la incertidumbre en riesgo. Si bien tal transformación desde un punto de vista estadístico-matemático es imposible, en la vida cotidiana se realizan un conjunto de procesos simbólicos que transforman la incertidumbre en un riesgo mediante el cual se cuantifica y orienta la acción.

En otras palabras, no desaparece la incertidumbre real que el agente económico percibe con sus mitos, creencias y razones para darle sentido a lo incierto; más bien la vive como un riesgo del que actúa en consecuencia.<sup>5</sup>

Conviene aclarar que al enfrentar la incertidumbre, el agente se crea expectativas sobre el futuro. Éstas, en la perspectiva teórica de este artículo, no tienen por qué ser “racionales”, ya que la incertidumbre se evalúa a partir de las creencias, mitos y razones; sin embargo, cabe la posibilidad analítica de que los agentes formulen “expectativas racionales”, pero ello sería solamente un caso particular de una perspectiva más amplia que la que aquí se propone.

## El modelo general del proceso

En el modelo general que se propone se sintetizan las hipótesis de la formación de la tasa de interés en un país de doble moneda y economía abierta. El diagrama 1 señala las grandes líneas del proceso.

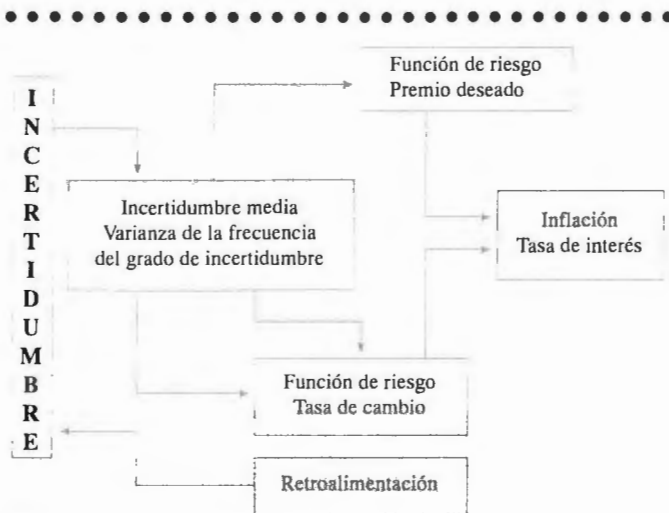
Se parte de una relación de incertidumbre ante diversos acontecimientos que pueden afectar el valor de la moneda con la que se ahorra, cuyo tenedor la ofrecerá para tal fin sólo si obtiene un premio. La incertidumbre se detecta por medios simbólicos y se realiza una apreciación, es decir, una evaluación de un grado de incertidumbre.<sup>6</sup> Si bien cada agente percibe la incertidumbre a su manera, ello ocurre dentro de un proceso social con un código determinado y un conjunto de operadores lógicos predominantes. Por ello hay una tendencia a la evaluación en términos de una incertidumbre media.

5. En el análisis precedente se ha buscado integrar la teoría de la racionalidad limitada de Hebert Simon con la teoría de los procesos simbólicos proveniente de la antropología (Levi-Strauss y A. Leroi-Gourhan) y la semiótica (Umberto Eco).

6. Evidentemente el grado de incertidumbre se establece en términos borrosos. Este fenómeno obliga a que esta apreciación se estudie en términos de “conjuntos borrosos”; así se hará en las próximas investigaciones. Por ahora se parte de la hipótesis provisional de que la apreciación de la incertidumbre no es borrosa.

D I A G R A M A 1

## LA FORMACIÓN DE LA TASA DE INTERÉS



Por otro lado, aunque la sociedad tiende a imponer procesos simbólicos a partir de una media, los individuos no se ajustan exactamente a ella; cada uno realiza los procesos simbólicos dominantes de manera distinta. Por eso, alrededor de la media hay una variación en la apreciación individual, la cual entraña una varianza.

Conforme a una mecánica que se estudia en la segunda parte de este artículo, la incertidumbre media y su varianza configuran dos funciones de riesgo: el premio deseado para que el agente se decida a ahorrar en moneda débil y la tasa de cambio esperada entre esta última y la moneda fuerte.

El premio deseado se debe a los múltiples riesgos de la moneda en los dos circuitos monetarios (el de bienes y servicios y el de capitales). La moneda es un símbolo que da derechos a su poseedor sobre los elementos presentes en la circulación monetaria (bienes, servicios, capitales y derechos establecidos por la deuda pública). El poseedor sabe que corre un riesgo al otorgar el usufructo de tales derechos simbólicos por medio del ahorro; también sabe que la moneda no circula sin problemas y, por tanto, exige un premio de compensación. Se debe distinguir entre el premio deseado por los agentes y el otorgado por el mercado; si éste es inferior no habrá ahorro en la moneda débil y el agente económico decidirá gastar, invertir o ahorrar en la moneda dominante.

Por otra parte, el agente económico en un país de doble moneda sabe que dos funciones claves de la moneda no las cubre la nacional sino la dominante: la reserva de valor y la unidad de cuenta que permiten establecer las expectativas de los agentes económicos. Por eso tiene que evaluar la tasa de cambio esperada con base en la moneda fuerte. Al agente no

le puede bastar un premio en moneda débil; requiere prever dicha tasa para que al final del proceso disponga de una moneda que cubra todas las funciones monetarias.

Se establecen, así, los factores fundamentales –riesgo y tasa de cambio esperada– que determinan la formación de la tasa de interés y la inflación, procesos que interactúan y por consiguiente se establecen de manera simultánea.

La existencia de un monto específico de inflación y de tasa de interés es clave por su influencia en la evaluación que se haga de la incertidumbre. Por eso en el modelo aparece una línea denominada “retroalimentación”. De nuevo se tiene una evaluación de la incertidumbre y una doble función de riesgo (premio deseado y tasa de cambio esperada) que a su vez establece un monto de inflación y de tasa de interés.<sup>7</sup>

### LA MECÁNICA DEL PROCESO DE FORMACIÓN DE LAS TASAS DE INTERÉS Y DEL MONTO DE LA INFLACIÓN

Establecido el proceso general del sistema de la formación de las tasas de interés pasivas, se puede precisar su modelo algebraico. En esta segunda parte se sigue el mismo modelo lógico de la primera: el mecanismo de evaluación de la incertidumbre; las funciones de riesgo de determinación del premio deseado y de la tasa de cambio esperada y, finalmente, las ecuaciones de la formación de la tasa de interés pasiva y de la tasa de inflación. Para facilitar la explicación, en el diagrama 2 se establecen las variables matemáticas que intervienen en cada paso del sistema y en el recuadro se exponen las variables empleadas.

### La evaluación de lo incierto

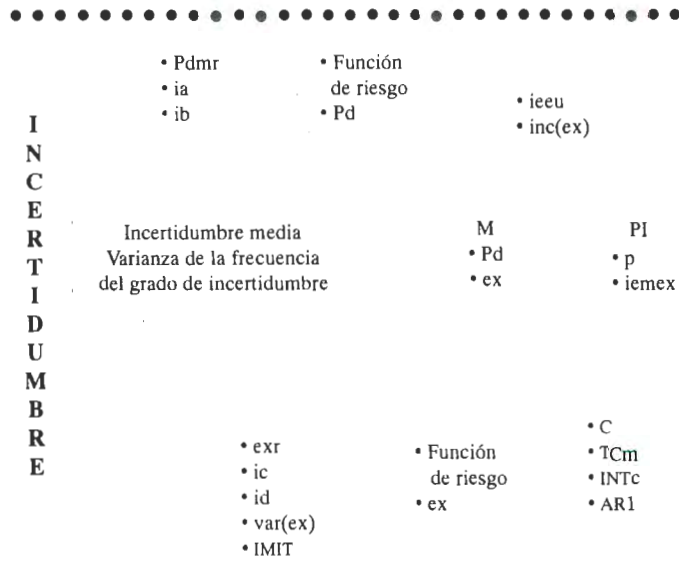
Numerosas investigaciones se requieren para conocer la relación simbólica de tipo cultural que se establece y la evaluación cualitativa y cuantitativa de la incertidumbre en un momento dado. Aquí se propone un proceso analítico con validez lógica y social, pero cabe aclarar que se trata de hipótesis iniciales de trabajo que exigen estudios más profundos de validez empírica y mayor elaboración lógica.<sup>8</sup>

7. El proceso descrito se refiere a las tasas de interés pasivas; la formación de las activas se deja para un estudio posterior (por los límites naturales de un artículo, no se aborda la retroalimentación del sistema). Además, se debe aclarar que hay una tasa de interés deseada por los agentes mexicanos y otra (mexicana) deseada por los agentes extranjeros que operan en México; la importancia de la segunda es también motivo de estudio posterior.

8. El análisis propuesto tiene fundamentos empíricos y lógicos, ya que se basa en largos años de observación de los mercados y en una reflexión analítica de los mismos. Con todo, se reconocen claramente los límites de las proposiciones analíticas y la necesidad de trabajos más minuciosos.

D I A G R A M A 2

FACTORES DETERMINANTES DE LA TASA DE INTERÉS



RETROALIMENTACIÓN



Si bien la incertidumbre no tiene un patrón de medida específico, como se argumentó, los mismos agentes económicos la califican cuando hacen de ella una evaluación simbólica. Se puede suponer que el agente califica entre dos límites: la incertidumbre total (10) y la certidumbre completa (0). Se trata de una evaluación intuitiva y social en que la incertidumbre está determinada por la información disponible, los mitos, las creencias, la estructura del poder.

A la luz de la diversidad de agentes, cabe esperar calificaciones de todos los niveles comprendidos en esa escala, pero para facilitar los cálculos sólo se consideran las correspondientes a los números naturales. Los agentes clasifican la información en cada componente del grado de incertidumbre (GI); como se supone que hay incertidumbre, pueden recibir cualquier información, y como hay muchos agentes, la clasifican en diversas casillas. A la clasificación de la información disponible en cada casilla de GI, se le denomina el vector AZ. Éste dependerá de la información disponible y cómo se le clasifique. Por eso, en el vector AZ la información disponible y su clasificación se representan en términos de incertidumbre; es un vector que refleja la incertidumbre en un momento determinado. Si ésta es muy elevada, se debe encontrar una frecuencia alta en las casillas cercanas al diez; cuando se viva una situación calificada como poco incierta,<sup>9</sup>

9. Es claro que este vector y sus consecuencias se podrán estudiar con mayor claridad cuando el modelo se represente en términos de "conjuntos borrosos".

LAS VARIABLES DEL MODELO

- Pdmr = premio deseado de referencia
- ia = pendiente de IM
- ib = pendiente de var (FRGI), en la ecuación (3)
- exr = tasa de cambio de referencia
- ic = pendiente de IM
- id = pendiente de var (FRGI), en la ecuación (5)
- ie = pendiente IMIT
- IM = incertidumbre media
- FRGI = frecuencia relativa del grado de incertidumbre
- IMIT = grado de imitación socialmente existente
- Pd = premio deseado
- ex = tasa de cambio (pesos por dólar)
- M = vector de (Pd, ex)
- ieeu = tasa de interés en Estados Unidos
- inc(ex) = incremento porcentual de la tasa de cambio
- C, TCm, INTc, AR1 = constante, coeficientes de regresión y retardo de la regresión autorregresiva
- p = F (TCAM, INT)
- PI = vector de (p, iemex)
- p = tasa de inflación mensual
- iemex = tasa de interés esperada en México

las mayores frecuencias se encontrarán en las casillas cercanas al cero. En una situación intermedia, los valores numéricos altos se encontrarán en las casillas cercanas al cinco.

La incertidumbre en un momento dado (vector AZ) tiene que ser calificada por la apreciación social de ella. No es el caso analizar la mecánica de esta apreciación de lo incierto; para los propósitos de este trabajo (la determinación de las tasas de interés), basta señalar que las concepciones sociales se van a sintetizar en una evaluación que tiende al pesimismo, al optimismo o a una situación intermedia, lo que se expresará en un vector de diez casillas que indicará la probabilidad de que un evento se aprecie como muy incierto o tendiente a la certidumbre. Este vector se denomina POND (ponderación). Cuando es alta la probabilidad de que un evento se evalúe en términos de incertidumbre, la casilla correspondiente tendrá un valor elevado. Como en POND se ve la probabilidad de evaluación de los eventos, la suma de estas probabilidades tendrá que ser uno.

En síntesis, el GI determina los grados de incertidumbre con que se pueden apreciar los hechos; Az representa la incertidumbre en un momento determinado y POND establece la evaluación que se hace de ella. Conviene aclarar que la incertidumbre media es la apreciada por los agentes, que es la única que se puede medir.

Se puede establecer un ejemplo en que cada elemento de Az provenga de números al azar y en el vector POND sea:

$$POND = (0, 0.1, 0.3, 0.35, 0.2, 0.05, 0, 0, 0, 0)$$

En este caso POND representa a una sociedad de tipo intermedio, en la cual es nula la probabilidad de que los eventos se califiquen en términos optimistas o pesimistas. En cambio, hay 35% de probabilidades de que a los eventos se les asigne una incertidumbre intermedia de 5; 20% de que se les califique con grado de incertidumbre 6 y así sucesivamente.

Falta resolver la frecuencia con que se evalúa cada grado de incertidumbre. Esto se logra multiplicando cada elemento de Az por su elemento correspondiente en POND:

$$fg(i) = Az(i) \times POND(i) \tag{1}$$

en donde *i* representa cada grado de incertidumbre. Es decir, la incertidumbre que representa cada elemento de Az se multiplica por la probabilidad de que sea evalué en esos términos.<sup>10</sup>

Por ejemplo, en el caso de que Az fuese:

$$Az = (0, 0.004, 0.58, 1.755, 1.051, 2.469, 0.522, 2.13, 0.912, 0.274, 0.442)$$

Se tendría que el grado cero de incertidumbre (primer término de AZ) se evaluaría con POND también cero. Debe notarse que donde POND es cero, el resultado fg será cero. Es decir, se trata de una situación en la que, independientemente de la información sobre incertidumbre de un nivel determinado, la evaluación social de ella siempre representa cero, ya que el grado de optimismo o pesimismo de la sociedad conduce a eliminar dicha información sobre la incertidumbre. En el ejemplo propuesto, se tiene que

$$fg(i) = (0, 0.058, 0.527, 0.368, 0.494, 0.0026, 0, 0, 0, 0),$$

que es la evaluación social, representada por AZ, de la incertidumbre que se ha realizado por medio de POND. Lo que se tiene son las frecuencias de evaluación que corresponden a cada nivel de incertidumbre.

Dadas las frecuencias, lo que interesa es la probabilidad de que determinada evaluación de la sociedad se realice en un momento dado, es decir, calcular las frecuencias relativas de GI que se denominarán FRGI:

$$FRGI = fg(i) / \sum fg(i) \tag{2}$$

A partir del vector FRGI (frecuencia relativa del grado de incertidumbre) se calcula la incertidumbre media (IM) y la varianza de la frecuencia relativa que se denominará (2FRGI).

10. En términos matemáticos se trata del producto Kronecker.

En síntesis, dados varios niveles con que se califica la incertidumbre (GI), dado un vector que representa a la incertidumbre social en un momento determinado (Az) y en el cual cada casilla representa un nivel de incertidumbre y, dado un vector de apreciación social de la incertidumbre (POND), por medio de las ecuaciones (1) y (2) se calcula la frecuencia relativa con que se aprecia cada nivel de incertidumbre socialmente existente (FRGI) y que representa a la probabilidad con que la sociedad juzga se presente cada uno de esos niveles.

La probabilidad de que se presente determinado nivel de incertidumbre se representa en la gráfica. Finalmente, de FRGI se puede calcular tanto la incertidumbre media (IM) tal y como la sociedad la evalúa en un momento dado, como la dispersión (medida por la varianza) (2FRGI) que se tiene de dicha media de incertidumbre.

FRECUENCIA RELATIVA DEL GRADO DE INCERTIDUMBRE



En los siguientes incisos se describe cómo repercuten la incertidumbre media y la varianza de la incertidumbre en el premio deseado y en la tasa de cambio esperada, los dos parámetros claves para el cálculo de la tasa de interés pasiva.

### Relación entre incertidumbre y evaluación del riesgo

El premio deseado (Pd) por el usufructo de los derechos simbólicos contenidos en la propiedad del dinero (el préstamo) es de hecho una función de la incertidumbre media en un momento dado. Cuando la incertidumbre aumenta el premio deseado tiende a crecer.

Desde otro punto de vista, Pd es una función decreciente de la varianza del grado de incertidumbre (2FRGI). Cuando ésta es grande se tiene:

1) Los agentes no se sienten obligados a seguir un comportamiento único y por tanto el camino que deben seguir tiene varias posibilidades y cuentan con distintas alternativas.

2) Los agentes tienen varios comportamientos; por ello, ante una opción que evalúa con incertidumbre elevada, hay otra que es reducida. En estas condiciones el mercado tiene abundantes vendedores y compradores, lo que le otorga fuerza al mercado (en la bolsa de valores a esto se le denomina bursatilidad).

El aumento en la varianza  $\sigma^2\text{FRGI}$  indica que hay una mayor posibilidad de comportamiento en el mercado y una importante presencia de compradores y vendedores de documentos financieros. Por eso, ante una varianza más alta el premio deseado disminuye.

Se puede decir, en consecuencia, que el premio deseado medio ( $P_{dm}$ ) sigue a la siguiente ecuación:

$$P_{dm} = P_{dmr} + (ia)(IM) - (ib)\sigma^2\text{FRGI} \quad (3)$$

en la que  $P_{dmr}$  es el premio deseado medio de referencia;  $ia$  es el incremento en el premio deseado por un aumento en la incertidumbre media ( $IM$ );  $ib$  es la baja en el premio deseado como resultado del aumento en la varianza de la incertidumbre.

El premio deseado de referencia proviene de uno de dos componentes: o bien es el premio que se obtiene en la moneda dominante (el dólar), el que se lograría si el dinero se invierte en dólares; o bien es la ganancia que se lograría si se invierte en alguna actividad productiva de bienes y servicios.

Todos los agentes viven en forma distinta el mercado; pero ya que son muy numerosos los que participan cabe esperar (por el teorema del límite central) que el comportamiento de todos tienda hacia una función normal. En ésta la variable aleatoria ( $\xi$ ) es el premio deseado por cada uno de los agentes; los parámetros de la función son la media (el premio deseado medio,  $P_{dm}$ ) establecido por la ecuación (3) y la varianza  $P_d$  que proviene de la siguiente fórmula:

$$\sigma^2 P_d = \sigma^2\text{FRGI} - (imit)(IMIT) \quad (4)$$

en la que  $IMIT$  representa el comportamiento imitativo de los agentes e  $imit$  es el incremento en la varianza de la distribución normal del premio deseado por efecto de dicho comportamiento ( $IMIT$ ).

En toda sociedad hay un comportamiento imitativo; en la mexicana es muy elevada la tendencia a seguir a un líder y unas cuantas personas dominan los mercados de dinero y capitales. Así, los inversionistas tienden a actuar, no en fun-

ción de su análisis del mercado, sino atendiendo a lo que consideran es el comportamiento de los líderes del mismo.

En consecuencia, la hipótesis que expresa la ecuación (4) es que la varianza de la función normal del premio deseado  $P_d$ , corresponde a la varianza de la incertidumbre ( $\sigma^2\text{FRGI}$ ), menos un factor  $[(imit)(IMIT)]$  proveniente del grado de imitación existente en los mercados monetarios y financieros.

Los parámetros de media y varianza determinan la función normal que permite calcular los valores límites alrededor de la media, los cuales configuran un espacio de probabilidad específico (por ejemplo, 90%). Estos límites marcan el premio deseado que en un momento determinado reclama 90% de los agentes económicos.

Debe notarse que cuando a una moneda se le considera muy estable o hay posibilidades de que aumente su cotización, se pueden aceptar premios negativos, como en ocasiones ha sucedido con el marco alemán.

Una vez determinado el premio deseado y los límites en los que se mueve la gran mayoría de los agentes, puede especificarse la tasa de cambio deseada, que proviene de un sistema formalmente similar al anterior.

En este caso hay tantas tasas de cambio esperadas como agentes actuando; como son muchos, se debe suponer que su comportamiento sigue una función de probabilidad de tipo normal.

Para conocer los parámetros de esta nueva función normal se razona de la siguiente manera. La tasa de cambio esperada media ( $ex_m$ ) —expresada en términos de cantidad de pesos por dólar— será una función creciente de la incertidumbre media ( $IM$ ), pues a medida que la incertidumbre aumenta se espera un mayor deterioro (o tasa de deslizamiento) de la moneda débil frente a la dominante; pero la tasa de cambio esperada será una función decreciente de la varianza de la incertidumbre ( $\sigma^2\text{FRGI}$ ) simplemente porque si en el mercado existe una variedad muy amplia de expectativas será fácil cambiar la moneda débil por la fuerte; en cambio, si existe un solo tipo de expectativa todos querrán comprar o todos querrán vender; por tanto, no habrá mercado para las transacciones y, en consecuencia, sí se espera que haya buen mercado para las transacciones así como una cotización más elevada de la moneda débil.

En consecuencia se puede decir que la tasa de cambio media esperada estará establecida por la siguiente ecuación:

$$ex_m = ex_r + (ic)(IM) - id(\sigma^2\text{FRGI}) \quad (5)$$

en la que  $ic$  es la pendiente de  $IM$  e  $id$  la pendiente asociada a  $\sigma^2\text{FRGI}$ . Hay una tasa de cambio de referencia que no es

más que la que existe en el momento en que se hace la expectativa. Esta es la consecuencia de que toda tasa futura estará relacionada con la de la actualidad.

Como en el caso del premio deseado, la varianza de la función normal de la tasa de cambio es una función de la varianza de la incertidumbre y de una corrección (determinada ahora por imitex) de la imitación social (IMIT).

$$\sigma_{ex} = \sigma_{2FRGI} - (\text{imitex})(\text{IMIT}) \quad (6)$$

Con la media y la varianza de la distribución normal correspondiente a la tasa de cambio es factible calcular tal función y establecer los límites bajo los cuales se mueve el grueso de los agentes (nuevamente se puede suponer 90% de los mismos).

Se tienen de esta manera el premio deseado (Pd) y la tasa de cambio esperada (exm), así como los límites que marcan una elevada probabilidad de encontrar a la mayoría de los agentes económicos que actúan en el mercado.

### El modelo algebraico para determinar el premio deseado y la tasa de cambio

El premio deseado y la tasa de cambio esperada a las que se llegó constituyen expectativas que se formulan en un momento determinado; ahora es necesario estudiar la presentación dinámica de dichas expectativas.

Para este efecto se tomarán los resultados de Pd y exm como los datos de t0 y se elaborarán las ecuaciones recursivas (en diferencias finitas) que permiten proyectar las expectativas (elaboradas en t0) hacia períodos futuros t1, t2, ..., tn.

Para proyectar hacia el futuro, los agentes toman en cuenta la situación del período anterior y una apreciación sobre la incertidumbre en el período inicial y que, por tanto, permanece invariable a lo largo de toda la proyección. Se debe agregar que la proyección de expectativas que aquí se analizan son las que se elaboran en t0.

Sea b1 el factor de incertidumbre relacionado con el premio deseado y b2 el factor de incertidumbre vinculado con la tasa de cambio. Ambos son diferentes ya que, en el premio deseado, lo que cuenta son las condiciones de realización de la moneda interna en términos de sus propios circuitos monetarios (de mercancías y de capitales); en sentido contrario, con la tasa de cambio se trata de la relación de la moneda débil con la dominante y ahí lo clave son los flujos externos de capital y el déficit de la balanza comercial.

El premio deseado en cualquier período Pd(t + 1) dependerá del premio deseado en el período anterior más un incremento

en dicho premio por efecto de la espera de un período adicional más el factor de incertidumbre.

$$Pd(t + 1) = (1+a1) \cdot Pd(t) + b1 \quad (7)$$

en la que a1 es el incremento en el premio deseado por efecto de la incertidumbre de un período más.

De manera similar, la tasa de cambio esperada en el futuro ex(t + 1), dependerá de la registrada en el período anterior, más la tasa de deslizamiento anunciada (a2), más el factor de incertidumbre ligado a la tasa de cambio.

$$ex(t + 1) = (1 + a2) \cdot ex(t) + b2 \quad (8)$$

Las ecuaciones anteriores se pueden expresar en términos matriciales.

Sea M(t) el vector traspuesto de (Pd,ex)

Sea A1 la matriz (a1,a3).

(a4,a2), en la cual a1 y a2 corresponden a la definición que de estos elementos se realizó en los párrafos anteriores (el incremento en el premio deseado por efecto del paso de un período más y la tasa de deslizamiento de la moneda débil); en este nuevo caso, a3 será la influencia del premio deseado en t sobre la tasa de cambio en el siguiente período y a4 será la influencia de la tasa de cambio en el período t sobre el premio deseado en el siguiente período. Así la notación matricial permite introducir con sencillez las relaciones recíprocas de las dos variables estudiadas.

Sea B(t) el vector traspuesto de (b1,b2).

Entonces, en términos matriciales, las ecuaciones (7) y (8) se expresarán de la manera siguiente:

$$M(t + 1) = (I + A1) \cdot M(t) + B \quad (9)$$

La solución de la ecuación recursiva (en diferencias finitas) (9) es:

$$M(t) = (I + A1)^t \cdot M(0) + \Sigma(I + A1)^{t-k-1} \cdot B \quad (10)^{11}$$

en la que M(0) son los resultados de las expectativas realizadas en el período t0, es decir, los resultados obtenidos en el inciso b2 para Pdm y exm. En la ecuación, 10t es el período para el cual se hace el cálculo y k es una variable que corre desde k = 0, hasta (t - 1); la sumatoria del segundo miembro se hace sobre k.

11. La prueba del teorema que permite resolver la ecuación (9) y encontrar la (10), aparece en David G. Lunberger, *Introduction to Dynamic Systems*, John Wiley, Nueva York, 1979, p. 111.



De la ecuación (10) se observa directamente que en el tiempo las expectativas sobre los premios deseados y la tasa de cambio son una función creciente de la incertidumbre y de los coeficientes que reclaman un aumento del premio deseado por efecto de un período más y de la tasa de deslizamiento de la moneda débil.

### La tasa de interés y la tasa de inflación

Hay una relación importante entre la tasa de interés interna y la tasa de inflación interna. Sin embargo, por efectos de presentación del análisis en una primera etapa se trabajará a la tasa de interés como si fuese independiente de la tasa de inflación interna y cuando las ecuaciones se presenten en términos matriciales, se incluirá esta repercusión.

Primero se presentará la determinación de la tasa de interés, luego la correspondiente a la tasa de inflación y, finalmente, al trabajar el sistema matricial, se establecerá la relación entre ambas.

Como se señaló, la hipótesis de trabajo es que la tasa de interés se forma fundamentalmente en el circuito monetario de los capitales. Desde este punto de vista, la tasa de interés (medida en moneda nacional y dominada) es una función de la tasa de interés de la moneda dominante (en dólares, o sea la que el ahorrador puede disponer si coloca su dinero en Estados Unidos); del cambio esperado en el tipo de cambio y del premio deseado.

Dado que la moneda nacional es débil, el ahorrador tiene siempre como referencia la tasa de interés que puede lograr si colocara su dinero en la moneda fuerte. Además, reclama el premio deseado por los riesgos esperados de la moneda débil en la realización de sus circuitos y finalmente pretende mantener el valor de su dinero en términos de la moneda de referencia (el dólar<sup>12</sup>); por eso quiere que la tasa de interés en moneda débil incorpore la modificación en el tipo de cambio esperado para la moneda débil.

En términos algebraicos:

$$iemex(t + 1) = ieeu + \Delta ex(t) + Pd(t) \quad (11)$$

en la que *iemex* es la tasa de interés en pesos; *ieeu* la tasa de referencia existente para inversiones en dólares en el mercado estadounidense; *ex* el incremento en la variación del tipo de cambio esperado para el peso y *Pd* el premio esperado. Es claro que *ex* y *Pd* provienen de las ecuaciones (9) o (10).

12. Hay que recordar que la función de unidad de cuenta para efectos de inversión y ahorro no es la moneda nacional sino la dominante.

Debe notarse que lo que sucede en el circuito monetario de las mercancías y en la formación de la tasa de ganancia empresarial que da en dicho circuito no repercute en la ecuación (11). Esto se debe a que el ahorrador que invierte en documentos no sabe, y de hecho no le importa, lo que sucede con la formación de las ganancias de las empresas; lo que a él le interesa es decidir qué hará con su dinero y eso supone conocer la tasa de interés en Estados Unidos, considerada como ganancia segura y libre del riesgo de devaluación y por eso solamente invertirá en pesos mexicanos si además de la tasa de interés de referencia (la del mercado estadounidense) se le ofrece una compensación por la devaluación esperada y otra por los riesgos contenidos en el circuito del peso.

El hecho de que la tasa de interés sea mayor o menor que la de ganancia tiene la repercusión de que orienta el ahorro interno hacia el sector productivo, o bien hacia el sector financiero o especulativo; pero la direccionalidad de los flujos monetarios no cambia para nada el hecho de que si la tasa de interés en moneda interna no se configura en términos de la ecuación (11), el resultado es que no habrá ahorro en pesos y se presentará una fuga de capitales hacia el dólar.

De la tasa de inflación se puede decir que aunque influyen en ella elementos provenientes del proceso productivo, una parte vital de la misma emana esencialmente del circuito de los capitales, o sea que son fundamentales los factores meramente monetarios.

Algunas investigaciones<sup>13</sup> muestran que la inflación es una función de: la tasa de interés de la moneda débil (*iemex*), de la modificación en la tasa de cambio (*ex*) y de la misma tasa de inflación en períodos anteriores. Por eso:

$$p(t + 1) = \{C(1 - AR) + tcm \cdot ex(t - 1) - AR \cdot [\Delta ex(t - 2)] + int[iemex(t) - AR \cdot iemex(t - 1)]\} + AR \cdot p(t) \quad (12)$$

en la que *p(t)* es la tasa de inflación en el período *t*; *C* es la constante de la regresión múltiple de *p*; *AR* es el coeficiente asociado al retardo de un período, en el cálculo de la autorregresión; *tcm* es el coeficiente de regresión asociado a la variable *ex*; *int* es el coeficiente de regresión asociado a la variable *iemex*.

La experiencia mexicana indica que el control de la reducción de la inflación se logró esencialmente por el ancla de la invariabilidad inicial del tipo de cambio (durante el año de 1988) y un deslizamiento posterior muy controlado y por la reducción de la tasa de interés nominal.

13. Véase el capítulo VI del libro *México: economía, mito y poder* del autor de este artículo. La ecuación (12) es el resultado de análisis de regresión para el caso mexicano. Lo más posible es que una ecuación similar se pueda calcular para otros países latinoamericanos.

Estos hechos dan validez a la ecuación (12).

Estos resultados se pueden expresar en términos matriciales.

Sea IP el vector transpuesto (p, iemex)

Sea A2 la matriz (AR, int • 1 – AR)

(a5, 0) en la que AR, int corresponden a las variables ya definidas y a5 se refiere al incremento en la tasa de interés que proviene de un cambio en la tasa inflacionaria en el período anterior.

Sea BI el vector transpuesto: [C (1 – AR) + tcm(Δex(t – 1) – AR • Δex(t – 1), iecu + Δex(t) + Pd(t)], cuyos elementos ya se definieron.

En este caso la solución matricial del sistema es:

$$IP(t + 1) = A2 \cdot IP(t) + B1(t) \quad (13)$$

La solución de este sistema de ecuaciones recursivo (en diferencias finitas) es, siguiendo el mismo conjunto de teoremas usado en (10), la siguiente:

$$IP(t) = A2^t \cdot IP(0) + \sum A2^{t-k-1} \cdot B1^k \quad (14)$$

En términos sintéticos los sistemas (10) y (14) resuelven totalmente el proceso. De (10) surgen el premio deseado y la tasa de cambio esperada, que son los parámetros necesarios para resolver en (14) la tasa de interés y la tasa de inflación. En esta ecuación, t y k tienen el mismo significado que en (10).

Debe notarse que el sistema (13) no reproduce exactamente las ecuaciones (11) y (12), que en él se incluye el coeficiente a5, el cual contiene el hecho de que la tasa de inflación del período anterior va a afectar a la tasa de interés del siguiente período y, por tanto, en (13) se representa el fenómeno fundamental de la interdependencia entre la tasa de interés y la tasa de inflación.


### La retroalimentación del sistema

Finalmente se debe señalar que el sistema (14) no tiene convergencia sino que es expansivo. La tasa de inflación tiene la forma de U, lo que significa que primero baja y luego sube indefinidamente; por su parte iemex tiene una forma creciente.

Es claro que en la realidad la evolución de la inflación y de la tasa de interés pasiva (la que se estudia en este artículo) no corresponden a la forma resultante de (14); pero esto no es una falla del análisis sino la consecuencia de que al sistema le falta considerar dos aspectos importantes: a] el proceso de

retroalimentación del mismo, y b] los procesos de control que se ejercen sobre el mismo sistema.

La retroalimentación significa que, para cada período, una vez que se tienen los resultados en términos de tasa de interés y de inflación, los agentes reactualizan sus expectativas y con ello cambian los parámetros de las funciones de riesgo del premio deseado y de la tasa de cambio esperada.

Los sistemas de control están presentes tanto en la política económica como en la reacción de los agentes ante la evolución del sistema. Ante devaluaciones e inflación, la política económica y los agentes reaccionan cambiando los parámetros existentes. Por ejemplo, en México el pacto económico de 1988 modificó considerablemente la magnitud de la incertidumbre media y la forma de apreciarla, al tiempo que estableció el “ancla” de la tasa de cambio. Estos hechos cambiaron las expectativas sobre la tasa de cambio esperada y el premio deseado, lo cual tuvo como resultado la baja en la tasa de inflación y el descenso de las tasas de interés nominales. Además, en la experiencia reciente, las inquietudes sobre el proceso electoral y el asesinato del candidato a la presidencia modificaron la apreciación de la incertidumbre media, en su varianza y en la apreciación simbólica de la misma, elementos que alteraron la tasa de cambio esperada y la tasa de interés interna. La retroalimentación y el control son materia de futuras investigaciones. 

### Bibliografía

- Philip Arestis, *Post Keynesian Monetary Economics*, Edward Elgar Publishing, Londres, 1988.
- H. Bourgunat y P. Artus, “Théorie économique et crises des marchés financiers”, *Economica*, París, 1989.
- Juan Castaingts T., *Economía antropológica del dinero*, en prensa.
- Catherine Mansell Carstens, *Las nuevas finanzas en México*, Editorial Milenio, México, 1992.
- Robert Cobbaut, “Théorie financière”, *Economica*, París, 1989.
- Rudiger Dornbusch, *Open Economy Macroeconomics*, Basic Books Inc. Publishers, Nueva York.
- Peter Earl E., *Monetary Scenarios: A Modern Approach to Financial Systems*, Edward Elgar Publishing, Londres, 1990.
- Umberto Eco, *Tratado de semiótica general*, Lumen, Barcelona, 1977.
- C.A.E. Goodhart, *Money Information and Uncertainty*, Macmillan Education Ltd., Londres, 1975.
- Dominique Lacoute-Labarthe, *Analyse monétaire*, Dunod, París, 1980.
- Claude Levi-Strauss, *Antropologie Structurale y Antropologie Structurales Deux*, Plon, París, 1958 y 1973.
- Hyman Minsky P., *Stabilizing an Unstable Economy*, Yale University Press, 1986.
- Steven Sheffrin N., *Expectativas racionales*, Alianza Editorial, Madrid, 1985.
- Herbert A. Simon, *Naturaleza y límites de la razón humana*, Fondo de Cultura Económica, México, 1989.
- James Tohin, “Liquidity Preference as Behavior Towards Risk” (1958), en *Essays in Economics*, vol. 1, *Macroeconomics*, North-Holland, Nueva York, 1976.