

LA TRAMPA DE LIQUEDEZ EN UNA ECONOMÍA DE PRECIOS FLEXIBLES*

Eddy Lizarazu**

Eva Ugarte***

Josefina León****

Resumen

En este documento el objeto de estudio es la trampa de liquidez en la economía no-estocástica de precios flexibles de Krugman (1998, 2000). La incompetencia del banco central es manifiesta al menos de manera provisional porque es incapaz de responder a una caída en la 'tasa natural de interés'. Sin embargo, en el modelo de Krugman, la irrelevancia no es el sello distintivo de la política monetaria. Si el banco central tiene el control de la tasa de emisión monetaria, entonces tácitamente tiene la capacidad para sobreponerse a la trampa de liquidez, pero esto se logra manipulando las creencias del público sobre la tasa de inflación futura. La eficacia procedimental no es circunstancial porque el banco central toma decisiones basadas en los fundamentos de la economía.

Palabras Clave: política monetaria, tasa natural de interés, trampa de liquidez.

JEL: E42, E52, E58

* El artículo fue recibido el 29 de abril de 2014 y aceptado el 12 de diciembre de 2014.

** Profesor e investigador, Departamento de Economía de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, e-mail: lae@xanum.uam.mx, San Rafael Atlixco No. 186, Col. Vicentina, Iztapalapa, 09340, México, D.F.

*** Estudiante de doctorado en el Programa Integrado de Maestría y Doctorado en Ciencias Económicas (PIMDCE), Universidad Autónoma Metropolitana. Dirección de correspondencia: Payta 771-7, Col. Lindavista, Gustavo A. Madero, México, D. F., C.P. 07300. e-mail: evaug@hotmail.com

**** Profesora e investigadora, Departamento de Economía de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, e-mail: leon2josefita@hotmail.com; llmj@correo.azc.uam.mx

THE LIQUIDITY TRAP IN AN FLEXIBLE PRICES ECONOMY

Abstract

The purpose of the present document is to analyze the liquidity trap in the Krugman's (1998, 2000) non-stochastic economy with flexible prices. The incompetence of the central bank is evident because it is unable to respond to a fall in the 'natural rate of interest' caused by a 'negative disturbance' in preferences accompanied by recessive elements of the economy. However, in a situation of liquidity trap, the irrelevance is not the hallmark of monetary policy. If the central bank is qualified to handle the monetary emission rate, then it is capable to overcome the liquidity trap. This is achieved by manipulating public beliefs about the future rate of inflation. The efficiency is not circumstantial because the central bank acts on the foundations of the economy

Keywords: monetary policy, natural rate of interest, liquidity trap.

JEL: E42, E52, E58

1. Introducción

Siguiendo a Eggertsson (2008), en la trampa de liquidez, la tasa de interés nominal a corto plazo es cero (o casi nula). En esta situación, como asevera Krugman (1998, 2000), la intervención del banco central en los mercados de activos financieros es obstaculizada porque el dinero y los bonos son esencialmente 'sustitutos perfectos'. En la visión keynesiana, si hay, la política monetaria es inefectiva si hay trampa de liquidez¹.

En la nueva macroeconomía keynesiana, la política monetaria no necesariamente es irrelevante. Cualquier cambio transitorio en la oferta monetaria es ciertamente irrelevante, pero algún cambio permanente en la tasa de emisión futura puede trastocar las variables agregadas importantes, a pesar de que la tasa de interés nominal esté en su límite inferior.

El objeto de estudio de este documento es la trampa de liquidez en la economía no-estocástica de precios flexibles de Krugman (1998, 2000). El modelo de Krugman nos facilita analizar la interacción de ciertas variables agregadas, tales como el nivel de precios, la tasa de interés y el dinero. Además, el modelo nos permite entender el proceso de deflación que experimentó la economía mundial en los últimos dos decenios. Krugman analiza el problema de la trampa de liquidez en un modelo de equilibrio general dinámico 'determinista' para dos casos diferentes: precios flexibles y fijos². En el primer modelo, el

¹ En la literatura postkeynesiana, de acuerdo a Arestis (1992), la trampa de liquidez se constituye como un contraejemplo al teorema de la 'mano invisible de Adam Smith'

² El análisis de Krugman (1998) está orientado a la economía japonesa en la que la tasa de interés nominal era prácticamente nula. En ese sentido, su propósito es explicar por qué la economía japonesa experimentó una deflación de precios. La crisis financiera mundial de 2008-2009 ha provocado que muchos países experimenten la Gran Recesión, ya que se trata de una crisis que se ha prolongado y que se manifiesta en problemas como los bajos niveles de actividad económica, el desempleo, los elevados montos de deuda externa, profunda inequidad en la distribución del ingreso y riesgos asociados a la deflación en naciones como Canadá, Estados Unidos y Japón. Lo anterior subraya la pertinencia de analizar el modelo de Krugman, ya que para hacer frente a la crisis, muchos países, sobre todo del mundo desarrollado, aplicaron políticas monetarias extremadamente laxas, por ejemplo, Japón mantiene su tasa de referencia en un rango de 0.00 % a 0.10%, mientras que en Estados Unidos la tasa de los fondos federales es de 0.00% a 0.25 %.

producto real es independiente del nivel de precios porque el producto real está predeterminado en cada período de tiempo. En el segundo modelo, el producto real es perfectamente elástico al nivel de precios, pero existe desempleo involuntario. En este artículo estudiamos el primer modelo aunque eso no significa que el segundo modelo no sea importante.

En la situación de trampa de liquidez, el banco central es incapaz de reaccionar a una caída en la tasa natural de interés. Con todo, el escape a la trampa de liquidez exige el compromiso del banco central para incrementar de manera permanente y creciente la cantidad de dinero acorde a los vaivenes de la actividad económica. Krugman discute algunas ideas subyacentes al problema, pero se despreocupa de la estructura algebraica que usa para analizar la trampa de liquidez. Por este motivo, la pretensión de este artículo es la formalización de la trampa de liquidez a un nivel algebraico elemental. De esta manera, es posible evaluar la postura de Krugman acerca de cómo escapar de la trampa de liquidez mediante la creación monetaria y la información de las variables futuras³.

La organización del artículo es la siguiente: en el segundo apartado presentamos la restricción *cash-in-advance* (CIA) en una economía donde se realizan las transacciones con dinero. En el tercer apartado desarrollamos el cálculo de la optimización dinámica a través de multiplicadores de Lagrange. En el cuarto apartado analizamos el equilibrio general en el período corriente bajo el supuesto de invariabilidad de valores futuros de ciertas variables importantes, tales como el nivel de precios y la producción real. El problema de trampa de liquidez es manifiesta y cualquier cambio transitorio en la oferta monetaria no

³ Un keynesiano tradicional de los años 60 y 70 abogaría por políticas fiscales para abatir la trampa de liquidez, pero Krugman valora a la política monetaria. Consideramos que un aspecto importante en la postura de Krugman es que su modelo está planteado pensando en un sistema en el que el tipo de cambio es flexible. En efecto, con el rompimiento de los Acuerdos Monetarios de Bretton Woods en 1971, muchos países empezaron a transitar de un esquema cambiario de tipo de cambio fijo a tipos de cambio flexibles. Y de acuerdo con el modelo Mundell-Fleming, si el tipo de cambio es fijo la política fiscal es eficaz, pero si el tipo de cambio es flexible la política monetaria es autónoma o independiente

incide en el nivel de precios. En el quinto apartado presentamos una taxonomía de situaciones en los que podría surgir la trampa de liquidez. En el sexto apartado explicamos el problema de la trampa de liquidez en una economía intertemporal. En el séptimo apartado extendemos el análisis para tomar en cuenta factores recesivos de la economía. En el octavo apartado estudiamos las condiciones económicas en que la autoridad monetaria se sobrepone a la trampa de la liquidez. La dificultad desaparece cuando el banco central manipula la tasa de inflación esperada acorde a la actividad económica. Por último, en el noveno apartado proporcionamos algunos comentarios de conclusión.

2. La restricción cash-in-advance (CIA)

El análisis de la economía de Krugman (1998, 2000) de precios flexibles atañe a un horizonte de tiempo discreto en el que los agentes toman decisiones sobre algunas variables claves de la economía. Estas decisiones se efectúan en un horizonte de tiempo $t, t+1, t+2, \dots$. El período t empieza en t y finaliza en el instante $t+1$.⁴ El período t es el presente, y desde el período $t+1$, en adelante, es el futuro.

Los agentes económicos están divididos en dos grupos: familias y gobierno. En cada período t , las familias reciben una dotación de bienes Y_t . Por este motivo, la decisión más importante concierne a la pauta de consumo C_t de cualquier período t . La política económica es manifiesta en dos modalidades. En primer lugar, al principio de cada período t , el banco central compra y vende bonos públicos. En segundo lugar, al final del período t , el gobierno central recauda impuestos y los distribuye mediante transferencias públicas. El gobierno emite bonos públicos amortizables en un período de tiempo. Las transferencias

⁴ Por analogía, el período $t+1$ inicia en el instante $t+1$ y termina en el instante $t+2$, y así sucesivamente.

públicas (netas de impuestos) son de 'suma fija', así que éstos no inciden en los precios relativos, además que estas operaciones tienen lugar una vez cerrado el mercado de mercancías. De este modo, la política fiscal coadyuva al proceso de reproducción de la economía.

La secuencia de los mercados de bienes, dinero y bonos es la siguiente:⁵ al principio del período t se inician las operaciones en el mercado de activos (capitales financieros), el dinero se intercambia por bonos públicos a la tasa de interés nominal i_t . El auspicio de estas operaciones por parte del banco central da lugar a que una cierta cantidad de dinero M_t quede en manos del público. Los saldos monetarios en el mercado de mercancías sirven para financiar el consumo, es decir, las familias intercambian dinero por bienes. Si al inicio del período t , el banco central no participa en las operaciones de mercado abierto, las familias poseen todavía dos fuentes de posesión de dinero: la venta de la dotación de bienes y las transferencias (netas de impuestos) recibido al final del período anterior.

La tecnología de transacción tiene implicaciones dependiendo de si el mercado de activos-dinero inicia antes de que opere el mercado de 'mercancías-dinero'.⁶ Por ejemplo, si la secuencia es 'activos-mercancías', entonces la restricción CIA está representada por la desigualdad, $P_t C_t \leq M_t$, donde P_t es el nivel de precios y M_t es la cantidad de dinero al inicio del período t . En cambio, si la secuencia es 'mercancías-activos', entonces la restricción CIA es, $P_t C_t \leq M_{t+1}$, donde M_{t+1} es la cantidad de dinero al final del período t .⁷

⁵ La sucesión de los mercados de activos y de mercancías no es única, bien pudiera iniciar primero el mercado de mercancías y después el mercado de activos, y no como estamos pensando que sucede. Las implicaciones de la secuencia de mercados es analizada en Walsh (2010, capítulo 3).

⁶ La tecnología de transacciones incluye el sistema de pagos institucional de la economía, así como los hábitos de gastos de los agentes económicos.

⁷ La restricción CIA, conocida como la "restricción de Clower", tiene el propósito de capturar el papel del dinero en la economía. Una alternativa diferente es introducir el dinero en la función de utilidad de manera que las personas disfrutaran de una utilidad por poseer saldos monetarios. A este respecto, es recomendable Svensson (1985) para el estudio de la restricción CIA.

La restricción CIA es el requerimiento de que cada agente económico debe tener el suficiente efectivo para comprar bienes. El consumo de bienes requiere de posesiones anticipadas de dinero, por eso, los agentes se abastecen de saldos monetarios para realizar cualquier intercambio en el mercado de mercancías. El costo de oportunidad de poseer dinero se cuantifica por la tasa de interés de los bonos públicos. Este costo tiene sentido si los agentes son capaces de intercambiar dinero por bonos en el mercado de activos. En otras palabras, la restricción CIA se cumple solo si la tasa de interés nominal es positiva. De otra manera, la posesión de dinero para financiar compras en el mercado de mercancías está indeterminada.

3. La optimización dinámica

Krugman (1998, 2000) analiza la conducta de las familias mediante una función de utilidad CES, $u(C_t) = (1 - \phi)^{-1} C_t^{1-\phi}$.⁸ El parámetro $\phi \in (0,1)$ mide la aversión al riesgo. La maximización intertemporal de la suma infinita de funciones CES no es libre sino sujeta a dos restricciones. En términos formales,

$$\text{máx} \quad U = \frac{1}{1 - \phi} \sum_{t=0}^{\infty} D^t C_t^{1-\phi} \quad [1]$$

sujeto a,

$$P_t C_t + M_{t+1} + B_{t+1} = P_t Y_t + M_t + (1 + i_t) B_t + (TR_t - T_t) \quad [2]$$

$$P_t C_t \leq M_t \quad [3]$$

⁸ En la función CES, $u_t = (1 - \phi)^{-1} C_t^{1-\phi}$, el espacio paramétrico de ϕ es $(-\infty, 1)$. En el caso especial $\phi \rightarrow 1$, la función CES se transforma en la función logarítmica, $u_t = \ln C_t$.

El símbolo D representa el factor de descuento subjetivo. La ecuación [2] es la restricción presupuestal y la ecuación [3] es la restricción CIA. Las cantidades B_t y B_{t+1} denotan a los bonos públicos, al inicio y al final de período t , respectivamente⁹. El producto real y_t está predeterminado en cada período t . Por su parte, la tasa de interés nominal i_t esta denominada en unidades de dinero, y no en ningún otro bien.

La restricción presupuestaria nos dice que la adquisición de la canasta de mercancías es financiada con la riqueza del consumidor. La canasta consta de bienes de consumo C_t , dinero M_{t+1} y bonos B_{t+1} . Por su parte, la riqueza del consumidor incluye al ingreso total ($P_t y_t$), el dinero inicial (M_t), los bonos iniciales (B_t) y el interés ganado ($i_t B_t$) durante el período t y las transferencias públicas netas de impuestos ($TR_t - T_t$).

Si los agentes están únicamente limitados a la restricción presupuestal entonces no están obligados a mantener ninguna cantidad de saldos monetarios. La restricción CIA fuerza a los agentes económicos a poseer cantidades de saldos monetarios para adquirir cualquier canasta de mercancías. Es decir, el dinero es el medio de cambio.

Un método de optimización dinámica provechoso está fundamentado en la función *lagrangiana*.

$$L = \sum_{t=0}^{\infty} D^t \left\{ \frac{1}{1-\phi} c_t^{1-\phi} + \lambda_t [P_t y_t + M_t + (1 + i_t) B_t - P_t c_t - M_{t+1} - B_{t+1}] + \mu_t [M_t - P_t c_t] \right\} \quad [4]$$

donde, λ_t y μ_t son multiplicadores de Lagrange asociados a las dos restricciones existentes. La condición de primer orden está representada por las siguientes ecuaciones:

⁹ En general, el espacio paramétrico de D es $(0,1)$, pero no se puede excluir los casos en los que $D \rightarrow 0$, o bien, $D \rightarrow 1$.

$$\frac{\partial L}{\partial c_t} = 0 \Rightarrow c_t^{-\phi} = (\lambda_t + \mu_t)P_t \quad [5]$$

$$\frac{\partial L}{\partial M_{t+1}} = 0 \Rightarrow \lambda_t = (\lambda_{t+1} + \mu_{t+1})D \quad [6]$$

$$\frac{\partial L}{\partial B_{t+1}} = 0 \Rightarrow \lambda_t = \lambda_{t+1}(1 + i_{t+1})D \quad [7]$$

Con estas ecuaciones es necesario realizar algunas manipulaciones algebraicas. Si igualamos las ecuaciones [6] y [7] obtenemos:

$$\mu_{t+1} = \lambda_{t+1}i_{t+1} \quad [8]$$

En la ecuación [8], cada variable es rezagada un período de tiempo, por lo que tenemos:

$$\mu_t = \lambda_t i_t \quad [9]$$

Sustituimos [9] en la ecuación [5].

$$c_t^{-\phi} = \lambda_t(1 + i_t)P_t \quad [10]$$

Adelantamos un período la ecuación [10].

$$c_{t+1}^{-\phi} = \lambda_{t+1}(1 + i_{t+1})P_{t+1} \quad [11]$$

Al dividir entre sí las ecuaciones [10] y [11].

$$\frac{c_t^{-\phi}}{c_{t+1}^{-\phi}} = \frac{\lambda_t}{\lambda_{t+1}} \frac{1+i_t}{1+i_{t+1}} \frac{P_t}{P_{t+1}} \quad [12]$$

Por último, de las ecuaciones [7] y [12], deducimos la “ecuación de Euler”.¹⁰

$$\frac{1}{D} \frac{c_t^{-\phi}}{c_{t+1}^{-\phi}} = (1+i_t) \frac{P_t}{P_{t+1}} \quad [13]$$

El lado izquierdo de la ecuación de Euler es la tasa marginal de sustitución del consumo medido por el cociente de utilidades marginales $Umg_t / D \cdot Umg_{t+1}$, donde $Umg_t = C_t^{-\phi}$ es la utilidad marginal del consumo del período t y donde $Umg_{t+1} = c_{t+1}^{-\phi}$ es la utilidad marginal del consumo del período $t+1$ descontada por el factor subjetivo D .

El lado derecho de la ecuación [13] denota el precio relativo intertemporal, donde P_t es el precio monetario de la mercancía en el período t y $P_{t+1}/(1+i_t)$ es el precio monetario de la mercancía en el período $t+1$ descontando por el factor de la tasa de interés nominal i_t .

¹⁰ La “ecuación de Euler” es reportado por Krugman (1998, p.175). Este economista avezado no le presta mucha importancia a su deducción, puesto que es un resultado conocido; sin embargo, es un aspecto que está lejos de ser trivial para algunos lectores. Es decir, una audiencia más amplia nos obliga considerar la deducción del ‘resultado reportado’.

4. El estado estacionario en los mercados de mercancías y dinero

El equilibrio del mercado de mercancías requiere que se cumpla la igualdad, $C_t = Y_t$, para toda $t \in \mathbb{N}$. En consecuencia, la “ecuación de Euler” transformada es:

$$\frac{1}{D} \frac{y_t^{-\phi}}{y_{t+1}^{-\phi}} = (1 + i_t) \frac{P_t}{P_{t+1}} \quad [14]$$

Aducimos a la definición de la tasa de inflación como la tasa de cambio relativo en el nivel de precios.

$$\pi_{t+1} = \frac{P_{t+1}}{P_t} - 1 \quad [15]$$

Si esta ecuación es incorporada, el lado derecho de la ecuación [14] implica la presencia de la tasa de inflación. Esto es,

$$(1 + i_t) \frac{P_t}{P_{t+1}} = \frac{1 + i_t}{1 + \pi_{t+1}} \quad [16]$$

En este momento, es provechoso aceptar la “ecuación de Fisher”.¹¹

$$1 + r_t = \frac{1 + i_t}{1 + \pi_{t+1}} \quad [17]$$

¹¹ En algunos libros de texto, como por ejemplo, en Barro (1984, p. 172), la formulación de la ecuación de Fisher difiere al que aquí es referido. Si el nivel de precios en el período $t + 1$ es definido por, $P_{t+1} = (1 + \pi_t)P_t$, en tal caso, la ecuación de Fisher es,

$$1 + r_t = (1 + i_t) \frac{P_t}{P_{t+1}} \Rightarrow 1 + r_t = \frac{1 + i_t}{1 + \pi_t}$$

Por consiguiente, si la tasa de inflación es cero, entonces la tasa de interés real y la tasa de interés nominal coinciden. Si la tasa de inflación es diferente de cero, la tasa de interés nominal es diferente a la tasa de interés real. En particular, la tasa de interés nominal es, $i_t = r_t + \pi_{t+1} + r_t \pi_{t+1}$.¹²

De esta manera, manipulando las ecuaciones [14] a [17], la tasa de interés real del periodo t es igual a:

$$r_t = \frac{1}{D} \frac{y_t^{-\phi}}{y_{t+1}^{-\phi}} - 1 \quad [18]$$

La tasa de interés real, en la ecuación anterior, es conocida como la 'tasa natural de interés de Wicksell'. La ecuación [18] nos dice que la tasa natural de interés podría ser positiva, negativa, o incluso nula, dependiendo de la tasa marginal de sustitución intertemporal. La tasa de sustitución a la que nos referimos es aquella que es descontada por el factor de descuento subjetivo D .¹³

En esta 'economía de intercambio puro' en la que no hay acumulación de capital físico, la tasa natural de interés está determinada únicamente por las preferencias, mientras que la tasa de interés nominal está determinada tanto por factores monetarios como reales. ¿Cómo es posible esto? La determinación de las variables endógenas es 'secuencial'; es decir, una vez que la tasa de interés real es establecida por el mercado de mercancías, entonces el mercado monetario permite calcular las variables nominales, incluyendo el nivel de precios y la tasa de interés nominal.

¹² En el caso de que r_t y π_{t+1} fueran cantidades pequeñas, la tasa de interés nominal i_t es prácticamente igual a $r_t + \pi_t$, es decir, $i_t \approx r_t + \pi_{t+1}$.

¹³ Es posible incluso que el factor de descuento D sea igual a la unidad. Se trata de una situación muy extrema, pero es imposible de descartarla, al menos, desde una perspectiva lógica.

En este punto es oportuno recapitular. Las ecuaciones estructurales del modelo de Krugman (1998) están listadas en la tabla 1.

Tabla 1
El modelo de Krugman (1998)

$$r_t = \frac{1}{D} \frac{y_t^{-\phi}}{y_{t+1}^{-\phi}} - 1 \quad [1a]$$

$$M_t = P_t y_t \quad [2a]$$

$$\pi_{t+1} = \frac{P_{t+1}}{P_t} - 1 \quad [3a]$$

$$\frac{1 + i_t}{1 + \pi_{t+1}} = 1 + r_t \quad [4a]$$

En equilibrio general, la restricción CIA se satisface en la modalidad de una igualdad, $M_t = P_t y_t$. Esto es, la desigualdad, $M_t > P_t y_t$, es eliminada siempre que el nivel de precios esté determinado.¹⁴ En cualquier otro caso, es probable que el exceso de oferta de dinero se acompañe de un exceso de demanda de bonos.

La clasificación de las variables del modelo es imperiosa.¹⁵ En lo que sigue asumiremos que el banco central conduce su política monetaria a través del agregado monetario. El catálogo de las variables endógenas, exógenas y parámetros está bosquejado en el Cuadro 1.

¹⁴ La proposición de que el nivel de precios está determinado es representado por $P_t < \infty$.

¹⁵ El lector puede comprobar que las ecuaciones [1a], [3a] y [4a] corresponden a las ecuaciones [18], [15] y [17], respectivamente.

Cuadro 1
Clasificación de variables

Endógenas:	$i_t, P_t, P_{t+1}, r_t, \pi_{t+1}$
Exógenas:	M_t, Y_t, Y_{t+1}
Parámetros:	$D, \emptyset$

Las ecuaciones de la tabla 1 aplican a dos períodos contiguos t y $t + 1$, por lo tanto, el número de incógnitas es mayor al número de ecuaciones. En casos como éste, no existe una solución única para las incógnitas. La coherencia lógica del modelo exige la invocación de algún supuesto adicional, de otra manera, la resolución es imposible debido a que en número no se corresponden las incógnitas y las ecuaciones.

La “hipótesis K” de Krugman

Krugman (1998, p.144) establece un supuesto provisional que llamaremos “hipótesis K”: en todos los períodos de tiempo a partir de $t + 1$, la dotación de bienes y la oferta de dinero 'están dados' en cantidades idénticas. La implicación de este supuesto es doble. En primer lugar, los precios monetarios en todos los períodos a partir de $t + 1$ están automáticamente determinados por las respectivas restricciones CIA, es decir, $P_{t+j} = M_{t+j}/Y_{t+j}$, para toda $j \in \mathbb{Z}$.¹⁶¹⁷ En segundo lugar, en todos los períodos de tiempo a partir de $t + 1$, la igualación de las tasas de interés nominal y real es un resultado recurrente.

¹⁶ $\mathbb{Z}$ es el conjunto de los números enteros positivos, es decir, $\mathbb{Z} = \{1, 2, \dots\}$.

¹⁷ Es necesario suponer que el nivel de precios futuro está determinado, es decir, $0 < P_{t+j} < \infty$. Además, es conveniente, suponer que la tasa de interés nominal futura es positiva, esto es, $i_{t+j} > 0$.

La demostración de la proposición anterior descansa en la manipulación algebraica de las ecuaciones [1a], [3a] y [4a].

$$(1 + i_{t+1}) \frac{P_{t+1}}{P_{t+2}} = \left(\frac{y_{t+1}}{y_{t+2}} \right)^{\phi} \frac{1}{D} = 1 + r_{t+1} \quad [19]$$

Como es sabido, $y_{t+1} = y_{t+2}$ y $P_{t+1} = P_{t+2}$, entonces se deduce, $i_{t+1} = r_{t+1}$ para cualquier valor de $D \in (0,1)$. La evolución de la tasa de interés (real y nominal) está en correspondencia con los cambios en el factor de descuento D , tal como es patente en la ecuación de abajo.

$$r_{t+1} = \frac{1 - D}{D} = i_{t+1} \quad [20]$$

Es necesario enfatizar dos características del análisis: la primera es que la igualación de las tasas de interés no sólo se verifica en el período $t + 1$, sino en todos los demás períodos futuros, $r_{t+1} = i_{t+1}$, $r_{t+2} = i_{t+2}$, $\dots$, $r_{t+n} = i_{t+n}$, donde n es el enésimo período. La segunda es que el carácter exógeno de las dotaciones de bienes y la oferta monetaria malogran el propósito del análisis intertemporal. Las variables endógenas que restan por resolver pertenecen al período corriente t . Dicho en otros términos, la dinámica cede su lugar al análisis estático.

El equilibrio general en el período t

La “hipótesis K” de Krugman (1998) afecta a la clasificación de las variables del modelo. Es de destacar que tanto el nivel de precios futuro P_{t+1} como la cantidad futura del bien Y_{t+1} estén predeterminados para el período t . Con el empate entre el número de incógnitas y ecuaciones, tenemos que la clasificación de variables es:

Cuadro 2
Clasificación de variables

Endógenas:	i_t, P_t, r_t, π_{t+1}
Exógenas:	$M_t, P_{t+1}, y_t, y_{t+1}$
Parámetros:	$D, \emptyset$

Con relación al cuadro 1, el nivel de precios futuro P_{t+1} es una variable exógena, mientras que el resto de las variables son catalogadas como antes. Como lo hemos indicado antes, la economía está caracterizada por un equilibrio secuencial de los mercados. Conocidas las cantidades de bienes de los dos períodos y el factor de descuento, calculamos la tasa de interés real en la ecuación [1a]. Por su parte, dada la oferta monetaria y el nivel de producción, calculamos el nivel de precios en la ecuación [2a]. Luego, computamos la tasa de inflación futura en la ecuación [3a]. Por último, dada la tasa de inflación futura y la tasa de interés real, calculamos la tasa de interés nominal en la ecuación [4a]. En síntesis, el nivel de precios es fijado por el mercado monetario, precedido por el cálculo de la tasa de interés en el mercado de bienes.

El diagrama *CC/MM*

El propósito de un dispositivo gráfico es ilustrar el funcionamiento de la economía. Siguiendo a Patinkin (1965) y Krugman (1998, 2000), utilizaremos el diagrama *CC/MM* de precios flexibles.¹⁸ Las ecuaciones subyacentes a este dispositivo son análogas a las ecuaciones *IS/LM*, es decir, representan a las condiciones de equilibrio en los mercados de mercancías y dinero, respectivamente. Sin embargo, a diferencia del diagrama *IS/LM* de precios fijos, el nuevo aparato gráfico se dibuja en el espacio tasa de interés y nivel de precios.

¹⁸ Las siglas *CC/MM* provienen del inglés, donde *C* es “commodity” y *M* es “money”.

La curva MM proviene de la ecuación [2a], y es la frontera de la restricción CIA. La curva MM implica la aceptación de la 'teoría cuantitativa del dinero'. La pendiente de la curva MM es.¹⁹

$$\left. \frac{di_t}{dP_t} \right|_{MM} = -\frac{y_t}{0} = \pm\infty$$

Los puntos sobre la curva MM denotan situaciones en los que el mercado de dinero está en equilibrio. La demanda de saldos monetarios depende únicamente de la cantidad de intercambios de mercancías y no de la tasa de interés nominal.²⁰ En este sentido, el dinero es medio de cambio y depósito de valor.

La curva CC es construida a partir de [1a], [2a] y [4a], y representa a la condición de equilibrio en el mercado de mercancías.²¹ La pendiente de esta curva es,

$$\left. \frac{di_t}{dP_t} \right|_{CC} = -\frac{1+i_t}{P_t} < 0$$

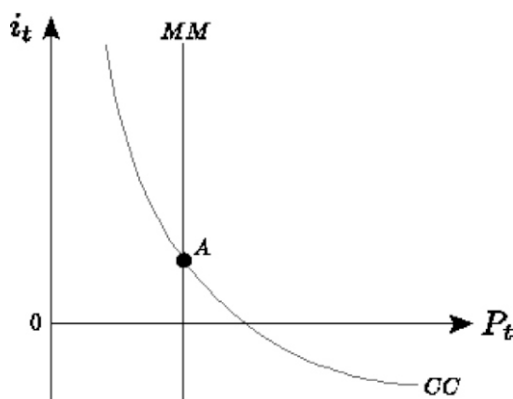
La tasa natural de interés está dada a lo largo de la curva CC y su pendiente es interpretada de la siguiente manera: una disminución del nivel de precios en el período t ocasiona una proyección por parte del público de una tasa de inflación futura ya que el nivel de precios en el período $t+1$ no ha cambiado. Es decir, los agentes conciben una regresión del nivel de precios, ocasionando un incremento en la tasa de interés nominal debido a una mayor tasa de inflación futura.

¹⁹ Dada la ecuación $P_t y_t - M_t = 0$ aplicamos el teorema de la función implícita para obtener la pendiente en el espacio de coordenadas (P_t, i_t) .

²⁰ Si la tasa de interés nominal es cero, el carácter vinculante de la restricción CIA se quebranta y la demanda de dinero queda indeterminada.

²¹ Véase la ecuación [14].

Gráfica 1
El equilibrio general de los mercados



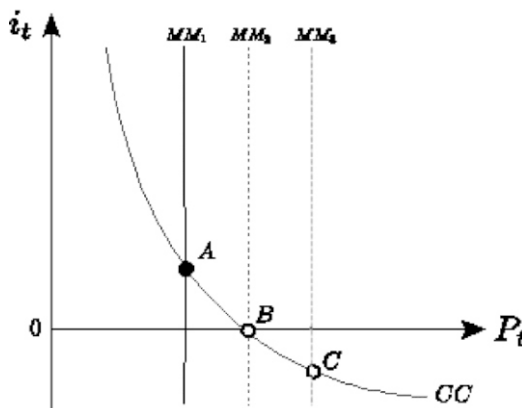
En el período t el equilibrio general de los mercados está representado por el punto A de la gráfica 1, precisamente, en la intersección de las curvas CC y MM . En esta circunstancia, el nivel de precios y la tasa de interés nominal expresan cantidades positivas. En tal caso, los bonos y el dinero son sustitutos cercanos, lo que significa que la restricción CIA es vinculante al gasto de los bienes. La política monetaria es conducida mediante cambios en la cantidad de dinero, pero es necesario un análisis más reflexivo.

El choque monetario

En una economía de intercambio puro, la tasa natural de Wicksell está determinada por la tasa de sustitución intertemporal de consumo. La política monetaria incide en la tasa de interés nominal, pero no en la tasa natural de interés. En este escenario, ¿qué sucede si la autoridad monetaria decide expandir el circulante monetario durante el período A de la gráfica 2 y este incremento en la

oferta monetaria evidentemente es transitorio dado que no se modifican las cantidades de dinero en los períodos subsecuentes.²²

Gráfica 2
El equilibrio general de los mercados



La recta MM se desplaza a la derecha, por lo que la economía alcanza el punto B . ¿Cómo se explica esto? La transmisión monetaria sobre la tasa de interés descansa en dos soportes. En primer lugar, debido al efecto liquidez, la tasa de interés nominal disminuye, a la vez que se incrementa el precio de los bonos. En

²² Boianovsky (2004) indica que el supuesto $M_t > M_{t+1} = \dots = M_{t+n}$ es equivalente a asumir una elasticidad de expectativas igual a cero. El concepto de elasticidad de expectativas fue introducido por Hicks (1939) en su libro *Valor y Capital* para estudiar los efectos que tienen los precios actuales sobre las expectativas de precios.

Hicks enfatizó principalmente dos casos que resultaban relevantes para su análisis de estabilidad del equilibrio temporal: expectativas rígidamente inelásticas (elasticidad igual a cero) y expectativas unitarias. Una elasticidad de expectativas nula significa que los cambios en los precios corrientes no tienen efectos sobre los precios esperados en el futuro, de manera que cualquier cambio en los precios actuales es considerado por parte de los individuos como temporal. En este escenario, cualquier cambio en los precios actuales traerá consigo grandes efectos de sustitución intertemporales en los mercados de bienes y de productos, desencadenando efectos estabilizadores en el sistema económico. Por ejemplo, un alza en el precio corriente de alguna mercancía induce a la gente a aplazar su gasto en ese bien, mientras que los empresarios buscarán incrementar su nivel de producción. Esto provocará un exceso de oferta del bien en cuestión, ocasionando que el precio caiga y el mercado regrese al equilibrio.

segundo lugar, como hay más circulante, entonces la demanda de bienes aumenta. Dado la oferta de bienes, el exceso de demanda de bienes ocasiona un alza del nivel de precios en el período corriente. Se elimina el exceso de oferta monetaria y la actuación de la ecuación de Fisher fuerza la disminución de la tasa de interés nominal.²³

La incidencia de la tasa de inflación futura en la tasa de interés nominal es trascendental para la política monetaria. En esta instancia, si la tasa de interés nominal llega a ser nula, la ecuación CIA ya no es una restricción vinculante para el gasto de bienes y la demanda de dinero resulta indeterminada. Una expansión adicional de dinero en el período corriente (es decir, más allá del punto *B*) significa posicionarse en el punto *C*, pero tal situación corresponde a una tasa de interés nominal negativa.²⁴ El arbitraje obliga a la conversión de bonos por dinero, nadie está dispuesto a prestar un monto determinado y recibir una cantidad inferior. Es decir, la recta vertical *MM* que pasa por el punto *C* no es viable. Es decir, la tasa de interés nominal tiene el límite inferior' de cero.²⁵ Dado este límite inferior, cualquier aumento en la cantidad de dinero es irrelevante, pues el dinero no es utilizado en la adquisición de bienes, sino más bien es 'atesorado'.

¿Por qué la economía experimenta una situación de trampa de liquidez? En este análisis de un solo período de tiempo, la trampa de liquidez se debe a un excesivo incremento en la oferta monetaria. A la larga, la tasa de interés nominal alcanza su límite inferior. Si en los siguientes períodos la oferta monetaria retorna a su nivel inicial, el nivel de precios y la tasa de interés también regresarán a sus

²³ Esta explicación es la misma que expusimos para mostrar porqué la curva *CC* es de pendiente negativa. La única diferencia es el sentido inverso en el cambio de las variables involucradas. El surgimiento de expectativas de una tasa de inflación negativa se debe a que los agentes económicos esperan una disminución en el nivel de precios.

²⁴ No es común, pero hay excepciones, por ejemplo cuando la desconfianza de invertir en deuda de otros países es muy alta. De acuerdo con Pardo (2012), el 9 de enero de 2012 el gobierno alemán colocó títulos de deuda a seis meses a una tasa de interés negativa de -0,012 por ciento, este fenómeno ocurrió por primera vez en la zona del euro durante una colocación primaria. Una situación parecida ha ocurrido en Japón durante los 2000, destacando el hecho que la tasa de interés nominal fue prácticamente nula.

²⁵ La tasa de interés nominal de corto plazo es igual a cero, pero esto no significa que la tasa de interés nominal de largo plazo sea igual a cero.

valores previos a la expansión monetaria. Si la economía tiende a autocorregirse, entonces, ¿por qué algunas economías experimentan por bastante tiempo una tasa de interés nominal nula? La persistencia de este problema nos conduce a proponer una taxonomía de la trampa de liquidez.

5. La taxonomía de la trampa de liquidez

La situación de trampa de liquidez más elemental es la que corresponde a una 'economía no-intertemporal'. Los casos más complejos corresponden a una 'economía intertemporal', caracterizada por el crecimiento y la inflación, o bien, por la recesión y la deflación de precios.

Una tasa natural de interés nula

Analicemos una 'economía no-intertemporal' (no hay crecimiento ni inflación). En esta situación, la trampa de liquidez es consecuencia de una tasa natural de interés nula. La proposición procede de las ecuaciones [1a], [3a] y [4a]. La ecuación de Fisher y la tasa de sustitución intertemporal implican:

$$1 + r_t^{(0)} = TMS_{(0)} = \frac{1 + i_t^{(0)}}{1 + \pi_{t+1}^{(0)}} \quad [21]$$

Si la tasa de sustitución intertemporal (TMS) es igual a la unidad ($TMS_{(0)} = 1$), y si además, no hay inflación ($\pi_{t+1}^{(0)} = 0$), entonces la tasa nominal ($i_t^{(0)} = 0$), implica una tasa natural de interés nula ($r_t^{(0)} = 0$).²⁶ La proposición trasciende a dos períodos de tiempo contiguos. En efecto, bajo la “hipótesis K ” de

²⁶ La tasa de sustitución temporal, TMS , es igual a $UMg_t/D \cdot UMg_{t+1}$.

Krugman (1998), una tasa de sustitución intertemporal de magnitud unitaria implica un factor de descuento $D = 1$. Además, si la tasa futura de inflación es nula ($\pi_{t+1}^{(0)} = 0$), entonces, el circulante monetario es constante en los dos períodos ($M_t = M_{t+1}$).

Por consiguiente, la trampa de liquidez es compatible con las siguientes hipótesis:

H_1 : En todos los periodos, la cantidad del producto real es la misma, es decir, $y_t = y_{t+1} = \dots$

H_2 : En todos los periodos, el circulante monetario es constante, es decir, $M_t = M_{t+1} = \dots$

H_3 : El factor de descuento es igual a la unidad, es decir, $D = 1$.

Una tasa natural de interés positiva

Si aceptamos la “hipótesis K ” de Krugman (1998), una economía 'no-intertemporal' exterioriza una tasa natural de interés positiva ($r_t^{(1)} > 0$), sólo si el factor de descuento es menor a la unidad, $D \in (0,1)$. Es decir,

$$1 + r_t^{(1)} = TMS_1 = \frac{1 + i_t^{(1)}}{1 + \pi_{t+1}^{(1)}} \quad [22]$$

Si el factor de descuento D es inferior a la unidad, entonces la tasa marginal de sustitución es mayor a la unidad, $TMS_1 > 1$, por lo que se cumple la desigualdad, $1 + r_t^{(1)} > 1$. La existencia de la trampa de liquidez, es decir, una tasa de interés nominal nula ($i_t^{(1)} = 0$), implicaría una tasa de inflación negativa ($\pi_{t+1}^{(1)} < 0$). La tasa de interés nominal y real difieren y el circulante de dinero se merma. Sin embargo, esto es imposible a menos que la emisión de dinero sea negativa. La economía ya no cumpliría con las hipótesis H_2 y H_3 . En su lugar, la trampa de liquidez es congruente con las siguientes hipótesis:

H_1 : En todos los periodos, la cantidad de los bienes es la misma, es decir,

$$y_t = y_{t+1} = \dots$$

H_2 : El banco central merma la liquidez a una tasa constante, es decir,

$$m = \frac{(M_{t+j} - M_{t+j-1})}{M_{t+j-1}}, \text{ donde, } j \in \mathbb{Z} \text{ y } m < 0.$$

H_3 : El factor de descuento es $D \in (0,1)$.

A una tasa natural de interés positiva, una deflación de precios se acompaña de una tasa de interés nominal nula. Por ejemplo, si la tasa natural de interés es de 5% por período de tiempo, entonces la tasa de disminución del circulante de dinero, asociada a la ecuación de Fisher, es de un orden de -4.8% por período. Si el banco central decide una reducción de liquidez a una tasa superior a -4.8% (en valor absoluto), entonces la tasa de interés nominal es negativa.²⁷ Por su parte, si la tasa de disminución de la oferta monetaria es de un orden menor al -4.8% (en valor absoluto), entonces la tasa de interés nominal es positiva. Por lo tanto, dada la tasa natural de interés, hay una tasa mínima de deflación de soporte para la trampa de liquidez.

Una tasa natural de interés negativa

Otro escenario en el que se manifiesta la trampa de liquidez es cuando la tasa natural de interés es negativa y las características de la economía son las siguientes:

H_4 : La cantidad de los bienes se contrae, es decir,

$$y_t > y_{t+1} > y_{t+2} > \dots > y_{t+n}$$

H_5 : El banco central expande la liquidez a una tasa constante, es decir,

$$m = \frac{(M_{t+j} - M_{t+j-1})}{M_{t+j-1}}, \text{ donde, } j \in \mathbb{Z} \text{ y } m > 0.$$

H_6 : El factor de descuento es $D \in (0,1)$.

²⁷ La trampa de liquidez persiste aun cuando la tasa de interés nominal es negativa.

En esta situación existe una tasa máxima de inflación de soporte de la trampa de liquidez. La explicación descansa en la siguiente expresión:

$$1 + r_t^{(2)} = TMS_{(2)} = \frac{1 + i_t^{(2)}}{1 + \pi_{t+1}^{(2)}} \quad [23]$$

Con una tasa natural de interés negativa ($r_t^{(2)} < 0$), la tasa marginal de sustitución $TMS_{(2)}$ es inferior a la unidad. Como el factor de descuento es $D \in (0,1)$, entonces una $TMS_{(2)} < 1$ implica una contracción en la cantidad de bienes, es decir, $y_{t+1} < y_t$. Si este es el caso, y la tasa de inflación es conocida, entonces la tasa nominal es nula o negativa. Por ejemplo, supongamos que la tasa natural de interés es -5% por período de tiempo y la tasa de crecimiento del dinero es de 5.3% por período. Si el banco central emite dinero a una tasa mayor de 5.3%, entonces la tasa de interés nominal asociada a la ecuación de Fisher es positiva y la trampa de liquidez se extingue. En cambio, si la emisión de dinero es inferior a 5.3% por período de tiempo, la tasa de interés nominal será negativa y la trampa de liquidez perdura. Es decir, hay una tasa máxima de inflación de soporte de la trampa de liquidez.

6. La trampa de liquidez en una economía intertemporal sin factores recesivos

Dada la taxonomía de la trampa de liquidez, es conveniente levantar formalmente la “hipótesis K ” de Krugman (1998) y estudiar a la economía en dos períodos adyacentes. Sin embargo, es provechoso aceptar la inmutabilidad de las cantidades del bien a lo largo del tiempo. La modificación estriba entonces en la oferta de dinero. Es decir, admitimos que el dinero cambia en una proporción constante a lo largo del tiempo. La economía está representada por las ecuaciones de la tabla 2.

Tabla 2
El modelo extendido de Krugman (1998)

$$r_t = \frac{1}{D} \frac{y_t^{-\phi}}{y_{t+1}^{-\phi}} - 1 \quad [1b]$$

$$M_t = P_t y_t \quad [2b]$$

$$M_{t+1} = P_{t+1} y_{t+1} \quad [3b]$$

$$m_{t+1} = \frac{M_{t+1}}{M_t} - 1 \quad [4b]$$

$$\pi_{t+1} = \frac{P_{t+1}}{P_t} - 1 \quad [5b]$$

$$\frac{1 + i_t}{1 + \pi_{t+1}} = 1 + r_t \quad [6b]$$

Si existen seis ecuaciones estructurales, entonces debe haber hay seis variables endógenas. La clasificación de variables es:

Cuadro 3
Clasificación de variables

Endógenas: $i_t, P_t, P_{t+1}, m_{t+1}, r_t, \pi_{t+1}$

Exógenas: $M_t, M_{t+1}, y_t, y_{t+1}$

Parámetros: D, ϕ

La política monetaria fija la emisión monetaria $m_{t+1} \in \mathbb{R}$. Esto es, las ecuaciones [2b] y [3b] y [4b] —en el supuesto $y_t = y_{t+1}$ — implican que la tasa de inflación es un fenómeno monetario, tal como lo aseveró Friedman (1968).

$$\pi_{t+1} = \frac{M_{t+1}}{M_t} - 1 \quad [24]$$

Sustituyendo [1b] y [24] en [6b], la solución para la tasa de interés nominal es:

$$i_t = \frac{1}{D} \frac{M_{t+1}}{M_t} - 1 \quad [25]$$

¿Por qué la tasa de interés nominal es nula? En la suposición de cantidades inalterables en la producción de los diferentes períodos, la respuesta descansa en una combinación fortuita de la tasa de descuento subjetiva asociada a una determinada tasa de emisión monetaria. El factor de descuento está dado por:

$$D = \frac{1}{1 + d} \quad [26]$$

donde, $d \in (0,1)$ es la tasa subjetiva de descuento. En consecuencia, la tasa de emisión monetaria y la tasa de descuento determinan la tasa de interés nominal.

$$i_t = (1 + d)(1 + m_{t+1}) - 1 \quad [27]$$

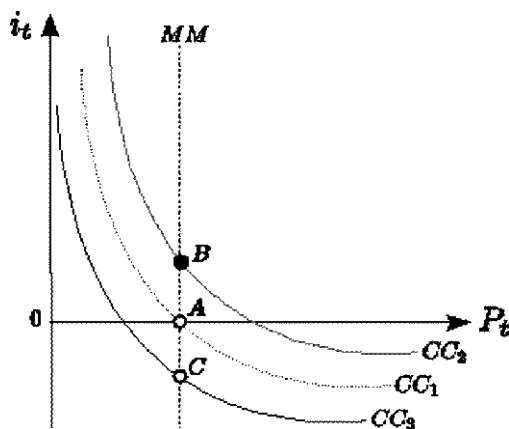
Si los términos en paréntesis tienden a la unidad, es decir, $(1 + d)(1 + m_{t+1}) \rightarrow 1$, entonces la tasa de interés nominal converge a cero. Esto es, si la tasa de emisión monetaria fuese $m_{t+1} = -d(1 + d)^{-1}$, entonces la tasa de interés nominal es nula.

Cambios en las preferencias

La economía no está libre de experimentar cambios en las preferencias, por ejemplo, si d disminuye, existe un 'disturbio adverso-negativo', pero si d aumenta, entonces hay un 'disturbio no-adverso positivo'. Imaginemos que la economía está operando en el punto A de la gráfica 3 caracterizada por valores específicos de las variables, d y m_{t+1} , por ejemplo, $d_1 \in (0,1)$ y $m_1 = -d_1(1 + d_1)^{-1} \in (-0,1)$. El punto es que la tasa de interés nominal es nula para estos valores y la emisión monetaria es negativa ($m_1 < 0$) en concordancia con el valor de la tasa de descuento d_1 .

¿Cuál es el efecto de un 'disturbio adverso negativo' en las preferencias sobre la tasa de interés nominal? La disminución de la tasa de descuento, $d_2 < d_1$, donde $d_2 \in (0,1)$, ocasiona una reducción de la tasa de interés nominal, de manera que la tasa de interés se torna negativa (punto C de la gráfica 3). La tasa de emisión monetaria es la misma, razón por la cual, la tasa de interés nominal disminuye. Por otra parte, ¿cuál es el efecto de un 'disturbio positivo' sobre la tasa de interés nominal? Si la tasa de descuento aumenta, tal que $d_3 > d_1$, donde $d_3 \in (0,1)$, entonces, la tasa de interés nominal sube y es positiva (punto B de la gráfica 3) para la misma tasa de emisión monetaria. La restricción CIA se 'desactiva' si la tasa de interés nominal es nula o negativa. En cambio, si la tasa de interés nominal es positiva, el nivel de precios está plenamente determinado.

Gráfica 3
Cambios en la tasa de descuento d



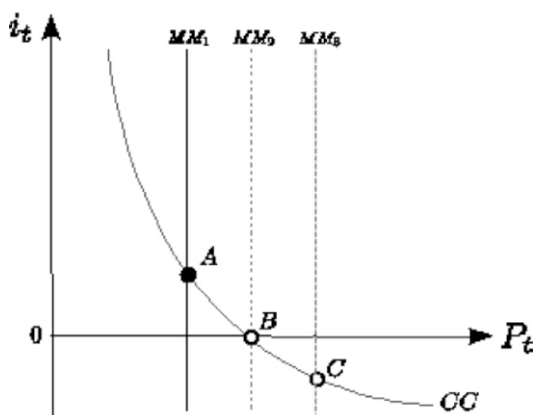
Cambios en la tasa de emisión monetaria

La tasa de emisión monetaria cambia cuando el banco central modifica su política monetaria. Si la tasa de interés nominal i_1 es nula para alguna tasa de descuento d_1 inferimos que la tasa de emisión de dinero m_1 es negativa. Sin embargo, desconocemos cuál es el nivel de precios debido a que la restricción CIA no está 'activa'. Por tal motivo, en la gráfica 4, la recta MM_2 es dibujada con trazo 'punteado' puesto que el nivel de precios no está definido.

Si la economía está en el punto B de la gráfica 4, ¿cuál es el efecto sobre el nivel de precios si el banco central decide reducir la tasa de emisión-negativa del circulante monetario? Si la tasa de emisión-negativa pasa de m_1 a m_2 , de manera que, $m_2 > m_1$, donde $m_1, m_2 \in (-\infty, 0)$, y d_1 es la tasa de descuento, entonces la economía se mueve de B a A . La tasa de interés nominal se torna positiva y la trampa de liquidez se desvanece. En la nueva situación, el nivel de precios está plenamente determinado, pues la restricción CIA está 'activa', motivo por el cual, la recta MM_1 es dibujada con un trazo 'continuo'.

El impacto sobre la economía es diferente si el banco central decide aumentar la tasa de emisión-negativa del dinero. Si la tasa de emisión de dinero pasa de m_1 a m_3 , tal que $m_3 < m_1$, donde $m_1, m_3 \in (-\infty, 0)$, entonces el mayor ritmo de disminución en la cantidad de dinero (a la misma tasa de descuento d_1) ocasiona un movimiento de la economía de B a C . La trampa de liquidez se agudiza y el nivel de precios continúa indefinido. En esta situación, sólo podemos intuir un alza en el nivel de precios. La economía podría permanecer en el punto C a pesar de que $m_3 < m_1$.

Gráfica 4
Cambios en la tasa de emisión monetaria m_{t+1}



7. La trampa de liquidez en una economía intertemporal con elementos recesivos

En los últimos años algunos países experimentaron un desplome en el nivel de precios acompañado de una recesión económica. El fenómeno reviste importancia porque simultáneamente la tasa de interés nominal es nula o muy cercana a cero. ¿A qué se debió el desplome en el nivel de precios? El modelo de Krugman (1998, 2000) nos permite entender la tendencia a la baja en el nivel de precios. La deflación de precios acompañado de una trampa de liquidez es gracias a la combinación de múltiples factores, incluyendo la tasa de descuento subjetiva en las preferencias, la tasa de emisión monetaria y el entorno recesivo de la economía.

El banco central podría procurar una tasa de expansión monetaria y la economía experimentar con todo un proceso deflacionario, además de acompañarse de una trampa de liquidez. El problema reflejará la existencia de una tasa natural de interés negativa acompañada de elementos recesivos. Por lo tanto, analicemos las implicaciones de que la economía experimente una recesión económica.

En la tabla 3 reescribimos las ecuaciones estructurales de la economía. Es de interés la presencia de la ecuación [5c] porque captura a la tasa de crecimiento de la economía, la cual habíamos asumido hasta ahora constante.

Tabla 3
El modelo extendido de Krugman (1998)

$$r_t = \frac{1}{D} \frac{y_t^{-\phi}}{y_{t+1}^{-\phi}} - 1 \quad [1c]$$

$$M_t = P_t y_t \quad [2c]$$

$$M_{t+1} = P_{t+1} y_{t+1} \quad [3c]$$

$$m_{t+1} = \frac{M_{t+1}}{M_t} - 1 \quad [4c]$$

$$g_{t+1} = \frac{Y_{t+1}}{Y_t} - 1 \quad [5c]$$

$$\pi_{t+1} = \frac{P_{t+1}}{P_t} - 1 \quad [6c]$$

$$\frac{1 + i_t}{1 + \pi_{t+1}} = 1 + r_t \quad [7c]$$

Existen siete ecuaciones estructurales, de modo que también hay siete variables endógenas. La clasificación de variables está plasmada en el siguiente cuadro:

Cuadro 4
Clasificación de variables

Endógenas: $i_t, P_t, P_{t+1}, m_{t+1}, r_t, \pi_{t+1}, g_{t+1}$

Exógenas: $M_t, M_{t+1}, y_t, y_{t+1}$

Parámetros: D, ϕ

En este modelo, el proceso inflacionario ahora no es exclusivamente un fenómeno monetario. Esta conclusión procede de las ecuaciones [2c] y [3c] en [6c].

$$\pi_{t+1} = \frac{M_{t+1}}{M_t} \frac{y_t}{y_{t+1}} - 1 \quad [28]$$

Más específicamente, de las ecuaciones [4c] y [5c], obtenemos la siguiente ecuación:

$$\pi_{t+1} = (1 + m_{t+1})(1 + g_{t+1}) - 1 \quad [29]$$

La tasa de inflación podría ser positiva pese a que la tasa de emisión monetaria es negativa. La explicación reside en el contrapeso que representa la tasa de crecimiento del producto positiva.

Al manipular algebraicamente [4c] y [5c] en [29] obtenemos una ecuación de la forma reducida para la tasa de interés nominal. La tasa de interés depende de la tasa de descuento, la tasa de emisión monetaria y la tasa de crecimiento de la economía.

$$i_t = (1 + d)(1 + m_{t+1})(1 + g_{t+1})^{1+\phi} - 1 \quad [30]$$

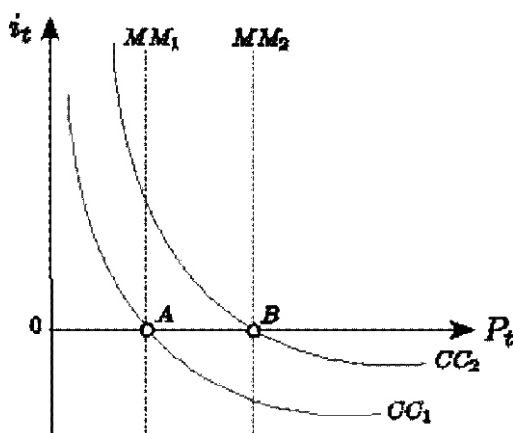
Por lo tanto, la tasa de interés nominal es nula como resultado de una combinación fortuita de varios factores. Por ejemplo, dada la igualdad, $(1 + g_{t+1})^{1+\phi} (1 + m_{t+1})^{-1}$ y la tasa de descuento, $d \rightarrow 0$, entonces, la tasa de interés nominal es prácticamente nula. En este caso, el público considera el futuro igual que el presente, y la emisión monetaria es compensada por la recesión económica. En este punto, estamos en condiciones para analizar los efectos sobre la economía de cambios en las preferencias.

Un choque positivo en las preferencias

La situación inicial es el punto A de la gráfica 5 en la que la tasa de interés i_t es nula. A conveniencia, asumimos una emisión monetaria positiva $m_1 > 0$ acompañado de una recesión económica $g_1 < 0$ para alguna $d_1 \in (0,1)$. Un 'choque positivo' de preferencias es provocado por el aumento en la tasa de descuento, de manera que $d_2 > d_1$. Este disturbio ocasiona el desplazamiento de CC_1 a CC_2 , moviéndose la economía al punto B . La recta MM_1 que pasa por el punto A se desvanece porque hay nuevas condiciones implicadas por la restricción de liquidez MM_2 . Sin embargo, el nivel de precios tiende a aumentar, es decir, $P_{t+1} > P_t$, y esto a su vez significa una menor tasa de inflación futura $\pi_{t+1}^{(1)}$ acorde a una tasa natural de interés positiva ($r_t^{(1)} > 0$). El incremento en el nivel de precios no se atribuye a la política monetaria, sino a la concurrencia de dos fuerzas: el cumplimiento de la ecuación de Euler y la emancipación de la restricción CIA del equilibrio inicial.

El nivel de precios P_t no aumenta más allá del punto B . La posición de la recta MM_2 denota el límite superior en el nivel de precios acorde a las condiciones de liquidez y 'preferencias' de los consumidores. Más allá de esto, el nivel de precios no responde a las operaciones de mercado abierto.

Gráfica 5
La inflación en el nivel de precios



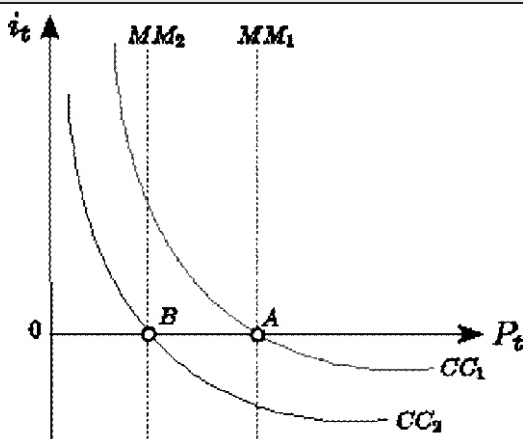
Choque adverso-negativo en las preferencias

En la gráfica 6, se produce un 'cambio adverso-negativo' en las preferencias. La curva CC se desplaza a la izquierda y la economía transita de A al punto B . La tasa de interés nominal sigue siendo nula, pero el nivel de precios P_t se desploma conspicuamente. La caída de los precios implica la existencia de un proceso de expectativas de inflación subyacente. La deflación surge de la necesidad de forjar una tasa de inflación futura $\pi_{t+1}^{(2)}$ mayor acorde a la tasa de interés real negativa $r_t^{(2)} < 0$.²⁸ La autoridad monetaria podrá inyectar más liquidez, pero el nivel de precios ya no disminuye más allá del punto B . Empero, existe una excepción que analizamos en el siguiente apartado.

²⁸ Con una tasa de interés nominal $i_t = 0$ se cumple,

$$1 + r_t = \frac{1}{1 + \pi_{t+1}}$$

Gráfica 6
La deflación en el nivel de precios



8. El escape de la trampa de liquidez

La trampa de liquidez es un problema más en una economía de precios flexibles. El banco central no se acomoda a un choque adverso en las preferencias cuando la tasa de interés nominal es nula. En esta situación, cualquier cambio transitorio en la oferta de dinero corriente en sí mismo no tiene efectos en el nivel de precios. Sin embargo, la autoridad monetaria tiene el potencial de afectar el nivel de precios corriente. Krugman (1998, p.142) alude que la proposición de neutralidad del dinero aplica a cambios en la cantidad de dinero para todos los períodos futuros. El nivel de precios no cambia de forma duradera si la oferta de dinero experimenta sólo cambios transitorios. Es decir, un cambio permanente en el nivel de precios

Si $r_t \in (-1, 0)$ entonces $(1 + r_t) \in (0, 1)$, por lo que $(1 + r_t)^{-1} \in (0, \infty)$ de lo que se deduce que $\pi_{t+1} > 0$. En un escenario de una disminución de la tasa de descuento, *ceteris paribus*, la tasa de interés pasa a ser negativa como resultado del 'choque negativo' en las preferencias.

implica un cambio permanente en la oferta de dinero.²⁹ En consecuencia, lo que trasciende no es el incremento en la oferta monetaria corriente, sino el potencial de cambios futuros en la oferta de dinero.

La trayectoria del dinero en el tiempo es fundamental, y mucho más, si en algún momento del futuro la tasa de interés nominal es positiva. Una política monetaria de flexibilización es recomendable sobre todo si el banco central tiene el control de la oferta monetaria.³⁰ La confianza del público no es automática, y por supuesto, depende de la reputación de la autoridad monetaria. La credibilidad de la que hablamos no es de una naturaleza muy distinta en comparación con la que el banco central persigue algún objetivo de inflación. La gran diferencia es que el banco central parece irresponsable porque tiene la pretensión de provocar incrementos futuros en el nivel de precios. Sin embargo, si el público asume que la oferta de dinero futuro será revertida, entonces se desvanece la capacidad del banco central para afectar el nivel de precios corriente. En resumen, la política monetaria no es irrelevante si es posible convencer al público de que en el futuro el nivel de precios será mayor provocando así cambios en el nivel de precios corriente a través de anuncios de cambios recurrentes en la oferta de dinero.

Dilucidemos un poco más esta aseveración. Imaginemos que la economía está sumida en una trampa de liquidez. La tasa de interés nominal es cero, pero supongamos ahora que el banco central se decide por una flexibilización monetaria. Desde luego, los agentes solo pueden constatar el incremento de M_t el resto es un asunto de puras expectativas. La cuestión es la capacidad del banco central para convencer al público acerca de la evolución de las cantidades M_{t+1} , M_{t+2} , etc. Por consiguiente, si la creencia de los agentes económicos es que los niveles de precios, P_{t+1} , P_{t+2} , etc., aumentarán en períodos futuros, entonces el nivel de precios y la tasa de interés del período actual podrán aumentar.

²⁹ En la teoría cuantitativa del dinero, si la oferta monetaria cambia en todos los períodos en un factor θ entonces en todos los períodos de tiempo, el nivel de precios cambia también en el mismo factor θ .

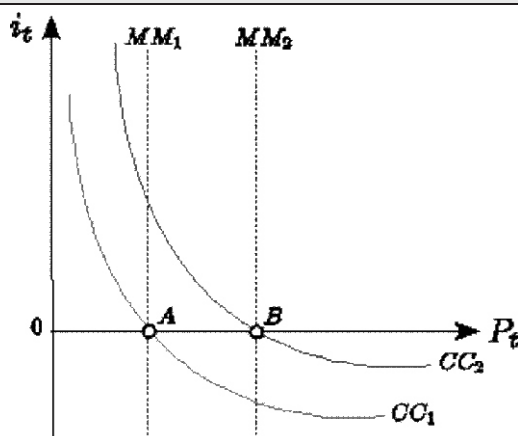
³⁰ Siguiendo a Eggertsson (1998), el éxito de la política monetaria conlleva el compromiso del banco central a mantener tasas de interés nominales futuras abatidas para cualquier nivel de precios futuro tan pronto como disminuyan las presiones deflacionarias.

En la gráfica 7, la economía pasa de A al punto B , ¿cuál es el mecanismo de transmisión? Si el banco central anuncia incrementos en la cantidad de dinero en los períodos $t+1$, $t+2$, etc., entonces la curva CC cambia de posición desplazándose a la derecha. La explicación es que un incremento del precio futuro P_{t+1} ocasiona una disminución en el precio relativo P_t/P_{t+1} intertemporal. Como la trayectoria de las dotaciones de bienes está dada, el exceso de demanda de bienes resultante provocará un cambio en la tasa marginal de sustitución intertemporal, la cual a su vez se verá reflejada en un alza en el nivel de precios corriente.

Al materializarse el desplazamiento de la curva CC se produce un ajuste, la recta MM_1 se mueve a MM_2 (que pasa por el punto B), siendo la nueva frontera de la restricción CIA. Así, si la oferta monetaria cambia en forma recurrente, entonces el nivel de precios corriente cambiará debido a la creencia de que cambiará el nivel de precios futuro. Este canal de transmisión trae consigo además la posibilidad de afectar a la tasa de interés nominal. Si esto último no es posible durante el período corriente es probable que lo sea en el futuro sobre todo al disiparse el entorno recesivo y mejorar las preferencias por el consumo presente.

Gráfica 7

Cambio no equiproporcional del dinero



9. Conclusiones

En un entorno recesivo, la autoridad monetaria es incapaz de reaccionar adecuadamente a una caída en la tasa natural de interés, la cual es provocada por un 'disturbio negativo' en las preferencias. Sin embargo, la irrelevancia no es el sello distintivo de la política monetaria en la visión de Krugman (1998, 2000); el banco central puede recurrir a una flexibilización monetaria para derrotar a la trampa de liquidez. La postura del banco central es realizar de manera periódica los cambios necesarios de manera que el público se convenza de que en el futuro aumentará la oferta monetaria de manera recurrente. El manejo adecuado de las expectativas en la cantidad de dinero de períodos futuros implica de este modo que las acciones del banco central no sean intrascendentes.

El planteamiento de Krugman vindica la eficacia de la política monetaria en una situación de trampa de liquidez, siendo la oferta monetaria en el instrumento central de la política económica. La condición es que el banco central debe de generar expectativas inflacionarias a través de incrementos permanentes en la cantidad de dinero, de modo tal que los agentes económicos creen que los precios del período futuro van a ser mayores. Sólo así habrá el incentivo para aumentar el gasto en el periodo actual, lo que contribuye al proceso de reactivación de la actividad económica.

Otras medidas no-convencionales son recomendables, pero en el modelo de Krugman (1998, 2000) la posibilidad de eliminar el problema de la trampa de liquidez depende de dos condiciones:³¹ (i) los incrementos en la oferta de dinero en el futuro no deben ser revertidos, y (ii) el nivel de precios futuro debe ser mayor

³¹ Por ejemplo, según De Gregorio (2007), una medida no-convencional de la política monetaria es la compra de bonos de largo plazo por parte del banco central. Esta institución participa en el mercado secundario comprando y vendiendo bonos a corto plazo. Es importante señalar que ante la crisis financiera mundial de 2008-2009, en países como Estados Unidos y Japón, la política de reducción de tasas de interés fue reforzada por medidas no convencionales, que consisten en la inyección de liquidez a través de las operaciones de mercado abierto (*Quantitative Easing* o QE por sus siglas en inglés o *Asset-Purchase Program* en otros países desarrollados).

al nivel de precios corriente. Como se ha señalado con anterioridad, el mayor circulante monetario implica un estímulo en el gasto de bienes, pues el público anticipa un aumento en el nivel de precios futuro.

Eggerston-Woodford (2003 a,b) sugieren que el éxito de la política monetaria depende de que el banco central sea capaz de influir en la trayectoria temporal de las tasas de interés futuras. En el modelo de Krugman (1998, 2000), una trayectoria positiva de tasas de interés futuras, es la premisa para que la tasa de interés corriente sea no-negativa. La tasa de interés nominal futura depende a su vez de la evolución de los precios, de la tasa de descuento y de la tasa de interés natural. Pero, ¿bajo qué condición la tasa de interés nominal futura será positiva? La tasa de interés a largo plazo es un promedio de tasas de interés de corto plazo.³² En el modelo de Krugman, si el choque deflacionario se disipa es muy probable que la tasa de interés nominal futura sea positiva a los valores de la oferta monetaria de períodos futuros. La evolución a lo largo del tiempo de la oferta de dinero influye indirectamente en la tasa de interés y el nivel de precios corrientes. Por lo tanto, la recomendación de Eggerston-Woodford está implícita en la solución que propone Krugman (1998, 2000).

³² Si los agentes son neutrales al riesgo, y no hay segmentación de mercados, y no hay costos de transacción, entonces la tasa de interés a largo plazo es un promedio aritmético de las tasas de interés a corto plazo.

Referencias

- Arestis, P. (1992), *The PostKeynesian Approach to Economics*, Aldershot, Reino Unido: Edwar Elgar.
- Barro, R. (1984), *Macroeconomics*, New York: Wiley.
- Boianovsky, M. (2004), The IS.LM model and the liquidity trap concept: from Hicks to Krugman, *History of Political Economy*, 36, 92-126.
- De Gregorio, J. (2007), *Macroeconomía: Teoría y Políticas*, México: Pearson-Prentice Hall.
- Eggertsson, G., (2008), "Liquidity trap", The New Palgrave Dictionary of Economics. Second Edition. Eds. Steven N. Durlauf and Lawrence E. Blume. Palgrave Macmillan. The New Palgrave Dictionary of Economics Online. Palgrave Macmillan
- Eggertson, G., & Woodford, M. (2003a), Optimal monetary policiy in a liquidity trap, *NBER Working Paper* 9968, 1-79.
- Eggertsson, G., & Woodford, M. (2003b), The zero bound on interest rates and optimal monetary policy, *Brookings Papers on Economic Activity*, 1, 139-211.
- Friedan, M. (1968), The role of monetary policy: presidential addres to AEA, *American Economics Review*, 58(1), 1-17.
- Hicks, J. R. (1937), Keynes y los clásicos: una posible interpretación, En J. R. Hicks, *Dinero, Interés y Salarios*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Hicks, J. R. (1939), *Valor y Capital. Investigación sobre algunos principios fundamentales de teoría económica* (3a. reimpresión ed.), México: Fondo de Cultura Económica.
- Krugman, P. (1998), It's baaack: Japan's slump ant the return of the liquidity trap, *Brookings Papers on Economic Activity*, 1998(2), 137-205.
- Krugman, P. (2000), Thinking about the liquidity trap, *Journal of the Japanese and International Economies*(14), 221-237.

- Pardo, A. (2012), *Tasas de interés negativas para bonos alemanes*, Recuperado el 31 de agosto de 2013, de Portafolio.co: <http://www.portafolio.co/opinion/tasas-interes-negativas-bonos-alemanes>
- Patinkin, D. (1965), *Money, Interest and Prices: An Integration of Monetary and Value Theory* (2a. ed.), New York: Harper and Row.
- Svensson, L. E. (1985), Money and asset prices in a cash-in-advance economy, *Journal of Political Economy*, 93(5), 919-944.
- Svensson, L. E. (2003), Escaping from a liquidity trap and deflation: the foolproof way and others, *Journal of Economic Perspectives*, 17(4), 145-166.
- Walsh, C. (2010), *Monetary Theory and Policy*, Cambridge, Massachusetts: MIT Press.