



Munich Personal RePEc Archive

# **The Precautionary Motive in the Real Balances Demand: An Orthodox Approach**

Venegas-Martínez, Francisco and Avendaño-Vargas, Blanca Lilia and García-Meza, Mario Alberto

Escuela Superior de Economía, Instituto Politécnico Nacional,  
Facultad de Economía, Benemérita Universidad Autónoma de  
Puebla, Escuela Superior de Economía, Instituto Politécnico  
Nacional

23 December 2016

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/75793/>  
MPRA Paper No. 75793, posted 24 Dec 2016 10:24 UTC

# **El motivo precautorio en la demanda de saldos reales: un enfoque ortodoxo**

**(The Precautionary Motive in the Real Balances Demand: An Orthodox Approach)**

**Francisco Venegas-Martínez**

Escuela Superior de Economía, Instituto Politécnico Nacional  
[fvenegas1111@yahoo.com.mx](mailto:fvenegas1111@yahoo.com.mx)

**Blanca Lilia Avendaño-Vargas**

Facultad de Economía, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla  
[blav1105@hotmail.com](mailto:blav1105@hotmail.com)

**Mario Alberto García-Meza**

Escuela Superior de Economía, Instituto Politécnico Nacional  
[marius.agm@gmail.com](mailto:marius.agm@gmail.com)

## **Resumen**

En la presente investigación analizamos la demanda de dinero por motivo precautorio como una decisión de un consumidor racional. Siguiendo a Whalen (1966), un consumidor demanda dinero para enfrentar gastos inesperados debido a que no se realizan los ingresos esperados. Dado que el patrón de ingresos y gastos no se conoce con certeza, es posible que los gastos excedan a los ingresos por una cantidad impredecible, durante un periodo determinado. En este caso, es necesario que el consumidor retenga cierta cantidad (óptima) de dinero en efectivo. La incorporación de este tipo de demanda de dinero en el proceso de maximización de utilidad de un consumidor racional implica que la demanda de dinero no sólo depende de la tasa de interés real sino también un parámetro que expresa la ansiedad del consumidor ante la eventualidad de enfrentar gastos inesperados.

Clasificación JEL: E41, E43, D11,

Palabras clave: Demanda de dinero, motivo precautorio, consumidor racional.

## **Abstract**

This paper analyzes the demand for money for precautionary reasons as a decision from a rational consumer. Following Whalen (1966), a consumer demands money to face unexpected expenses because the expected income is not realized. Since the pattern of income and expenditure is not known with certainty, it is possible that the expenses exceed the income by an unpredictable amount, during a certain period. In this case, it is necessary for the consumer to retain some (optimal) amount of cash. The incorporation of this type of money demand in the process of the utility maximization of a rational consumer implies that the demand for money depends not only on the real interest rate but also on a parameter that expresses consumer anxiety in the event of facing unexpected expenses.

JEL Classification: E41, E43, D11,

Keywords: Money demand, precautionary motive, rational consumer.

## **1. Introducción**

La literatura sobre de la demanda de dinero es realmente muy extensa. En general, hay dos tendencias en dicha literatura: el efecto de la demanda de dinero en la actividad económica y el efecto de la tasa de interés en la demanda de saldos monetarios. En este sentido, desde el punto de vista de la ortodoxia neoclásica, Venegas (2008) desarrolla algunos modelos teóricos en torno a la incorporación de la demanda de saldos monetarios en el proceso de optimización del consumidor. En esos casos se concibe la demanda de saldos monetarios sólo para realizar transacciones, no hay otros motivos para demandar saldos reales.

Tiene particular interés para nuestra investigación determinar el efecto de la demanda de dinero por motivo precautorio en el proceso de optimización de un consumidor racional. Primero, con base en Whalen (1966) construimos un modelo en el que incorporamos la demanda de dinero por motivo precautorio en el problema de decisión del consumidor racional. El modelo nos permite obtener algunas implicaciones. Una de las más importantes es que, en efecto, la demanda de dinero por motivo precautorio incide de forma significativa en las decisiones del consumidor cuando el ingreso esperado no se realiza. La incertidumbre generada por la imprevisibilidad de los ingresos en el tiempo genera ansiedad en el consumidor; en tales circunstancias, la demanda de dinero no sólo depende de la tasa de interés real, sino también un parámetro que expresa dicha ansiedad. Este parámetro se define en términos de la desviación estándar de la distribución de probabilidad de los desembolsos netos que realiza un consumidor ante situaciones imprevistas.

La presente investigación está organizada de la siguiente forma. En la segunda sección describimos algunos antecedentes teóricos de los motivos de la demanda de dinero, con énfasis en el enfoque ortodoxo. En la tercera sección desarrollamos un modelo de demanda de saldos monetarios donde se incorpora la demanda de dinero por motivo precautorio. Al final presentamos nuestras conclusiones.

## **2. Teoría de la demanda de dinero: el motivo precautorio en el enfoque ortodoxo**

La demanda de dinero por motivo precautorio tiene sus antecedentes en la ecuación de Cambridge. Dentro de la tradición de la teoría cuantitativa del dinero Pigou (1917)

consideró al dinero como un bien durable que genera un flujo de servicios de liquidez (se mantiene dinero porque el individuo siente seguridad de que en el futuro puede atender imprevistos, que siempre los hay, aunque siempre lo mantendrá en la bolsa). La idea de Pigou era que los individuos mantienen dinero por “conveniencia o seguridad”. Asimismo, argumentó que el dinero compite con otros activos financieros que ofrecen ventajas en relación con el dinero; los individuos pueden dividir, de forma óptima, su riqueza entre dinero y otros activos sólo si la utilidad marginal del dinero es igual a la utilidad marginal de la inversión de dinero en activos alternativos (bonos principalmente).

Como es bien sabido, en el enfoque de Cambridge, la demanda de saldos reales es igual a una proporción del ingreso,  $\frac{M^d}{P} = kY$ , donde  $M^d$  es la demanda nominal de dinero,  $P$  es el nivel de precios de la economía,  $Y$  es el ingreso y  $k$  una proporción del ingreso. En esta ecuación el nivel de ingreso es exógeno por lo que la demanda de dinero es proporcional al nivel general de precios. En este enfoque es posible analizar la posibilidad de que en el corto plazo la tasa de interés afecte la demanda de dinero. La razón es que  $k$  puede variar en el corto plazo debido a fluctuaciones de los rendimientos esperados de los activos que mantienen los individuos.

La demanda de dinero por motivo precautorio también fue desarrollada por Keynes (1936) en su teoría de la demanda de dinero, conocida como la *teoría de la preferencia por la liquidez*. En ella distinguió tres motivos para demandar dinero: el motivo transacción, el motivo precautorio y el motivo especulativo.

En cuanto al motivo transacción Keynes postuló que los individuos conservan dinero en efectivo para realizar gastos de consumo o para “(...) cerrar el intervalo entre el momento en que se incurre en costos de negocios y aquél en el que se reciben los productos de las ventas.” (pág. 176) La demanda de dinero por este motivo es una función estable del ingreso.

Según Keynes otros motivos para conservar efectivo son “...atender las contingencias que requieren gastos repentinos y oportunidades imprevistas de compras ventajosas, así como conservar un activo cuyo valor es fijo en términos monetarios para responder a una obligación preestablecida en dinero.” (pág. 176) La demanda de dinero por motivo precautorio depende, de forma significativa, del nivel de ingreso y levemente de la

tasa de interés, pero sobre todo esta demanda depende del nivel de incertidumbre sobre el futuro.

La demanda de dinero por motivo de especulación depende negativamente, y de forma importante, de la tasa de interés. Este resultado se deriva del análisis de la elección de los individuos entre obtener el rendimiento de un bono y conservar dinero, como una cuestión de preferencia por la liquidez. En este análisis la tasa de interés, las expectativas y la incertidumbre desempeñan un papel importante. Estos factores fueron tomados en cuenta por el enfoque de Cambridge, pero que quedaron relegados a un plano secundario.

Friedman (1956) definió el dinero como un poder de compra abstracto en el sentido de que las personas mantienen dinero con la intención de usarlo en la compra bienes y servicios; también desarrollo una teoría de los activos y una teoría de transacciones en el contexto de la teoría microeconómica neoclásica del consumidor y del productor. Friedman no especificó algún motivo particular para mantener o demandar dinero, más bien el dinero es percibido por las personas como un bien duradero, que produce un flujo de servicios, que entra en las funciones de utilidad y de producción de los agentes. En general, en este contexto el dinero no se utiliza para financiar consumo, a menos que se introduzca una restricción del tipo *cash-in-advance*.

Para Friedman el dinero es un medio de cambio y un activo financiero que compite con otras formas de mantener riqueza. De hecho, en este enfoque la riqueza puede suponer la forma de saldos nominales, bonos, acciones, activos físicos no productivos o capital humano. La demanda de dinero de Friedman es una función del ingreso real permanente, del rendimiento nominal esperado de los bonos, del rendimiento nominal esperado de las acciones, del rendimiento nominal esperado del dinero y de la tasa de inflación. En su teoría la demanda de dinero guarda una relación positiva con el ingreso real permanente y negativa con el resto de los argumentos de su función.

Desarrollos posteriores sobre los determinantes de la demanda de dinero enfocaron su atención en la función del dinero como medio de cambio. En esta visión se demanda dinero, igual que otros activos, para realizar compras. En general, la cantidad promedio de saldos en efectivo que un individuo mantiene implica un *trade-off* entre los costos de transacción –derivados de convertir un activo en dinero– y los intereses que se pierden por mantener liquidez.

Un modelo dentro del enfoque anterior es el de Baumol (1952) y Tobin (1956). Este modelo supone que: (i) las personas mantienen “inventarios” de dinero, igual que las empresas mantienen inventarios de bienes, (ii) si las personas mantienen parte de su riqueza en forma de dinero, entonces las familias siempre tienen dinero disponible para realizar transacciones; (iii) si los individuos mantienen sólo una parte pequeña de la riqueza en dinero, deben convertir bonos en dinero para poder realizar transacciones, lo que implica que habrá un costo cada vez que el individuo vende un activo que genera un interés; (iv) si el individuo mantiene su riqueza en dinero pierde intereses, pero también reduce los costos de transacción de convertir bonos en dinero. Esto implica que los individuos deben comparar el costo de oportunidad de mantener dinero, es decir, el interés que dejan de percibir, *versus* los costos de conversión de otros activos en dinero.

De acuerdo con este modelo, cuando un individuo retira dinero del banco (de su cuenta de ahorro) se genera un costo ( $q$ ); el costo refleja el gasto y el tiempo invertido en ir al banco y realizar el retiro. Si el gasto implicado en cada retiro es continuo, entonces el individuo incurrirá en un costo por liquidez de la forma  $q \frac{R}{M}$ , donde  $R$  es el volumen de retiros y  $M$  el valor real del activo –bono- convertido en dinero.

En tanto, el costo de oportunidad se determina por la tasa de interés que se deja de ganar sobre la tenencia promedio de dinero, es decir,  $\left(i \frac{M}{2}\right)$ , donde  $i$  es la tasa de interés real. Cuanto mayor sea  $M$ , mayor es la pérdida de interés en un intervalo de tiempo; además, entre mayor es  $M$  menor será el número de retiros. En este modelo los individuos deben comparar el costo de iliquidez contra el costo de oportunidad. La decisión óptima de la demanda de dinero ocurre cuando se minimiza el costo total de mantener dinero  $E = q \frac{R}{M} + i \frac{M}{2}$ , es decir, cuando  $\frac{\partial E}{\partial M} = 0$ , esto implica que  $M = \sqrt{\frac{2qR}{i}}$ . Esta es la cantidad óptima de dinero. La demanda de saldos reales se expresa como  $\frac{M}{P} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{2qR}{i}}$ , lo que sugiere que la demanda de dinero para transacciones es proporcional a la raíz cuadrada de  $R$  e inversamente proporcional al raíz cuadrada de  $i$ , la tasa de interés. Cuando  $q$  tiende a cero,  $\frac{M}{P}$  tiende a cero, lo que significa que sin costos de transacción no habrá demanda de dinero. Como se puede observar, el costo de transacción desempeña un papel relevante en la determinación de la demanda de saldos reales, sugiriendo que la demanda de dinero

resultado del *trade-off* entre el costo de transacción y las ganancias derivadas de los intereses. Con base en la definición que hace Keynes del motivo precautorio y mediante la aplicación de los principios del modelo B-T, Whalen (1966) explica la lógica que hay detrás de la demanda precautoria de dinero.

A partir de la definición de Keynes con del respecto al motivo precautorio de la demanda de dinero, Whalen (1966) propone una extensión de la definición del motivo precautorio y explica que no sólo hay demanda de dinero para afrontar gastos fortuitos, sino también debido a la imprevisibilidad de los ingresos en el tiempo. De acuerdo con Whalen los individuos pueden enfrentar gastos inesperados debido a que no se realizan los ingresos esperados. Si el patrón de los ingresos y los gastos de una empresa no se conoce con certeza, puede ser que los gastos excedan a los ingresos por una cantidad impredecible, durante un periodo determinado. En este caso, es necesario que una empresa retenga cierta cantidad de dinero en efectivo, el problema es determinar la cantidad óptima de saldos en efectivo por este motivo.

Whalen define tres factores que afectan el tamaño óptimo de los saldos por motivo precautorio: (i) el costo de iliquidez, (ii) el costo de oportunidad de mantener saldos en efectivo y (iii) el volumen promedio y la variabilidad de los ingresos y los gastos imprevistos. El costo de iliquidez se refiere al problema de subestimar las necesidades de efectivo por un periodo de pagos establecido. Si una empresa no cuenta con un colateral o líneas de crédito disponibles para resolver el desequilibrio entre ingresos y gastos imprevistos, puede caer en insolvencia o quiebra. Si por el contrario, el crédito está disponible, entonces el costo de iliquidez depende de la fiabilidad de los métodos para obtener dinero en efectivo. Si un individuo o una empresa poseen activos que pueden convertirse en dinero, el costo de iliquidez estará implícito y explícito en la conversión del activo en dinero. Por último, el costo de la falta de liquidez se corresponde con el costo de B-T, en relación al costo de transacción que se discutió previamente. Dado que el dinero no tiene un rendimiento explícito (podría pensarse que el rendimiento es negativo porque éste se deprecia si no se usa), una empresa puede incurrir en un costo de oportunidad cuanto tiene dinero en efectivo en lugar de activos que pueden generar ingresos. El costo de oportunidad de mantener saldos en efectivo es similar al costo de oportunidad de mantener saldos en efectivo en el modelo de B-T. La variabilidad y el promedio de los ingresos y

gastos influyen en el tamaño de la demanda de saldos por motivo precautorio. Durante un periodo las empresas tienen un volumen de ingresos y gastos previstos, los gastos esperados, descontados de los ingresos, pueden definirse en términos de una distribución de probabilidad, con media cero y una desviación estándar determinada por el grado de incertidumbre asociada a la estructura de ingresos y gastos previstos, y por el volumen de ingresos y egresos. Cuando el volumen promedio de ingresos-gastos aumenta, la desviación estándar de la distribución tenderá a aumentar debido a las discrepancias entre los ingresos y gastos. Un aumento de la desviación estándar necesitará un aumento de los saldos en efectivo a fin de mantener una determinada probabilidad contra saldos en efectivo insuficientes.

El costo total de la demanda de dinero por motivo precautorio es igual a la suma del costo de oportunidad,  $rM$ , y el costo de la falta de liquidez,  $\mathbf{P}c$ , donde  $r$  es la tasa de interés,  $M$  es la demanda de dinero por motivo precautorio,  $\mathbf{P}$  es la probabilidad de que los desembolsos sean mayores que los saldos existentes por motivo precautorio,  $c$  representa el costo que se tiene por tener insuficiente efectivo. El costo total de la demanda de dinero por motivo precautorio es:  $E = rM + \mathbf{P}c$ .

De acuerdo con el teorema de Chebyshev (1867), la probabilidad de que una variable  $X \equiv$  "Desembolsos" se desvíe de su media,  $\mu$  por más de  $z$  veces su desviación estándar es igual o mayor que  $\frac{1}{z^2}$ , es decir,

$$\mathbf{P} = P[|X - \mu| > M] \leq \frac{\sigma^2}{M^2} = \frac{1}{(M/\sigma)^2}$$

Whalen supone que la distribución de probabilidad de los gastos netos tiene un valor esperado de cero,  $\mu = 0$ , entonces el múltiplo de la desviación estándar se puede expresar como  $z = \frac{M}{\sigma}$ , donde  $\sigma$  es la desviación estándar de la distribución de probabilidad de los desembolsos netos. La probabilidad de que los gastos netos sean mayores que los saldos en efectivo por motivo precaución se puede expresar como  $\mathbf{P} \leq \frac{1}{(M/\sigma)^2}$ . Si se supone una estimación más conservadora de la probabilidad  $\mathbf{P} = \frac{\sigma^2}{M^2}$ . Si sustituimos este resultado en el costo total de la demanda precautoria de dinero obtenemos  $E = rM + \frac{\sigma^2}{M^2}c$ .



Cuando los saldos por motivo precautorio se incrementan, el costo de falta de liquidez tiene a disminuir; no obstante, el costo de oportunidad se incrementa. El objetivo de la empresa es elegir la cantidad óptima de dinero –por motivo precautorio- que minimice la suma de los dos costos, esto ocurrirá hasta que el incremento marginal del costo de oportunidad sea igual a la disminución marginal del costo esperado de falta de liquidez, dado un incremento del dinero por motivo precautorio. Esto se logra derivando  $E$  respecto a  $M$ , el resultado es  $M = \sqrt[3]{\frac{2\sigma^2 c}{r}}$ , que indica que el valor óptimo de la demanda de dinero por motivo precautorio variará proporcionalmente con la raíz cúbica de la varianza de la distribución de los gastos netos y del costo de iliquidez, y el recíproco del costo de oportunidad.

Consideramos que esta conceptualización de la demanda de dinero por motivo precautorio es consistente con el enfoque ortodoxo en cuanto que la demanda de saldos reales responde a un problema de optimización. Los individuos deben decidir, racionalmente, la cantidad óptima de dinero que desean mantener en función de las transacciones que desean realizar en un intervalo de tiempo, en el que existe incertidumbre.

A continuación presentamos un modelo de demanda de saldos monetarios en el que se ha incorporado el motivo precautorio. El objetivo es determinar el efecto de este tipo de demanda en la elección de un consumidor representativo, a partir de la inclusión del dinero en la función de utilidad y la restricción presupuestal.

### 3. Un modelo de demanda de saldos monetarios

Partimos del hecho de que el consumidor obtiene satisfacción (utilidad) del dinero que lleva consigo debido al servicio de liquidez que éste provee. El problema de decisión de un consumidor racional está dado por:

$$\text{Maximize } \int_0^{\infty} \left[ \frac{c_t^{1-\theta}}{1-\theta} - \frac{\gamma}{m_t^2} \right] e^{-\rho t} dt \quad (1)$$

sujeto a:

$$\dot{m}_t + \dot{b}_t = r b_t - \pi m_t - \frac{\sigma^2}{m_t^2} k - c_t + y_t \quad (2)$$

o bien

$$\dot{a}_t = r a_t - (r + \pi) m_t - \frac{\sigma^2}{m_t^2} k - c_t + y_t \quad (3)$$

$m_0$  y  $b_0$  son conocidos. Donde  $y_t$  es el ingreso,  $c_t$  es el consumo del individuo,  $m_t$  su tenencia de saldos monetarios,  $r$  es la tasa de interés y  $\pi$  es la tasa de inflación,  $a_t = b_t + m_t$  es la riqueza del individuo dividida en bonos o dinero en efectivo. La restricción presupuestal está dada por lo que el consumidor gana dada la tasa de interés,  $r$ , por su costo de oportunidad de tener dinero en efectivo,  $(r + \pi)m_t$ , y por un término  $\frac{\sigma^2}{m_t^2} k$  que representa el costo de iliquidez o de gastos extraordinarios que son superiores al monto presente de saldos monetarios.  $\frac{\sigma^2}{m_t^2}$  expresa la probabilidad de que los gastos imprevistos sean mayores a los ingresos esperados, mientras que  $k$  refleja el costo de incurrir en ese evento.

Hay que notar que la utilidad está descontada a una tasa subjetiva de descuento  $\rho$ , que por simplicidad en el análisis, en adelante asumiremos que dicha tasa coincide con la tasa de interés de la economía, es decir,  $\rho = r$ . Cabe señalar, que la utilidad está compuesta por una parte determinada por el consumo y otra por los saldos monetarios reales  $m_t = \frac{M_t}{P_t}$ .

El primer término de la función de utilidad,  $\frac{c_t^{1-\theta}}{1-\theta}$ , es una forma ampliamente utilizada que cumple con  $u'(c_t) = c_t^{-\theta} > 0$  y  $u''(c_t) = -\theta c_t^{-(\theta+1)} < 0$ , para todo  $\theta \neq 1$ . Es importante notar que cuando el valor de  $\theta$  tiende a 1, en el límite tenemos una función de utilidad logarítmica. Así entonces, se puede decir que esta forma funcional representa una generalización de este tipo de preferencias. Esto se puede demostrar con facilidad si consideramos que, por la regla de L'Hopital:

$$\lim_{\theta \rightarrow 1} u(c_t) = \frac{\frac{d}{d\theta}(c_t^{1-\theta} - \theta)}{\frac{d}{d\theta}(1 - \theta)} = \frac{-\theta c_t^{1-\theta} \ln(c_t)}{-1} = \ln(c_t)$$

Si por ejemplo, si  $\theta$  en la ecuación (1) toma el valor de 4 y se omite la constante, entonces  $u'(c_t) = c_t^{-3}$ .

En el segundo término de la función de utilidad, un aumento en los saldos monetarios reales provoca una disminución de la utilidad –manteniendo constante el primer término de la función- y a la inversa, una disminución de los saldos monetarios reales genera un incremento de la utilidad. En particular, cuando los saldos monetarios tienden a cero, la utilidad tiende a infinito –negativo- y cuando los saldos tienden a infinito, la utilidad dependerá sólo del consumo.

El comportamiento de la función de utilidad se puede explicar por la ansiedad del consumidor ante posibles eventualidades derivadas de afrontar gastos fortuitos vinculados a la imprevisibilidad de los ingresos en el tiempo. En este sentido  $\gamma$  podría expresar dicha ansiedad. Cuando  $\gamma$  tiende a incrementarse, debido a un aumento de la ansiedad del individuo, la utilidad del agente tiende a disminuir, a tal grado que la falta de saldos monetarios puede eliminar cualquier utilidad generada por el consumo. De igual manera, una cantidad suficiente de dinero disponible puede eliminar dicha ansiedad (ver Apéndice donde se desarrolla el concepto de ansiedad).

El problema del consumidor es un problema de control óptimo determinista donde  $c_t$  y  $m_t$  son las variables de control y  $a_t$  es una variable de estado.

El Hamiltoniano asociado al problema de control óptimo se define como:

$$H = \frac{c_t^{1-\theta}}{1-\theta} - \frac{\gamma}{m_t^2} + \lambda \left[ r a_t - (r + \pi) m_t - \frac{\sigma^2}{m_t^2} k - c_t + y_t \right] \quad (4)$$

Donde  $\lambda$  es el multiplicador de Lagrange asociado a la restricción presupuestaria. Las condiciones de primer orden están dadas por:

$$\frac{\partial H}{\partial c_t} = 0, \quad \frac{\partial H}{\partial m_t} = 0 \quad \text{y} \quad \frac{\partial H}{\partial a_t} = \lambda_t - r \lambda_t$$

De forma equivalente:

$$\frac{\partial H}{\partial c_t} = \frac{1}{c_t^\theta} - \lambda_t = 0 \quad (5)$$

$$\frac{\partial H}{\partial m_t} = 2 \frac{\gamma}{m_t^3} - (r + \pi)\lambda_t - 2 \frac{\sigma^2}{m_t^3} k\lambda = 0 \quad (6)$$

$$-\frac{\partial H}{\partial a_t} = \lambda r = \dot{\lambda}_t - r\lambda_t = \dot{\lambda}_t = 0 \quad (7)$$

donde  $\lambda_t = \lambda$ ,  $c_t = c$  son constantes. Suponiendo que  $\theta = 4$ , por (5) y (6) sabemos que:

$$c_t^3 = \frac{1}{\lambda} \quad (8)$$

$$m_t^3 = \frac{2\left(\frac{\gamma}{\lambda} - \sigma^2 k\right)}{(r + \pi)} \quad (9)$$

Debe notarse que las variables de las que  $m_t$  depende son constantes en el tiempo, por lo tanto, tenemos que:

$$m_t = \frac{M_t}{P_t} = \frac{M}{P} = \sqrt[3]{\frac{2\left(\frac{\gamma}{\lambda} - \sigma^2 k\right)}{(r + \pi)}} \quad (10)$$

En este caso,  $m_t$  también es constante en el tiempo. Por (10) podemos deducir que el valor óptimo de la demanda de dinero mantiene una relación negativa con la tasa de interés y con el costo de oportunidad, dada una tasa de inflación. Asimismo se puede observar una relación positiva entre la demanda de dinero y la varianza del evento adverso y la ansiedad del agente ante el mismo, es decir, a mayor riesgo de que ocurra el evento adverso, mayor la cantidad de dinero que se requiere para enfrentarlo. Naturalmente, también existe una relación positiva entre la demanda de saldos monetarios y el costo de dicha eventualidad.

A partir (5) y (7) obtenemos:

$$m_t^3 = \frac{2(\gamma c_t^3 + \sigma^2 k)}{(r+\pi)} \quad (11)$$

o bien

$$m_t = \frac{c_t \sqrt[3]{2\gamma + \frac{1}{\sigma} \sqrt{k}}}{\sqrt[3]{r+\pi}}. \quad (12)$$

Si además, de forma alternativa, establecemos que  $v = \frac{1}{\theta} = \frac{1}{3}$ ,

$$m_t = \frac{c_t \sqrt[3]{2\gamma + \frac{1}{\sigma} \sqrt{k}}}{\sqrt[3]{r+\pi}} \quad (13)$$

$$m_t = \frac{c_t (2\gamma)^v + \frac{1}{\sigma} k^v}{(r+\pi)^v} \quad (14)$$

En (13) se puede observar una relación negativa entre el valor de los saldos monetarios y la desviación estándar del evento riesgoso. En (3) el término que refleja el riesgo de insolvencia dada por  $\frac{\sigma^2}{m_t^2}$  también expresa la probabilidad de que los gastos netos (considerando una eventualidad) sean mayores que los saldos en efectivo. Por lo tanto, una desviación estándar más grande disminuye la probabilidad de que los gastos netos sean mayores a los saldos en efectivo.

## 4. Conclusiones

Se ha estudiado la demanda de dinero por motivo precautorio de consumidor racional. El agente demanda dinero para hacer frente a gastos inesperados de importante magnitud debido a que la trayectoria de ingresos es incierta. En este caso, el consumidor retiene dinero en efectivo para ello. La incorporación de este tipo de demanda de dinero en el proceso de optimización del consumidor racional implica que la demanda de dinero no sólo depende de la tasa de interés real sino también un parámetro que expresa la ansiedad del consumidor ante la incertidumbre de enfrentar eventualmente un gasto inesperado.

## Apéndice

Tiene sentido considerar que la causa de la ansiedad se explica por el riesgo que enfrenta el agente ante la existencia de eventualidades, definidas como gastos fortuitos relacionados con la imprevisibilidad de los ingresos en el tiempo. Así entonces,  $\gamma = \sigma^2$ . Bajo estas circunstancias (11) se puede reformular como:

$$m_t = \frac{2\sigma^2 + (c_t^3 + k)}{r + \pi}$$

Es decir,

$$m_t = \frac{2^v(c_t + k^v)}{\sigma(r + \pi)^v}$$

## Referencias

- Baumol, W. J. (1952). The Transactions Demand for Cash: An Inventory Theoretic Approach. *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 66, pp. 545-556.
- Friedman, M. (1956), *The Quantity Theory of Money: A Restatement*. En *Studies in the Quantity Theory of Money*, Chicago: University of Chicago Press.
- Keynes, J. M. (1936). *Teoría General de la Ocupación, el Interés y el Dinero*. México. Fondo de Cultura Económica (FCE).
- Pigou, A. C. (1917), The Value of Money. *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 32 (1), pp. 38-65.
- Chebyshev, P. (1867). Des Valeurs Moyennes. *Journal de mathématiques pures et appliquées*. Vol. 2(12), pp. 177-184.
- Tobin, J. (1956). The Interest Elasticity of Transactions Demand for Cash. *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 38, pp. 241-247.
- Venegas-Martínez. F. (2008). *Riesgos financieros y económicos. Productos derivados y decisiones económicas bajo incertidumbre*. México: Cengage Learning.
- Whalen, E. L. (1966). A Rationalization of the Precautionary Demand for Cash. *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 80 (2), pp. 314-324.