

---

# EL DINERO EN LOS MODELOS MACROECONÓMICOS

---

*Wilfredo Toledo\**

Un tema fundamental de la economía monetaria es la endogeneidad del dinero, es decir, el surgimiento del dinero en forma natural y no por imposición externa. Para formular una teoría del dinero endógeno hay que diferenciar las economías artificiales, como las que propusieron Arrow-Debreu, y las reales donde se demanda dinero. En los modelos de equilibrio general se intercambia sin dinero, y se demuestra que el equilibrio es eficiente desde el punto de vista de Pareto. Por tanto, cabe preguntar por qué es necesario el dinero en la economía.

Según Wallace (1980), el dinero *fiat* tiene dos características fundamentales: la inconvertibilidad y la falta de valor intrínseco<sup>1</sup>. La inconvertibilidad implica que quien acuña dinero no recibe en el futuro algo distinto (plata, sal o cebada). La falta de valor intrínseco significa que el dinero no se desea para consumirlo. Así, el dinero *fiat* no es un argumento de la función de utilidad ni de la función de producción. Se demanda dinero para intercambiarlo por otro bien.

¿Si el dinero es inconvertible y no tiene valor intrínseco, cómo justificar su uso en economías monetarias? El reto es construir una economía artificial —que imite a las economías reales— en la que una mercancía sin valor intrínseco tenga un precio positivo. La literatura lo ha intentado de diversas maneras: se supone que el dinero produce utilidad y

\* Doctor en Economía, catedrático asociado del Departamento de Economía de la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras, Puerto Rico, wilfredotoledo@aol.com Agradezco los valiosos comentarios de un árbitro anónimo, fecha de recepción: 22 de agosto de 2005, fecha de modificación: 27 de noviembre de 2005, fecha de aceptación: 1.º de septiembre de 2006.

<sup>1</sup> Otra característica es que no tiene costos de producción (Wallace, 1980).

es un argumento de la función de preferencia; se imponen costos de transacción que llevan a demandarlo; se considera como activo para intercambiar recursos intertemporalmente; y se imponen restricciones legales que aseguren su utilización.

La primera ignora las propiedades de inconvertibilidad y falta de valor intrínseco: sólo es otra mercancía. Los costos de transacción son la justificación que dan los textos de economía pero, como veremos, esta opción es difícil de modelar en un sistema de equilibrio general. Estas dos razones son la base de la teoría tradicional.

La tercera, que considera el dinero como otro activo que hace posible intercambiar riqueza entre períodos, es utilizada con éxito en los modelos de generaciones traslapadas que propuso originalmente Samuelson (1958). La imposición de restricciones legales no ha sido muy estudiada en la literatura de macroeconomía monetaria<sup>2</sup>. Dos enfoques más recientes son la visión institucionalista del origen del dinero y el que lo concibe como un adelanto tecnológico o memoria social. Este último, un enfoque endógeno, ha suscitado una gran cantidad de artículos.

Este ensayo sintetiza la discusión sobre el origen del dinero en la literatura macroeconómica que no suelen cubrir los textos de macroeconomía, moneda y banca, o teoría monetaria<sup>3</sup>. Aunque consideramos las principales teorías, el ensayo sólo expone las ideas básicas y no hace una revisión exhaustiva.

## LA TEORÍA TRADICIONAL

La teoría neoclásica del dinero es una deducción lógica que compara una economía de trueque y una economía monetaria. Un gran número de individuos produce pocos bienes. Cada individuo desea consumir un conjunto de bienes, pero en un período sólo algunos individuos desean comprar. Se supone que las personas que quieren intercambiar se encuentran en forma aleatoria. En cada reunión es posible que no adquieran algunos o todos los bienes de las demás. Las economías varían, no obstante, en un aspecto fundamental.

La primera es de trueque (no existe dinero) y los individuos dedican mucho tiempo a buscar con quién intercambiar. Deben encontrar alguien que demande el producto que ofrecen y ofrezca el producto

<sup>2</sup> Entre los pocos artículos sobre el tema sobresalen Wallace (1983) y Engenier y Bernhart (1991).

<sup>3</sup> Ver, por ejemplo, la conferencia sobre modelos de economías monetarias auspiciada por el Banco de la Reserva Federal de Minneapolis, en Kareken y Wallace (1980).

que quieren. Jevons denominó “doble coincidencia” de necesidades a esta situación. En la segunda existe un bien duradero, transportable y aceptado como medio de pago. En esta economía monetaria se facilita el intercambio y aumenta la eficiencia. Y se dice que el dinero lubrica la maquinaria económica, lo que implica la existencia de alguna fricción que no existe en los modelos de equilibrio general.

Con esta construcción lógica se deduce que el dinero se originó de la siguiente manera: la especialización aumentó la eficiencia del proceso productivo, se sustituyó la producción de autosuficiencia y surgió el intercambio. La economía de trueque dio paso a una economía de dinero-mercancía y luego a una de dinero *fiat*. Hicks (1967) afirmó que la evolución del dinero se podía ver como un intento permanente de reducir los costos de transacción asociados al intercambio.

En esta teoría, el dinero se demanda para hacer transacciones. Se han construido diversos modelos para formalizar este planteamiento, como el modelo de inventario de la demanda de dinero para transacciones (Baumol, 1952 y Tobin, 1956) y el modelo mucho más general de dinero anticipado de Clower (1967). Este no explica el origen del dinero sino que lo concibe como medio para hacer transacciones, “los bienes compran dinero y el dinero compra bienes, pero los bienes no compran bienes”. En otras palabras, se supone que para realizar intercambios se debe usar dinero, y claramente no es una teoría endógena del dinero.

El modelo de Clower fue popularizado por Lucas (1980) y Lucas y Stokey (1987), que le añadieron la dimensión del tiempo y la incertidumbre. Este modelo ha sido uno de los más utilizados en la literatura macroeconómica de las últimas décadas. Una característica importante es que para consumir es necesario mantener dinero. El modelo consta de las siguientes ecuaciones:

$$\text{Max } \sum \beta^t u(C_t, \Phi_t) \quad (1)$$

s.a

$$M_F = M - PC + PY \quad (2)$$

$$M \geq PC \quad (3)$$

donde la sumatoria va de cero a infinito;  $\beta$  es el factor de descuento,  $u(C_t, \Phi_t)$  es la función de utilidad del agente representativo que depende del consumo ( $C_t$ ) y de un factor estocástico ( $\Phi_t$ ),  $M_F$  es la cantidad de dinero al final del período,  $PC$  es el consumo a precios corrientes,  $PY$  es el ingreso nominal y  $M$  la cantidad de dinero al inicio del período.

La ecuación (2) es la restricción de presupuesto, la (3) es la restricción de dinero anticipado y muestra que para consumir hay que mantener dinero.

La solución de este problema produce unas ecuaciones para la dinámica del consumo y la demanda de dinero para transacciones. El modelo se usa para analizar distintos asuntos (como inflación y política económica) de las economías monetarias y es uno de los modelos estándar en teoría monetaria.

Otra forma de modelar la existencia del dinero es incluirlo en la función de utilidad, como propusieron Patinkin (1965) y Sidrauski (1967). La demanda de dinero es entonces igual a la de cualquier mercancía o servicio. Esta aproximación ha sido objeto de varias críticas. Como se mencionó, hay que reconocer que el dinero no proporciona utilidad directa sino a través de los bienes que puede comprar. Al incluir los bienes y el dinero en la función de utilidad se incurriría en una doble contabilidad. Hansen (1970) respondió a esta crítica diciendo que además de intercambiarse por bienes, el dinero presta un servicio de transacción<sup>4</sup>, y así aumenta el nivel de satisfacción de los individuos. También se ha planteado que para incluir el dinero en la función de utilidad es necesario incluir su precio, así que lo que se debe incluir en esa función son los saldos reales y no el dinero nominal.

Esta breve síntesis muestra que la teoría monetaria tradicional no propone un modelo de dinero endógeno. Justifica la existencia del dinero con racionalizaciones ajenas a los modelos, con modelos parciales (sólo modelan la demanda de dinero) o forzando su utilización.

## **EL DINERO EN LOS MODELOS DE GENERACIONES TRASLAPADAS (MGT)**

Este análisis fue propuesto originalmente por Samuelson (1958) ante su insatisfacción con los modelos de demanda de dinero y para armonizarlos con los modelos de equilibrio general. Los MGT han sido utilizados por Wallace (1980) en teoría monetaria y por McCandles y Wallace (1991) como forma alterna de modelar las economías. Wallace (1980) usó el modelo de generaciones traslapadas para examinar el papel del dinero en la economía y, por tanto, su origen. Para entender este planteamiento comencemos planteando la estructura general de los MGT.

<sup>4</sup> Punto que también plantearon King y Plosser (1984), pero usando dinero interno.

Sea una economía compuesta por  $N$  individuos que viven dos períodos. En el primer período se los llama jóvenes y en el segundo, viejos. Se supone que la economía comienza en el período 1 y que en cada período ( $t \geq 1$ ) nacen  $N_t$  individuos. Los que nacen en los períodos 1, 2, ... son las generaciones futuras y los que nacen en el primero son los miembros  $N_0$ , inicialmente viejos. Las preferencias de los individuos se pueden representar por una función que depende del nivel de consumo en los dos períodos de vida (1,2):

$$U(C_{1,t}^i, C_{2,t}^i) \quad (4)$$

$C_{rs}^i$  es el consumo del individuo  $i$  de la generación  $s$  en el período  $r$  cuya función de preferencias tiene las propiedades estándar. El objetivo es maximizar la función intertemporal de preferencias.

#### EQUILIBRIO EN LA ECONOMÍA SIN DINERO

Comencemos con una economía donde no existe dinero y a cada individuo se le da, cuando es joven, y unidades de un bien, que puede consumir pero no almacenar. El problema económico es lograr algún nivel de consumo en el segundo período. En esta situación puede existir un planificador central benévolo que distribuya las dotaciones entre los miembros de las distintas generaciones con el objetivo de maximizar la utilidad de la sociedad.

Si no hay una solución centralizada no es posible el intercambio. En el período 1, los jóvenes pueden intercambiar con otros jóvenes o con los viejos. En el primer caso, no hay incentivo para intercambiar porque los jóvenes no tienen ningún bien que los demás puedan desear. Los viejos, por su lado, estarían interesados en los bienes de los jóvenes, pero no tienen nada que ofrecer. Una solución es un contrato entre generaciones presentes y futuras, pero es imposible porque los miembros de las generaciones futuras aún no han nacido.

El modelo de generaciones traslapadas contiene un elemento de fricción que impide el intercambio sin costo, característico de una economía walrasiana: la imposibilidad de intercambio entre generaciones presentes y futuras<sup>5</sup>. En esta economía no ocurre la doble coincidencia

<sup>5</sup> Otro tipo de fricción es la que existe en los modelos de islas (separación en el espacio) de Lucas (1972), que utiliza Townsend (1980) para explicar la existencia del dinero, conocido como *Turnpike Model*.

de Jevons. La generación presente no tiene nada que interese a las futuras, y éstas no coinciden en el tiempo.

### EQUILIBRIO CON DINERO

Consideremos ahora que además del bien de consumo existe otro bien, el dinero ( $M$ ), cuya producción no tiene costos, pero sólo lo puede producir el gobierno, no se puede consumir ni es una promesa para obtener alguna mercancía en el futuro. El dinero se acepta como pago por el bien de consumo ( $y$ ). A cada joven se le dan  $y$  unidades del bien de consumo. A los viejos (la generación cero) se les da  $M$  unidades de dinero. En el período  $t$  los jóvenes pueden intercambiar el bien  $y$  por dinero y distribuir su consumo a través del tiempo de vida. Los viejos deben intercambiar dinero por el bien de consumo para subsistir.

El dinero *fiat* adquiere valor porque los individuos deben intercambiar los bienes para asegurar su subsistencia y porque se requiere que piensen que el intercambio continuará en el futuro. El dinero cumple la función de acervo de valor de un período a otro.

Examinemos el equilibrio de la economía. Con los recursos descritos, la restricción en el período 1 sería:

$$C_{1,t}^i + V_t M_t \leq y \quad (5)$$

donde  $V_t$  es el poder adquisitivo del dinero (el recíproco del nivel de precios).

Esta restricción implica que los individuos de la generación 1 pueden consumir todos sus recursos o intercambiarlos por dinero para asegurar su consumo cuando viejos, ya que en el segundo período de vida no reciben recursos. Esta transacción permite que los miembros de la generación cero tengan algún nivel de consumo. La restricción en el período 2, para miembros de la generación 1, es:

$$C_{2,t+1}^i \leq V_{t+1} M_t \quad (6)$$

o,

$$M_t \geq (C_{2,t+1}^i / V_{t+1}) \quad (6a)$$

Sustituyendo (6) en (5) tenemos:

$$C_{1,t}^i + [V_t / V_{t+1}] C_{2,t+1}^i \leq y \quad (7)$$

La gráfica 1 muestra el equilibrio de esta economía<sup>6</sup>, definido por una secuencia del precio de dinero  $V_t$  que hace que los agentes jóvenes demanden todo el acervo de dinero de la economía en cada período.

Como se observa en la gráfica, los individuos eligen el nivel de consumo de cada período según sus preferencias. El nivel de consumo en el segundo período de vida corresponde a la demanda de dinero. Esta se define como la cantidad del bien de consumo que cada individuo intercambia por dinero, o como la parte de su dotación que no consume cuando joven,  $(y - C_{1t}^i)$ . Así, la demanda total de dinero será  $N_t(y - C_{1t}^i)$ . Además, si la oferta de dinero es  $M_t$ , en términos de bienes se puede expresar como  $V_t M_t$ ; por tanto, en equilibrio:

$$V_t M_t = N_t(y - C_{1t}^i)$$

o,

$$V_t = N_t(y - C_{1t}^i) / M_t$$

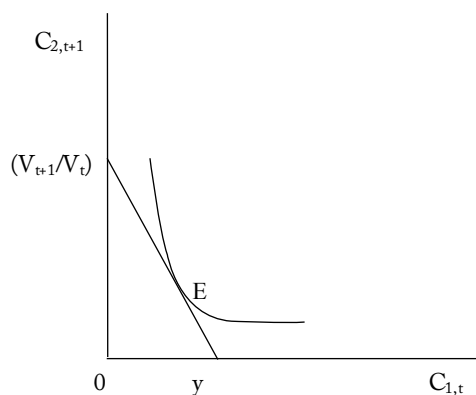
Como  $V_t$  es  $1/P_t$  tenemos:

$$P_t = M_t / \{N_t(y - C_{1t}^i)\}$$

lo que implica que el nivel de precios es proporcional al acervo de dinero, o teoría cuantitativa del dinero.

### Gráfica 1

Maximización de la utilidad cuando existe dinero *fiat*



<sup>6</sup> Ver McCandless y Wallace (1991).

En resumen, Wallace (1980) plantea un asunto de suma importancia para la economía monetaria. Dadas la inconvertibilidad y la falta de valor intrínseco del dinero *fiat*, ¿de dónde proviene su valor? Como vimos, en el MGT existe una fricción que no existe en el equilibrio walrasiano y el dinero lubrica la maquinaria económica para eliminarla. Esta fricción hace que el dinero externo tenga valor.

Sin embargo, en estos modelos la función principal del dinero es la de reserva de valor, sirve para intercambiar bienes entre períodos pero no contemporáneamente. Esta función del dinero en los modelos de generaciones traslapadas ha sido objeto de críticas, porque cualquier otro activo podría cumplirla, al menos si fuera suficientemente divisible para que todos los agentes lo posean. Por otro lado, una característica deseable de este modelo es que el dinero surge de manera endógena y no por imposición exógena: en este tipo de economía el intercambio no se puede realizar de otra manera.

## EL DINERO COMO MEMORIA DE LAS TRANSACCIONES

La importancia de la información en el surgimiento del dinero fue reconocida por varios economistas desde hace algunas décadas (Ostroy, 1973; Ostroy y Starr, 1974; Lucas, 1980, y Townsend, 1987 y 1989). Pero Kocherlakota (1998a y 1998b) abordó el tema en forma directa y exploró sus implicaciones en distintas economías. Según él, cuando se añade el dinero a la economía aumentan las asignaciones disponibles (posibilidades) y, en ese sentido, es una innovación tecnológica. El dinero amplía las posibilidades de transacción eliminando el problema de la doble coincidencia. Sin embargo, a diferencia de otros adelantos tecnológicos, el dinero no tiene valor intrínseco: “la función del dinero es llevar un récord de las transacciones realizadas en la economía”.

Si no existiera dinero en la sociedad, una manera de hacer intercambios sería por medio de regalos. El individuo *i* estaría dispuesto a dar un regalo al individuo *j*, si en el futuro recibiera un regalo de *j*. Si no le recibiera no le daría el regalo a *j*. Si en la economía sólo existieran dos individuos sería sencillo llevar el registro de los regalos y, por tanto, del intercambio. Con un gran número de individuos sería necesario llevar una contabilidad de todos los regalos para poder realizar los intercambios futuros. Si existiese una forma no costosa de llevar la historia de las transacciones no se necesitaría el dinero.

Kocherlakota afirma que las asignaciones de una economía monetaria serían iguales a las de una economía de *regalos* si existiera una memoria

social de las transacciones entre individuos. Así los individuos podrían diseñar estrategias para hacer regalos compatibles con los resultados de una economía monetaria. En una economía de regalos, cada vez que un agente regala un bien de consumo aumenta su balance de regalos. En una economía monetaria, cada vez que el individuo se desprende de unidades de consumo recibe dinero. La diferencia entre estas economías es que en la de regalos se tiene información de todos los intercambios y no existe dinero. Se podría concluir que el dinero es un mecanismo de memoria social acerca de los intercambios.

Kocherlakota introduce esta idea en los modelos de generaciones traslapadas y en los modelos de búsqueda.

#### MODELO DE GENERACIONES TRASLAPADAS

Kocherlakota considera el MGT descrito en la sección anterior, pero supone que en el momento del intercambio (entre jóvenes y viejos) en vez de utilizar dinero participan en un juego en que se regalan unos a otros. En el período  $t$  los jóvenes transfieren una cantidad del bien de consumo a los viejos. Las transferencias del joven  $j$  al viejo  $i$  en el período  $t$  son  $\tau_{ij}^t$ . La historia de estas transferencias en el período  $t+1$  se puede representar como la secuencia  $\{\{\tau_{s=1}^{ji}\}^t\}_{j,i}^N$ , conocida por todos los agentes en ese período. Esto significa que todos los intercambios en cada período son de conocimiento público al inicio del período siguiente<sup>7</sup>.

Un aspecto importante en esta teoría es cómo motivar a los jóvenes a transferir bienes a los viejos en cada período. Supongamos que en cada período los viejos se clasifican en dos grupos: B (buenos) si transfirieron parte del bien de consumo y en el período anterior (cuando jóvenes), y M (malos) si no hicieron esa transferencia<sup>8</sup>.

¿Cómo se realiza el intercambio? Los jóvenes disponen de dos estrategias: un joven regala parte de su bien de consumo a un viejo del grupo B; de no hacerlo, el joven se consideraría M en el período siguiente y no daría regalos a ningún viejo del grupo M.

Obsérvese que no hay incentivos para transferir el bien de consumo a los agentes M, ya que estos no transferirían parte del bien de consumo a los jóvenes en el futuro. Cuando los jóvenes no transfieren consumo a los viejos, la economía cae en la autarquía. El hecho de

<sup>7</sup> Kocherlakota y Wallace (1998) examinan el efecto de los rezagos en la información sobre la esencia del dinero.

<sup>8</sup> Esta información se condensa en  $\{\{\tau_{s=1}^{ji}\}^t\}_{j,i}^N$

que los agentes económicos quieran distribuir su consumo a través del tiempo asegura que estas estrategias sean óptimas. Esto es:

$$U(C_t, 0) \leq U(C_t, C_{t+1})$$

En una economía de generaciones traslapadas se puede lograr el equilibrio si el dinero se reemplaza por la historia de las transacciones, pues los agentes cumplen el contrato social de transferir consumo a los viejos, y maximizan su función intertemporal de preferencias. Por tanto, cualquier tecnología que cumpla el propósito de llevar el registro de las transacciones podría sustituir al dinero.

#### MODELO DE BÚSQUEDA

Los MGT no permiten examinar el intercambio entre agentes de una misma generación. Los modelos de búsqueda superan esta limitación.

Stigler (1961) estudió el problema de obtener información sobre la distribución de los precios de las distintas mercancías. Cada vez que los individuos encuentran un bien o servicio que desean adquirir pueden comprarlo al precio establecido o buscar uno más bajo; esa decisión depende del costo de la búsqueda y del ahorro esperado, que a su vez depende de la probabilidad de encontrar una oferta más barata. Así, los consumidores pueden comprar el bien o continuar la búsqueda a un precio más bajo. Los individuos continuarán la búsqueda hasta que el costo marginal de esa acción sea igual al beneficio esperado.

Kiyotaki y Wright (1989, 1991 y 1993) hicieron las primeras aplicaciones del proceso de intercambio y el papel del dinero en este marco analítico. Para que los consumidores intercambien sus bienes en una economía de trueque deben superar la doble coincidencia de Jevons; por tanto, dedican mucho tiempo y esfuerzo al proceso de búsqueda. Es posible que los agentes no estén en el mismo sitio al mismo tiempo, que no se conozca su reputación y que no se alcancen acuerdos de largo plazo. Esas fricciones explicarían el surgimiento del dinero. A continuación se discuten los elementos principales de esta teoría.

#### El ambiente<sup>9</sup>

Consideremos una economía habitada por un número infinito de individuos que viven para siempre, con las siguientes características: a) existen

<sup>9</sup> Esta discusión se basa en Kocherlakota (1998b).

tres tipos de agentes que difieren en sus preferencias y tecnologías<sup>10</sup>: i,  $i+1$  e  $i+2$ ; b) existen tres tipos de bienes perecederos e indivisibles; c) en cada período se da a los agentes del tipo  $i+s$  ( $s=0,1,2$ ) una unidad del bien  $i+s$  que pueden intercambiar<sup>11</sup>; d) los agentes del tipo  $i+s$  tienen una unidad de utilidad si consumen el bien  $i+s+1$ , no reciben utilidad si consumen otro tipo de bien<sup>12</sup>; e) el objetivo de los agentes económicos es maximizar el valor esperado de su función de utilidad a través del tiempo, con un factor de descuento  $\beta$ ; f) en cada período los agentes se encuentran en forma aleatoria<sup>13</sup>, por pares, y pueden intercambiar o transferir bienes entre unos y otros; y g) para realizar cualquier intercambio deben perder  $c(t) < 1$  unidades de utilidad (que podría ser el costo del transporte).

Esta economía ficticia tiene algunas características convenientes para examinar el papel del dinero en la economía: recoge el problema de la doble coincidencia de Jevons, y el número infinito de agentes hace que la probabilidad de que los individuos se encuentren dos veces sea prácticamente cero, lo que evita los arreglos de crédito.

En este caso es eficiente que el agente  $i+1$  transfiera consumo al agente  $i$  cada vez que se encuentren, ya que la pérdida de utilidad de los primeros ( $c(t) < 1$ ) es compensada por el incremento de la utilidad de los últimos (1). El problema es, entonces, qué hacer para que el intercambio se efectúe, es decir, para que el agente  $i+1$  incurra en el costo de transporte. El dinero puede resolver este problema.

### El uso de dinero

Supongamos que, además de los bienes mencionados, existe uno llamado dinero, cuya cantidad se determina exógenamente y no produce utilidad por sí mismo, pero se puede intercambiar por los demás. Kiyotaki y Randall (1991 y 1993) examinan el papel de este nuevo bien añadiendo tres elementos: h) la mitad de los agentes de cada tipo posee una unidad de dinero y ningún bien de consumo; i) sólo se puede mantener una unidad de dinero en cada período, y j) el dinero se intercambia uno a uno por el bien de consumo, así los precios son exógenos.

<sup>10</sup> Tres es el número mínimo de agentes que se necesita para garantizar que no ocurra siempre la doble coincidencia.

<sup>11</sup> Cada agente se identifica con el bien que posee.

<sup>12</sup> Una modificación del modelo supone que hay otro bien que se puede consumir pero no intercambiar y que produce menos utilidad que el que se intercambia; ver Ritter (1995). Pero complica el análisis y no es pertinente en este caso.

<sup>13</sup> Muchos modelos usan la distribución de Poisson.

El punto h) explica cómo se introduce el dinero en la economía y garantiza el intercambio, y el punto i) divide la economía en dos tipos de agentes: los que tienen dinero, compradores, y los que no tienen dinero, vendedores; de modo que siempre existen incentivos para el intercambio.

En equilibrio, los agentes de tipo  $i$  que poseen dinero lo intercambian por bienes de consumo con los de tipo  $i+1$  cada vez que se encuentran. Estos están dispuestos a aceptar el dinero (sin valor intrínseco) porque pueden intercambiarlo por bienes de consumo con los agentes  $i+2$  que carecen de dinero. Pero este equilibrio sólo existe si los agentes están dispuestos a perder  $c(t)$  unidades de utilidad en el presente por las que obtendrán con el intercambio.

En este modelo, el nivel de utilidad de los agentes económicos depende de que mantengan dinero o bienes de consumo. Como existe incertidumbre, cabe preguntar: ¿cuál es la probabilidad de que un agente en cualquier momento intercambie dinero por el bien de consumo que le interesa? Kocherlakota responde recordando que cada uno de los tres tipos de agentes sólo puede intercambiar con un tipo de agente, pero al dotar a la mitad de cada tipo con dinero se generan seis tipos de agentes, así que la probabilidad es de  $1/6$ .

Siendo  $U_m$  la utilidad esperada descontada de por vida de los agentes cuando tienen dinero (los compradores),  $U_{nm}$  la utilidad esperada descontada de por vida si no lo poseen (los vendedores), y suponiendo que el tiempo se puede dividir en dos períodos, el presente y el resto de la vida, el equilibrio de esta economía se puede representar como<sup>14</sup>:

$$U_m = \{1/6 (1 + \beta U_{nm})\} + \{5/6 (\beta U_m)\} \quad (8)$$

$$U_{nm} = \{1/6 [c(t) + \beta U_m]\} + \{5/6 (\beta U_{nm})\} \quad (9)$$

La ecuación (8) muestra que el agente que tiene dinero con una probabilidad de  $5/6$  lo mantendrá y no obtendrá el bien de consumo, y si la probabilidad es de  $1/6$  encontrará a alguien con quien intercambiar su dinero por consumo. El primer término recoge el nivel de utilidad del individuo en esta última situación. Recordemos que cada agente sólo tiene una unidad de dinero por período y recibe una de utilidad cuando lo intercambia por el bien de consumo. Su utilidad para todo el período de vida sería 1 (situación en el presente) más el valor descontado de su

<sup>14</sup> Estas son las ecuaciones de Bellman; ver Ritter (1995) y Sargent (1987, 71).

utilidad en el futuro que depende del bien de consumo, ya que cedió el dinero en el intercambio. De no haber intercambio, el agente no recibe utilidad en el presente, y su nivel de utilidad será el valor descontado de la utilidad futura ( $\beta U_m$ ).

La ecuación (9) tiene un significado análogo para los individuos que no poseen dinero.

Para que los agentes intercambien los bienes en el mercado, los valores de  $U_{nm}$  y  $U_m$  deben satisfacer las siguientes condiciones:

$$-c(t) + \beta U_m \geq \beta U_{nm} \quad (10)$$

$$1 + \beta U_{nm} \geq \beta U_m \quad (11)$$

La ecuación (10) muestra que el costo de transporte más la utilidad descontada cuando se tiene dinero debe superar al valor presente de la utilidad cuando no se tiene dinero, para que quienes no tienen dinero sean motivados a intercambiar su bien de consumo por dinero. La ecuación (11) implica que 1 (utilidad del bien de consumo) más el valor descontado de la utilidad cuando se tienen bienes de consumo debe ser mayor que el valor presente de la utilidad cuando se tiene dinero, para que quienes poseen dinero lo intercambien por el bien de consumo.

Así, el dinero resolvería el problema del intercambio si el costo de transporte  $c(t)$  fuera bajo. Los modelos de búsqueda captan la razón para que los individuos demanden dinero de acuerdo a Jevons, y el dinero se genera de manera endógena. La baja probabilidad asociada a la doble coincidencia conduce a la demanda de dinero.

### **El modelo con la historia de las transacciones**

Ahora supongamos que cada vez que los agentes se encuentran deciden, en forma independiente, transferir o no el bien de consumo al otro agente; y que se lleva un registro de esta transacción como parte de la historia de cada individuo. Igual que en el modelo de generaciones traslapadas, aquí la estrategia consiste en equiparar el conjunto de la historia con las alternativas de intercambio. Los individuos de tipo B pueden corresponder a los que tienen dinero (compradores) y M a los que no lo tienen (vendedores).

En estas circunstancias, los agentes económicos pueden seguir dos estrategias: a) en cualquier período que el agente  $i+1$ , denominado M, se encuentre con un agente  $i$ , denominado B, M transfiere su bien de

consumo a B. Luego del intercambio, el agente  $i+1$  es denominado B y el  $i$  se denomina M; y b) no intercambian en el encuentro.

La estrategia a) equivale a que el individuo M intercambie el bien de consumo con B por dinero. En este caso un agente es B o M según la historia de todas sus transacciones; es decir, si ha transferido o no el bien de consumo en los encuentros. Por tanto, en esta economía, es preferible ser identificado como B que como M. Un agente B no tiene que sacrificar parte de su bien de consumo  $c(t)$  para intercambiar con otro individuo. Por su parte, si el agente es de tipo M, dado que el equilibrio implica que  $-c(t) + \beta U_m \geq \beta U_{nm}$ , estará motivado a realizar el intercambio. Por tanto, el equilibrio con dinero es exactamente el mismo que el equilibrio con un registro de las transacciones pasadas.

Es claro que los modelos de búsqueda parecen ser una buena alternativa para examinar la función del dinero. Pero cabe preguntar si son apropiados para analizar la inflación, el dinero interno y las políticas económicas, que son primordiales en la teoría monetaria.

Trejos y Wright (1993) modifican el modelo para que los precios se formen internamente y así pueden analizar la política monetaria; pero no examinan el papel del dinero como adelanto tecnológico. Cavalcanti y Wallace (1999a y 1999b) analizan el dinero interno en estos modelos; en su primer trabajo sólo se genera dinero interno, mientras que en el segundo se añade dinero externo. El dinero interno se define como un derecho monetario de un miembro del sector privado sobre otro miembro de ese sector; mientras que el dinero externo es un derecho monetario del privado sobre el gobierno. Una diferencia importante es que el dinero interno tiene colateral y el dinero externo no lo tiene. En las economías modernas, el sector bancario suministra dinero interno o crediticio.

Los modelos de búsqueda no explican por qué los agentes no emiten crédito o dinero interno para realizar una transacción si hay coincidencia de necesidades. Estos modelos suponen que la probabilidad de que dos individuos se encuentren dos veces es muy baja, y descartan esta opción. Pero, en la historia económica ha existido dinero privado<sup>15</sup>, y es importante que las teorías del dinero expliquen por qué.

Cavalcanti y Wallace abordan el tema eliminando el supuesto de que la historia de los intercambios es información privada, y dividen

<sup>15</sup> Williamson (1999) menciona algunos países que han utilizado dinero privado.

la población en dos grupos. El primero tiene historias conocidas y lo denominan banqueros. No se conoce la historia del segundo grupo, los no banqueros. El contexto económico es igual al de los modelos de búsqueda excepto que todos los agentes tienen la tecnología para crear dinero interno, y sólo se conoce la historia de los banqueros.

El primer punto asegura la acuñación de dinero interno, y el segundo la restringe a un solo tipo de agente. Los individuos están dispuestos a aceptar dinero interno a cambio de sus mercancías si el que lo crea tiene buena reputación, es decir, si redimió sus notas bancarias en el pasado. El supuesto de que la historia de los banqueros es conocida asegura que cuiden su reputación para disfrutar del beneficio de comprar bienes sin tener dinero *fiat*, y no ser sometidos a la autarquía. Esta modificación es suficiente para explicar por qué los bancos pueden emitir dinero privado, y no los demás miembros de la sociedad<sup>16</sup>.

En síntesis, en las dos economías ficticias que discutimos en esta sección, la sustitución de dinero por la historia de las transacciones no afecta el equilibrio de la economía. Y se puede concluir que la función del dinero como registro de las transacciones es más importante que las funciones de medio de transacción, unidad de cuenta o acervo de valor. Cualquier otro tipo de adelanto tecnológico que sirva para estos propósitos podría sustituir muy bien al dinero.

## LA VISIÓN INSTITUCIONALISTA

Esta sección revisa la idea de que el dinero es un fenómeno social que tiene implicaciones importantes en las relaciones de los individuos, y se aborda su surgimiento histórico.

### EL DINERO COMO MANIFESTACIÓN SOCIAL

El dinero existe porque los humanos interactúan, parte de sus relaciones son comerciales y requieren un medio de cambio ampliamente aceptado. Además, se desarrolla en un marco social y económico que explica la aparición de distintos tipos de dinero. La concepción del dinero como institución social es compartida por diversos pensadores.

Georg Simmel, sociólogo alemán, en su libro *La filosofía del dinero*, publicado en 1900, lo considera como una institución que crea vínculos entre los individuos y los convierte en una sociedad. Según él, la vida

<sup>16</sup> Ver Williamson y Wright (1994) y Williamson (1999).

social promueve el intercambio comercial y la inconveniencia del trueque fomenta el surgimiento de la moneda.

El dinero transforma el intercambio porque los precios no dependen de acuerdos entre dos partes sino del mercado, que puede ser afectado por la intervención del gobierno. Para Simmel, esta forma social de determinar las condiciones del intercambio promueve la libertad y la justicia. La introducción de la moneda favorece la libertad porque el individuo ya no depende de la caridad y del hurto para transferir los derechos de propiedad sobre una mercancía. En cuanto a la justicia, el dinero cambia la visión subjetiva del valor de las cosas permitiendo la participación de la comunidad en su determinación. Por tanto, los precios de mercado son más justos que los arreglos entre partes. Simmel pensaba que el sistema monetario era un resultado no intencionado de la evolución social. Las economías monetarias, por medio de la confianza, promueven el uso del dinero, que no tiene relevancia si se restringe al uso de un sólo individuo.

Marx (1867) insiste en la importancia del dinero como institución social y señala su preponderancia sobre otros aspectos de las relaciones sociales. Y subraya que el dinero, además de representar la capacidad de compra, es el motor de la acumulación. Marx afirma que el deseo de atesorar riqueza es lo que generaliza el uso de la moneda y su función como medio de cambio. Como resultado, el dinero, lejos de promover la solidaridad entre los individuos, es un símbolo de la riqueza.

#### **SURGIMIENTO DEL DINERO**

Los modelos del dinero que presentamos no dan explicaciones evolutivas de su origen, pero dan razones endógenas para que tenga un valor positivo en equilibrio. La concepción del dinero como institución de Marx y Simmel muestra los efectos del dinero sobre las relaciones sociales, pero no aborda su evolución. El estudio histórico del origen del dinero puede aclarar algunos aspectos de la teoría.

Randall Wray (1993) cuestiona la teoría del origen del dinero que aparece en los textos de moneda y banca, que supone que primero aparece el intercambio por medio del trueque, luego los mercados y finalmente el dinero. Según Wray, los primeros intercambios ocurrían entre artículos sin valor sin el propósito de diversificar el consumo, pues buscaban estrechar las relaciones sociales. Por tanto, esos intercambios no propiciaron el surgimiento de los mercados.

Además, desde una perspectiva histórica, el dinero apareció en las sociedades primitivas como unidad de contabilidad y no como medio

de intercambio. Para Wray, el advenimiento de la propiedad privada llevó a que los miembros de la sociedad se preocuparan por su subsistencia. La propiedad común aseguraba al individuo la satisfacción de sus necesidades. En cambio, en el régimen de propiedad privada algunos individuos tenían que tomar prestado para poder subsistir. A medida que los préstamos se generalizaron se hizo necesaria una medida estándar para hacer los pagos. Así surgió el trigo como medida de la deuda; luego la cebada, cuyo peso no se altera con el tiempo, y luego los metales.

La aparición del dinero crediticio hace posible la circulación entre terceros y así adquiere las funciones de medio de intercambio y acervo de valor. Por tanto, la función de unidad de cuenta antecede a la de medio de cambio. Según Wray, la evidencia de este planteamiento se encuentra en Einaudi (1953), quien analiza lo que se conoce como “dinero fantasma”, “dinero imaginario” o “moneda numeraria”, que coexistió con otras monedas que se usaban para hacer transacciones en Europa, durante los siglos XVI y XVIII. Un ejemplo es la libra, que nunca cambió de valor. El dinero fantasma no se acuñaba y no cumplía la función de medio de cambio, sino que servía como medida de valor y se utilizaba para medir las deudas y determinar las tasas de cambio entre las monedas que circulaban.

Subrayamos dos ideas centrales del artículo de Wray: la propiedad privada es un requisito para la existencia del dinero, y su función original fue la de unidad de cuenta.

## COMENTARIOS FINALES

Uno de los principales temas de la investigación actual de los economistas monetarios es construir un modelo de equilibrio general donde el dinero aparezca endógenamente, sin necesidad de imposiciones externas. Como vimos, para incorporar el dinero en un modelo de equilibrio general se requiere alguna fricción que justifique la presencia de dinero *fiat*: problemas intertemporales, ubicación o de información.

Dos de los modelos que se revisaron en este ensayo –los de generaciones traslapadas y los de búsqueda– parecen ser alternativas aceptables para las economías monetarias.

Los primeros tienen la limitación de que el intercambio sólo ocurre a través del tiempo y cada período corresponde a la mitad de la vida de los agentes económicos. En estos modelos, la función principal del dinero es la de reserva de valor, lo que no sería crítico si los períodos fueran mucho más cortos. No hay duda de que una función importante del dinero es la de posponer el consumo, pues en un sistema de trueque

quien ofrece un producto debe demandar otro en el mismo período, aunque esa no sea su intención. Por su parte, los modelos de búsqueda destacan la función del dinero como medio de cambio y son los más utilizados en las investigaciones de teoría monetaria.

Los modelos de búsqueda y de generaciones traslapadas captan muy bien el papel informativo del dinero, como señala Kocherlakota. Si en la economía hubiese información completa sobre el comportamiento crediticio de los agentes no haría falta el dinero externo, pues al realizar un intercambio cada individuo podría acuñar dinero interno (como en Cavalcanti y Wallace, 1999) y tendría incentivos para cumplir el contrato implícito. Una manera de resolver este problema de información sin dinero es que un ente omnisciente lleve la contabilidad de los intercambios y dé la información a los agentes económicos. De modo que el dinero externo sólo es esencial si los agentes económicos no tienen información perfecta sobre los intercambios.

Los argumentos de Kocherlakota muestran que las funciones del dinero como unidad de cuenta (que según Wray es la razón histórica para el surgimiento del dinero), medio de intercambio y acervo de valor<sup>17</sup> no tienen relevancia alguna. El papel de la política monetaria es hacer que el dinero cumpla su función de “memoria social” lo más eficientemente posible.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Baumol, W. J. “The Transactions Demand for Cash: An Inventory Theoretic Approach”, *Quarterly Journal of Economics* 66, 1952, pp. 545-556.
2. Cavalcanti, R. y N. Wallace. “A Model of Private Banknote Issue”, *Review of Economics Dynamics* 2, 1999a, pp. 104-136.
3. Cavalcanti, R. y N. Wallace. “Inside and Outside Money as Alternative Media of Exchange”, *Journal of Money Credit and Banking* 31, 1999b, pp. 443-457.
4. Clower, R. W. “A Reconsideration of Microfoundations of Monetary Theory”, D. A. Walker, ed., *Money and Markets: Essays by Robert Clower*, Cambridge University Press, 1967, pp. 81-89.
5. Einaudi, L. “The Theory of Imaginary Money from Charlemagne to the French Revolution”, F. C. Lane y J. C. Riemersma, eds., *Enterprise and Secular Change: Reading in Economic History*, Homewood, IL, Inwing, 1953.
6. Engineer, M. y D. Bernhardt. “Money, Barter and the Optimality of Legal Restrictions”, *Journal of Political Economy* 99, 1991, pp. 743-773.

<sup>17</sup> Función que el dinero cumple deficientemente. De hecho, la sociedad no puede transferir riqueza de un período a otro utilizando dinero.

7. Hansen, B. *A Survey of General Equilibrium System*, New York, McGraw-Hill, 1970.
8. Kareken, J. H. y N. Wallace. *Models of Monetary Economies*, Minneapolis, Federal Reserve Bank of Minneapolis, 1980.
9. Kiyotaki, N. y R. Wright. "A Contribution to the Pure Theory of Money", *Journal of Economic Theory* 53, 1991, pp. 215-35.
10. Kiyotaki, N. y R. Wright. "A Search-theoretic Approach to Monetary Economics", *American Economics Review* 83, 1993, pp. 63-77.
11. Kocherlakota, N. R. y N. Wallace. "Incomplete Record-keeping and Optimal Payment Arrangement", *Journal of Economic Theory* 81, 1998, pp. 271-288.
12. Kocherlakota, N. R. "Money is Memory", *Journal of Economic Theory* 81, 1998a, pp. 132-251.
13. Kocherlakota, N. R. "The Technological Role of Fiat Money", *FRBM Quarterly Review* 22, 3, 1998b, pp. 2-10.
14. Li, V. E. "The Efficiency of Monetary Exchange in Search Equilibrium", *Journal of Money Credit and Banking* 29, 1997, pp. 61-73.
15. Lucas, R. "Expectations and the Neutrality of Money", *Journal of Economics Theory* 4, 1972, pp. 103-124.
16. Lucas, R. "Equilibrium in Pure Currency Economy", J. H. Kareken y N. Wallace, eds., *Models of Monetary Economies*, Minneapolis, Federal Reserve Bank of Minneapolis, 1980, pp. 131-146.
17. Lucas, R. *Models of Business Cycles*, Oxford, Basil Blackwell, 1987.
18. Lucas, R. y N. Stokey. "Money and Interest in a Cash in Advance Economy", *Econometrica* 55, 1987, pp. 491-514.
19. Marquis, M. H. y K. L. Refflett. "New Technology Spillovers into the Payment System", *Economic Journal* 104, 1994, pp. 1123-1138.
20. Marx, K. *El capital*, vol. I, 1867, versión en inglés de Progress Publisher, 1887, [www.marxists.org](http://www.marxists.org)
21. Marx, K. *Grundrisse. Outlines of Critique of Political Economy*, Harmondsworth, Penguin Books, 1973.
22. McCandles, G. T. Jr. y N. Wallace. *Introduction to Dynamic Macroeconomic Theory: An Overlapping Generations Approach*, Cambridge, Harvard University Press, 1991.
23. Ostroy, J. M. y R. M. Starr. "Money and the Decentralization of Exchange", *Econometrica* 42, 6, 1974, pp. 1093-1113.
24. Ostroy, J. M., "The Informational Efficiency of Monetary Exchange", *American Economics Review* 63, 1973, pp. 597-610.
25. Patinkin, D. *Money, Interest and Prices*, New York, Harper & Row, 1965.
26. Ritter, J. A. "The Transition from Barter to Fiat Money", *American Economic Review* 85, 1995, pp. 134-149.
27. Samuelson, P. A. "An Exact Consumption-loan of Interest with or without the Social Contrivance of Money", *Journal of Political Economy* 66, 1958, pp. 467-82.
28. Sargent, T. J. *Dynamic Macroeconomic Theory*, Cambridge, Harvard University Press, 1987.
29. Sidrauski, M. "Rational Choice and Patterns of Growth in a Monetary Economy", *American Economic Review* 57, 1967, pp. 534-544.

30. Simmel, G. *The Philosophy of Money*, 1907, primera ed. 1900, T. Bottomore y D. Frisby, trads., Boston, Routledge & Keegan Paul, 1978.
31. Stigler, G. J. "The Economics of Information", *Journal of Political Economy* 69, 1961, pp. 213-25.
32. Tobin, J. "The Interest Elasticity of Transaction Demand for Cash", *Review of Economics and Statistics* 38, 1956, pp. 241-247.
33. Townsend, R. M. "Models of Money with Spatially Separated Agents", J. H. Kareken y N. Wallace, eds., *Models of Monetary Economics*, Minneapolis, Federal Reserve Bank of Minneapolis, 1980, pp. 265-303.
34. Townsend, R. M. "Economics Organization with Limited Communication", *American Economic Review* 77, 1987, pp. 954-971.
35. Townsend, R. M. "Currency and Credit in a Private Information Economy", *Journal of Political Economy* 97, 1989, pp. 1323-44.
36. Trejos, A, y R. Wright. "Search, Bargaining, Money, and Prices: Recent Results and Policy Implications", *Journal of Money Credit and Banking* 25, 1993, pp. 558-576.
37. Wallace, N. "The Overlapping Generations Models of Fiat Money", J. H. Kareken y N. Wallace, eds., *Models of Monetary Economics*, Minneapolis, Federal Reserve Bank of Minneapolis, 1980, pp. 743-773.
38. Wallace, N. "A Legal Restrictions Theory of Demand for 'Money' and The Role of Monetary Policy", *FRBM Quarterly Review* 7, 1, 1983, pp. 1-27.
39. Wallace, N. "Absence of Double Coincidence Models of Money. A Progress Report", *FRBM Quarterly Review* 21, 1, 1997, pp. 2-21.
40. Wallace, N. "A Dictum for Monetary Theory", *FRBM Quarterly Review* 22, 1, 1998, pp. 20-26.
41. Williamson, S. D. "Private Money", *Journal of Money Credit and Banking* 31, 1999, pp. 469-491.
42. Williamson, S. D. y R. Wrigth. "Barter and Monetary Exchange under Private Information", *American Economic Review* 84, 1994, pp. 104-123.
43. Wray, R. L. *The Origins of Money and the Development of the Modern Financial System*, The Jerome Levy Economics Institute of Bard College, University of Denver, 1993.