

## Los modelos del dinero endógeno: la evolución de los modelos monetarios de búsqueda

Allan Hernández\*

Universidad de Costa Rica, Costa Rica.

Recibido: septiembre 2008 – Aprobado: noviembre 2008

**Resumen.** La trascendencia del dinero como institución en la sociedad actual, hace indispensable contar con una teoría que permita tanto explicar rigurosamente las razones por las cuales el dinero fiable tiene un valor positivo en equilibrio, como analizar la interacción de éste con el resto del sistema económico. Claramente en los modelos del dinero exógeno reconciliar estos dos objetivos es imposible, debido a que por definición éstos lo imponen exógenamente. Esta limitación ha dado origen al desarrollo de los modelos endógenos del dinero, los cuales suponen una fricción en el intercambio que sólo el dinero puede evitar. Dentro de éstos destacan los modelos de generaciones traslapadas, de autopista y de búsqueda. No obstante, éstos últimos han probado ser los más útiles debido a la flexibilidad con que permiten introducir micro-fundamentos y analizar fenómenos conexos al dinero como la inflación, la oferta monetaria, la distribución óptima de los acervos monetarios en equilibrio, entre otros.

**Palabras clave:** dinero fiable, endógeno, exógeno, generaciones traslapadas, modelos de búsqueda.

**Clasificación JEL:** E00, E10, E13.

**Abstract.** Relevance of Money as an institution for society turns as paramount to have a monetary theory available which allows for rigorous explanation of the reasons why fiat money has a positive equilibrium value and for accurate analysis of the relationships between itself and the economic system as a whole. To reconcile these two objectives inside exogenous money models is clearly impossible. Endogenous money models have emerged as an answer to this limitation, and they suppose exchange frictions that can only be avoided through money. Among them the most useful are search models, given their flexibility to introduce microfoundations and analyze monetary issues such as inflation, money supply, in-equilibrium optimal distribution of monetary assets, among others.

**Keywords:** fiat money, endogenous, exogenous, overlapped generations, search models.

**JEL classification:** E00, E10, E13.

---

\*Investigador del Instituto de Investigaciones en Ciencias Económicas de la Universidad de Costa Rica. Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, San José, Costa Rica.  
E-mail: allan.r.hernandez@emate.ucr.ac.cr.

## 1. Introducción

El reto para los monetaristas ha sido –durante largo tiempo– concebir modelos que puedan fundamentar microeconómicamente muchas de las propiedades deseables del dinero, dentro de un marco conceptual flexible y manejable que a la vez permita realizar análisis de política. No obstante, tal como lo menciona Kocherlakota (2005) parece existir una dicotomía entre estos objetivos, debido a que los modelos de dinero endógeno, si bien hacen explícitas las fricciones que permiten la aparición del dinero, no toman en cuenta diversos aspectos macroeconómicos. Por su parte, incluso si los modelos menos explícitos facilitan el tratamiento de fenómenos macroeconómicos como la inflación y la oferta de dinero, dejan de lado aspectos teóricos relevantes.

Sin embargo, en los últimos años se han presentado significativas contribuciones teóricas que pretenden brindar un riguroso marco conceptual para el entendimiento de los principales aspectos de una economía con dinero, como la inflación, los regímenes cambiarios, la existencia de los bancos, la multiplicidad de activos financieros, entre otros. De acuerdo con Wright (2005), a partir de la conferencia “Modelos de Economías Monetarias” organizada por la Reserva Federal de Minneapolis y la Universidad de Minnesota en 1978, la teoría monetaria giró su atención hacia los distintos aspectos que justifican la existencia del dinero en una economía de intercambio. En particular, se brindó especial énfasis al tema de la endogeneidad del dinero, es decir, al surgimiento natural del dinero en el intercambio y no como producto de una imposición externa<sup>1</sup>.

Estos trabajos, y posteriores contribuciones plantean la premisa de que antes de concebir una teoría del dinero endógeno debe analizarse el origen de su necesidad. Esto por cuanto en una economía como la propuesta por Arrow y Debreu, se intercambia sin dinero, todos los mercados se aclaran y el equilibrio alcanzado es óptimo en el sentido de Pareto. Sería lógico entonces, preguntarse qué justifica la existencia del dinero; una respuesta que podría encontrarse en las diferentes fricciones que se presentan en el intercambio y que un modelo de equilibrio general ignora. De hecho, según Wallace (1998), los distintos modelos monetarios existentes podrían clasificarse dependiendo de si éstos se distancian del entorno o del concepto de equilibrio propuesto por un modelo estándar de equilibrio general.

Dado que en los modelos de equilibrio general siempre se transan bienes por bienes, éstos objetos no deben tener ninguna propiedad más que la de formar parte de la canasta de consumo del agente que los recibe. Por el contrario, de acuerdo con Wallace (1980), existen dos características indispensables que debe cumplir un objeto que se utilice para aliviar –parcial o totalmente– las fricciones propias del intercambio en una economía con un gran número de agentes y bienes. La primera de ellas es la inconvertibilidad, la cual implica que cualquier

---

<sup>1</sup>De los trabajos presentados en dicha conferencia sobresalen el modelo de generaciones traslapadas de Wallace (1980) y el modelo de autopista de Townsend (1980) como los máximos exponentes de esta tendencia, aunque el trabajo de Lucas (1980) también presenta consideraciones importantes sobre las condiciones que deben cumplirse para alcanzar el equilibrio en una economía con medio circulante.

agente que acuña “dinero” no recibe ningún bien distinto a cambio. La segunda es la carencia de valor intrínseco, la cual significa que ningún individuo deriva satisfacción de su consumo directo. Así las cosas, un individuo estaría dispuesto a entregar un bien del cual deriva utilidad por “dinero”, solamente si espera que otro individuo en el futuro esté dispuesto a intercambiar “dinero” por bienes a la tasa apropiada.

Así, el asunto crucial radica en construir economías artificiales con propiedades semejantes a las de una economía real, en donde el dinero fiable<sup>2</sup> tenga un precio positivo en equilibrio. Es decir, un entorno en donde todos los agentes siempre aceptan dinero a cambio de un bien, a los precios vigentes. La literatura ha intentado lo anterior de diversas maneras: suponiendo que el dinero es otra mercancía de la cual el individuo deriva utilidad, imponiendo costos de transacción en el intercambio –que inducen su demanda<sup>3</sup>, considerándolo como un activo para intercambiar recursos intertemporalmente, o como un instrumento para evitar el problema de la doble coincidencia de deseos introducido por Jevons (1875).

Considerar al dinero como otra mercancía da lugar a los modelos que lo incorporan como argumento en la función de utilidad, mientras que el motivo transacción constituye el pilar fundamental de los modelos neoclásicos de pago anticipado. A su vez, la utilización del dinero como depósito de valor para intercambiar bienes entre períodos es la clave en los modelos de generaciones traslapadas, y las fricciones que aparecen en mercados espacialmente separados constituyen la razón de los modelos de autopista y búsqueda.

Debido que bajo un esquema estándar de equilibrio general es imposible que un objeto que funja como dinero fiable tenga valor, la mayoría de los modelos se apartan de este esquema, ya sea proponiendo un ambiente distinto, una forma alternativa de alcanzar el equilibrio, o ambos. Los modelos de dinero-mercancía y los que suponen costos de transacción se desvían solamente del ambiente propuesto por un modelo de equilibrio general, mientras que los modelos de pago anticipado sólo presentan un concepto diferente de alcanzar el equilibrio. A diferencia de los anteriores, la mayoría de los modelos de dinero endógeno difieren tanto de los supuestos con los que se construye la economía, como de la forma de alcanzar el equilibrio (Wallace, 1998).

Las dos primeras clases de modelos suponen *ex ante* que el dinero existe y los individuos lo utilizan en sus transacciones, mientras que los modelos de búsqueda, autopista y generaciones traslapadas establecen un mecanismo que propicia su aparición endógena. De esta manera, en los modelos de pago anticipado y de dinero-mercancía, el investigador debe imponer exógenamente las características de los distintos activos con respecto a cuáles contribuyen a la satisfacción del individuo, cuáles tienen un menor costo de transacción, o cuáles tienen un mayor retorno.

De conformidad con lo anterior, la existencia de modelos endógenos es indis-

---

<sup>2</sup>Un objeto que posea las características señaladas por Wallace (1980).

<sup>3</sup>De hecho, de acuerdo con Hicks (1968) la razón por la que existe el dinero es porque ayuda a mitigar los costos de transacción en el intercambio.

pensable para analizar de manera rigurosa los aspectos básicos del dinero que dan origen a la gran gama de fenómenos monetarios existentes en la actualidad, y que son imposibles de tratar con modelos que lo imponen exógenamente.

El presente artículo cuenta con cinco secciones –incluyendo la presente introducción– distribuidas de la siguiente manera. La sección II presenta brevemente los modelos neoclásicos de dinero exógeno y sus limitaciones para justificar rigurosamente las implicaciones monetarias que se derivan de éstos. Por su parte, la sección III introduce los elementos distintivos de los modelos de dinero endógeno que hacen posible la valoración positiva del dinero fiable en equilibrio. Para ilustrar lo anterior se presentan los tres tipos más conocidos: los modelos de generaciones traslapadas, los modelos de autopista y los modelos de búsqueda. Precisamente, con respecto a éstos últimos se presenta la evolución que han tenido en el tratamiento de una gran cantidad de fenómenos monetarios. Finalmente, la sección IV presenta las principales conclusiones e implicaciones de política.

## 2. Los modelos neoclásicos de dinero exógeno

La piedra angular de estos modelos es la consideración de que el dinero entrega un servicio de transacción que puede o no ser incorporado en la función de utilidad del individuo. No obstante, si el dinero se incorpora como argumento de la función de utilidad –o producción– se viola explícitamente el principio de inconvertibilidad y falta de valor intrínseco, ya que supone que el individuo puede derivar satisfacción por consumirlo directamente<sup>4</sup>, o que éste tiene un valor como insumo en la producción. Sin embargo, algunos autores como Hansen (1970) y King y Plosser (1984) han argumentado que el dinero presta un servicio transacción del cual el individuo obtiene satisfacción; lo cual puede ser rebatido si se considera que es su utilización en el intercambio la que deriva utilidad y no su tenencia, o que dicha utilidad es espuria y se encuentra contabilizada en la satisfacción que el agente obtiene del bien que consume.

La forma alternativa de justificar la existencia del dinero en esta clase de modelos es considerar explícitamente los costos de transacción en el intercambio. Así, Baumol (1952) y Tobin (1956) introducen el motivo transacción como la razón fundamental para la circulación del dinero en una economía. Según estos, el dinero tiene la propiedad de liquidez de la cual carecen otros activos, por lo cual, aunque su retorno es menor, los individuos lo demandan o mantienen, ya que entrega un flujo de servicios en el intercambio. Esta idea fue generalizada por Clower (1967) en su modelo de pago anticipado, el cual impone una restricción de liquidez a los individuos para realizar las compras que desean en cualquier momento del tiempo. Una ampliación de éste último fue hecha por Lucas y Stokey (1987), quienes le introducen dinámica e incertidumbre considerando que los individuos maximizan su consumo en un horizonte infinito o aleatorio, el cual no pueden prever con exactitud. De acuerdo con este esquema, el agente siempre debe tener dinero a la hora de realizar una transacción,

---

<sup>4</sup>Un modelo de esta clase puede encontrarse en Patinkin (1965), o en Sidrauski (1967).

excluyendo así otras posibilidades como el crédito y los seguros.

### 3. Los modelos de dinero endógeno

Si bien es cierto un modelo de dinero exógeno es útil para analizar fenómenos macroeconómicos conexos al dinero como la inflación, la oferta monetaria, y la relación entre el dinero, el producto y el empleo, entre otros; no permite analizar aspectos intrínsecos del dinero como instrumento de intercambio debido a que éste se impone exógenamente. De ahí que sea indispensable contar con modelos del dinero endógeno para formalizar los conceptos generales y profundizar en el estudio de nuevos fenómenos monetarios. En la literatura se pueden encontrar diversos tipos de modelos, dentro de los que destacan los modelos de generaciones traslapadas, los modelos de autopista y los modelos de búsqueda. Precisamente, estos últimos han probado ser los más útiles para reconciliar los dos objetivos de toda buena teoría monetaria: la inclusión de micro-fundamentos y la flexibilidad para realizar análisis de política.

#### 3.1. El rol del dinero en los modelos de generaciones traslapadas

Los modelos de generaciones traslapadas fueron introducidos por Samuelson (1958) como uno de los primeros intentos para modelar la optimización intertemporal de los individuos en ambientes competitivos, y analizar el comportamiento agregado de economías formadas por dos o más generaciones de individuos que conviven al mismo tiempo. Dichos modelos fueron utilizados por Wallace (1980) para brindar una justificación de la necesidad del dinero fiable en el intercambio.

En este entorno se presenta una economía compuesta por distintas generaciones, con  $I$  individuos por cohorte. Se considera que los agentes viven únicamente dos períodos –en el primero se les conoce como jóvenes y en el segundo como viejos. La economía empieza en el período 1 en el cual existen  $I_0$  individuos inicialmente viejos. Para  $t$  discreto en  $[1, \infty)$ ,  $\{I_t\}_{t=0}^{\infty}$  son los nacimientos que se dan en cada período, lo cual implica que en cada momento del tiempo existen dos generaciones que se traslapan. La utilidad de cada individuo para una cohorte en particular depende del nivel de consumo en ambos períodos, y se representa mediante  $u(C_{1,t}, C_{2,t})$ . Donde  $u(\cdot)$  es una función estrictamente cóncava que cumple con las condiciones de *Inada*,  $C_{1,t}$  es el consumo corriente y  $C_{2,t}$  el consumo futuro de la generación  $t$ .

Se supone que los agentes jóvenes son dotados con un bien  $Q$  del cual derivan utilidad, pero que no pueden almacenar, por lo que *a priori* no existe forma de garantizar algún nivel de consumo para cuando sean viejos. Dadas las características de la función de utilidad, las curvas de indiferencia son convexas hacia el origen, y por lo tanto, los individuos estarían mejor si pudiesen consumir en el segundo período.

A falta de un planificador social que distribuya los recursos entre los agentes de manera óptima a lo largo del tiempo, una alternativa para que los agentes

puedan consumir en los dos períodos es mediante un contrato entre generaciones. No obstante, esta opción es imposible ya que los individuos de las siguientes generaciones no han nacido, y no existe un mecanismo de coerción institucionalizado que lo permita.

De esta manera, el modelo de generaciones traslapadas tiene un elemento de fricción que impide el intercambio libre en una economía walrasiana y que no se relaciona directamente con los costos de transacción ni con el problema de la doble coincidencia de Jevons: la imposibilidad del intercambio entre generaciones (Toledo, 2006).

Si se introduce el dinero fiable, los viejos pueden darlo a los jóvenes para adquirir bienes, y éstos a su vez pueden utilizarlo cuando sean viejos, lo cual permite el intercambio intergeneracional. Específicamente, se considera que además del bien de consumo existe otro objeto almacenable  $M$  cuya producción no tiene costo y del cual son dotados los individuos inicialmente viejos. Dado que a los jóvenes se les dota con  $Q$  unidades del bien de consumo, en cada momento del tiempo éstos pueden intercambiar el bien por el dinero y suavizar su consumo en el tiempo. Obviamente, los viejos siempre estarán de acuerdo debido a que necesitan consumir para subsistir, y el dinero no les reporta ninguna utilidad. El dinero fiable adquiere valor porque los individuos tienen un incentivo a intercambiar y porque piensan que el intercambio continuará indefinidamente.

Así, el modelo anterior presenta un contexto en el que el dinero fiable tiene valor positivo en equilibrio a pesar de que no existen fricciones especiales en el intercambio sino intertemporales. La presencia de éste es indispensable para que los viejos de cada período subsistan y los jóvenes suavicen el consumo a lo largo de su vida. El rol específico del dinero es convertirse en un instrumento que acumula valor entre períodos. De hecho, en un modelo de esta clase el dinero se convierte en una reserva de valor que permite consumir sin tener que recurrir a mecanismos de coerción o contratos institucionalizados.

A diferencia de los modelos de pago anticipado en donde el dinero se impone mediante una regla, en los modelos de generaciones traslapadas éste surge como la única alternativa viable para maximizar el consumo de todos los individuos en cada cohorte. No obstante, una debilidad de su planteamiento es que no permite analizar características propias del dinero que emergen cuando los individuos no tienen acceso perfecto a un mercado centralizado con precios previamente establecidos, sino que estos deben buscar un intercambio en el mercado. Aunado a lo anterior, el hecho de que los individuos vivan sólo dos períodos restringe las posibilidades de analizar algunos fenómenos monetarios como la divisibilidad del dinero, ya que los viejos no tienen ningún incentivo a dividir su acervo monetario pues no vivirán un período adicional.

### 3.2. *El modelo de la autopista*

Tal y como se comentó anteriormente, una de las características restrictivas de los modelos de generaciones traslapadas es que aunque se considera un *con-*

*tinuum* de individuos en la economía, estos viven exactamente dos períodos, por lo que las decisiones sobre la distribución de los acervos monetarios involucran la mitad de sus vidas. Esta frecuencia, dista mucho de la celeridad con que los individuos realmente toman decisiones sobre ahorro y consumo, por lo que Townsend (1980) desarrolló un modelo que también propicia el dinero endógeno pero que no presenta dicha debilidad.

En dicho modelo, cada individuo de un conjunto infinito numerable es asignado, en cada período de su vida, a un local distinto o *isla* –también de un conjunto infinito numerable. Se supone que los agentes avanzan monotónicamente –en una u otra dirección– por cada uno de los locales, por lo que cualesquiera dos agentes se encuentran a lo sumo una vez en su vida para cualquier *isla* dada, en donde tienen la oportunidad de transar bilateralmente<sup>5</sup>. A diferencia del modelo de generaciones traslapadas para el cual coexisten dos generaciones en cada momento del tiempo, en el modelo de Townsend todos los agentes nacen en tiempo  $t = 0$ , y así para cualquier tiempo  $\tau > 0$  todos ellos tienen la misma edad. Los individuos viven con un horizonte infinito en el cual son dotados con el único bien –no almacenable– que existe en la economía, con asignaciones que alternan consistentemente entre 0 y 1 unidad. Para cada  $t > 0$  un individuo con una unidad del bien se empareja con otro que tiene dotación de 0.

La mecánica de esta economía asemeja la travesía de los individuos por una autopista en donde existe un número infinito numerable de locales o *islas*, de allí el nombre que toma el modelo. Inicialmente, en  $t = 0$  existe un individuo en cada *isla* o mercado, el cual abandonan para ocupar el mercado siguiente conforme avanza cada período<sup>6</sup>. Como ningún mercado está interconectado, no es posible realizar transacciones entre éstos, de tal manera que el consumo de los dos individuos que ocupan cada *isla* se encuentra determinado exclusivamente por la negociación bilateral que éstos acuerdan.

Como es usual, el problema de maximización de los agentes es un problema de control sobre la serie de consumos  $\{c_t\}_{t=0}^{\infty}$  para maximizar una utilidad descontada  $\sum_{t=0}^{\infty} \beta^t u(c_t)$ , donde  $c_t \geq 0$ ,  $0 < \beta < 1$ , y  $u(\cdot)$  es estrictamente creciente, estrictamente cóncava, acotada y continuamente diferenciable.

Claramente en un entorno con estas características no existe doble coincidencia de deseos. Además, en cada momento  $t$  considerado aisladamente, no se pueden lograr mejoras de Pareto mediante el intercambio debido a que sólo existe un bien de consumo y se cumple el principio de monotonicidad –más es preferido a menos– en la función de utilidad de cada individuo. A pesar de que el crédito privado aumentaría el bienestar al permitirle a los agentes distribuir su consumo en cada local o *isla*, éste no es posible debido a que los individuos se encuentran a lo sumo una vez en sus vidas, por lo que la posibilidad de honrar cualquier obligación contraída no es factible.

Se impone una condición de simetría de tal forma que en una asignación particular los agentes no pueden ser distinguidos por su dotación inicial. Así,

<sup>5</sup>Los encuentros multilaterales se encuentran excluidos.

<sup>6</sup>Alternativamente, puede pensarse que los individuos se distribuyen en los números enteros de la recta real, y que los pares avanzan siempre a la derecha y los impares a la izquierda.

dos individuos que empiezan su vida con una dotación de 0, llamados agentes del tipo *A*, deben ser tratados de la misma manera en el intercambio, indistintamente de su locación inicial. Una condición similar es impuesta sobre aquellos que inician con una unidad de un bien, los cuales son etiquetados como agentes del tipo *B*.

Se puede demostrar que una condición necesaria y suficiente para alcanzar una asignación óptima  $\{c_t^A\}_{t=0}^\infty, \{c_t^B\}_{t=0}^\infty$  es que cada agente del tipo *A* reciba  $\alpha$  unidades del bien de consumo en cada período *t*. No obstante, nada en el modelo implica que para una *isla* en particular un agente con una unidad de un bien esté dispuesto a ceder una proporción  $\alpha$  a su contraparte con una dotación de 0. Dado que los agentes se encuentran a lo sumo una vez en la vida, es imposible utilizar el crédito o el dinero privado, por lo que para asegurar un consumo positivo de ambos tipos de agente en cada *isla* –y por lo tanto alcanzar una asignación interior óptima– es necesario introducir el dinero fiable. El asunto fundamental radica en analizar si dicha asignación óptima puede ser alcanzada en un mercado competitivo con dinero fiable. Es decir, si existe un  $\alpha^*$  tal que:

$$\alpha^* = \arg \max_{\alpha} u(1 - \alpha) + V_{\alpha}$$

donde  $V_{\alpha}$  representa la función valor de empezar el intercambio con  $\alpha$  unidades del bien de consumo. Bajo ciertas propiedades de convergencia de la función valor esto es posible, como lo demuestra Kocherlakota (1998).

A diferencia del modelo de generaciones traslapadas, en el modelo de la autopista se introduce el dinero fiable para resolver las fricciones que aparecen en una economía donde los agentes se encuentran espacialmente separados, y no para traspasar recursos entre generaciones. Sin embargo, en realidad en el modelo de la autopista los agentes utilizan el dinero fiable para procurar solamente el consumo del siguiente período, ya que las dotaciones del bien de consumo alternan consistentemente entre 0 y 1 en cada período. De esta forma los agentes nunca conservan el acervo monetario por más de un período, por lo que en este contexto fenómenos como el de la divisibilidad del dinero o la paradoja de Hicks son irrelevantes.

Una clase más amplia de modelos del dinero endógeno son los modelos monetarios de búsqueda, que al igual que el modelo anterior se ocupan de las fricciones que ocurren en el intercambio espacial, pero no imponen una forma tan restrictiva a la dinámica de los agentes en el mercado.

### 3.3. Los modelos monetarios de búsqueda

Todos los modelos hasta ahora presentados utilizan diferentes enfoques para justificar la presencia del dinero en una economía de intercambio –algunos con más éxito que otros. Los modelos de pago anticipado y dinero-mercancía fallan en crear un mecanismo que propicie el surgimiento endógeno del dinero, y por lo tanto, lo introducen exógenamente imponiendo *ex ante* sus propiedades. Contrariamente, los modelos de generaciones traslapadas y de autopista crean un entorno que produce un equilibrio en donde el dinero fiable tiene valor,



a partir de la solución de fricciones distintas en el intercambio. Los primeros solucionan el problema del intercambio intertemporal, utilizando para ello al dinero como depósito de valor; mientras que los segundos introducen el dinero fiable como medio de cambio en un ambiente donde los agentes se encuentran espacialmente separados.

Tal como se comentó anteriormente, una clase de modelos más amplia que propicia la aparición natural del dinero fiable como medio para aliviar las fricciones al intercambio, son los llamados modelos de búsqueda. Estos surgen como un marco conceptual simple y estilizado para analizar la forma en que emerge el dinero en una economía de intercambio cuando éste no cumple con los supuestos de un modelo estándar de equilibrio general. A diferencia de los otros modelos monetarios hasta ahora revisados, su característica principal radica en que los agentes se desenvuelven en un mercado descentralizado y anónimo, en el cual se hace explícito el problema de la doble coincidencia de deseos, y en donde el dinero juega un papel central como coordinador de las transacciones en la economía.

Debido a su consistencia teórica y a la facilidad con que permite la introducción de microfundamentos, los modelos de búsqueda permiten analizar una gran cantidad de fenómenos monetarios a partir de pequeñas variaciones en los supuestos fundamentales, lo cual resulta ventajoso en comparación con los modelos clásicos de competencia perfecta y mercados centralizados. A pesar de que su fortaleza es la capacidad para analizar los fenómenos monetarios que Kocherlakota (2005) llama básicos (aquellos relacionados con la existencia del dinero), éstos han demostrado ser útiles para analizar cuestiones de política económica. De hecho, este marco conceptual se ha utilizado para analizar fenómenos como la inflación, la información asimétrica en los equilibrios monetarios y la divisibilidad de la moneda. Dada a su relevancia actual para la teoría monetaria, a continuación se presenta un tipología en la que se puede observar la evolución de estos modelos desde la aparición de los trabajos seminales en el campo.

#### 3.4. *Modelos que formalizan el proceso de intercambio en un mercado descentralizado*

En este apartado se presentan los principales trabajos que establecen los fundamentos de la teoría de búsqueda en los modelos monetarios, así como la caracterización del proceso de intercambio y el equilibrio en dicho contexto. Se destaca así el trabajo seminal de Diamond (1984) y las posteriores variaciones de Kiyotaki y Wright (1991, 1993).

En su trabajo seminal Diamond (1984) plantea el hecho de que pueden existir problemas de desempleo en una economía, aun cuando exista perfecta flexibilidad de precios y salarios, debido a la dificultad de coordinar el intercambio en una economía con una gran cantidad de agentes. De hecho, argumenta que cuando se suprime el supuesto de un mercado centralizado con un subastador walrasiano y se introducen fricciones en el intercambio, pueden coexistir

el desempleo y la perfecta flexibilidad de precios y salarios. Para caracterizar dicha economía, el autor utiliza un modelo simple de equilibrio general en el que cada agente debe buscar otro individuo en el mercado para concretar un intercambio, y en donde el dinero es utilizado para todas las transacciones (esto es, no existe el trueque ni el crédito). El proceso de intercambio se modela mediante una tecnología de emparejamiento entre compradores y vendedores que sigue un proceso estocástico de Poisson con tasa de arribo exógena, por lo que se descarta la posibilidad de incorporar elementos como sistematización, intensidad y reputación en el proceso de búsqueda.

Se considera que la producción, lejos de obedecer un proceso continuo con variaciones en la intensidad, es instantánea. No obstante, el individuo debe invertir tiempo en la búsqueda de una oportunidad para producir, la cual también llega siguiendo un proceso estocástico de Poisson con tasa exógena. Cada oportunidad de producción involucra un costo laboral y entrega una unidad indivisible de producto que el agente puede vender en un mercado descentralizado.

En este contexto, el dinero juega un papel indispensable para coordinar las transacciones entre todos los agentes. Así, con el nivel de precios constante, la venta de una unidad de producto provee capacidad adquisitiva para comprar solamente una unidad de otro producto, por lo que el dinero puede ser pensado como tiquetes que son cambiados uno a uno en cada transacción, las cuales ocurren en puntos discretos de tiempo continuo.

Se supone que los individuos son agentes racionales maximizadores que viven indefinidamente y que descuentan el tiempo a una tasa exógena. Como la cristalización de una oportunidad productiva involucra un costo laboral, y el consumo de una unidad de producto le deriva utilidad al individuo, el problema de optimización radica en maximizar el valor esperado de la utilidad del consumo menos el costo de la producción.

En lo fundamental, el trabajo de Diamond (1984) considera exógenos la cantidad de dinero en la economía y los precios, aunque sugiere cómo estos últimos pueden hacerse endógenos a través de un proceso de negociación bilateral. Aspectos sobre la velocidad del dinero y la inflación son también tratados, aunque como problemas auxiliares. Debido a lo novedoso y amplio de su enfoque, este trabajo establece una primera aproximación para el tratamiento de problemas macro-monetarios, utilizando un modelo de búsqueda con fundamentos micro-económicos.

Por su parte, Kiyotaki y Wright (1993) utilizan una variación del modelo anterior con el afán de analizar el potencial rol del dinero como instrumento para aumentar el bienestar. En este sentido, analizan la interacción entre la especialización y el intercambio monetario, y la posibilidad de que existan equilibrios con monedas múltiples. De acuerdo con los autores, el modelo implica que los equilibrios donde el dinero fiable es universalmente aceptado son superiores tanto a los equilibrios no monetarios como a los equilibrios donde éste es aceptado sólo parcialmente. De igual forma, se demuestra que el dinero produce una mayor especialización y eficiencia en la producción, ya que

al hacer el intercambio más fácil, evita que los agentes deban enfrentar una disyuntiva entre producir bienes con una alta productividad, o bienes con una alta facilidad para ser intercambiados (“bienes mercadeables”).

El esquema general del modelo es similar al de Diamond (op. Cit), sin embargo, se consideran supuestos adicionales con el propósito de demostrar que la presencia del dinero en una economía aumenta el bienestar. Así, se supone que los agentes tienen especialización en sus preferencias y sólo derivan utilidad de una proporción fija de los bienes que se producen en la economía; que una proporción de los agentes es dotada con dinero mientras que su complemento es dotado con una unidad de un bien; y que el dinero y los bienes son almacenables sin ningún costo. Específicamente, en el segundo supuesto se establece que cada individuo es dotado exactamente con una unidad de balances reales, con lo cual cada vez que éste transa debe gastar todo su dinero. Además, se supone que cada agente debe consumir para producir y que no puede consumir su propio producto. Finalmente, se supone que existe un costo de transacción por recibir un *commodity money* en lugar de dinero fiable, lo cual evita que un agente que sea indiferente entre dos bienes transe uno por otro.

Los autores establecen claramente que el dinero fiable es el instrumento más adecuado para realizar el intercambio debido a que la falta de valor intrínseco hace que ésta sólo tenga valor cuando se convierte en una promesa implícita para recibir un bien.

Ahora bien, cabría preguntarse si todos los bienes que sirven como “dinero” carecen de valor intrínseco, o si es posible utilizar bienes como dinero. Más aun, un aspecto de vital importancia sería, bajo qué circunstancias pueden emerger éstos en forma natural. Aspectos que son revisados en el siguiente apartado.

### 3.5. Modelos que utilizan un bien de consumo como medio de cambio

Tal como se comentó en el capítulo anterior, algunos de los modelos monetarios tradicionales introducen el dinero *ad hoc*, desestimando algunas de sus propiedades en el proceso. Así por ejemplo, los modelos de generaciones traslapadas ignoran el rol del dinero como medio de pago, dando preponderancia a la función de depósito de valor; mientras que los modelos de pago anticipado simplemente imponen dicho rol mediante la restricción de que los bienes solamente puedan ser adquiridos utilizando dinero. Si bien es cierto que estos enfoques son útiles cuando solamente se está interesado en dotar a la economía de dinero, fallan en explicar endógenamente la naturaleza y el intercambio de éste (Kiyotaki y Wright, 1989).

De hecho, la exogeneidad del dinero en estos modelos puede dificultar la identificación de los posibles efectos que podría tener un cambio en alguna de sus propiedades sobre el proceso de intercambio. Es por ello que algunos autores monetaristas han estudiado la forma en que ciertos bienes pueden convertirse en medio de pago, siendo el trabajo de Kiyotaki y Wright (1989) la referencia obligada en este tema.

En su trabajo, los autores analizan un modelo simple de equilibrio general

con emparejamientos de los agentes en el mercado, en donde los bienes que se convierten en medio de pago son determinados endógenamente como parte de un equilibrio no cooperativo. La forma en como se presenta el intercambio –utilizando para ello diferentes bienes que pueden fungir como dinero–, depende tanto de las propiedades intrínsecas de cada bien como de las creencias extrínsecas de los agentes.

Para realizar lo anterior, se modela una economía en la que los individuos se encuentran aleatoriamente en distintos períodos de un continuo de tiempo y en la cual éstos se especializan en la producción y el consumo, de tal forma que el intercambio deba ser bilateral y *quid pro quo*. El equilibrio se presenta como una colección de estrategias de Nash con respecto a cuáles bienes son llevados al mercado para transar, lo que posibilita que uno (o varios) de estos bienes emerjan como medio de pago. Adicionalmente, se demuestra que el dinero fiable puede circular o no en una economía, dependiendo de las creencias extrínsecas, costumbres sociales, preferencias y tecnología. No obstante, se concluye que los equilibrios en los que éste también circula son superiores en el sentido de Pareto.

Una versión generalizada del modelo de Kiyotaki y Wright (1989) la constituye el trabajo de Burdett *et al.* (1998), que explora el proceso mediante el cual un bien como los cigarrillos puede emerger como medio de cambio en una economía de intercambio puro. La razón para analizar el caso específico de los cigarrillos se basa en experiencias documentadas (vg., Radford 1945) de cómo los prisioneros en cárceles y campos de concentración transan distintos bienes y servicios por cigarrillos. De acuerdo con los autores, en dicho contexto la elección de los cigarrillos como medio de cambio parece natural, ya que la mayoría de los prisioneros tienden a fumar –lo que asegura que el dicho de cambio sea fácilmente aceptado, además de que son fáciles de transportar y altamente divisibles. Una experiencia similar es recogida por Friedman (1992) en donde se demuestra que debido a los controles monetarios impuestos por los aliados en Alemania, para el período de la posguerra, los cigarrillos y el coñac se convirtieron en objetos muy “deseables” para transar, al punto de que se pagaba por ellos un precio mucho mayor a su valor de uso.

En su trabajo, Burdett *et al.* (op. Cit) pretenden desarrollar un modelo que capture las razones por las que algunos individuos deciden utilizar los cigarrillos para transar en lugar de consumirlos, con el objeto de extender dichas apreciaciones a los procesos de intercambio en general.

Se utiliza un modelo estándar de búsqueda para determinar endógenamente el patrón de intercambio en equilibrio, y por lo tanto, para determinar cuáles objetos son utilizados como dinero. Para lograr lo anterior se incluyen dos tipos de bienes, los generales que todo los agentes consumen (cigarrillos), y los especiales que son consumidos sólo por ciertos individuos, pero que reportan gran utilidad. Como en el modelo estándar, el problema de la doble coincidencia de deseos propicia el rol del dinero como medio de cambio. No obstante, el presente trabajo se diferencia de otros modelos que analizan el problema de la introducción de un *commodity money*, en que cada agente debe enfrentar la

decisión de consumir un bien general en el momento, o almacenarlo y cambiarlo luego por un bien especial.

En el modelo de Kiyotaki y Wright (1989), los agentes siempre consumen un bien que desean, y su única decisión es cuando transar dos bienes no deseados, con el objeto de adquirir en forma más eficiente un bien que desean. En contraposición, el trabajo de Burdett *et al.* (op. Cit) intenta determinar cuándo los agentes dejan de consumir (parcial o completamente) los cigarrillos y empiezan a utilizarlos como medio de cambio.

En la versión más sencilla del modelo, en la que no existe dinero fiable y todos los bienes son indivisibles, se demuestra que siempre existe un único equilibrio en donde ningún agente, algunos agentes, o todos los agentes, dejan de consumir el bien general para empezar a utilizarlo como medio de cambio.

Cuando se supone que los bienes son divisibles y se debe negociar sobre los términos de intercambio, se obtienen dos resultados adicionales. El primero es que cuando algunos bienes generales son consumidos, su valor de intercambio se iguala a su valor de consumo, mientras que si dichos bienes nunca son consumidos y son utilizados solamente como dinero, se transan con prima sobre su valor de consumo. El segundo resultado muestra que la economía puede presentar equilibrios múltiples en precios, una característica propia de los modelos con dinero fiable.

Finalmente, cuando se introduce dinero fiable en pequeñas cantidades se demuestra que el proceso de intercambio no se ve afectado del todo, ya que una unidad de dinero fiable simplemente desplaza a una unidad de *commodity money*. Sin embargo, el bienestar aumenta ya que los individuos pueden consumir los bienes que antes utilizaban para intercambiar. Por su parte, se demuestra que cuando se introduce una gran cantidad de dinero fiable, el *commodity money* puede quedar completamente fuera de circulación, lo cual tendría efectos reales sobre el proceso de intercambio.

Si bien es cierto, tanto los modelos de este apartado como los del anterior suponen que debe existir un proceso de negociación bilateral para que se produzca el intercambio, no hacen explícito la forma en cómo se realiza éste, ni las estrategias que producen un equilibrio. La formalización de este aspecto en los modelos de búsqueda ha dado origen a los llamados modelos de búsqueda y negociación, en donde se definen los equilibrios monetarios en términos de las estrategias de negociación de cada agente en el mercado no walrasiano, y por lo tanto, en donde se hace endógena la formación de precios relativos. Los principales trabajos en este campo se revisan a continuación.

### 3.6. Modelos que hacen endógena la formación de precios

Tal como señalan Trejos y Wright (1995), los modelos de la primera generación en la teoría de búsqueda, es decir, Diamond (1984) y Kiyotaki y Wright (1989, 1991, 1993) son incompletos en el sentido de que mientras analizan en detalle el proceso de intercambio, dejan de lado la determinación de las tasas de cambio, ya sea suponiendo que los precios son fijos, o suponiendo que todos los

objetos son indivisibles, y que por lo tanto deben transarse uno a uno. Es por ello que el propósito principal de su estudio radica en extender estos modelos para hacer endógena la determinación de precios y analizar fenómenos conexos al dinero en este contexto. En particular, los autores utilizan un modelo monetario de búsqueda con dinero fiable y bienes divisibles, en el que se introduce un juego estándar de negociación estratégica como en Rubinstein (1982) –que tiene la forma límite de un modelo axiomático de negociación como en Nash (1950). Sin dejar de lado la simplicidad de los modelos originales, se caracteriza tanto el estado estacionario como los equilibrios dinámicos en varias versiones del modelo (considerando la posibilidad de trueque, relajando los supuestos que gobiernan los juegos de negociación, permitiendo que el dinero también sea divisible, entre otros). Además, se demuestra que para algunas especificaciones del modelo existe un único equilibrio monetario en estado estacionario, mientras que para otras variantes hay múltiples estados estacionarios o equilibrios no estacionarios que presentan inflación.

El modelo de Trejos y Wright (1995) comparte los supuestos fundamentales de los modelos estándar presentados en las secciones anteriores, sin embargo, elimina la restricción de que los bienes son indivisibles y que son transados uno a uno por una unidad monetaria. La cantidad que cada vendedor entrega por unidad de dinero fiable se determina mediante una serie de juegos repetidos de la forma “lo toma o lo deja” que el comprador puede aceptar o rechazar. Si el comprador acepta, la transacción se completa (el dinero cambia de manos, con lo que el comprador se convierte en vendedor y viceversa), mientras que si la rechaza puede buscar otro emparejamiento en el mercado. Si el vendedor hace lo mismo, éstos nunca vuelven a negociar, y el proceso se repite de nuevo con individuos distintos.

Como en los modelos estándar de este tipo, en equilibrio ningún agente finaliza el proceso de negociación voluntariamente, todas las ofertas realizadas son aceptadas, y las negociaciones terminan en la primera ronda con una cantidad que depende de si el vendedor o el comprador inicia la negociación. Aunque las ofertas nunca son rechazadas en equilibrio, es la amenaza de dilatar un trato lo que permite obtener la solución del juego. El efecto que puede tener dicha amenaza depende de lo que suceda en el periodo que transcurre entre el rechazo a una oferta y la formulación de la siguiente. En la versión más simple del modelo, los autores suponen que los agentes nunca se encuentran con otros agentes (potenciales compradores y vendedores) en el *interin*, aunque luego relajan esta restricción sin obtener resultados demasiado disímiles.

El mecanismo desarrollado en este trabajo permite analizar de una manera más adecuada otros fenómenos monetarios, dentro de los que destaca la relación entre los precios y la oferta monetaria. Precisamente en este particular, se concluye que si la cantidad de dinero es pequeña, entonces un incremento en la oferta de dinero puede causar inicialmente que el nivel de precios caiga debido a un efecto de liquidez, pero conforme la oferta monetaria aumenta, los precios empiezan a crecer. Para cualquier dotación fija de dinero se demuestra que el equilibrio es generalmente ineficiente, en el sentido de que el nivel de

precios difiere de la solución obtenida por un problema de planificador social. No obstante, bajo ciertas condiciones, dicha diferencia se vuelve pequeña conforme la tasa de descuento y el tiempo de búsqueda se vuelven negligibles. Asimismo, el trabajo concluye que la cantidad óptima de dinero que maximiza el bienestar, predicha por un modelo con precios endógenos, es menor que la obtenida en un modelo con precios fijos.

Al igual que Trejos y Wright (1995), Shi (1995) adopta el enfoque seguido en Kiyotaki y Wright (1991, 1993) incorporando tres variantes: se permite la producción de cualquier cantidad deseada de bienes, los términos de intercambio se determinan utilizando un proceso de negociación con propósitos múltiples como en Rubinstein (1982), y no existe ningún costo de transacción más que el descuento temporal que realizan los agentes. Las dos primeras flexibilizaciones permiten examinar la formación de precios, mientras que el último supuesto se hace para mantener el análisis manejable.

La solución del modelo planteado arroja la existencia de dos equilibrios monetarios puros que difieren en el poder de compra del dinero, los cuales emergen a pesar de que existe una única solución en el equilibrio del sub-juego perfecto para el problema de negociación bilateral. Dichos equilibrios monetarios múltiples se caracterizan porque siempre coexisten, no dependen de los retornos crecientes de escala en la función de búsqueda, y no pueden ser excluidos mediante un cambio en los parámetros –como se acostumbra proceder en los modelos de generaciones traslapadas y en los modelos de pago anticipado.

El poder de compra del dinero tiene diferentes características en los dos equilibrios anteriores, generando diferentes valores para la velocidad del dinero, el producto y el bienestar. En particular se demuestra que tanto una reducción en la tasa de preferencia de los agentes como un aumento en la frecuencia del intercambio tienen efectos opuestos al poder de compra del dinero en los dos equilibrios. Adicionalmente, se demuestra que el poder de compra del dinero crece con la oferta monetaria en ambos equilibrios cuando ésta es suficientemente pequeña, pero decrece en uno de los equilibrios cuando ésta es alta.

Tal como lo señala el autor, dicho modelo puede extenderse en dos direcciones principales. La primera, abandonar el supuesto de que los agentes gastan todo su dinero en cada intercambio, lo cual si bien permite observar más claramente los efectos de un aumento en la oferta monetaria, introduce la complicación de que las estrategias de los agentes en el mercado dependen de sus acervos monetarios. La segunda, introducir activos financieros y escogencia de portafolio, con el propósito de confirmar la robustez del dinero fiable encontrada por los modelos monetarios de búsqueda. La primera extensión a dichos modelos se analizará en el siguiente apartado.

### 3.7. Modelos con información asimétrica y distribución endógena de acervos monetarios

Una vez que la formación de precios se hace endógena mediante un proceso de negociación bilateral —utilizando para ello juegos repetidos—, pueden ser abordados y formalizados una gran cantidad de problemas monetarios, como el patrón de la dispersión de los precios, la relación entre la información y el dinero, los efectos de la inflación sobre el bienestar, y las tenencias de dinero que poseen los agentes en equilibrio. El trabajo de Trejos (1999) considera un modelo de esta índole para analizar el problema de la información asimétrica sobre la calidad de los bienes que se negocian y se intercambian en equilibrio. La diferencia con respecto a Trejos y Wright (1995) se basa en que cada agente tiene la capacidad para producir bienes de alta calidad, o ahorrar costos y producir bienes de mala calidad (“limones”).

En un emparejamiento bilateral particular, un comprador puede estar informado o desinformado sobre la calidad del producto del vendedor, no obstante aún en el caso en que se encuentre desinformado, puede estar dispuesto a adquirir una cantidad de un bien del cual no puede reconocer su calidad, debido al hecho de que buscar otro agente con quien transar en el mercado consume tiempo. Sin embargo, independientemente de si el comprador está informado o no, los términos de intercambio son determinados mediante una negociación bilateral.

El autor demuestra que donde quiera que exista un equilibrio con “limones” existe un equilibrio superior sin “limones”, así como también que la cantidad óptima de dinero se reduce en relación con un modelo estándar de este tipo. Con respecto a la dispersión de precios se encuentra que —contrariamente a lo que se pensaría *a priori*— un comprador desinformado tiende a pagar precios más altos que un comprador informado. Finalmente, se demuestra que la introducción de la inflación en el modelo hace que los compradores sean más ávidos a la hora de gastar el dinero —y por lo tanto menos discriminadores en sus compras—, lo cual reduce tanto la calidad de la oferta de bienes como el premio pagado por los bienes de alta calidad.

Otra de las variantes de los modelos monetarios de búsqueda con negociación, es hacer endógenas las tenencias monetarias óptimas de los agentes en equilibrio, para lo cual es preciso eliminar la restricción de que cada agente lleve al mercado solamente una unidad de dinero indivisible. Así, en lugar de un enfoque determinístico se propone un enfoque estocástico, en donde las tenencias de dinero de cada agente siguen una distribución de probabilidad que puede tener o no una función de densidad conocida.

El trabajo de Beretsen (2002) extiende los modelos de Kiyotaki y Wright (1991, 1993), permitiendo que los agentes acumulen dinero hasta una cota superior  $n \in N$ . Se generaliza el resultado de que la cantidad óptima de dinero es  $1/2$  cuando la cota superior es igual a 1, a  $n/2$  cuando la cota superior es igual a  $n$ . Aunado a lo anterior, se demuestra que si los costos de producción no son muy grandes, cualquier distribución inicial de la cantidad óptima de



dinero converge asintóticamente a la distribución uniforme. En cuanto a su estructura, el modelo es muy similar a los de Kiyotaki y Wright (1991, 1993), específicamente comparte con éstos el supuesto de que los agentes no pueden cargar consigo más de una moneda cuando se encuentran buscando un emparejamiento, lo cual hace la decisión sobre precios muy sencilla y permite enfocarse en las propiedades de convergencia del modelo.

Por último, un trabajo en donde se trata la determinación de una distribución estacionaria para los acervos monetarios de los agentes dentro de un contexto más integrado, se encuentra en Lagos y Wright (2005). El propósito fundamental de este trabajo es integrar los modelos monetarios macroeconómicos con los recientes modelos microeconómicos de búsqueda, para crear una teoría que permita superar las suposiciones *ad hoc* que sobre el dinero imponen los primeros modelos, y relajar los fuertes supuestos que hacen los segundos para mantener el análisis manejable (vg., suponer que los agentes solamente pueden llevar una unidad monetaria al mercado).

De acuerdo con los autores, a pesar de que han existido algunos intentos por relajar el supuesto sobre las tenencias monetarias de los agentes, éstos han resultado demasiado complejos, ya sea para ser resueltos (Trejos y Wright, 1995) o para realizar posteriores análisis sobre existencia, unicidad y dinámica (Molico, 1997).

El principal problema con este tipo de modelos es que la distribución endógena de las tenencias de dinero entre los agentes, es no-degenerada, lo cual hace que el modelo tenga heterogeneidades difíciles de manejar analíticamente. Para solucionar este problema, el enfoque seguido en la literatura se ha basado en crear supuestos ingeniosos que produzcan una distribución degenerada como lo plantea Shi (1997) en su trabajo.

El modelo de Lagos y Wright (2005) presenta particularidades importantes con respecto a la mayoría de los modelos hasta ahora presentados, las cuales se introducen a continuación. En primer lugar, los autores suponen dos tipos de bienes, uno general y uno especial. Como en la mayoría de modelos macroeconómicos, los agentes son consumidores y productores, sin embargo, existen funciones de utilidad y costo diferenciadas para cada tipo de bien. Ningún tipo de bien es almacenable, pero existe otro objeto llamado dinero que es perfectamente divisible y que puede ser almacenado sin ningún acotamiento. El dinero no tiene valor intrínseco, por lo que se utiliza principalmente como medio de cambio, aunque también está permitido el trueque.

En segundo lugar, no es posible transar bienes especiales por generales debido a que en cada período existen dos sub-períodos (día y noche), en donde cada tipo es producido exclusivamente: el especial en el día y el general en la noche. Las únicas transacciones permitidas de día son el trueque de bienes especiales, o el intercambio de éstos por dinero; el caso análogo se presenta para los bienes generales en la noche. En el día los agentes participan en un mercado descentralizado en el que se produce el intercambio de acuerdo con los supuestos convencionales de la teoría de búsqueda. Por su parte, en la noche los agentes participan en un mercado centralizado, libre de fricciones, en donde el

precio nominal de  $\phi$  unidades del bien general se establece en  $1/\phi$ , y es tomado paraméricamente por los agentes en sus decisiones.

Como el modelo supone dos sub-períodos, la cantidad de dinero que poseen los agentes al inicio de cada período depende de las acciones de los individuos tanto en el mercado descentralizado como en el mercado centralizado. Así, la cantidad de dinero con la que un individuo ingresa en el mercado centralizado nocturno depende de si pudo concretar o no un intercambio en el mercado descentralizado. Una vez en este punto, el individuo debe decidir si comprar bienes generales y derivar su utilidad, o conservar el dinero para llevarlo al mercado descentralizado en el siguiente período.

Una de las ventajas de este enfoque es que produce una función degenerada para la distribución de los acervos monetarios, lo que permite mantener el análisis manejable y posibilita realizar aplicaciones y extensiones a distintos asuntos de política económica, como el efecto de la inflación y la incertidumbre sobre el bienestar.

#### 4. Conclusiones

Una de las propiedades deseables de toda teoría monetaria es su capacidad para explicar rigurosamente las razones por las que el dinero fiable adquiere un valor positivo en equilibrio, sin dejar de lado su capacidad para utilizar dicho marco conceptual en el análisis de fenómenos macroeconómicos. Por definición, un modelo de dinero exógeno no cumple con esta condición ya que al imponer el dinero exógenamente, hace imposible analizar su interacción con el resto del sistema económico ante variaciones en el comportamiento de los agentes. De ahí la necesidad de contar con modelos de dinero endógeno. En la literatura se han desarrollado distintos enfoques que propician la aparición natural del dinero en una economía de intercambio, ya sea suponiendo fricciones intertemporales o fricciones espaciales. Dentro de la primera clase se encuentran los modelos de generaciones traslapadas en los que el dinero fiable es el único instrumento viable para traspasar consumo entre generaciones, mientras que en la segunda categoría se encuentran los modelos de autopista y de búsqueda. En los primeros el dinero fiable permite trasladar consumo entre mercados espacialmente separados mientras que en los segundos elimina el problema de la doble coincidencia de deseos.

De los anteriores, los modelos de búsqueda han sido los más utilizados, debido a su capacidad para incorporar micro-fundamentos sin imponer un marco conceptual demasiado rígido. Teóricamente éstos son una alternativa a los modelos convencionales basados en el supuesto de mercados centralizados competitivos, en donde los precios son determinados por un subastador walrasiano, existen bienes homogéneos, las transacciones en el mercado son información pública, y los agentes pueden obtener crédito. La inclusión de fricciones en el intercambio, derivadas de la búsqueda que cada agente debe hacer para encontrar otro agente con quien transar, permite modelar de una mejor manera el comportamiento de los agentes en el mercado, y por lo tanto, abordar de

una manera más exacta problemas monetarios como el de la divisibilidad del dinero, la determinación de precios, la relación entre la inflación y el bienestar, entre otros.

Así, una vez que se justifica la presencia del dinero en la economía como en Kiyotaki y Wright (1989), y se presentan las ventajas de contar con dinero fiable como en Kiyotaki y Wright (1991, 1993), se pueden analizar los efectos que produce la especialización sobre el bienestar, ya que se evita el problema de la “doble coincidencia de deseos” que se presenta cuando todo el intercambio se da mediante el trueque. No obstante, es hasta la introducción de los modelos de negociación bilateral como en Trejos y Wright (1995), y Shi (1995), que se hace endógena la formación de precios, y por lo tanto se pueden abordar los fenómenos relacionados como la inflación y el nivel óptimo de la oferta monetaria. Aunque estos trabajos flexibilizaron los supuestos que con respecto a la divisibilidad de los bienes sostenían los primeros, se seguía manteniendo el supuesto sobre la indivisibilidad del dinero. No es sino hasta el trabajo de Lagos y Wright (2005) que se establece una metodología para tratar el problema de encontrar funciones de distribución degeneradas para las tenencias de dinero de los agentes en equilibrio, e integrar de esta manera los modelos microeconómicos de búsqueda con los análisis de política macroeconómica. Es decir, a partir del desarrollo de este marco conceptual es posible construir una teoría del dinero endógeno, que permita realizar aplicaciones de política sin imponer suposiciones *ad hoc* sobre la existencia del dinero ni restricciones microeconómicas demasiado rígidas. El reto se encuentra ahora, del lado de las autoridades monetarias para incorporar éstas consideraciones dentro de los distintos modelos empleados para realizar la programación monetaria, y evitar así suposiciones *ad hoc* sobre el rol del dinero.

## Referencias

- Baumol, W. (1952). “The transactions Demand for Cash: An Inventory Theoretic Approach”. *Quarterly Journal of Economics* 66, 545-556.
- Berentsen, A. (2002). “On the Distribution of Money Holdings in a Random Matching Model”. *International Economic Review* 43, 945-954.
- Burdett, K. et al. (1998). “Cigarette Money”. *Journal of Economic Theory* 99, 117-142.
- Clower, R. (1967). A Reconsideration of Microfoundations of Monetary Theory. En *Money and Markets: Essays by Robert Clower*. University Press: Cambridge; 81-89.
- Diamond, P. (1984). “Money in Search Equilibrium”. *Econometrica* 52, 1-20.
- Hansen, B. (1970). *A Survey of General Equilibrium System*. McGraw Hill: Nueva York; 117-142.
- Hicks, J. (1935). “A Suggestion for Simplifying the Theory of Money”. *Economica* 2, 1-19.

- Hicks, J. (1968). "Critical Essays in Monetary Theory" *The Economic Journal* 78, 108-110.
- King, R., Plosser, C. (1984). "Money, Credit, and Prices in a Real Business Cycle". *American Economic Review* 74, 363-380.
- Kiyotaki, N., Wright, R. (1989). "On Money as a Medium of Exchange". *Journal of Political Economy* 97, 927-954.
- Kiyotaki, N., Wright, R. (1991). "A contribution to the Pure Theory of Money". *Journal of Economic Theory* 53, 215-235.
- Kiyotaki, N., Wright, R. (1993). "A Search Theoretic Approach to Monetary Economics". *American Economic Review* 83, 63-77.
- Kocherlakota, N. (1998a). "Money is Memory". *Journal of Economic Theory Quarterly Review* 81, 61-73.
- Kocherlakota, N. (1998b). "The Technological Role of Fiat Money". *FRBM Quarterly Review* 22, 2-10.
- Kocherlakota, N. (2005). "Optimal Monetary Policy: What We Know and What We Don't Know". *International Economic Review* 46, 715-729.
- Lagos, R., Wright, R. (2005). "A Unified Framework for Monetary Theory and Policy Analysis". *Journal of Political Economy* 113, 463-484.
- Lucas, R., Stokey, N. (1987). "Money and Interest in a Cash in Advance Economy". *Econometrica* 55, 491-514.
- Molico, M. (1997). The Distribution of Money and Prices in Search Equilibrium. Tesis de Doctorado, Universidad de Pennsylvania.
- Nash, J. (1950). "The Bargaining Problem". *Econometrica* 18, 155-162.
- Patinkin, D. (1950). *Money, Interest and Prices*. Harper & Row: New York.
- Radford, R. (1945). "The Economic Organisation of a P.O.W Camp". *Econometrica* 12, 189-201.
- Rubinstein, A. (1982). "Perfect Equilibrium in a Bargaining Model". *Econometrica* 50, 97-109.
- Samuelson, P. (1958). "An Exact Consumption-Loan of Interest with or without the Social Contrivance of Money". *Journal of Political Economy* 66, 467-482.
- Shi, S. (1995). "Money and Prices: A Model of Search and Bargaining". *Journal of Economic Theory* 67, 467-498.
- Shi, S. (1997). "A Divisible Search Model of Fiat Money". *Econometrica* 64, 75-102.
- Sidrauski, M. (1967). "Rational Choice and Patterns of Growth in a Monetary Economy". *American Economic Review* 57, 534-544.
- Tobin, J. (1956). "The Interest Elasticity of Transportation Demand for Cash". *Review of Economics and Statistics* 38, 241-247.

- Toledo, W. (2006). “El Dinero en los Modelos Macroeconómicos”. *Revista de Economía Institucional* 8, 97-116.
- Townsend, R. (1980). Models of Money with Spatial Separated Agents. En Kareken, J. H., Wallace, N. (Eds.), *Models of Monetary Economies*. Federal Reserve Bank of Minneapolis: Minneapolis; 265-303.
- Trejos, A., Wright, R. (1995). “Search, Bargining, Money and Prices”. *Journal of Political Economy* 103, 118-141.
- Trejos, A. (1999). “Search, Bargining, Money and Prices under Private Information”. *International Economic Review* 40, 679-695.
- Wallace, N. (1980). The Overlapping Generation Models of Fiat Money. En Kareken, J. H., Wallace, N. (Eds.), *Models of Monetary Economies*. Federal Reserve Bank of Minneapolis: Minneapolis; 743-773.
- Wallace, N. (1998). “A Dictum for Monetary Theory”. *FRBM Quaterly Review* 29, 20-26.
- Wright, R. (2005). “Introduction to Models of Monetary Economies II: The Next Generation”. *FRBM Quaterly Review* 29, 2-9.