

Interdependencia y optimización en un modelo clásico

José D. Liquitaya Briceño

*Eddy Lizarazu Alanez**

Resumen

En este artículo exponemos una conexión particular de la macroeconomía con la teoría de equilibrio general de los precios. Entre los resultados de este artículo, se destaca el papel de la función de beneficios como característica central de la disciplina. En el modelo clásico la incorporación de la misma da lugar a la propiedad de neutralidad del dinero. Así, en un modelo de interdependencia general, no basta con los supuestos habituales para obtener la proposición de neutralidad del dinero. El error que se comete frecuentemente es eliminar la función de beneficios, por lo cual el dinero ya no sería neutral si consideramos que la función de oferta laboral depende de otras variables además de la tasa de salario real.

Palabras clave: macroeconomía, modelo clásico, neutralidad del dinero.

Clasificación JEL: E12, E13, E42, E52.

* Profesores-Investigadores del Área de Teoría Económica del Departamento de Economía de la UAM-Iztapalapa (ibjd30@hotmail.com) (eddylicarazu@yahoo.com).

Introducción

En la modelización macroeconómica, no siempre se capturan todos los aspectos teóricos. Un ejemplo palmario es la propiedad de “reciprocidad” que concierne a la interdependencia general que debiera poseer cualquier modelo macroeconómico tradicional, ya que la relación de las partes constitutivas de un todo más universal no puede restringirse de antemano.¹ Si bien esta acusación no aplica directamente a la “macroeconomía keynesiana”, que distingue los casos de recursividad y simultaneidad, sí sanciona a la modelización clásica en la tradición de la “síntesis neoclásica”. En efecto, el *modelo clásico* suele proceder en términos de una forma “recursiva” con la causalidad originada en el sector real, afectando al resto de la economía, pero eliminando cualquier interdependencia con el sector monetario.² Pero tal caso es una versión extrema y no debería ser considerado como una representación adecuada de la economía clásica, más aún si se acepta su parentesco con la teoría del equilibrio general *walrasiana* que Hicks (1981) invoca como base de la macroeconomía que él forjó.

El estudio específico de la conexión de la macroeconomía con la teoría de equilibrio general neoclásica constituye un campo muy especializado, por lo que aquí nos limitaremos a explorar una construcción particular que nos permita comprender tal relación, aunque sea superficialmente. Sin embargo, este hecho nos permitirá examinar las consecuencias de tomar en cuenta el principio de la “optimización económica”, suplementado a la propiedad de “interdependencia general”, aspectos fundamentales de la ortodoxia. Como veremos, la desatención de algunos aspectos aparentemente triviales ha conducido a errores de comprensión y a una concepción distorsionada de la economía clásica. En efecto, es muy probable que en la verdadera *economía clásica* nunca se elimine la propiedad de “reciprocidad” en favor de una simple combinación de la *teoría cuantitativa rudimentaria* y la *teoría de los precios relativos* como parece entenderse, a pesar de muchas salvaguardas en la construcción de la síntesis neoclásica, desde Modigliani (1944) hasta Patinkin (1965).

Como sabemos, este último resolvió el problema de la incoherencia de la integración de la teoría monetaria y el valor; la hipótesis de decisión dual de Clower (1965) desenredó las decisiones económicas del agente en un entorno de desequilibrio; la formalización del concepto de equilibrio con desempleo involuntario por

¹ La macroeconomía tradicional que aquí concebimos es aquella relativa a la denominada “síntesis neoclásica-keynesiana”.

² Véase Benetti (2000).

parte de Glustoff (1968), esclareció la naturaleza de una economía Keynesiana y el aporte de Barro-Grossman (1971), afinó más aún la macroeconomía de la síntesis neoclásica. Por tal motivo, la desatención de la propiedad de interdependencia general en el *modelo clásico* sólo se entiende en la medida que es una inventiva de Keynes en el marco de su crítica a la teoría ortodoxa de su tiempo. Desde entonces, la macroeconomía ha buscado eliminar el efecto de los precios en las relaciones de comportamiento.³

Entre los resultados de este artículo destaca el papel de la función de beneficios como característica central de la modelización de la macroeconomía. En el *modelo clásico* la incorporación de la misma da lugar a la propiedad de neutralidad del dinero. Esto significa que en un modelo de interdependencia general tradicional del tipo estático no basta con los supuestos habituales para obtener la proposición de neutralidad del dinero. El error que se comete frecuentemente es eliminar la función de beneficios, por lo cual el dinero ya no sería neutral, sobre todo si consideramos que la función de oferta laboral depende de otras variables además de la tasa de salario real.

La exposición de las ideas en este artículo está organizada alrededor de una economía simplificada, idónea para facilitar la reflexión sobre la determinación de las principales variables agregadas. Somos de la opinión que este objetivo se puede alcanzar examinando el caso más sencillo posible, a saber un sistema cerrado que relacione producto, empleo, tasa de interés y nivel de precios en un entorno de interdependencia general en cualquier de los dos casos conocidos: la perfecta flexibilidad de precios y la exogeneidad/inflexibilidad de algún precio. Después de esta introducción, se presenta de forma intuitiva las características de la economía que analizaremos. En la tercera sección formalizamos las ideas principales de una economía con interdependencia general de mercados vaciados y de precios flexibles. En la cuarta presentamos el análisis de estática comparativa del *modelo clásico* de la macroeconomía. En la última sección, presentamos algunas reflexiones finales.

1. Naturaleza de la economía estudiada

Hay muchos aspectos de la realidad que no capturaremos, pero procederemos hasta donde sea posible respetando todos los postulados principales de la microeconomía

³ Ello también ha afectado a la exposición en los manuales, una excepción notable es Barro (1984), pero libros como el de Dornbusch-Fisher (1998), Hall-Taylor (1986), Mankiw (1992), entre otros, excluyen tácitamente la hipótesis de interdependencia general de los mercados en la exposición del *modelo clásico* de la macroeconomía.

tradicional, siempre con la idea de que la propiedad de interdependencia general reúne el principio de optimización y la hipótesis de vaciamiento de los mercados.

A fin de establecer los fundamentos de un modelo macroeconómico, basado en el principio de optimización económica, estudiaremos una economía monetaria de cuatro mercados agregados. Específicamente, analizaremos la interacción de los mercados de mercancía, trabajo, dinero y bonos, donde asumiremos prevalece una “estabilidad económica” perdurable respecto al horizonte temporal implicado, por lo que la hipótesis de expectativas estáticas de eventos ulteriores es bastante razonable. Si bien una economía monetaria es aquella donde los intercambios se hacen con dinero, no estamos interesados por capturar cómo se dan tales intercambios. Por esta razón, no incorporaremos la actuación de periodos pasados ni futuros pertinente para esta clase de análisis, aunque, por otro lado, siempre está la necesidad de referirnos a los aspectos del horizonte temporal para esclarecer el resto de las propiedades de la economía estudiada.

Por sencillez, supondremos que la economía está compuesta por muchos consumidores y empresas idénticas, dos insumos (factores productivos), una mercancía “compuesta”, un título de deuda (bono) y una agencia reguladora del circulante de pagos.⁴ Por ser de importancia, se requiere que la agencia emisora del circulante de pagos no intervenga ni influya en la asignación de recursos, provocando algún tipo de distorsión en los precios relativos. Naturalmente es condición suficiente que la función de utilidad de cada agente sea “homotética”, de manera que cada consumidor sea capaz de mantener los nuevos saldos monetarios en la proporción deseada cuando los mismos se incrementen proporcionalmente.⁵ Los aumentos (o disminuciones) del dinero ocurren a través del proceso del “maná caído del cielo”. Además, asumiremos que las preferencias y la tecnología de los consumidores y empresas son “invariantes” respecto a la actuación de los agentes económicos. La empresa es una entidad ficticia que se ocupa de la organización de la producción, la cual consiste en decisiones relacionadas con la demanda y utilización de los factores y la venta de la producción. Así, el consumidor ayuda a la producción de bienes ofreciendo parte de su dotación de tiempo en el mercado laboral, pero también demanda la mercancía, mientras que la empresa demanda insumos y ofrece bienes en el mercado de mercancías.

⁴ En las exposiciones modernas de la macroeconomía se asumen muchas empresas-familias idénticas, así esencialmente se asume de facto una sola empresa y un solo consumidor típicos. En este contexto, sin embargo, los agentes se diferencian entre sí por sus “dotaciones iniciales”. Por ejemplo, algunos consumidores tienen títulos de una empresa, la distribución del capital físico es desigual en las empresas, aunque cada una tiene acceso a la misma tecnología.

⁵ Una función homotética es una función homogénea con la propiedad de que su relación de preferencia sobre el conjunto de consumo contiene conjuntos de indiferencia relacionados por una “expansión proporcional”, es decir, si $x \sim y$ entonces $\alpha x \sim \alpha y$ para $\alpha \oplus 0$.

El mercado de mercancías se ajusta a través de los precios como resultado de la igualación de fuerzas presentes. Asumiremos que el mercado de mercancías encaja con la norma de la “competitividad”, aunque se podría proceder con agentes cuya actuación no-competitiva resulte en coaliciones o ciertas pautas estratégicas. Sin embargo, por razones de simplicidad asumiremos que los agentes representativos no tienen “poder de mercado” puesto que son “tomadores de precios”.

Por otra parte, la producción global de la mercancía perteneciente al periodo de tiempo de análisis se efectúa con la combinación de los servicios del trabajo y del capital físico. La hipótesis aquí es que el capital físico es un bien “durable”, constituido por una mercancía “plastilina” que sirve a la vez de “bien de consumo” y “bien de inversión”. Cuando la empresa realiza la planeación de la producción, su dotación del capital físico se considera constante, así se trata de un horizonte de planeación de corto plazo. Pese a esta creencia no queremos dar la idea de que el *stock* de capital físico sea invariable, porque asumimos que existe un proceso de inversión, pero del que no tomamos en cuenta sus efectos en la capacidad productiva. La explicación es que la variación del acervo de capital físico implicada, es tan pequeña que podemos considerarla “despreciable” de manera que sólo incorporamos el proceso de inversión desde la perspectiva de su demanda pero no del lado de su oferta. Este es el motivo por el que también excluimos tácitamente la existencia de un mercado de capitales físicos “instalados”, asumiendo que son iguales el precio de los nuevos y viejos capitales.

La empresa financia el proceso de inversión por medio de la emisión de bonos, los cuales se colocan y se adquieren sobre bases de elección óptima. La inversión también puede llevarse a cabo a través de la capitalización que deviene de la no distribución de ganancias generadas durante el periodo de producción. No obstante, albergamos la idea de que la inversión en capital físico “nuevo” se realiza exclusivamente a través de la emisión de bonos. Así, pese a que no parece ser de trascendencia, suponemos que los beneficios se distribuyan en su totalidad.⁶

La empresa emisora de los títulos establece las cauciones necesarias a fin de que los poseedores de bonos perciban el flujo de ingresos monetarios en cada periodo de tiempo futuro. Por comodidad, asumiremos que la tenencia de un bono le da a su poseedor el derecho de recibir una unidad de la mercancía en cada periodo de tiempo futuro. Admitimos por simplificación que estos flujos de pagos son a perpetuidad, por lo cual, el flujo de ingresos que se espera recibir será igual a la

⁶ Glustoff (1968) realiza la misma suposición. De otra manera, el análisis al menos se complica si no posee trascendencia en los resultados para la ley de Walras.

expectativa del nivel de precios monetario de cada periodo respectivo. De este modo, se asegura que el consumidor podrá disponer de una unidad de la mercancía en los periodos posteriores. Nótese que en este caso, la anticipación de los precios monetarios futuros se realiza por un esquema de expectativas estáticas. Es decir, las expectativas se basan en el precio del periodo corriente y son extrapoladas al futuro. Si así fuese, el precio del bono es exactamente igual al nivel de precios nominal dividido sobre la tasa de interés monetaria.

En el periodo de análisis cada familia comienza y termina con un legado de saldos monetarios. Este *stock* de dinero entonces es transferido por las familias al siguiente periodo de tiempo. Este proceso casi se materializa exclusivamente por la actuación de las familias, que asumimos está compuesto por dos subconjuntos mutuamente excluyentes, a saber la clase “trabajadora” y la “clase rentista”. Si cada firma es propiedad de una sola familia, de modo que existe una correspondencia biúnivoca entre el conjunto de firmas y el conjunto de las familias rentistas, y si además los beneficios se distribuyen en su totalidad a los propietarios, entonces se deduce que el *stock* de dinero es transferido a los periodos futuros por las familias y no por las firmas.⁷

La motivación de poseer un stock monetario es que el consumidor está interesado en enfrentar adecuadamente la falta de sincronización de pagos (sus necesidades de transacción y precaución), aparte de que también evalúa la conveniencia de poseer un determinado portafolio de activos financieros. Así, a la manera de Clower (1965), siempre de un lado de todo intercambio de bienes o activos está el dinero y los “bienes no compran otros bienes”.

En ocasiones, los modelos macroeconómicos tradicionales integran la ecuación cuantitativa del dinero rudimentaria con el propósito de determinar el nivel de precios, para así obtener la propiedad conocida con el nombre de “dicotomía clásica”, a saber, que las “variables reales” y “variables nominales” se establecen en el sector real y monetario, respectivamente. No obstante, la integración de la teoría del valor y la teoría cuantitativa del dinero rudimentaria, de acuerdo con Patinkin (1965), conllevan la incoherencia de la ley de Walras y la propiedad de homogeneidad de grado cero de las funciones de demanda de los bienes. Debido a esta razón, la función de utilidad del consumidor debe incorporar los saldos reales para eliminar el problema de la incoherencia de la ley de Walras, y la propiedad de homeogeneidad de grado cero en la función de consumo.⁸

⁷ Así no tiene sentido referirnos a los saldos monetarios de la empresa porque por simplicidad acogemos la idea de que los mismos se desembolsan o en sus costos de producción o en dividendos, incluyendo los pagos de interés por la deuda.

⁸ Véase Patinkin (1965) y Benetti (1990).

2. Microeconomía de la economía clásica-walrasiana

La racionalidad del consumidor representativo es la maximización de la función de utilidad sujeto a su restricción presupuestaria. En particular, las preferencias del consumidor satisfacen los axiomas necesarios para la ordenación de las canastas de consumo. Así, la función de utilidad, que representa matemáticamente las preferencias, cumple con la propiedad de que es creciente y estrictamente cuasi-cóncava, de modo que existe una única canasta de bienes que maximiza el nivel de utilidad. El cálculo del consumidor nos permite establecer la demanda de la mercancía, la demanda de bonos, la demanda de moneda, así como de la oferta de trabajo. Como se observa, la función de utilidad que postularemos tiene varios componentes, $U = U(C, H - N^s, M^d / P, B^d)$. Los argumentos de la función de utilidad son la mercancía C , el tiempo de actividades no laborales $H - N^s$ [ocio],⁹ la cuantía de los saldos monetarios reales M^d / P y la cantidad de bonos B^d .¹⁰

La cantidad de saldos nominales (dinero), no aparece aisladamente en la función de utilidad debido a que el dinero no retribuye por sí mismo ninguna utilidad. Siendo que el dinero líquido no tiene valor intrínseco, al consumidor sólo le interesa la cantidad de bienes que puede comprar con el dinero. No ocurre lo mismo con los bonos en posesión, los cuales se miden en unidades de títulos, porque cada título representa el flujo de una unidad de la mercancía para cada periodo futuro. Desde este punto de vista, el concepto del bono, en nuestra modelización, difiere un poco de la forma habitual debido a que aquí no representamos la “cantidad de bonos monetarios” dividido por el nivel de precios, sino más bien se mide directamente el flujo de la mercancía, en cada uno de los periodos de tiempo futuro.

Por otro lado, si al consumidor siempre le interesa una canasta de consumo que contenga más de algún bien y no menos de algún otro, la porción relevante del “conjunto presupuestario” es su frontera superior. Esta última adopta la forma de una identidad contable entre el costo de adquisición de dicha “canasta de bienes” y la “riqueza” del consumidor para financiar la adquisición de la misma. La recta presupuestaria en el caso que nos concierne incluye cuatro bienes, así como el valor de la dotación, tal como se ilustra en (1).

⁹ El tiempo de ocio se deduce de la dotación de tiempo H y el tiempo de trabajo N^s . Algunas veces se normaliza, $H = 1$ aquí deseamos enfatizar que H es una variable exógena.

¹⁰ En general, el nivel de precios entra en la función de utilidad para medir en términos reales aquellas variables que miden a los activos financieros. No obstante, el bono ya está previamente definido en términos reales.

$$P \cdot C + w \cdot (H - N^s) + M^d + \frac{P}{i} \cdot B^d = w \cdot H + \Pi + M_o + \frac{P}{i} B_o + P \cdot B_o + PK_o \quad (1)$$

El lado izquierdo de (1) representa a la canasta de bienes adquirida, la cual incluye el valor de compra de la cantidad de la mercancía $P \cdot C$ [P es el precio de consumo], el valor del ocio $w \cdot (H - N^s)$ (w es el salario monetario), los saldos monetarios M^d y el valor de los bonos $[P/i] \cdot [B^d]$.¹¹ En el precio del bono $[P/i]$ es una consecuencia de la perpetuidad del bono desde que el “cupón” es igual al nivel de precios, el cual es considerado como la expectativa estática del precio en el periodo corriente. Por su parte, el lado derecho de (1) describe a la riqueza del consumidor que sirve para financiar la compra de la canasta de bienes. La riqueza percibida incluye el valor de la dotación de tiempo $w \cdot H$, las ganancias distribuidas Π , la cantidad de saldos monetarios traídos del pasado M_o , la posesión inicial de bonos B_o , así como los intereses $i \cdot [P/i]B_o$.¹² Además, como parte de la riqueza se incluye la propiedad del valor del capital físico $P \cdot K_o$ (K_o denota al *stock* de capital físico instalado en el periodo pasado).

Así, de (1) concebimos al consumidor como un agente representativo que posee títulos de propiedad de la firma representativa, de tal manera que los dividendos forman parte de la riqueza. De la misma manera, este agente es poseedor de bonos heredados por lo que tiene derecho a percibir un flujo de intereses.

Por otra parte, la racionalidad económica de la firma representativa es la maximización de la masa de beneficios sujeta a su restricción tecnológica. En el caso del corto plazo, la función de beneficios de la empresa adopta la forma:

$$\Pi = PQ - wN^d - PK_o \quad (2)$$

Aquí Π es la masa de beneficios y es concebida como la diferencia de los ingresos totales y los costos económicos de emplear insumos. Los ingresos capturan el valor de ventas (el nivel de precios P multiplicado por la cantidad producida Q), mientras que los gastos consisten de los costos variables del trabajo $w \cdot N^d$ (N^d es la demanda laboral), y los costos fijos del capital físico $P \cdot K_o$, los que se desembolsan independientemente de la cantidad que la empresa decide producir.

¹¹ Por razones señaladas en la sección previa, el precio del bono se calcula como el cociente del nivel de precios P y la tasa de interés nominal i .

¹² Nótese que el interés $i \cdot [P/i] \cdot B_o$ es igual a $P \cdot B_o$, donde el subíndice cero indica al periodo pasado.

Hay que señalar algunos aspectos relativos al cálculo de la maximización de los beneficios de la empresa. Primero, los costos de producción no incluyen el desgaste por el uso del capital físico, es decir no hay depreciación. Segundo, al tener una “mercancía plastilina”, el precio del bien de consumo coincide con el precio del bien de capital físico, lo que no se daría si los bienes fuesen físicamente diferentes. Tercero, se asume tácitamente la igualdad entre el precio de los nuevos bienes de capital físico y el precio de alquiler del capital físico instalado. Este último es la valuación según la mejor alternativa de utilización del capital físico instalado. En todo caso, esta igualación del precio del nuevo y el viejo *stock* de capital físico es una simplificación que se puede eliminar sin que cambien los resultados sustancialmente.¹³ Finalmente, nótese que al realizar la maximización no se contemplan los costos de instalación del capital físico.

La restricción tecnológica de la empresa está representada por la función producción $Q = F(N, K_0)$, la cual se interpreta como la cantidad máxima factible de producción a partir de la combinación de los factores de producción. Asumiremos que la función de producción exhibe rendimientos marginales decrecientes, de modo que las dos primeras derivadas de la función, con respecto al trabajo, son $F_N > 0$ y $F_{NN} < 0$. Además, asumiremos que la función de producción satisface las condiciones *Inada*, esto significa que el producto marginal del trabajo tiende a ser muy grande (pequeño), conforme las cantidades del factor trabajo sean pequeñas (grandes). Esta idea se formaliza a través de los límites $\lim_{N \rightarrow 0} (F_N) = \infty$ y $\lim_{N \rightarrow \infty} (F_N) = 0$.¹⁴

Además de la restricción tecnológica coexiste la restricción presupuestal de la empresa. En el cálculo habitual de maximización de los beneficios de la empresa se omite esta última, pero tal proceder sólo se justifica en un horizonte de planeación suficientemente “largo”, durante el cual siempre es posible efectuar dos vicisitudes: financiar el *stock* de capital físico por muy gravoso que sea éste y cerrar la planta productiva si hay amenazas de que los beneficios sean negativos. Pero en un horizonte de planeación “corto” por muy diversas razones casi siempre hay diferencias entre los niveles deseados y efectivos del *stock* de capital físico. Entre tales motivos, están inmersos factores que van desde los tiempos de instalación hasta los recursos de financiamiento de la empresa. Por causa de este último

¹³ El caso de la q de Tobin en la función de inversión ilustra bien la posibilidad de innovaciones al diferir el precio del nuevo y viejo capital físico.

¹⁴ Habitualmente se asume que la función producción es homogénea de grado uno, de manera que se cumple la identidad $F(\lambda N, \lambda K) = \lambda \cdot F(N, K)$, $\lambda > 0$.

elemento, se debe separar los pagos de los servicios del *stock* de capital físico ya instalado, y los desembolsos del proceso de financiamiento de nuevo *stock* de capital físico por instalarse. En otras palabras, si el *stock* de capital físico instalado fue financiado en el pasado, al presente, en el cálculo de las ganancias corrientes, sólo se toma en cuenta el precio de alquiler del capital físico instalado, pero no el financiamiento del nuevo *stock* de capital. Así desde que el proceso de inversión implica desembolsos muy elevados con relación a un sólo período de financiación, se acepta la existencia de la restricción presupuestaria, en la percepción que la empresa siempre financia su *input* con su *output*, ya sea durante el mismo periodo o bien durante varios periodos, con la venta de la producción corriente o futura. Además, en este mismo sentido, el crédito (la emisión de bonos) que la empresa consigue es un adelanto por su producción futura.

De esta manera, la restricción presupuestal de la empresa describe el aspecto de adquisición del nuevo *stock* de capital físico, el cual sirve para incrementar la capacidad productiva. El monto para costear la adquisición del nuevo *stock* de capital físico puede incluir ganancias no distribuidas y emisión de bonos (deuda) $\Delta B^s = B^s - B_o$. En nuestro caso, asumiremos por razones de simplicidad que la financiación consiste sólo de la emisión de bonos privados, tal como se especifica a continuación:

$$P \cdot I \dots P_B (B^s - (1 + i) B_o) \quad (3)$$

Aquí $I = K - K_o$ es la inversión, por lo que esta formulación es congruente con la dimensión de las variables de flujo y de *stock*. El lado izquierdo es el flujo de inversión de capital físico a sufragar, del lado derecho aparecen sus fuentes de financiamiento. Esta última incluye la emisión de bonos (la cantidad de bonos ofrecido B^s menos la existente B_o) y los intereses a desembolsar por la deuda contratada en el pasado valuada a la tasa de interés de mercado.

Ahora bien, de acuerdo con la concepción tradicional, basta agregar la restricción presupuestal del consumidor y la empresa para deducir la restricción presupuestaria agregada. Específicamente recurrimos a (1), (2) y (3) para llegar a (4), donde esta última es la ley de Walras y nos dice que la suma de los excesos de demanda de los distintos mercados es igual a cero. En este sentido, únicamente tres de cuatro mercados son independientes. La costumbre es hacer dependiente al mercado de bonos y concentrarse el estudio en los mercados de mercancías, trabajo y de dinero, pero se puede proceder eliminando cualquier de los otros tres, sin que esto afecte los resultados. Adicionalmente, se puede realizar una adaptación a la ley de Walras en términos de la mercancía numerario, como se muestra en (5).

$$P(C + I - Q) + w(N^d - N^s) + \frac{P}{i}(B^d - B^s) + (M^d - M_o) \equiv 0 \quad (4)$$

$$(C + I - Q) + \frac{w}{P}(N^d - N^s) + \frac{1}{i}(B^d - B^s) + \frac{1}{P}(M^d - M_o) \equiv 0 \quad (5)$$

Esta última, exterioriza al conjunto de precios relativos asociado a su mercado respectivo: el salario real w/P al mercado laboral, el inverso de la tasa de interés $1/i$ al mercado de bonos y el recíproco del nivel de precios $1/P$ al mercado de dinero.

Ahora bien, con el propósito de ilustrar la construcción de las funciones de demanda y de oferta en los distintos mercados, asumiremos que la función de utilidad es el logaritmo natural de una Cobb-Douglas. Por simplicidad, los parámetros de esta función satisfacen la propiedad de que su suma es igual a la unidad: $\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4 = 1$ con $\alpha_j > 0$, $\forall j$.

$$U = \alpha_1 \text{Log} C + \alpha_2 \text{Log}(H - N^s) + \alpha_3 \text{Log}(M^d/P) + \alpha_4 \text{Log} B^d \quad (6)$$

El sistema de ecuaciones asociado a las condiciones de primer orden de la función *lagrangiana* tiene como solución un conjunto de funciones de demanda (u oferta) ordinarias.

$$C = \alpha_1 \cdot \left\{ \frac{w}{P} H + \frac{\Pi}{P} + \frac{M_o}{P} + \frac{1+i}{i} B_o + K_o \right\} \quad (7)$$

$$N^s = (1 - \alpha_2) \cdot H - \alpha_2 \cdot \left\{ \frac{\Pi}{w} + \frac{M_o}{w} + \frac{P}{w} \left(\frac{1+i}{i} B_o + \frac{P}{w} K_o \right) \right\} \quad (8)$$

$$\frac{M^d}{P} = \alpha_3 \cdot \left\{ \frac{w}{P} H + \frac{\Pi}{P} + \frac{M_o}{P} + \frac{1+i}{i} B_o + K_o \right\} \quad (9)$$

$$B^d = \alpha_4 \cdot i \cdot \left\{ \frac{w}{P} H + \frac{\Pi}{P} + \frac{M_o}{P} + \frac{1+i}{i} B_o + K_o \right\} \quad (10)$$

En tal situación, (7) representa a la demanda de los bienes de consumo relacionada con la dotación de tiempo (valuado por el salario real), los beneficios

distribuidos, la riqueza real y los pagos de interés. Algo parecido ocurre con (8) donde la oferta de trabajo está relacionada con la dotación de tiempo, beneficios distribuidos y la riqueza real. Igualmente, (9) es la función de demanda de saldos reales relacionada con los mismas variables mencionadas. Por último, la demanda de bonos (10) está relacionada de la manera habitual con la tasa de interés, incluyendo la riqueza real.

Estas relaciones exhiben propiedades bien comportadas en el marco de la teoría convencional. Por ejemplo, la cantidad de consumo está relacionada positivamente con el salario real $fC/f(w/P) = \alpha_1 H > 0$, pero negativamente con la tasa de interés nominal $fC/fi = -\alpha_1/i^2 < 0$. La oferta de trabajo depende positivamente tanto del salario real $fN^s/f(w/P) = \{\cdot\} > 0^{15}$ como de la tasa de interés $fN^s/fi > 0$.¹⁶ Asimismo, la demanda de saldos reales está relacionada negativamente con la tasa de interés $f(M^d/fP)/fi = -\alpha_3/i^2 > 0$. Por último, la demanda de bonos depende positivamente de la tasa de interés $fB^d/fi = \alpha_4 B_o > 0$.

Por otra parte, por analogía a la función de utilidad, asumiremos que la tecnología es una Cobb-Douglas, de tal manera que la función de producción de corto plazo de la empresa adopta la siguiente forma:

$$Q = N^{d\phi} K^{1-\phi} \quad (11)$$

Hay que señalar que esta función supone el capital físico fijo, así estamos operando en el corto plazo. En este caso, la condición necesaria para la maximización de los beneficios implica que la primera derivada de esta función de beneficios con respecto a la cantidad de trabajo deba ser igual a cero.

$$\phi \cdot \left(\frac{K}{N^d} \right)^{1-\phi} = \frac{w}{P} \quad (12)$$

De (12) podemos deducir una función de demanda de trabajo relacionada en forma inversa con el salario real,

¹⁵ $\{\cdot\} = [1/(w/P)^2] \cdot [\Pi^D/P + M_o/P + 1 + i/i \cdot B_o]$.

¹⁶ Nótese que la tasa de interés influye en las decisiones de consumo real y de oferta de trabajo. Esto es una consecuencia de la función de utilidad y de la restricción presupuestaria particular que adoptamos. De otro modo, las funciones de consumo y oferta de trabajo estarían relacionadas únicamente con el salario real.

$$N^d = \left(\phi \cdot \frac{P}{w} \right)^{\frac{1}{1-\phi}} K_0 \quad (13)$$

Como se puede observar en (13), dado el *stock* de capital físico, la oferta de producto de la mercancía depende inversamente del salario real. En el caso de que la tasa de salario monetaria no cambie, entonces la oferta de producto dependerá positivamente del nivel de precios P . Por último, se puede calcular los beneficios reales (14) que la empresa percibirá al contratar trabajo y producir. Esta medida es una consecuencia directa, tanto de la cantidad de producto ofrecido como la cantidad de trabajo demandado por parte de la empresa. Nótese que el nivel de beneficios real Π/P está relacionado inversamente con la tasa de salario real w/P .

$$\frac{\Pi}{P} = \left\{ \left(\frac{w}{P} \right)^{-\frac{\phi}{1-\phi}} \left[\phi^{\frac{\phi}{1-\phi}} - \phi^{\frac{1}{1-\phi}} \right] - I \right\} K_0 \quad (14)$$

Hasta aquí en la construcción del modelo tenemos casi todas las medidas de comportamiento, excepto la composición de la demanda de la producción corriente. Así, es necesario establecer un mecanismo que auxilie en la distribución de la demanda de bienes de consumo y de capital físico, lo que justifica parcialmente la existencia de una función de inversión.

$$I = \frac{\psi}{i}, \quad \psi > 0 \quad (15)$$

La función de inversión (15) no tiene un fundamento en alguna pauta de optimización¹⁷ como es la maximización de los beneficios aun cuando está presente la concepción de que la empresa invertirá en capital físico hasta aquel punto en donde su eficiencia marginal sea igual a la tasa de interés.¹⁸ En este caso, la eficacia

¹⁷ No es que no exista algún fundamento basado en optimización para la función de inversión, sino que aquí queremos evitar tal procedimiento debido a la complejidad, de esta manera buscamos guardar la mayor sencillez posible.

¹⁸ En un horizonte de planeación de corto plazo, se concibe al proceso de inversión como un mecanismo para cubrir la brecha entre el *stock* de capital deseado y el existente. En la medida que existe tal brecha, la empresa seguirá invirtiendo en capital físico.

marginal del capital físico está capturada a través del parámetro ψ , el cual representa el ingreso esperado del plan de inversión de la empresa. La idea es que el capital físico dura eternamente sin desgaste por su uso. Desde luego, no es un supuesto satisfactorio, pero lo adoptamos aquí porque nos auxilia al simplificar el análisis.

3. Estática comparativa en la economía clásica-walrasiana

La mayoría de las relaciones agregadas fueron deducidas del principio de optimización (excepto la inversión) por lo que para realizar el análisis de estática comparativa hace falta añadir las condiciones de vaciamiento de los distintos mercados. El método exige la existencia de un equilibrio único y estable. Sin embargo, no es necesario incluir a todos los mercados ya que al menos un mercado deberá ser sustraído del manipuleo algebraico. En efecto, si eliminamos un mercado en específico, la única razón es la invocación de la ley de Walras. La tradición es eliminar el mercado de bonos, pero podría ser cualquier otro, sin que esto altere los resultados del análisis. En nuestro caso, procederemos eliminando la demanda y oferta de bonos de la forma habitual.

La estructura algebraica está conformada por las siguientes ecuaciones, incluyendo las condiciones de vaciamiento. De esta manera, (16) representa el vaciamiento del mercado laboral, donde el nivel de ocupación es igual al volumen ofrecido (lo que está representado por el lado derecho de 16).¹⁹ De la misma forma, (17) es la condición de vaciamiento de la oferta y demanda de mercancías. Asimismo, (18) describe el vaciamiento de los saldos monetarios expresado en términos reales, donde el lado izquierdo y derecho representan a la oferta y la demanda de saldos reales, respectivamente.

$$Q = N^\phi K^{1-\phi} \quad (11)^{20}$$

$$\phi \left(\frac{K}{N} \right)^{1-\phi} = \frac{w}{P} \quad (12)$$

$$N = (I - \alpha_2) \cdot H - \alpha_2 \cdot \left\{ \frac{\Pi}{w} + \frac{M_0}{w} + \frac{P}{w} \left(\frac{1+i}{i} \cdot B_0 + K_0 \right) \right\} \quad (16)$$

¹⁹ Esto implica la eliminación del desempleo involuntario.

²⁰ La numeración de las ecuaciones en algunos casos no cambia, puesto que ha sido previamente anotada.

$$C = \alpha_1 \cdot \left\{ \frac{w}{P} H + \frac{\Pi}{P} + \frac{M_0}{P} + \frac{I+i}{i} B_0 + K_0 \right\} \quad (7)$$

$$Q = C + I \quad (17)$$

$$I = \frac{\psi}{i} \quad (15)$$

$$\frac{M_0}{P} = \alpha_3 \cdot \left\{ \frac{w}{P} H + \frac{\Pi}{P} + \frac{M_0}{P} + \frac{I+i}{i} B_0 + K_0 \right\} \quad (18)$$

$$\frac{\Pi}{P} = \left\{ \left(\frac{w}{p} \right)^{-\frac{\phi}{1-\phi}} \left[\phi^{\frac{\phi}{1-\phi}} - \phi^{\frac{I}{1-\phi}} \right] - I \right\} K_0 \quad (14)$$

Variables endógenas: $Q, N, w/P, \Pi/P, C, I, i, P$

Variables exógenas: K, H, M_0, B_0

Parámetros: $\phi, \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \psi$

Este modelo tiene una solución única por lo que podemos encontrar cuantitativamente el conjunto de precios relativos. Específicamente, en esta economía simplificada de cuatro mercados podemos calcular tres precios relativos, a saber el recíproco de la tasa de interés monetaria, la inversa del nivel de precios y la tasa de salario real. Una vez conocido este conjunto de precios relativos, se puede calcular el valor de otras variables macroeconómicas, como el nivel de producto real, el consumo real, la inversión real y el nivel de ocupación total.

La mayoría de las ecuaciones de este modelo aparecen con más o menos sofisticación en cualquier otro modelo macroeconómico tradicional, pero hay una diferencia importante que va más allá del hecho de que la mayoría de las funciones como la oferta laboral, la demanda de consumo y la demanda de dinero fueron deducidas de la optimización económica, además que éstas heredan las propiedades de las preferencias.²¹ La innovación es más bien la ecuación (22) que representa a la función de beneficios, la cual está presente explícitamente como otra función de comportamiento. En muchos modelos macroeconómicos, la función de

²¹ Las preferencias satisfacen los axiomas de ser completas, reflexivas, transitivas, monótonas, continuas y estrictamente convexas.

beneficio es tomada erróneamente como un “parámetro” cuando en realidad está determinada por el funcionamiento del modelo. La desatención de la función de beneficios significa no capturar plenamente la reciprocidad de los mercados, por eso lo que aquí tenemos no es modelo recursivo, por el contrario, el modelo clásico que aquí exponemos se caracteriza por la interdependencia general.²²

El papel de la función de beneficios resulta importante sobretudo al estar presente el “efecto riqueza” en las funciones de comportamiento. La presencia del efecto riqueza habitualmente se encuentra asociada a la idea de que el dinero es no neutral, pero no necesariamente es así, ya que se puede deducir el resultado de la teoría cuantitativa rudimentaria del dinero. En otras palabras, la propiedad de interdependencia general y beneficios exógenos da lugar a la proposición de que el dinero tiene efectos reales. Pero, si la función de beneficios se incorpora entonces el dinero es neutral. Por eso, con el propósito de ilustrar el funcionamiento del modelo aquí expuesto, analizaremos dos situaciones, a saber una perturbación en la cantidad de dinero y el caso de una mayor inclinación a invertir.²³

A fin de facilitar la manipulación algebraica, cada variable del modelo se reescribe en términos de tasas de crecimiento, definida como $\hat{x} \equiv dx/x$.

$$\hat{Q} = \phi \hat{N} \quad (19)$$

$$-(1 - \phi) \hat{N} = \hat{\omega} \quad (20)$$

$$\hat{N} = -\lambda_1 \hat{\pi} + \lambda_2 \hat{\omega} - \lambda_3 (\hat{M} - \hat{P}) + \lambda_4 \hat{i} \quad (21)$$

$$\hat{Q} = a \hat{C} + (1 - a) \hat{I} \quad (22)$$

$$\hat{C} = \lambda_5 \hat{\omega} + \lambda_6 \hat{\pi} + \lambda_7 (\hat{M} - \hat{P}) - \lambda_8 \hat{i} \quad (23)$$

$$\hat{I} = -\hat{i} + \hat{I}_0 \quad (24)$$

$$\hat{M} = \hat{P} + \lambda_9 \hat{\omega} + \lambda_{10} \hat{\pi} - \lambda_{11} \hat{i} \quad (25)$$

$$\hat{\pi} = -\lambda_{12} \hat{\omega} \quad (26)$$

²² En esta clase de modelos, el nivel de ocupación y el nivel de producción se determinan en el mercado laboral auxiliado por la función de producción, la tasa de interés se encarga de balancear la demanda y oferta de mercancías y el nivel de precios es determinado por el mercado de dinero.

²³ Estas dos perturbaciones son las situaciones que habitualmente se consideran en el debate entre Keynes y los clásicos.

Nótese que hemos introducido nuevas variables, las cuales se definen sin excepción como cantidades positivas.

a = proporción del gasto de consumo en el producto total

$\hat{I}_0$ = inclinación a invertir

$\hat{\omega}$ = tasa de crecimiento del salario real.

Asimismo, consideraremos que los nuevos parámetros son también cantidades positivas.

$$\lambda_1 = \alpha_2 \frac{\Pi}{wN} \quad (27)$$

$$\lambda_2 = \alpha_2 \left(\frac{\Pi}{wN} + \frac{I+i}{i} \frac{PB_0}{wN} \right) \quad (28)$$

$$\lambda_3 = \alpha_2 \frac{M_0}{wN} \quad (29)$$

$$\lambda_4 = \alpha_2 \frac{PB_0}{i w N} \quad (30)$$

$$\lambda_5 = \alpha_1 \frac{wH}{PC} \quad (31)$$

$$\lambda_6 = \alpha_1 \frac{\Pi}{PC} \quad (32)$$

$$\lambda_7 = \alpha_1 \frac{M_0}{PC} \quad (33)$$

$$\lambda_8 = \alpha_1 \frac{PB_0}{i PC} \quad (34)$$

$$\lambda_9 = \frac{\alpha_3}{1-\alpha_3} \frac{wH}{M_0} \quad (35)$$

$$\lambda_{10} = \frac{\alpha_3}{1-\alpha_3} \frac{\Pi}{M_0} \quad (36)$$

$$\lambda_{11} = \frac{\alpha_3}{1 - \alpha_3} \frac{PB_0}{i \cdot M_0} \quad (37)$$

$$\lambda_{12} = \frac{\phi}{1 - \phi} \frac{PB_0}{\Pi} \quad (38)$$

Procederemos a realizar algunas simplificaciones con el propósito de reducir el número de ecuaciones. Para empezar sustituiremos el nivel de beneficios (26) en (21), (23) y (25) para así obtener (39), (40) y (41), respectivamente.

$$\hat{N} = (\lambda_1 + \lambda_2 \lambda_{12}) \hat{\omega} - \lambda_3 (\hat{M} - \hat{P}) + \lambda_4 \hat{i} \quad (39)$$

$$\hat{C} = (\lambda_5 - \lambda_6 \lambda_{12}) \hat{\omega} + \lambda_7 (\hat{M} - \hat{P}) + \lambda_8 \hat{i} \quad (40)$$

$$\hat{M} = \hat{P} + (\lambda_9 - \lambda_{10} \lambda_{12}) \hat{\omega} - \lambda_{11} \hat{i} \quad (41)$$

En estas ecuaciones se observa que el efecto de la tasa de salario real sobre la oferta laboral tiene el signo esperado, pero no en el caso de la función consumo y la demanda de dinero. Esto contrasta con (23) y (25), y ello es así porque los signos esperados en estas relaciones sólo son válidos cuando se consideran asiladamente, pero desde el momento en que se toma en cuenta la realimentación a través de la función de beneficios (14), se captura la propiedad de interdependencia general, por lo que ya no se espera que los signos de tales derivadas parciales se conserven. Esto es justamente lo que se observa en (39-41), ya que la derivada parcial respecto a la tasa de salario real de la función consumo y la demanda de dinero es ambigua.

Ahora bien, si seguimos simplificando, debemos sustituir la condición de vaciamiento del mercado de dinero (41) en (39) y (41) para llegar a (42) y (43).

$$\hat{N} = [\lambda_1 + \lambda_2 \lambda_{12} + \lambda_3 \lambda_{10} \lambda_{12} - \lambda_3 \lambda_9] \hat{\omega} + [\lambda_3 \lambda_{11} + \lambda_4] \hat{i} \quad (42)$$

$$\hat{C} = [\lambda_5 - \lambda_6 \lambda_{12} + \lambda_7 \lambda_9 - \lambda_7 \lambda_{10} \lambda_{12}] \hat{\omega} + [\lambda_7 \lambda_{11} + \lambda_8] \hat{i} \quad (43)$$

En este momento, se introduce (20) en (42) a fin de alcanzar (44).

$$[I + \lambda_1 + \lambda_2\lambda_{12} + \lambda_3\lambda_{10}\lambda_{12} - \lambda_3\lambda_9]\hat{N} - [\lambda_3\lambda_{11} + \lambda_4]\hat{i} = 0 \quad (44)$$

Luego se introduce [19] en [44] para obtener (45).

$$\text{Función A: } \frac{I}{\phi}[I + \lambda_1 + \lambda_2\lambda_{12} + \lambda_3\lambda_{10}\lambda_{12} - \lambda_3\lambda_9]\hat{Q} - [\lambda_3\lambda_{11} + \lambda_4]\hat{i} = 0 \quad (45)$$

A esta última la denominaremos por conveniencia la *función A*, la cual será utilizada más adelante para deducir algunos resultados sobre el resto de las variables endógenas. Nótese que la *función A* contiene dos incógnitas, $\hat{i}$ y $\hat{Q}$. Similarmente se sustituye (24) y (43) en (22) obteniendo (46).

$$\hat{Q} = a[\lambda_5 - \lambda_6\lambda_{12} + \lambda_7\lambda_9 - \lambda_7\lambda_{10}\lambda_{12}]\hat{w} - [a(\lambda_7\lambda_{11} + \lambda_8) + 1 - a]\hat{f} + [1 - a]\hat{I} \quad (46)$$

Finalmente, sustituimos (20) en (46) para arribar a (47). De manera similar, esta última será denominada la *función B*, la cual incluye también dos incógnitas: $\hat{i}$ y $\hat{Q}$.

$$\text{Función B: } \left\{ 1 + a \frac{1 - \phi}{\phi} (\lambda_5 - \lambda_6\lambda_{12} + \lambda_7\lambda_9 - \lambda_7\lambda_{10}\lambda_{12}) \right\} \hat{Q} + [1 + a(\lambda_7\lambda_{11} + \lambda_8 - 1)]\hat{i} = [1 - a]\hat{I} \quad (47)$$

Por consiguiente, tenemos (45) y (47) como un subsistema reducido de (19), (20), (21), (22), (23), (24), (25) y (26). A fin de simplificar la manipulación algebraica, volvemos a definir nuevas variables para (45) y (47), las cuales están amparadas por parámetros ya especificados más arriba.

$$\Omega_1 = \frac{I}{\phi}[I + \lambda_1 + \lambda_2\lambda_{12} + \lambda_3\lambda_{10}\lambda_{12} - \lambda_3\lambda_9] \quad (48)$$

$$\Omega_2 = \lambda_3\lambda_{11} + \lambda_4 \quad (49)$$

$$\Omega_3 = I + a \frac{1 - \phi}{\phi} [\lambda_5 - \lambda_6\lambda_{12} + \lambda_7\lambda_9 - \lambda_7\lambda_{10}\lambda_{12}] \quad (50)$$

$$\Omega_4 = I + a[\lambda_7\lambda_{11} + \lambda_8 - I] \quad (51)$$

Al observar esta combinación de nuevos parámetros, no hay duda de que $\Omega_2 > 0$ y $\Omega_4 > 0$, puesto que todos sus componentes son positivos, mientras que en el caso de Ω_1 y Ω_3 parecen ambiguos a primera vista. Con el propósito de esclarecer tal cuestión realizamos algunas simplificaciones algebraicas a partir de (27-38) llegando a los siguientes términos:

$$\Omega_1 = \frac{1}{\phi} \left\{ 1 + \alpha_2 \frac{\Pi + M_0 + (1/1+i)PB_0 + PK_0}{wN} + \frac{\alpha_2}{1-\alpha_3} \left(1 - \alpha_3 \frac{wH}{wN} \right) \right\} \quad (52)$$

$$\Omega_2 = \frac{\alpha_2}{1-\alpha_3} \frac{PB_0}{i w N} \quad (53)$$

$$\Omega_3 = 1 + a \frac{\alpha_1}{1-\alpha_3} \frac{\Pi + PK_0}{PC} \frac{H - N}{N} \quad (54)^{24}$$

$$\Omega_4 = a \left(\frac{\alpha_1}{1-\alpha_3} \frac{PB_0}{i PC} \right) + 1 - a \quad (55)$$

Desde luego se ratifica el signo de $\Omega_2 > 0$ y $\Omega_4 > 0$, pero además se establece sin ambigüedad que $\Omega_3 > 0$. Con relación a Ω_1 todavía quedan algunas dudas debido a que en una situación muy inverosímil el segundo término (en 61), sea negativo mayor que la unidad. Sin embargo, en la medida que la cuantía del desempleo friccional no sea importante $H \cup N$ y entonces este segundo término será menor que la unidad, por lo cual $\Omega_1 > 0$.

Una vez esclarecido lo anterior, con el subsistema de ecuaciones (45) y (47) calculamos el determinante de la matriz (56), a fin de encontrar el impacto sobre la economía de una perturbación monetaria y de un cambio en la inclinación a invertir $\hat{I}_0$. No obstante debe señalarse que no aparece la tasa de crecimiento monetaria en el vector de variables exógenas, como se observa en la siguiente notación matricial:²⁵

²⁴ Hemos hecho uso de la relación $\phi/1-\phi = wN/\Pi + PK_0$, el cual se deduce de la condición de primer orden en la maximización de beneficios.

²⁵ La ausencia de la tasa de crecimiento de la cantidad de dinero en el vector de variables exógenas, se debe a su cancelación durante la simplificación del modelo para llegar al subsistema de ecuaciones (45) y (47).

$$\begin{bmatrix} \Omega_1 & -\Omega_2 \\ \Omega_3 & \Omega_4 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} d\hat{Q} \\ d\hat{i} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ (1-a)d\hat{I}_0 \end{bmatrix} \quad (56)$$

El determinante es (57) y los multiplicadores de impacto asociados al nivel de producto y la tasa de interés de una mayor inclinación a invertir son (58) y (59) respectivamente.

$$\Delta = \Omega_1\Omega_4 + \Omega_2\Omega_3 > 0 \quad (57)$$

$$\frac{d\hat{Q}}{d\hat{I}_0} = \frac{(1-a)\Omega_2}{\Delta} > 0 \quad (58)$$

$$\frac{d\hat{i}}{d\hat{I}_0} = \frac{(1-a)\Omega_1}{\Delta} > 0 \quad (59)$$

A partir de estos dos multiplicadores de impacto, podemos deducir los demás impactos en la economía. Por ejemplo, al sustituir (58) en la respectiva derivada de (19) obtenemos (60).

$$\frac{d\hat{N}}{d\hat{I}_0} = \frac{1}{\phi} \frac{d\hat{Q}}{d\hat{I}_0} = \frac{1-a}{\phi\Delta} \Omega_2 > 0 \quad (60)$$

De la misma manera, al sustituir (60) en la derivada de (20) se obtiene (61).

$$\frac{d\hat{\omega}}{d\hat{I}_0} = -(1-\phi) \frac{d\hat{N}}{d\hat{I}_0} = -\frac{1-\phi}{\phi} \frac{1-a}{\Delta} \Omega_2 < 0 \quad (61)$$

A su vez, sustituimos (61) en la derivada de (34) para conseguir (62).

$$\frac{d\hat{\pi}}{d\hat{I}_0} = -\lambda_{12} \frac{d\hat{\omega}}{d\hat{I}_0} = -\lambda_{12} \frac{1-\phi}{\phi} \frac{1-a}{\Delta} \Omega_2 > 0 \quad (62)$$

El efecto sobre el nivel de precios se calcula al sustituir (59), (61), (62) en la derivada de (25).

$$\frac{d\hat{P}}{d\hat{I}_0} = \frac{d\hat{M}}{d\hat{I}_0} - \lambda_9 \frac{d\hat{\omega}}{d\hat{I}_0} - \lambda_{10} \frac{d\hat{\pi}}{d\hat{I}_0} + \lambda_{11} \frac{d\hat{i}}{d\hat{I}_0} = \frac{1-a}{\Delta} \left\{ \frac{1-\phi}{\phi} \Omega_2 (\lambda_9 - \lambda_{10} \lambda_{12}) + \lambda_{11} \Omega_1 \right\} > 0 \quad (63)^{26}$$

El impacto sobre la inversión se calcula al sustituir (59) en la derivada de (24):

$$\frac{d\hat{I}}{d\hat{I}_0} = \frac{d\hat{i}}{d\hat{I}_0} + \frac{d\hat{I}_0}{d\hat{I}_0} = -\frac{(1-a)\Omega_1}{\Delta} + 1 = \frac{\Omega_2[\Omega_4 - (1-a) + \Omega_2\Omega_3]}{\Delta} > 0 \quad (64)^{27}$$

Por último, el impacto sobre el nivel de consumo se calcula al sustituir (59) y (61) en la derivada de (40), encontrándose que hay ambigüedad sobre la dirección de cambio.

$$\frac{d\hat{C}}{d\hat{I}_0} = [\lambda_5 - \lambda_6 \lambda_{12} + \lambda_7 \lambda_9 - \lambda_7 \lambda_{10} \lambda_{12}] \frac{d\hat{\omega}}{d\hat{I}_0} + [\lambda_7 \lambda_{11} + \lambda_8] \frac{d\hat{i}}{d\hat{I}_0} \quad (65)$$

De esta manera hemos llegado a establecer algunos resultados de estática comparativa conocidos por la teoría convencional, destacando las siguientes proposiciones, que de alguna manera han sido discutidos por todas las corrientes de la macroeconomía:

²⁶ Nótese que por la cláusula *ceteris paribus*, $d\hat{M} / d\hat{I}_0 = 0$ y que el término $\lambda_9 - \lambda_{10} \lambda_{12}$ es estrictamente positivo ya que es igual:

$$\frac{\alpha_3}{1-\alpha_3} \left\{ \frac{wH \cdot N + w(H-N) \cdot PK_0}{(\Pi + PK_0) \cdot M_0} \right\} > 0$$

²⁷ Nótese que $d\hat{I}_0 / d\hat{I}_0 = 1$ y que por (64) el término $\Omega_4 - (1-a)$ es estrictamente positivo ya que es igual:

$$a \left(\frac{\alpha_1}{1-\alpha_3} \frac{PB_0}{iPC} \right) > 0$$

1) Una mayor inclinación a invertir se acompaña de un incremento en la tasa de interés, a menos que la presencia de desempleo friccional sea muy elevado. Sin embargo, si se elimina esta posibilidad tenemos el mismo resultado que los economistas *clásicos* defendieron, según la cual la tasa de interés aumenta con una mayor propensión a la inversión.

2) El nivel de empleo que corresponde al desempleo friccional no permanece inalterado cuando hay una mayor propensión a invertir. Esto es así porque la función de oferta laboral no está desprovista y obedece al efecto riqueza real, así como a la tasa de interés en un entorno de interdependencia general de los mercados. Se alcanza entonces un resultado más general, que considera a la función de oferta laboral dependiente únicamente de la tasa de salario real.

Los escritos de muchos economistas *clásicos* muestran que razonaban en términos de la tasa de interés como el precio de igualación del ahorro y la inversión, por eso con toda razón pareciera que aceptaran la idea (incorrecta) de que el nivel de producto permaneciera constante.²⁸ Por ejemplo, Harrod (1937) estaba consciente de que el ajuste de la tasa de interés era de igual importancia que el ajuste de los salarios monetarios para alcanzar una situación de eficiencia económica. Pero, como aquí se muestra, no es necesario que el producto permanezca constante, lo que cual es perfectamente compatible con un equilibrio eficiente en el sentido de Pareto, el cual se alcanza sin ningún problema si la actividad de la economía en su conjunto cambia.

Así, al visualizar el problema en una gráfica de ahorro-inversión, tanto la función de ahorro como la función de inversión se desplazan hacia arriba con una mayor disposición a invertir. La función de ahorro se desplaza como resultado de un aumento del nivel de producto, pero no porque la función de ahorro dependa directamente del nivel de producto, sino porque reacciona al cambio de los precios relativos. Recordemos que la función de ahorro no depende del nivel de producto, sino de los precios relativos, tal como lo muestra (7). Por consiguiente, cuando el producto aumenta, también cambian los precios relativos, provocando un desplazamiento de la función de ahorro a la derecha, reforzando un incremento en la tasa de interés.

3) Con relación a las funciones de comportamiento que capturan el efecto riqueza, aunque podrían dar la sensación de que el dinero tiene impactos en la economía, el dinero resulta invariablemente neutral. Este resultado surge del hecho de que hay interdependencia y los beneficios se consideran afectados por los precios relativos. Una explicación de esto es que al aumentar el acervo monetario e incrementarse la riqueza real se producen dos efectos opuestos. El primero es que

²⁸ Uno de ellos fue Harrod (1937).

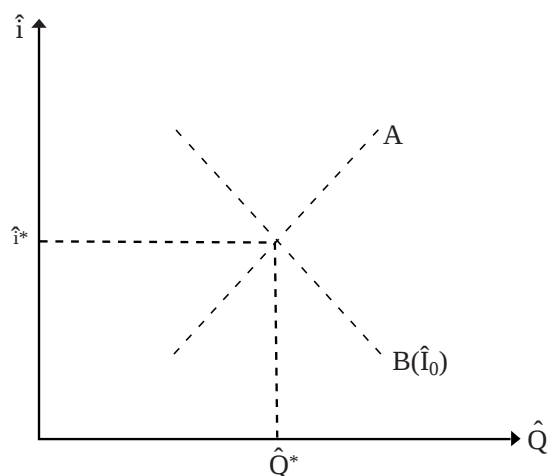
el consumidor ofrece una menor cantidad de trabajo a cualquier tasa de salario real. El segundo es que el consumidor demandará una cantidad mayor de bienes. En consecuencia, dependerá de si la contracción de la oferta de producto (de una menor oferta laboral) es mayor, menor o igual que la expansión de la demanda de producto (de un efecto ingreso). En el caso que estamos examinando sabemos que estos efectos son iguales con signo opuesto, de manera que hay una anulación de las fuerzas monetarias en la economía.

4) En un entorno de interdependencia general no es posible construir dos “curvas nocionales” que capturen por separado al sector real y sector monetario, tal como se hacen el caso de las curvas IS/LM. Es decir, se puede construir curvas nocionales a partir de las funciones A y B, (45) y (47) respectivamente, pero hay ciertas dificultades en el poder de su capacidad explicativa.

En la construcción del aparato gráfico, la función A representa el vaciamiento del mercado de dinero y trabajo, e incluye la función de producción agregada, mientras que la función B representa el vaciamiento del mercado de dinero y bienes, y contiene la condición de maximización de beneficios. Se puede mostrar que en el plano la función A y B tienen pendientes positiva y negativa, respectivamente.

Así, en la intersección de las dos curvas con $(\hat{Q}^*, \hat{i}^*)$ se da el equilibrio general de los mercados, tal como se ilustra en la Gráfica 1.

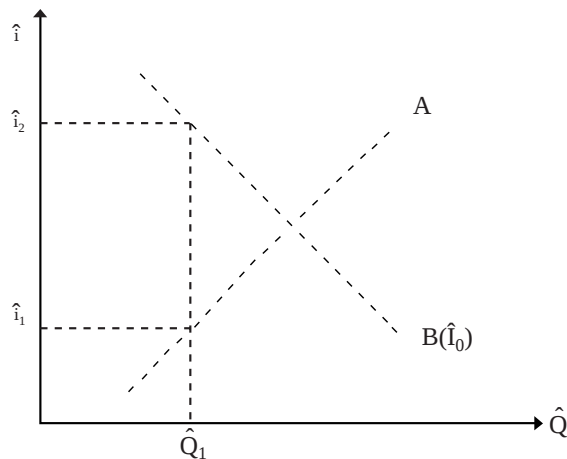
Gráfica 1
Dispositivo A-B



La cantidad de dinero es constante y no influye en ninguna de las dos funciones, tal como lo hace la inclinación a invertir, presente tácitamente en la función B. No obstante, puesto que en ambas curvas nocionales se representa al vaciamiento del mercado de dinero, tenemos una paradoja aparente. Supongamos que la tasa de crecimiento del producto es $\hat{Q}_1$, tal como se observa en la Gráfica 2, entonces hay dos tasas de crecimiento de la tasa de interés en las que se produce el vaciamiento del mercado de dinero. Es decir, con la pareja de valores $(\hat{Q}_1, \hat{i}_1)$ se vacían el mercado de trabajo y dinero, a la vez que en otra pareja diferente $(\hat{Q}_1, \hat{i}_2)$ lo hacen el mercado de bienes y dinero.

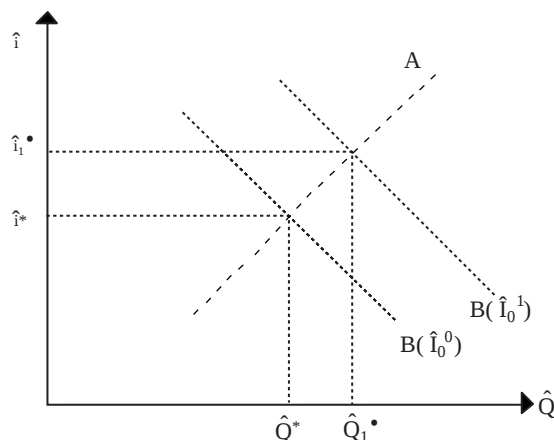
De esta manera, hay dos combinaciones distintas de $(\hat{Q}, \hat{i})$ en los cuales existe un vaciamiento del mercado de dinero. Esta paradoja aparente se explica por el hecho de que cuando la tasa de interés aumenta de $\hat{i}_1$ a $\hat{i}_2$ la tasa de crecimiento del salario real $\hat{w}$ cae, lo que a su vez permite una mayor tasa de crecimiento de beneficios $\hat{\pi}$ (véase 26). Pero puesto que en la función de demanda de dinero (véase 25), $\hat{i}$ y $\hat{\pi}$ afectan negativa y positivamente, entonces hay una compensación sobre la demanda de dinero, de tal forma que es posible que a diferentes combinaciones de $(\hat{Q}, \hat{i})$ el mercado de dinero esté vaciado.

Gráfica 2
Vaciamiento de algunos mercados



Una vez esclarecido el problema, se puede utilizar el dispositivo gráfico para ilustrar el resultado de estática comparativa de una mayor inclinación a invertir, tal como se observa en la Gráfica 3 y en (58) y (59).

Gráfica 3
Un incremento en la inclinación a invertir



Conclusiones

El modelo macroeconómico *clásico* aquí expuesto, captura las peculiaridades de la interdependencia general de los mercados. El análisis nos permite concluir que la propiedad de neutralidad del dinero no proviene de suprimir ciertas variables explicativas en la función de oferta laboral y conservar únicamente la tasa de salario real. En la exposición de los libros de texto este es el camino transitado para obtener la dicotomía de los sectores monetarios y reales, haciendo hincapié en que las variables reales tienen un origen en el sector productivo y las variables nominales una raíz monetaria. Por el contrario, hemos demostrado que aún sin eliminar variable alguna de la función de la oferta laboral, se puede generar la propiedad de neutralidad del dinero. Esto se explica por el papel que posee la función de beneficios en el modelo, ya que, si ésta es considerada exógena, el dinero es no neutral, pero cuando ésta es tomada como endógena, se produce una cancelación de fuerzas sobre el consumo y la oferta laboral, por lo que el dinero no tiene efectos reales en la economía.

La hipótesis de interdependencia general de los mercados nos obliga a ser cautos en aserciones comunes encontradas en la literatura, como en el caso particular del *modelo clásico*. De manera que no es del todo cierto que el sector productivo deberá determinar el nivel de producto, ni tampoco que la tasa de interés sea la variable que establezca la asignación en sus usos de consumo o inversión. En efecto, no se debe afirmar categóricamente que la tasa de interés es determinada exclusivamente por decisiones de consumo presente y futuro (adquisición de bonos) y por las decisiones de inversión (emisión de bonos). La determinación de cualquier variable depende del resto de variables incluidas, como se observa en la dependencia de la tasa de interés y la oferta laboral.

Por otro lado, cuando hay interdependencia general de mercados, no es fácil el diseño y la construcción de un aparato gráfico que permita visualizar los resultados del análisis económico, tal como es el caso del modelo IS/LM. Este último es posible gracias a que el mercado laboral permanece sin vaciarse, pero en el caso del *modelo clásico* que aquí expusimos, es imposible una separación del mercado de dinero del resto de los mercados al estilo habitual de la demanda y oferta en un mercado aislado. Aquí nuevamente, la orientación de interdependencia general de los mercados implica la interrelación de todas las partes del modelo, de manera que todo depende de todo. No obstante que hemos incorporado un aparato gráfico, nuestra posición es que hay que continuar en la búsqueda de una mejor representación descriptiva. La motivación de esto último es sólo la asimilación y difusión de la ideas.

Finalmente, queda como agenda pendiente el estudio de la incorporación del principio de la optimización económica y la interdependencia general de los mercados en un entorno diferente al considerado en este artículo. En efecto, deberá medirse el alcance de la modelización de este artículo al considerar características, tal como el caso de una rigidez de precios. De esta manera, se proseguirá con el proceso del esclarecimiento de ciertas ideas que parecen indiscutibles en la teoría económica, pero que no tienen bases adecuadas.

Referencias bibliográficas

- Andrews, David (2000). "Keynes, Ricardo and the classical theory of interest" in *European Journal History of Economic Thought*, núm. 7:2, 228-244.
- Barro, Robert y Grossman, Herschell (1971). "A general disequilibrium model of income and employment" in *American Economic Review*, núm. 61(1), pp. 82-93.
- (1984). *Macroeconomics*, EUA: John Wiley & Sons.
- Benetti, Carlo (1990). *Moneda y teoría del valor*, México: UAM-FCE.

- Glustoff, E.(1968). “On the existence of a keynesian equilibrium” in *The Review of Economic Studies*, vol. 35, issue 3, pp. 327-334.
- Harrod, Roy Forbes (1937). “Keynes y la teoría tradicional” en Leckchman R., *La teoría general de Keynes: informe de tres décadas*, México: FCE, (1964), pp. 138-153.
- Johnson, L.E., Ley Robert, and Thomas Cate (2001). “Keynes’ theory of money and his attack on the classical model” in *International Advances in Economics Research*, vol. 7, núm., 4, pp. 409-418.
- Modigliani, Franco (1944). “Liquidity preference and the theory of interest and money” in *Econometrica*, 12, 45-88.
- Patinkin, Don (1965). *Money, interest and prices: an integration of monetary and value theory*, edición resumida, EUA: MIT.