

PARTE I

LAS ECUACIONES BÁSICAS

1. INTRODUCCIÓN

Si queremos que una disciplina no avance desde el punto de vista científico, de manera que quede por completo estancada en la barbarie y el fundamentalismo ideológico, lo primero que tenemos que hacer es definir las variables en las que se basa la disciplina de la forma más imprecisa posible. Cuando una magnitud o variable está mal definida no podrá afirmarse o negarse nada sobre ella y cualquier discusión sobre su evolución será imposible; nadie sabrá de qué se está hablando. Así, conseguiremos impedir que puedan discutirse las afirmaciones que se hagan dentro la disciplina por absurda que esta sea, y podrá hacerse pasar por una genialidad cualquier tontería que se nos ocurra. Por ello, no nos sorprende mucho comprobar que las variables que se utilizan en los libros de texto para describir la realidad económica, están todas ellas tan mal definidas que nada se puede afirmar o negar sobre ellas y, mucho menos, pueden medirse en la práctica y hacer predicciones con ellas.

Por el contrario, para que una teoría sea “científica” tiene que reunir al menos una característica esencial: *“que las variables que utiliza la teoría para describir la realidad deben de estar bien definidas, para que cualquier afirmación o predicción que se hace en la teoría sobre esas variables pueda ser discutida por la comunidad”*. Cuando una teoría tiene al menos esta característica, y las variables que utiliza la teoría están bien definidas, cualquier predicción o afirmación que se hace sobre ellas puede discutirse y comprobarse. En tal caso, se dice que la teoría es “falsable”, es decir, que se puede llegar a comprobar si cualquier predicción o afirmación que hace la teoría es falsa o no es falsa.

En este sentido, la teoría económica que enseñan en la actualidad los economistas que trabajan para las universidades privadas de EEUU no es una teoría científica, y la mayoría de las variables que se utilizan para explicar la organización social desde el punto de vista

económico no están bien definidas, son imprecisas y, en la práctica, son imposibles de medir. Aunque entendemos que el criterio de “falsabilidad”, es solo uno de los muchos criterios que pueden utilizarse para definir la ciencia, la intención de utilizarlo ahora es denunciar la falta de cualquier metodología científica dentro de la economía. Por ejemplo, y no son ni mucho menos las únicas variables sin sentido, la “utilidad” o el “coste de oportunidad” son variables que aparecen mencionadas con mucha frecuencia en los trabajos que se publican en las revistas de economía más prestigiosas del mundo, a pesar de que nadie sepa cómo definir las y, por lo tanto, nadie pueda llegar a nunca a medirlas.

Otro ejemplo, pero mucho más grave, lo tenemos con la definición de la “oferta” y de la “demanda”. Ambas son con distancia las dos variables básicas más importantes de la economía y, sin embargo, su definición es tan imprecisa que es imposible medirlas. Los economistas llaman “oferta” a la cantidad de bienes que producen los empresarios, sin que quede nunca claro si están haciendo referencia a las mercancías que se venden, a las mercancías que se fabrican o, incluso, a la cantidad de mercancías que pueden llegar a producirse, pero que por algún motivo no llegan a fabricarse. Pero lo más grave de la idea de “oferta” es que se trata de un agregado heterogéneo de mercancías y difícilmente podrán compararse diferentes agregados de mercancías. ¿Qué oferta es mayor o menor, una oferta de dos coches y un tractor o de dos tractores y un coche?

Lo mismo ocurre con la “demanda” que, según qué caso, pueden estar haciendo referencia a la cantidad de mercancías que se consumen, a la cantidad de mercancías que se desean consumir o, incluso, a la cantidad de mercancías que pueden llegar a consumirse, sin que quede nunca claro a cuál de las tres situaciones se está haciendo referencia. Además, tampoco pueden compararse las distintas demandas entre sí, por ser agregados heterogéneos de mercancías.

¿Entonces, por qué las universidades privadas de los EEUU basan las teorías económicas que han fabricado en dos variables que no pueden utilizarse para hacer ni mediciones ni comparaciones porque están mal definidas? Evidentemente, porque el trabajo de las universidades privadas de los EEUU es evitar que la economía pueda llegar a ser una disciplina científica.

Aquí, para desarrollar la Teoría Económica de Madrid, vamos a empezar por hacer lo que la ciencia de la economía tendría que haber hecho hace ya más de un siglo, que no es otra cosa que definir de manera unívoca y coherente las variables básicas en las que tiene que asentarse cualquier teoría económica para que opte a ser considerada una teoría científica, de manera que cualquier afirmación que se haga sobre ellas siempre pueda, al menos, discutirse. Solo así podremos hablar de revisión de pares y de método científico. Empezaremos por definir las variables “ingreso” y “gasto”, con el mismo significado que tiene para una persona que no sea economista y que, curiosamente, permite medirla sin ningún problema haciendo uso del dinero.

Es fácil comprobar que la cantidad de bienes o servicios que se venden, así como la cantidad de bienes o servicios que se compran, son variables que se pueden medir muy fácilmente. Sin embargo, ambas son magnitudes que no pueden compararse entre sí, por ser una agrupación heterogénea de diferentes mercancías, y por ello, aunque sean consideradas como variables básicas de la economía, no pueden utilizarse directamente dentro de una teoría económica.

En vez de la cantidad de mercancías que se compran y que se venden, vamos a utilizar el flujo monetario de compra y de venta, es decir, el gasto y el ingreso, como las variables constructivas de la teoría económica que vamos a desarrollar. Los flujos monetarios que crean la compra y la venta de mercancías, que se calculan multiplicando el precio de cada mercancía por la cantidad de ella que se compra o se vende en un periodo de tiempo, son variables que pueden medirse y compararse sin ninguna dificultad, ya que su valor viene dado en dinero corriente.

Aquí vamos a utilizar el “flujo de ingreso” y el “flujo de gasto” como las variables básicas de la economía en la Teoría de Madrid, aunque luego introduciremos más variables para completar la teoría. Por supuesto, no vamos a volver a mencionar la palabra “oferta” o la palabra “demanda” en el resto del trabajo, porque en la Teoría de Madrid no vamos a necesitar definirlos.

2. LA MATRIZ DE GASTO G Y EL PIA

Imaginemos que unos extraterrestres visitan una isla habitada por tres personas, Juan, Celia y Lucia, en la que hay implantada una economía monetaria. A los extraterrestres no les resulta extraño comprobar que los tres habitantes de la isla cooperan en la producción de bienes de consumo, y tampoco les resulta extraño comprobar que reparten entre ellos lo producido. Pero si les llama poderosamente la atención el “dinero” que parece guiar las relaciones de producción y reparto dentro de la isla. Tanto es así, que deciden investigar cuál puede ser la función que desempeña dentro de la sociedad el misterioso “dinero” que usa siempre como “moneda de cambio” los habitantes cuando se ceden unos a otros las mercancías.

Para ello, durante un periodo de tiempo concreto, registran la cantidad de “dinero” que intercambian entre sí los habitantes de la isla, con la idea de verificar la sospecha de que el “dinero” es siempre el mismo y se conserva cuando se intercambian por las mercancías que se producen en la isla. Con los datos que recogen, construyen una matriz cuadrada en donde registran el flujo de dinero que da (y que recibe) cada uno de los habitantes de la isla durante el periodo de tiempo determinado (un mes, por ejemplo):

Gasto (Euros/Mes)	Juan	Celia	Lucía
Juan	0	400	600
Celia	600	0	200
Lucía	300	500	0

Lo que aparece en cada fila de la matriz cuadrada, que llamaremos Matriz de Gasto **G**, es lo que cada habitante de la isla gasta, a lo largo de un mes, en comprar bienes a los otros habitantes de la isla. Por ejemplo, Juan ha gastado durante el mes 400 euros en compras a Celia y 600 euros en compras a Lucia. Lo mismo podemos afirmar de Celia y de Lucia que gastan en compras a Juan, 600E y 300E respectivamente. Desde luego, en la matriz no aparece especificado el tipo de bienes que se han dado a cambio del dinero porque los extraterrestres solo están interesados en seguirle la pista al dinero para demostrar que el dinero se conserva durante las compras, y en la tabla aparecen todos ellos.

LA MATRIZ DE GASTO: La “Matriz de Gasto” muestra el dinero que cada participante de una economía monetaria gasta en la compra de servicios a cualquier otro participante, durante un periodo de tiempo que suele ser un año:

$$\text{Matriz de Gasto} \rightarrow \mathbf{G} = \begin{pmatrix} c_{11} & \cdots & c_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ c_{n1} & \cdots & c_{nn} \end{pmatrix}$$

Los coeficientes de la matriz de gasto c_{ij} son las variables básicas de la teoría que vamos a desarrollar, y sus dimensiones son dinero/tiempo, es decir, son un flujo monetario. Podemos comprobar que cuando tomamos una fila cualquiera y sumamos todos los valores que aparecen en ella, obtenemos el flujo total de gasto x_i de cada uno de los participantes, es decir, el dinero total que gasta en compras un participante “i” de la isla durante el periodo de tiempo considerado:

$$\begin{aligned} (\text{Flujo de gasto})_i &\rightarrow x_i \stackrel{\text{def}}{=} \sum_j c_{ij} \\ (\text{Flujo de ingreso})_i &\rightarrow y_i \stackrel{\text{def}}{=} \sum_j c_{ji} \end{aligned}$$

Pero también podemos ver que cuando sumamos los valores que aparecen en cualquiera de las columnas, lo que obtenemos es el flujo total de ingresos y_i de cada uno de los

habitantes de la isla, es decir, el dinero total que ingresa por ventas en un mes cada uno de los habitantes:

$$\rightarrow \begin{cases} \mathbf{X} \stackrel{\text{def}}{=} \mathbf{G} \times \mathbf{I} \leftrightarrow \begin{bmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix} \stackrel{\text{def}}{=} \begin{pmatrix} c_{11} & \cdots & c_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ c_{n1} & \cdots & c_{nn} \end{pmatrix} \times \begin{bmatrix} 1 \\ \vdots \\ 1 \end{bmatrix} \leftrightarrow x_i \stackrel{\text{def}}{=} \sum_j c_{ij} \\ \mathbf{Y} \stackrel{\text{def}}{=} \mathbf{G}^t \times \mathbf{I} \leftrightarrow \begin{bmatrix} y_1 \\ \vdots \\ y_n \end{bmatrix} \stackrel{\text{def}}{=} \begin{pmatrix} c_{11} & \cdots & c_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ c_{n1} & \cdots & c_{nn} \end{pmatrix} \times \begin{bmatrix} 1 \\ \vdots \\ 1 \end{bmatrix} \leftrightarrow y_i \stackrel{\text{def}}{=} \sum_j c_{ji} \end{cases}$$

La “matriz de gasto”, es todo lo que necesitamos saber por ahora para describir la actividad económica de la isla. Es gracias a ella, como definimos el vector de gasto x_i y el vector de ingreso y_i como la suma de las filas y de las columnas, respectivamente.

La matriz de gasto fue introducida por primera vez por el economista francés François Quesnay en 1758, y aunque en nada se diferencia de la que hemos introducido

La definición del vector de ingreso y_i y del vector de gasto x_i mediante los coeficientes de la matriz de gasto $\mathbf{G}$ son dos de las ecuaciones básicas de la teoría, y con la matriz se introducen dos de las variables económicas básicas con las que vamos a describir la economía monetaria.

Ahora es muy fácil demostrar la sospecha de los extraterrestres, y demostrar que el dinero se conserva en la compra venta. Para ello solo hay que demostrar que la suma de todos los gastos es igual a la suma de todos los ingresos, algo que ocurre siempre. La igualdad entre los gastos agregados y los ingresos agregados de la economía, es una propiedad que se va a cumplir siempre en cualquier economía y la vamos a nombrar la Ley de Say, porque fue el economista Say quién primero la formulo en 1870, aunque en un contexto ambiguo en dónde no queda claro que tenga el mismo significado que le estamos dando nosotros aquí:

LEY DE SALLY: “La suma o agregación de todos los gastos que se realizan dentro de una economía monetaria es igual a la suma o agregación de todos los ingresos.

$$\sum_j x_j = \sum_j y_j \quad (\text{ley de Say})$$

La ley de Say es una propiedad macroeconómica y su validez, tal y como se la formula aquí, está fuera de toda duda ya que es una consecuencia de que la matriz de gasto $\mathbf{G}$ y su transpuesta $\mathbf{G}^t$ contienen los mismos coeficientes. La ley de Say es otra de las ecuaciones que aparece en el conjunto de ecuaciones básicas de la economía monetaria y nos dice que en una economía monetaria cerrada el ingreso agregado siempre es igual al gasto agregado.

Producto interior Amplio o PIA. Otra variable de interés que se va a utilizar con frecuencia es el *PIA* o Producto Interior Amplio. Se define como el valor nominal de la suma o agregación de todos los flujos monetarios de intercambio realizados dentro de la economía, durante el periodo considerado:

$$PIA \stackrel{\text{def}}{=} \sum_i x_i = \sum_{ij} c_{ij} = I \times G \times I = X$$

$$PIA \stackrel{\text{def}}{=} \sum_i y_i = \sum_{ij} c_{ji} = I \times G^t \times I = Y$$

El *PIA* es, por tanto, un flujo monetario y su valor nominal puede obtenerse por dos caminos diferentes, uno mediante la suma de los ingresos por ventas de los agentes, y el otro mediante la suma de todos sus gastos por compras. Ambas sumas dan idéntico resultado porque contienen los mismos términos, los coeficientes c_{ji} de la matriz de gasto. Es esa igualdad lo que hemos llamado la Ley de Say.

3. LAS MATEMÁTICAS DE LA ECONOMÍA

El apartado anterior nos sugiere de manera muy clara que los vectores, las matrices y los escalares, parecen ser el lenguaje natural con el que se deben describir los fenómenos monetarios porque se adaptan muy bien a la descripción de una economía dividida en diferentes sectores, lo que se suele llamar la microeconomía. Por ello, en la teoría de Madrid vamos a utilizar el lenguaje matricial como el lenguaje matemático de base en el que expresar cualquier relación dentro de la economía monetaria.

En concreto, cualquier relación o ligadura microeconómica que cumpla un sector genérico “*i*” lo vamos a representar utilizando una relación vectorial, indicando de esa manera que se trata de una ligadura que tiene que cumplir cada uno de los sectores de la economía de manera independiente. Por ejemplo, la definición del flujo de ingreso y_i o del flujo de gasto x_i es una expresión vectorial y el subíndice genérico “*i*” hace referencia a que se trata del flujo de ingreso o de gasto de cada uno de los sectores en los que se ha dividido la economía:

$$\begin{cases} x_i \stackrel{\text{def}}{=} \sum_j c_{ij} \\ y_i \stackrel{\text{def}}{=} \sum_j c_{ji} \end{cases}$$

Otra expresión vectorial con la que quizás quede más clara la idea, es la expresión que se utiliza usualmente para definir el ahorro y que se estudiará más adelante:

$$y_i = x_i + ah_i \quad \begin{cases} \text{si } ah_i > 0 \rightarrow \text{ahorro} \\ \text{si } ah_i < 0 \rightarrow \text{crédito} \end{cases}$$

La expresión nos dice que cada participante de la economía, reparte su ingreso entre el gasto y el ahorro. Es una ecuación que tiene que cumplir todos y cada uno de los sectores y el índice recorre todos ellos. Por eso decimos que la expresión es una ligadura microeconómica, porque describe una propiedad o ligadura que tiene que cumplir de manera independiente cada participante de la economía.

Lo interesante de la formulación vectorial es que se puede definir una operación, “la agregación vectorial”, que suma todas las componentes de los vectores que aparecen en la expresión, de manera que, si la expresión microeconómica se cumple, también se cumplirá la expresión agregada. Por ejemplo, cuando sumamos todas las componentes x_i del vector de gasto, se obtiene un número, el flujo de gasto agregado de toda la economía X , que ya no es un vector, sino que es un escalar al que le hemos dado el nombre del *PIA* o *Producto Interior Amplio* por sus siglas en español:

$$X = \begin{bmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix} \equiv x_i \xrightarrow{\text{agregacion}} X = x_1 + x_2 + \dots + x_n = \sum_i x_i = PIA$$

Cuando en vez de referirnos a un único vector como en el caso anterior, se haga referencia a una igualdad vectorial, el proceso de agregación se lleva a cabo sumando las componentes de cada uno de los vectores que aparece en la expresión, y dará como resultado una identidad escalar que será válida siempre que supongamos válida la identidad vectorial de la que procede. Por ejemplo, la expresión usual que se utiliza para definir el ahorro tiene asociada una ecuación agregada, que será válida en la medida que lo sea la ecuación del ahorro de la que procede por agregación:

$$y_i = x_i + ah_i \xrightarrow{\text{agregacion}} Y = X + Ah \quad \begin{cases} Y = \sum y_i \\ X = \sum x_i \\ Ah = \sum ah_i \end{cases}$$

AGREGACIÓN: Dada una propiedad microeconómica expresada mediante una identidad vectorial, cuando sumamos cada una de las componentes de cada uno de los vectores que aparecen en la expresión se obtiene una identidad escalar que, en el caso particular de la economía, se asocia siempre a la idea de agregación como suma de las partes de un todo.

Definimos la ecuación agregada de una expresión vectorial (o ecuación escalar), a la ecuación que se obtiene cuando sumamos todas las componentes de la expresión vectorial:

$$a_i = b_i + c_i \xrightarrow{\text{ecuación agregada}} \sum_j a_j = \sum_j b_j + \sum_j c_j \leftrightarrow A = B + C$$

En general, utilizaremos las letras mayúsculas para referirnos a una variable macroeconómica y las letras minúsculas con subíndice para referirnos a una variable microeconómica.

La importancia del proceso de agregación viene del diferente significado económico que tiene la ecuación agregada. Una igualdad vectorial se cumple componente a componente y hace referencia a una propiedad microeconómica que tienen que cumplir cada uno de los agentes o sectores en los que se ha dividido la economía. Por el contrario, la igualdad escalar la cumple la suma agregada de todas las componentes, por lo que una igualdad escalar hace referencia a una propiedad que cumple toda la economía como conjunto.

ECUACIÓN MICROECONÓMICA. Una expresión vectorial es una restricción microeconómica que tiene que cumplirse componente a componente, es decir, que cumple cada uno de los agentes que se utilizan para describir la economía, ya que cada componente de un vector está asociado al comportamiento de cada uno de los agentes:

$$a_i = b_i + c_i$$

ECUACIÓN MACROECONÓMICA. Por el contrario, cuando tomamos una expresión vectorial y realizamos la suma o agregación de todas las componentes obtenemos una expresión escalar que hace referencia a una restricción macroeconómica que cumple toda la economía como conjunto:

$$a_i = b_i + c_i \xrightarrow{\text{ecuación agregada}} \sum_j a_j = \sum_j b_j + \sum_j c_j \leftrightarrow A = B + C$$

Algunas expresiones agregadas tendrán mucha importancia dentro de la teoría que estamos desarrollando porque son leyes macroeconómicas que deberá cumplir toda la economía.

4. LA ECUACIÓN MONETARIA

Que el dinero existe y es real, se sabe desde hace tiempo. Que hay una cantidad fija de dinero M circulando por la economía que está ligada a la producción total, es también una idea muy vieja y asentada en la ciencia económica. Pero demostrar cuál es la relación que existe entre la cantidad de dinero M , lo que vamos a llamar “masa monetaria”, y las demás variables de la economía, como son los flujos de ingreso y de gasto, no es tan sencillo ni tan evidente y es la razón por lo que aquí vamos a introducir la relación en la forma de postulado.

El tipo de variable completamente real, como lo es la cantidad de dinero M que se utiliza dentro de la economía, pero que es al mismo tiempo una variable fantasma porque no tienen una ligadura clara que la relacione con las demás variables de la economía, aparecen mucho en las ciencias naturales y su importancia práctica dentro de la disciplina corre pareja a que pueda encontrarse alguna ecuación que la ligue con el resto de variables que se usan en la teoría.

En una teoría, a las ecuaciones de origen experimental que sirven de ligadura entre variables que no tienen por qué estar relacionadas, se les llama **Ecuaciones Constitutivas de la Teoría** y, aunque el posterior desarrollo de la teoría puede llegar a deducirlas de principios más profundos sin necesidad de imponerlas desde fuera como leyes empíricas, son ecuaciones de tremenda importancia porque su origen experimental permite que las expresiones en donde aparecen puedan ser validadas de manera empírica. Es decir, son las expresiones o las relaciones que convierten una simple teoría en una teoría científica, porque permite la formulación de leyes que pueden comprobarse de manera experimental y, por lo tanto, que permiten validar la teoría.

En resumen, una teoría se convierte en ciencia cuando aparecen este tipo de relaciones que permite que las expresiones que se deducen de ellas, y en las que aparecen las variables en las que se sustenta la teoría, puedan ser contrastadas por los experimentos y por los datos empíricos. Sin esas ecuaciones no hay experiencia, ni tampoco hay ciencia.

En la ciencia de la economía existe una de estas ecuaciones, de las llamadas “**constitutivas**”, que lleva ya unos cuantos siglos dando vueltas y siendo objeto de encendida discusión dentro de la disciplina. Si queremos hacerle justicia a la Historia, tenemos que afirmar que la expresión reaparece periódicamente de sus cenizas como un ave fénix para convertirse en la expresión de moda del momento, solo para caer en el olvido y desaparecer poco tiempo después. Nos estamos refiriendo a la ecuación que llaman **La Ecuación Monetaria** y que se expresa en el lenguaje matricial que estamos utilizando, como:

$$k_F \cdot M = \sum_j p_j \cdot q_j = PIA \quad (Ec. Monetaria)$$

En donde k_F es la constante de Fisher, y la sumatoria se hace sobre todos los flujos monetarios de intercambio llevados a cabo durante un periodo de tiempo. Es decir, la expresión relaciona lo que hemos llamado el *PIA* con la cantidad de dinero presente en la economía a través de una constante, la constante de Fisher. Aunque existen varias interpretaciones de la expresión, cada una sujeta a la diferente concepción que cada escuela de pensamiento tiene sobre el dinero, aquí vamos a considerar válida la interpretación que hace de la expresión a principios del siglo XX el economista norteamericano Irving Fisher, siendo esa la razón por lo que la constante lleva su nombre: *“la constante de Fisher”*.

La ecuación monetaria es una ecuación con una larga historia en la ciencia económica y, sin duda, es la ecuación más famosa dentro de la disciplina, con distancia. Una de las primeras veces que aparece es de la mano de David Hume, aunque no fue ni mucho menos el primero en referirse a ella. Hume la utiliza con éxito a mediados del siglo XIX para atacar el proteccionismo de su época, al afirmar que cualquier excedente monetario de un país a consecuencia de las mayores exportaciones acabaría haciendo subir los precios y limitando las exportaciones. Las dudosas conclusiones a las que llega Hume hacen caer en desgracia a la ecuación que desaparece de la economía poco tiempo después. Más de un siglo después, vuelve a resucitarla Irving Fisher, quien en la década de 1910 la utiliza de manera muy semejante a Hume, antes de volver a caer otra vez en el olvido como consecuencia de la Gran Depresión y la feroz crítica que hace Keynes de ella.

La última vez que se puso de moda fue en la década de 1970 tras el auge del “monetarismo” auspiciado por los economistas que trabajan para las universidades privadas de los EEUU, en particular, por la Universidad de Chicago. Fue un economista de esta universidad, Milton Friedman, el padre del liberalismo, quién con la publicación el año 1957 de un famoso y breve artículo, pone de moda una vez más a la ecuación. En el artículo demostraba, con datos empíricos sacados de series históricas, que la “velocidad del dinero” (la k_F de la expresión) era en la práctica una constante, que no depende de ninguna otra variable y que cambia poco en el tiempo, es decir, la misma idea que defendían tanto Hume como Fisher. El problema de la interpretación que hace Friedman de la ecuación es que se olvida por completo de lo que dice realmente la ecuación monetaria y la utilizarla para justificar la doctrina liberal, propagando la idea de que la inflación es consecuencia de la creación del dinero por parte del gobierno, sin que quede nada claro cómo debe de interpretarse la afirmación porque no desarrolla una teoría sobre la creación monetaria. Suya es la famosa frase: *“la inflación es siempre y en todo lugar un fenómeno monetario”*, que en nada o en poco se diferencia de aquella otra famosa frase que dice: *“la lluvia es siempre y en todo lugar un fenómeno meteorológico”*, excepto en que ninguna de las dos afirmaciones nos dice algo que no sepamos. Nos parece un poco excesivo darle a alguien el Premio Nobel por una afirmación tan trivial.

LA ECUACIÓN MONETARIA: La ecuación monetaria es lo que en ciencias naturales se conoce por el nombre de ecuación constitutiva. Una ecuación cuyo origen es casi siempre empírico y cuya relevancia reside en que liga variables que aparentemente no tienen por qué tener ninguna relación, en este caso, la cantidad de dinero y el flujo de intercambios.

Claramente no es una ecuación contable, ni puede deducirse fácilmente de primeros principios, pero es una expresión que liga variables que tienen un significado estadístico muy claro, como es la cantidad de dinero M , o como lo es la suma de los flujos de compra de la economía, o PIA, por lo que su justificación teórica última habrá que buscarla en la estadística, y la prueba de su validez serán los datos empíricos sacados de la realidad quien la muestren:

$$k_F \cdot M = PIA \quad (\text{Ec. Monetaria})$$

La expresión liga un stock monetario M , la cantidad de dinero de toda la economía, con el flujo agregado de la economía, el PIA, a través de la constante k_F o constante de Fischer, aunque no hay ninguna razón económica por la que ambas variables tengan que estar relacionadas. Este fue el significado que le dio Fischer a la constante a principios del siglo XX y la razón por la que pensamos que la constante debe de llevar su nombre. Las dimensiones de la constante k_F es la de $(\text{tiempo})^{-1}$.

Aunque su importancia para la teoría que estamos desarrollando reside en que nos va a permitir relacionar la creación de dinero con el crecimiento de la economía, la ecuación monetaria es, ante todo, la expresión que le da valor al dinero. No es una expresión que sirva para fijar el precio concreto de los bienes, pero sí es una expresión que nos dice cuál es la capacidad adquisitiva del dinero, ya que establece una relación biunívoca entre la cantidad de dinero y la cantidad de bienes que pueden comprarse:

$$\begin{array}{ccc} \text{Cantidad de dinero} & \leftrightarrow & \text{Cantidad de bienes} \\ M & \leftrightarrow & PIA \cdot \text{año} \end{array}$$

La ecuación monetaria es una de las ecuaciones básicas de la economía monetaria. Hace referencia a una propiedad macroeconómica y es la única de todas ellas que tiene un origen experimental o empírico. Introduce en la economía el importante concepto de la masa monetaria M asociada con el PIA, el flujo agregado de intercambios, en la interpretación original de Fisher. La ecuación monetaria es el pilar sobre el que sustenta toda la economía monetaria. Si ella cae, cae toda la teoría que vamos a desarrollar aquí.

LA CONSTANTE DE FISCHER. Aunque la masa monetaria M es única y en la ecuación monetaria aparezca relacionada con el PIA, se puede esperar, aunque no sea del todo correcto, que sí existe una relación constante entre la masa monetaria M y el PIA, entonces también debe de existir una relación constante entre la masa monetaria M y el PIB. Esto

obliga a definir dos ecuaciones monetarias con dos constantes de Fischer diferentes, según cuál sea el flujo que relacionemos con la masa monetaria:

$$\begin{cases} k_F^* \cdot M = PIB \\ k_F \cdot M = PIA \end{cases}$$

Para no sobrecargar la notación con dos constantes de Fisher diferentes, vamos a nombrar ambas constantes con el mismo nombre, la constante de Fisher k_F , sobre entendiendo por el contexto a cuál de los dos flujos estamos haciendo referencia en cada momento, si es con el PIA, como es usual en la economía, si es con el PIB.

5. LA ECUACIÓN DE FISHER: LA MASA MONETARIA

La ecuación monetaria introduce en la economía la cantidad de dinero como una nueva variable, diferente de los flujos de gasto y de ingreso, que es necesario definir con precisión antes de poder utilizarla en la descripción de la economía. En una economía monetaria que suponemos estacionaria, sin crecimiento ni decrecimiento de la actividad económica, podemos intuir que habrá una cantidad de dinero determinada M asociada a esta situación estacionaria, de manera tal, que un aumento o un decremento de M sacará a la economía del estado estacionario en que se encuentra, aumentando o disminuyendo el flujo nominal de intercambios. La importancia de esta cantidad de dinero fija, asociada con el flujo agregado de intercambios, reside en que permite caracterizar la economía monetaria, según se cumpla o no se cumpla la ecuación monetaria.

LA ECONOMÍA MONETARIA: *Se dice que una economía es una economía monetaria cuando existe un bien llamado dinero con el que puede comprarse cualquier otro bien, servicio o mercancía puesta a la venta y cuya cantidad M cumple la ecuación monetaria:*

$$k_F \cdot M = PIA \quad (Ec. Monetaria)$$

Siendo M es la masa monetaria.

La masa monetaria se mide como una cantidad nominal o stock en moneda corriente, siendo quizás el concepto más importante de la macroeconomía porque nos permite “tocar” el dinero, que hasta ahora solo lo hemos visto pasar de un lado a otro como un flujo monetario de ingreso o de gasto. Por ahora, nos bastará con comprender que es necesario que exista una masa monetaria para que un sistema económico basado en el intercambio de bienes y servicios por dinero pueda funcionar.

Imaginemos que las tiendas están llenas de productos pero que ninguna persona tiene el dinero suficiente para poder comprar algo. Nada entonces podrá comprarse y nada entonces podrá venderse, la compra-venta será imposible. Si el panadero necesita comprar harina y no tiene dinero tendrá que esperar a vender los panes que tenga para conseguir el dinero que le permita comprar la harina para seguir produciendo panes. Se puede intuir que cuando la cantidad de dinero en la economía es escasa, la compra y venta serán escasas y estarán condicionadas a que se hagan previamente otras compra y venta, lo que llevara a una ralentización en el flujo de los intercambios y a una disminución del *PIA*. Lo contrario va suceder si la cantidad de dinero que utilizan los agentes económicos, es muy grande. Los intercambios aumentarán y serán muy fluidos, quizás en exceso, de manera tal, que las tiendas pueden llegar a vaciarse de productos y los oferentes de servicios pueden no poder satisfacer la alta demanda de bienes debida al aumento en la cantidad del dinero existente. En tal situación, la intuición nos lleva a sospechar que pueda producirse una subida generalizada de precios, quizás junto a un incremento de la producción.

Podría pensarse, de todo lo que hemos dicho hasta ahora, que la masa monetaria es un concepto macroeconómico relacionado con los flujos monetarios de toda la economía que difícilmente podrá generalizarse definiendo una masa monetaria microeconómica para cualquier sector o agente en los que se divida la economía, lo que es cierto solo a medias. Además, se intuye que su origen habrá que fundamentarlo en la estadística y en los grandes números por lo que podríamos sacar la idea equivocada de que es un concepto que solo puede asociarse a la economía como conjunto.

Muy por el contrario, a partir de ahora, vamos a considerar que cualquier agente económico, o sector en el que dividamos la economía, está formado por la agrupación de un número suficiente de agentes individuales que se comportan de la misma manera, de forma que podamos emplear la estadística y asociar a todos ellos, como conjunto, una masa monetaria microeconómica con la que desarrollan la actividad económica.

MASA MONETARIA MICROECONÓMICA. *Se define la masa monetaria microeconómica, como un vector cuyas componentes m_i representan el stock nominal que utiliza cada uno de los agentes en los que se ha dividido la economía para llevar a cabo los intercambios, entendidos estos como agrupación de un gran número de personas o empresas del mismo tipo:*

$$\mathbf{M} = \begin{bmatrix} m_1 \\ \vdots \\ m_n \end{bmatrix} \xrightarrow{\text{agregación}} M = \sum_i m_i \quad M \rightarrow \left| \begin{array}{l} \text{la masa monetaria} \\ \text{de toda la economía} \end{array} \right.$$

No es difícil entender que la suma agregada del vector m_i es la masa monetaria agregada M de la economía que aparece en la ecuación monetaria.

Nuestro propósito para introducir ahora el vector $\mathbf{M}$ es encontrar la expresión microeconómica de la que procede la ecuación monetaria y que vamos a llamar la Ecuación de Fisher. Sabemos que la ecuación monetaria es una expresión escalar y describe una ligadura macroeconómica que tiene que cumplir toda la economía como conjunto, por lo que debe de existir una propiedad microeconómica, descrita por una ecuación vectorial, de cuya agregación proceda la ecuación monetaria.

Sabemos también que la ecuación monetaria establece una relación entre un stock, la masa monetaria agregada M , y el flujo agregado de gasto o de ingreso de la economía, el PIA , por lo que la expresión vectorial que buscamos debe de relacionar microeconómicamente las mismas magnitudes, es decir, debe de relacionar el vector masa monetaria m_i de cada agente con el flujo monetario que crea cada agente en su actividad económica. La única duda será saber con cuál de los dos posibles flujos, el flujo de gasto x_i o el flujo de ingreso y_i , habrá que relacionar la masa monetaria:

$$i? \rightarrow k_F \begin{bmatrix} m_1 \\ \vdots \\ m_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix} \equiv k_F \cdot m_i = x_i \xrightarrow{\text{agregación}} k_F \cdot M = PIA$$

$$i? \rightarrow k_F \begin{bmatrix} m_1 \\ \vdots \\ m_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} y_1 \\ \vdots \\ y_n \end{bmatrix} \equiv k_F \cdot m_i = y_i \xrightarrow{\text{agregación}} k_F \cdot M = PIA$$

Ambos flujos, el de gasto y el de ingreso, tienen el mismo valor agregado, el PIA , por lo que ambos flujos van a reproducir por agregación la ecuación monetaria. Pero ambos vectores tienen distintas componentes, por lo que elegir uno o elegir otro va a dar lugar a dos teorías por completo diferentes. Es decir, solo una de las dos posibles expresiones es correcta y solo uno de los dos posibles flujos es el que genera por agregación la ecuación monetaria.

A priori, no tenemos ningún motivo para elegir el flujo de gasto y descartar el flujo de ingreso, y viceversa, pero desde luego solo uno de ellos puede ser válido. ¿Cuál de ellos es el flujo correcto? ¿Cuál de los dos vectores, el flujo de gasto o el flujo de ingreso, es el que debe de aparecer en la ecuación monetaria microeconómica, o Ecuación de Fischer?

La duda de cuál de los dos vectores, el de gasto o el de ingreso, es el que aparece en la expresión de Fisher se resuelve cuando comprendemos que el flujo de ingresos y_i es el dinero que se recibe a cambio de la venta de un bien, por lo que representa al agente que no necesita tener dinero para realizar el intercambio: *“el flujo de ingreso representa al vendedor”*. Por el contrario, el flujo de gasto x_i representa el gasto que realiza el comprador y requiere de la posesión previa de dinero para que pueda llevarse a cabo el intercambio de compra y venta: *“el flujo de gasto representa al comprador”*. Por lo tanto, es muy claro que tiene que ser el flujo de gasto el que está respaldado la masa monetaria, ya que la masa monetaria representa el dinero que es necesario tener previamente para realizar los intercambios de compra y venta.

Cuando intercambiamos un bien por dinero hay un agente, el vendedor, que no necesita tener dinero para realizar el intercambio, y hay otro agente, el comprador, que necesita tener el dinero para hacer el intercambio. Es pues, al flujo de compra, al comprador, al que hay que asociar la masa monetaria porque es él quién está utilizando el stock de dinero para llevar a cabo la compra:

$$k_F \cdot m_i = x_i \quad (\text{ec. de Fischer})$$

A la ecuación microeconómica que relaciona la masa monetaria con el flujo de gasto, la llamamos la Ecuación de Fisher y es otra de las ecuaciones básicas de una economía monetaria. De ella se obtiene por agregación la ecuación monetaria:

$$k_F \cdot m_i = x_i \xrightarrow{\text{agregación}} k_F \cdot M = PIA$$

Con esta última expresión reunimos un conjunto de tres ecuaciones básicas microeconómicas y sus correspondientes ecuaciones agregadas.

6. ECUACIONES BÁSICAS DE LA ECONOMÍA MONETARIA

Ya comentamos que íbamos a utilizar el “ingreso” y el “gasto” como las variables básicas con las que describir la economía monetaria. Hemos llamado **vector de ingreso** a la cantidad de dinero anual que recibe un agente cualquiera por la venta de bienes y servicios, y hemos llamado **vector de gasto** a la cantidad de dinero anual que gasta un agente cualquiera en la compra de bienes o servicios, y hemos utilizado la matriz de gasto para definir ambos vectores. Pero, aparte de estas dos definiciones, el resto de las ecuaciones las hemos introducido utilizando de manera implícita dos postulados en nuestros razonamientos.

En concreto, se entiende muy bien que para definir el ingreso y el gasto hemos supuesto implícitamente que en un intercambio o compra-venta, la cantidad de dinero que ingresa el vendedor es siempre igual a la cantidad de dinero que gasta el comprador. Puede parecer muy obvia la validez de la anterior afirmación, pero es importante comprender que ha sido necesario utilizarla para obtener la Ley de Say.

POSTULADO DE CONSERVACIÓN: La cantidad de dinero m_i que utiliza cada agente de una economía monetaria es una magnitud que se conserva en los intercambios de compra y venta.

O de otra manera, la actividad de comprar o gastar no cambia la cantidad de dinero que hay dentro de la economía, es decir, que la suma agregada del todo el dinero que se utiliza en la economía es constante y se conserva durante los intercambios. El postulado de conservación de la cantidad de dinero es un postulado evidente en sí mismo y todos los economistas están de acuerdo con él, aunque nunca se haya formulado de manera explícita. Nosotros lo hemos utilizado implícitamente al construir la matriz de gasto $\mathbf{G}$ y al utilizarla para obtener los vectores de ingreso y de gasto, pero no podemos olvidar que es su existencia lo que nos va a permitir afirmar a la postre, que cuando el dinero de la economía crece o decrece es porque alguien está fabricando dinero de la nada o lo está destruyendo.

El otro postulado que estamos utilizando, esta vez enunciado de manera explícita como una ecuación básica, es el postulado monetarista que hemos utilizado para definir la masa monetaria de una economía.

POSTULADO MONETARISTA: *En una economía monetaria existe una relación constante k_F entre la cantidad de dinero M que se utiliza en los intercambios y el flujo de intercambios, o PIA , que se llevan a cabo dentro de la economía:*

$$k_F \cdot M = PIA$$

O de otra manera, hemos caracterizado la economía monetaria como aquella economía en el que se cumple la ecuación monetaria con la interpretación que hace el economista estadounidense, Irving Fischer, a principios del siglo XX. Es también este postulado lo que nos ha permitido deducir que debe de cumplirse también la ecuación microeconómica de Fischer de la que procede por agregación.

Los dos postulados, la conservación y el monetarista, son muy simples, muy fáciles de entender y más fáciles aún de interpretar. Las variables que aparecen en ellos se miden en dinero y, por tanto, las conclusiones a las que se lleguen con ellos son comprobables de manera empírica. Basándonos en estos dos postulados, hemos encontrado ya seis de las ocho ecuaciones básicas que cumple una economía monetaria basada en el libre intercambio de bienes por dinero:

Ec. Básicas de la Economía Monetaria

$$Ec. \text{ microeconómicas} \left\{ \begin{array}{ll} y_i = x_i + ah_i + \frac{1}{k_F} \frac{dx_i}{dt} & (Ec. \text{ de conservación}) \\ y_i = \sum_j c_{ji} & (Def. \text{ del ingreso}) \\ x_i = \sum_j c_{ij} & (Def. \text{ del gasto}) \\ k_F \cdot m_i = x_i & (Ec. \text{ de Fisher}) \end{array} \right.$$

$$Ec. \text{ macroeconómicas} \left\{ \begin{array}{ll} k_F \cdot M = PIA & (Ec. \text{ monetaria}) \\ Y = \sum_i y_i \\ X = \sum_j x_j \end{array} \right\} \rightarrow PIA = \sum_i x_i = \sum_i y_i \quad (Ley \text{ de Sally})$$

$$Ah + \frac{1}{k_F} \frac{dPIA}{dt} = 0 \quad (Ec. \text{ agregada de conservación})$$

El conjunto de ecuaciones básicas, se divide en dos subgrupos, las ecuaciones que describen la economía desde el punto de vista microeconómico y las ecuaciones que describen la economía desde el punto de vista macroeconómico.

Las ecuaciones microeconómicas expresan las ligaduras que tiene cumplir cada uno de los sectores en los que se ha dividido la economía para su estudio. Se utilizan los vectores como medio de representación porque permite que cada componente "i" del vector haga referencia a cada uno de los "N" sectores o agentes económicos en las que se ha dividido la economía.

Por el contrario, las ecuaciones macroeconómicas son relaciones escalares que se obtienen por la suma o agregación de las componentes de cada una de las ecuaciones vectoriales, por lo que no son ecuaciones independientes de las ecuaciones vectoriales de las que proceden. Las ecuaciones macroeconómicas no añaden nuevas ligaduras a las ya existentes, pero hacen referencia a una ligadura que debe de cumplir toda la economía como conjunto, por lo que cada una de ellas encierra un significado macroeconómico muy diferente del significado microeconómico que tiene la expresión vectorial de la que procede.

Queda, por lo tanto, deducir las otras dos ecuaciones que aparecen en el conjunto, la primera ecuación y la última:

LA ECUACIÓN DE CONSERVACIÓN. En una economía monetaria se cumple la siguiente relación entre los flujos de gasto, ingreso y ahorro:

$$y_i = x_i + ah_i + \frac{1}{k_F} \frac{dx_i}{dt} \quad \text{Ec. de Conservación}$$

LA ECUACIÓN DEL CRECIMIENTO. En una economía monetaria, el decrecimiento nominal del PIA es proporcional al flujo neto de ahorro Ah (el flujo de destrucción del dinero), siendo la constante de proporcionalidad la constante de Fischer k_F :

$$\frac{dPIA}{dt} = -k_F \cdot Ah$$

Aunque aún no hemos definido el vector de ahorro ah_i , se puede comprobar fácilmente que la Ecuación del Crecimiento procede formalmente de la agregación de la Ecuación Vectorial de Conservación, sin más que definir Ah como el flujo agregado del vector ahorro.

Clara Rojas García, Julia Rojas García, Pedro Rojas Sola
04 de marzo del año de 2021

1. ECUACIÓN DE CONSERVACIÓN DEL FLUJO MONETARIO

Lo que caracteriza a una economía monetaria, y lo que la diferencia de cualquier otro tipo de organización que se pueda utilizar para producir y distribuir conjuntamente los bienes que se necesitan para vivir, es que cada uno de los agentes genéricos que participan en la economía tienen que cumplir una ecuación contable, la Ecuación de Conservación, que obliga a que el dinero se conserve.

Recordemos que en el primer capítulo se ha hecho uso de dos únicos postulados para deducir el conjunto de ecuaciones básicas que cumple una economía monetaria. De hecho, hemos utilizado el postulado monetarista para deducir dos de ellas, mientras que las otras tres ecuaciones son consecuencia del postulado de conservación y de la definición del flujo de gasto y de ingreso mediante la matriz de gasto:

$$\begin{cases} y_i = \sum_j c_{ji} & (\text{Def. del ingreso}) \\ x_i = \sum_j c_{ij} & (\text{Def. del gasto}) \end{cases}$$

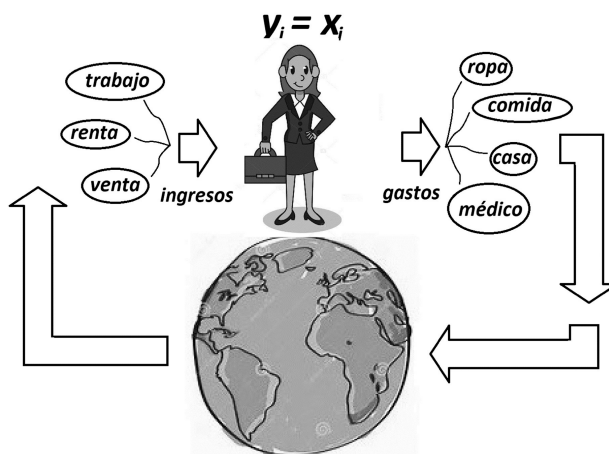
$$k_F \cdot m_i = x_i \quad (\text{Ec. de Fischer})$$

$$k_F \cdot M = PIA \quad (\text{Ec. Monetarista})$$

$$\left. \begin{matrix} Y = \sum_i y_i \\ X = \sum_j x_j \end{matrix} \right\} \rightarrow PIA = \sum_i x_i = \sum_i y_i \quad (\text{Ley de Sally})$$

Pero ninguna de estas ecuaciones hace referencia a la ecuación contable que tiene que cumplir cada uno de las personas, empresas o instituciones que participan dentro de una economía monetaria. La ecuación que nos falta es una ecuación vectorial, ya que tiene que cumplirla cada uno de los agentes de manera independiente del resto de los agentes, pero además tiene que ser una ecuación de conservación que obligue a que el dinero se conserve, ya que esa es la característica esencial de una economía monetaria.

Empecemos por explicar por qué la ecuación que nos falta tiene que ser una ecuación que conserve el flujo monetario, y que llamaremos la **Ecuación de Conservación**. En la figura adjunta, se muestra la relación que tiene un agente genérico cualquiera con el resto de la economía, a la que hemos representado simbólicamente por un globo terráqueo. Se aprecia que el agente genérico solo tiene dos vías de conexión con el resto de la economía, una es el dinero que ingresa de sus ventas y la otra es el dinero que gasta en sus compras.



Observemos, que cuando exigimos a cada uno de los agentes que participan en la economía que el flujo nominal de sus gastos sea igual al flujo nominal de sus ingresos, estaremos obligando a que el dinero se conserve dentro de la economía, ya que el resto del mundo está formado por muchos otros agentes a los que también se le está imponiendo la misma condición:

LEY DE CONSERVACIÓN DEL FLUJO MONETARIO (economía sin ahorro ni creación monetaria): *El Flujo de Gasto por compras de cada uno de los agentes que participan en la economía es igual a su Flujo de Ingreso por ventas:*

$$x_i = y_i \quad \left| \begin{array}{l} \text{Ec. de Conservación} \\ \text{del Flujo Monetario} \end{array} \right.$$

Imponer a cada agente que iguale su ingreso con su gasto, es uno de los muchos posibles enunciados que podemos hacer de la Ecuación de Conservación para obligar a que el dinero se conserve en la economía, pero no es único. De hecho, el enunciado así formulado es muy restrictivo y veremos que describe un caso muy particular de economía monetaria en la que no se permite ni las transferencias monetarias entre distintos agentes, ni la creación ni destrucción del dinero, pero nos sirve de ejemplo para mostrar el significado que tiene la ecuación de conservación y la razón por la que es tan importante su formulación dentro de la economía, ya que su función no es otra que la de obligar a que la actividad de cada agente conserve la cantidad de dinero de la economía.

La Ecuación de Conservación del Flujo Monetario expresa la ligadura que tiene que cumplir cada agente dentro de la economía para garantizar que el flujo monetario se conserva, es decir, la ecuación de conservación nos va servir para describir cuál es el destino o cuál es la procedencia del dinero que se esté creando o que se esté destruyendo dentro de la economía.

En el ejemplo particular anterior, la igualdad en el flujo de gasto y el flujo de ingreso que imponemos a cada agente implica que ningún agente ahorra y, por lo tanto, en la economía no hay ahorro. También implica que tampoco hay creación ni destrucción de dinero, por lo que, en el caso general, la ecuación de conservación tendrá que ser muy distinta a la ecuación anterior, ya que en la economía real existe el ahorro y también existe la creación y destrucción de dinero, y la expresión anterior no lo contempla.

Otra observación sobre la ecuación de conservación que es importante hacer ahora es que, puesto que se trata de una expresión vectorial, se puede obtener de ella por agregación una identidad escalar que refleja la condición de conservación macroeconómica que cumple la economía como conjunto. Con la formulación particular que le hemos dado a la ecuación de conservación, la ecuación agregada coincide con la Ley de Say:

$$x_i = y_i \xrightarrow{\text{ecu. agregada}} PIA = \sum_i x_i = \sum_i y_i$$

La aparición de la Ley de Say no ocurre por casualidad, y es la razón por la que hemos nombrado la igualdad entre el flujo agregado de gasto y de ingreso, como la Ley de Say, ya que fue este el significado original que le dio Say:

“Todo productor pide dinero a cambio de sus productos, solo con el propósito de emplear de nuevo ese dinero inmediatamente para adquirir otro producto, pues no consumimos el dinero, y normalmente no se busca el dinero para esconderlo; por lo tanto, cuando un productor desea intercambiar su producto por dinero puede considerarse que está ya pidiendo la mercancía que se propone comprar con ese dinero.”

Say

Se aprecia con mucha claridad en el párrafo, que Say está diciendo que en una economía se cumple, “normalmente”, la ecuación de conservación microeconómica que acabamos de formular, que obliga a cualquier vendedor a gastar en compras todo lo que ingresa por ventas. Partiendo de que se cumple esta condición, Say consigue demostrar que en una economía monetaria no puede existir sobreproducción a nivel agregado, ya que el ingreso agregado tiene que ser igual al gasto agregado, que era lo que realmente quería demostrar Say.

La intención de Say era refutar el argumento que utilizaban mayoritariamente los economistas de su época para explicar la crisis económica: *“una economía en la que se produce más de lo que se desea o se puede consumir”*. Es exactamente el mismo argumento que utiliza Keynes 100 años después para explicar la crisis económica, y que se sigue utilizando ahora, 200 años después, para explicar las recesiones: “el sub consumo”. Por ello, Keynes menciona la Ley de Say y afirma que en una economía no tiene por qué cumplirse. Vemos, que la idea de qué causa las crisis económicas ha cambiado realmente muy poco en los últimos doscientos años.

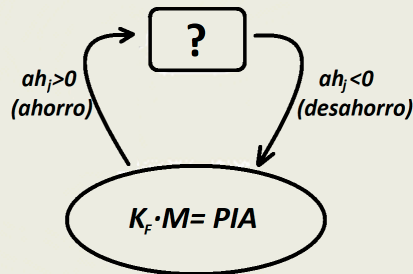
Nosotros hemos llamado “Ley de Say”, no a la ecuación microeconómica de conservación que obliga a que cada agente gaste lo que ingresa, lo que hubiera sido más correcto, sino a la conclusión que se llega cuando se impone dicha obligación, que era lo que quería demostrar Say para así refutar el argumento de la sobre producción, o del sub consumo, como origen de la crisis económica (es necesario recordar que lo que hemos llamado “Ley de Say” se cumple siempre, sea cual sea enunciado particular de la ecuación de conservación).

El resto del capítulo lo dedicaremos a encontrar cual es la ecuación de conservación más general posible que cumple cualquier agente genérico dentro de una economía monetaria.

2. EL AHORRO EN LA ECONOMÍA MONETARIA

En una economía real los agentes económicos no gastan todo lo que ingresan por sus ventas y suelen ahorrar una parte de lo que ingresan. No solo eso, los agentes también pueden pedir dinero prestado, lo que les permite mantener un flujo de gasto superior al valor de su flujo de ingresos. Para construir una teoría económica realista debemos tener en cuenta que ambas posibilidades, la del ahorro y la del crédito, pueden estar siendo asumidas por los agentes cuando realizan la actividad económica y deben de quedar reflejadas en la formulación concreta que se haga de la Ecuación de Conservación. Es evidente que la igualdad entre el gasto y el ingreso, tal y como la hemos formulado en el apartado anterior en la Ecuación de Conservación, no permite el ahorro y tendrá que ser cambiada para que refleje la posibilidad de ahorrar y gastar a crédito.

EL AHORRO. Un aspecto muy importante a tener en cuenta cuando se ahorra o se gasta a crédito es que no lo vamos a considerar como un intercambio de compra-venta. La razón para proceder así está en que cuando se ahorra o cuando se gasta a crédito entendemos que no se está adquiriendo ningún servicio a cambio de dinero, que es lo que se entiende por una compra venta, por lo que no debe de aparecer en la matriz de gasto **G**.



La figura adjunta muestra lo que entendemos por ahorro. El acto de ahorrar o de gastar dinero prestado es una transferencia monetaria entre agentes económicos sin una compensación en el presente, que se basa en una promesa de devolución futura del dinero prestado respaldada por un sistema legal. No hay, por lo tanto, una compra-venta o intercambio, ni hay razón alguna por la que tenga que aparecer en la matriz de gasto, que es lo que utilizamos para describir los intercambios monetarios.

En la figura se observa que el dinero del ahorro se extrae de la economía real y termina fuera de la economía. Lo contrario que ocurre con el dinero que se desahorra, que en la figura procede del exterior y termina gastándose dentro de la economía real.

Esto obliga a separar los flujos monetarios que generan el ahorro y el crédito de los flujos que generan los intercambios de compra-venta en la economía real, por lo que se va a definir un vector específico para representar el ahorro y el crédito, el vector ahorro **Ah**.

La definición tradicional del ahorro y del crédito, como las dos caras inseparables de una única moneda, la podemos encontrar sin dificultad en las afirmaciones que hacen los economistas, y no precisamente en los menos famosos. La definición de John Keynes que aparece en la Teoría General tiene ya más de 80 años y se sigue considerando válida e la actualidad. Es la definición estándar que se utiliza en la economía:

“Que yo sepa, todo el mundo está de acuerdo en que el ahorro es el excedente del ingreso sobre los gastos de consumo”

John Keynes, 1936

Sin embargo, cuando miramos el enunciado con el que define Keynes el ahorro desde la perspectiva de la teoría que estamos desarrollando, vemos que la expresión es, al mismo tiempo que la definición del vector ahorro ah_i de la economía, una posible formulación de la **Ecuación de Conservación del Flujo Monetario** para una economía en la que se permite el ahorro y el crédito. Por lo tanto, definimos el ahorro:

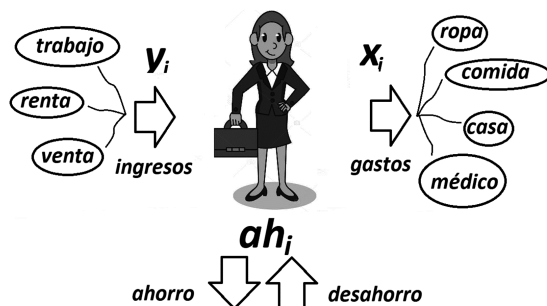
***El AHORRO:** Se define el Flujo de Ahorro ah_i al excedente del flujo de ingreso sobre el flujo de gasto de cada uno de los agentes que desarrollan la actividad económica:*

$$= x_i + ah_i \quad \begin{cases} \text{si } ah_i > 0 \rightarrow \text{ahorro} \\ \text{si } ah_i < 0 \rightarrow \text{préstamo} \end{cases}$$

$$Ah = \begin{bmatrix} ah_1 \\ \vdots \\ ah_n \end{bmatrix} \xrightarrow{\text{agregacion}} Ah = \sum_j ah_j$$

Desde este punto de vista, el ahorro es una extracción monetaria y el préstamo una inyección monetaria.

La razón del signo positivo en la expresión es para que sus coeficientes sean positivos cuando representen dinero que sale del sistema económico y no se gasta (lo que se entiende por ahorro), y negativos cuando represente dinero entrando en el sistema económico (lo que se entiende por un préstamo). La definición de ahorro, entendida como el enunciado de la ecuación de conservación, contiene y generaliza la expresión dada en el anterior apartado, como un caso particular en donde el vector de ahorro es idénticamente nulo. En la figura adjunta se muestra esta idea.



Ecuación del Ahorro $y_i = x_i + ah_i$

Ahora, la definición permite entender el ahorro y el crédito dentro de la economía como un flujo monetario ajeno a la actividad productiva real que permite violar, y no cumplir, la ecuación de conservación microeconómica que les impusimos a los agentes en una la economía sin ahorro:

$$ah_j \neq 0 \xrightarrow{y_i = x_i + ah_i} y_i \neq x_i$$

Gracias al ahorro los agentes no tienen por qué gastar todo lo que ingresan, y gracias al préstamo pueden gastar más de lo que ingresan, invalidando la anterior formulación de la Ley de Conservación que afirmaba que el flujo de ingreso de cada agente tenía que ser igual a su flujo de gasto.

La Ecuación de Conservación. Para demostrar que, efectivamente, la expresión con la que se define el vector de ahorro ah_i es la **Ecuación de Conservación del Flujo Monetario** de una economía en la que se permite el ahorro y el préstamo, solo tenemos que demostrar que cuando se cumple la expresión el dinero realmente se conserva. Para comprobarlo, obtengamos la ecuación agregada de la nueva ecuación de conservación:

$$y_i = x_i + ah_i \xrightarrow{\text{agregación}} \sum_j y_j = \sum_j x_j + \sum_j ah_j \xrightarrow{\text{Ley de Say}} \\ \rightarrow Ah = \sum_j ah_j = 0 \quad (\text{Ec. Agregada de Conservación})$$

La expresión nos dice que en una economía en la que se cumple la ecuación con la que hemos definido el ahorro, el ahorro agregado es siempre cero. Quizás podamos ver con más claridad lo que significa que el ahorro agregado sea cero, si separamos los agentes que están gastando a crédito de aquellos otros agentes que están ahorrando:

$$\sum_j ah_j = 0 \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} ah_i > 0 \leftrightarrow \text{ahorro} = \sum_{ah_i > 0} ah_i \\ ah_i < 0 \leftrightarrow \text{préstamo} = \sum_{ah_i < 0} ah_i \end{array} \right\} \rightarrow Ah = \text{ahorro} + \text{préstamo} = 0$$

Que el ahorro agregado sea cero, implica necesariamente la igualdad entre el flujo agregado de ahorro y el flujo agregado de préstamo, es decir, implica necesariamente que todo el dinero que se ahorra se gasta como préstamo y, por lo tanto, que en la economía no existe creación ni destrucción de dinero. Es decir, la expresión con la que se define el ahorro en las economías monetarias es, efectivamente, el enunciado de una Ley de Conservación de Flujo Monetario que no permite la creación ni la destrucción del dinero.

Esto también puede verse, cuando se identifican las componentes positivas del vector ahorro con un “ahorro”, y las componentes negativas con una “inversión”, que es con lo que suele identificarse el préstamo en la economía:

$$\sum_i ah_i = 0 \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} ah_i > 0 \rightarrow \text{ahorro} \rightarrow A = \sum_{ah_i > 0} ah_i \\ ah_i < 0 \rightarrow \text{inversión} \rightarrow I = \sum_{ah_i < 0} ah_i \end{array} \right\} \rightarrow A + I = 0$$

Utilizando las mismas palabras que utilizó John Keynes en la Teoría General, hace ya casi 100 años:

“A mi modo de ver, la preponderancia de la idea de que el ahorro y la inversión, considerados en su estricto sentido, pueden diferir uno de otro, solo se explica por la ilusión óptica debida a la relación entre un depositante individual y su banco se considera como una operación unilateral, en vez de bilateral, como es en realidad. Se supone que un depositante y su banco tienen manera de ingeniar para efectuar una operación mediante la cual los ahorros pueden desaparecer del sistema bancario en tal forma que se pierden para la inversión; o al contrario que el sistema bancario puede conseguir que haya una inversión a la que no se corresponda ahorro alguno.”

John Keynes, 1936

Aunque es una cita muy extraña viniendo de Keynes, sabiendo lo pensaba sobre la ley de Say, la obligación de que cada euro ahorrado sea prestado y gastado, o viceversa, la obligación de que cualquier cantidad de dinero prestado deba ser ahorrado previamente, es una consecuencia de cómo se ha definido el ahorro, pero resulta muy difícil entender por qué tiene que cumplirse necesariamente. No es fácil justificar por qué cualquier dinero que se ahorre tiene que prestarse y gastarse, o viceversa, resulta muy difícil de entender por qué todo el dinero dado en préstamo obliga a que alguien realice de manera simultánea el correspondiente ahorro.

El problema no es solo encontrar el misterioso mecanismo por el que se conectan ambos flujos, el flujo de ahorro y flujo de préstamos. Es también el problema de determinar cuál es la línea causal que crea la igualdad entre el ahorro y el préstamo: *¿Quién ahorra obliga a que alguien gaste a crédito o es quién gasta a crédito el que obliga a que alguien ahorre?*

Todos los economistas de todas las épocas han pasado de puntillas y en silencio por delante del problema, y han postulado la igualdad entre el ahorro y el crédito apelando al equilibrio que se consigue manipulando la tasa de interés del dinero, sin llegar a comprender ni siquiera en dónde estaba el problema, excepto Keynes. Solo Keynes parece que comprendió con mucha claridad que la definición usual de ahorro obliga a que se cumpla la igualdad entre el

ahorro y la inversión, aunque ello no parece que le hiciera dudar de la definición del ahorro. Sin embargo, acabamos de demostrar que siempre que se cumpla la ecuación con la que se define el ahorro, ambos flujos deben de ser siempre iguales:

$$\sum_j ah_j = 0$$

La obligación de ultra tumba que liga el ahorro y la inversión, es un problema que ha estado latente desde siempre dentro de la economía y resulta ser una consecuencia directa de la ecuación que se ha utilizado para definir el ahorro, por lo que es fácil llegar a la conclusión que la definición no puede ser, ni mucho menos, la ecuación de conservación general que andamos buscando, porque, tal y como hemos demostrado, describe una economía en la que ni se crea ni se destruye dinero, lo que no se corresponde con una economía real en la que el dinero puede crearse y destruirse.

La incorporación de la definición del ahorro al conjunto de ecuaciones que ya tenemos nos permite describir una economía monetaria con ahorro y crédito, pero sin creación de dinero:

<u>Economía Monetaria sin creación de dinero</u>			
<i>Ec. microeconómicas</i>	{	$y_i = x_i + ah_i$	<i>(Ec. de conservación)</i>
		$y_i = \sum_j c_{ji}$	<i>(Def. vector de ingreso)</i>
		$x_i = \sum_j c_{ij}$	<i>(Def. vector de gasto)</i>
		$k_F \cdot m_i = x_i$	<i>(Ec. de Fisher)</i>
<i>Ec. macroeconómicas</i>	{	$k_F \cdot M = PIA$	<i>(Ec. monetaria)</i>
		$PIA = \sum_i x_i = \sum_i y_i$	<i>(Ley de Sally)</i>
		$Ah = 0$	<i>(Ec. agregada de conservación)</i>

Estas ecuaciones son la primera representación que hacemos de una economía monetaria. La segunda y la tercera expresión se utilizan para definir el gasto y el ingreso, por lo que se cumplen siempre. La cuarta expresión es la versión vectorial de la ecuación monetaria y

tiene un origen experimental. La primera expresión es la única expresión que lleva implícita una hipótesis o postulado económico, el Postulado de Conservación y, por lo tanto, no tiene por qué ser cierta, aunque y sea la expresión con la que se define el ahorro y se haya considerado cierta desde la noche de los tiempos.

El problema del ahorro. Se puede decir que hemos llegado a los confines del conocimiento. El conjunto de expresiones anteriores son las que se utilizan en la actualidad para describir una economía monetaria, a pesar de que sabemos que en la economía real es posible crear y destruir dinero y, por lo tanto, también sabemos que la ecuación con la que se define el ahorro tiene que ser necesariamente falsa.

EL PROBLEMA CON EL AHORRO: Analicemos las dos siguientes afirmaciones:

-Sí los millones de euros que transporta un furgón blindado se queman en un accidente de tráfico, según las ecuaciones planteadas, el resto de los agentes se ven obligados a sacar de algún sitio la misma cuantía de dinero que se ha quemado en el accidente para prestarlo y gastarlo.

-Cuando un falsificador consigue gastar sus billetes falsos, según las ecuaciones planteadas, el resto de los agentes económicos están obligados a ahorrar en la misma cuantía en la que el falsificador gasta el dinero falsificado.

Es muy evidente que las dos afirmaciones anteriores tienen que ser falsas en general y, sin embargo, la Ecuación de Conservación con la que hemos definido el ahorro obliga a que ambas afirmaciones se cumplan porque no permite que el dinero pueda crearse y destruirse.

Por lo tanto, el ahorro no puede ser “el excedente del ingreso sobre el gasto en consumo”, tal y como pensaba Keynes, pero entonces, ¿cuál es la expresión del ahorro que permiten la creación y la destrucción del dinero dentro de una economía?

El problema salta a la vista. La ligadura que le hemos impuesto a la economía con la ecuación en la que se define el ahorro no es realista:

$$y_i = x_i + ah_i \quad (\text{Ec. de Conservación})$$

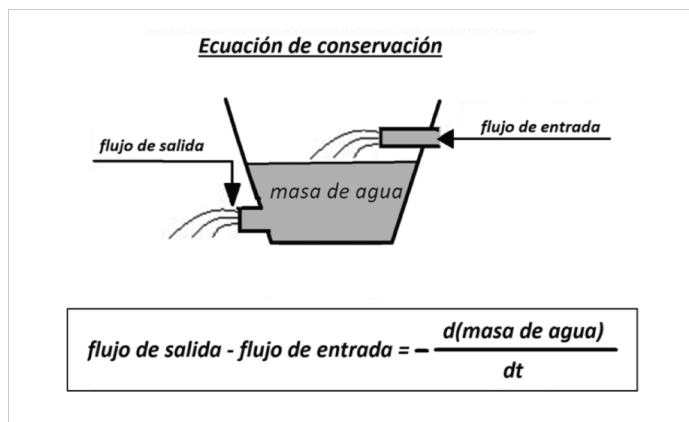
La ecuación no puede reflejar lo que sucede cuando un falsificador (o un banco cualquiera) crea dinero de la nada y lo gasta en la economía. Lo mismo que tampoco puede reflejar lo que ocurre cuando un ahorrador entierra el dinero en el jardín de su casa. Ambas posibilidades pueden ocurrir en una economía real y la ecuación de conservación, tal y como la hemos definido, no lo permite.

Para resolver el problema y entender cuál es la **Ecuación de Conservación** que permite que pueda haber ahorro neto o gasto a crédito neto, es decir, que pueda haber tanto la creación como la destrucción del dinero, debemos de hacernos las preguntas correctas. ¿De dónde sale el dinero que alguien extrae de la economía cuando ahorra? ¿A dónde va el dinero que el falsificador logra colar en el mercado?

3. LA ECUACIÓN DE CONSERVACIÓN MICROECONÓMICA

Para entender por qué es tan importante la masa monetaria microeconómica m_i que introducimos cuando formulamos la Ecuación de Fisher, hagamos un símil entre el dinero que fluye por la economía, que representamos con la masa monetaria, y la masa de líquido que fluye por un sistema de tuberías.

Pensemos concretamente en un recipiente en donde se acumula agua, con una tubería por la que se llena y con una tubería o sumidero por la que se vacía. El diagrama adjunto describe la situación física, junto con la ecuación de conservación que cumple la cantidad de agua que contiene el recipiente:



$$\frac{d(\text{masa saliente})}{dt} - \frac{d(\text{masa entrante})}{dt} = - \frac{d(\text{masa del recipiente})}{dt}$$

La ecuación, que solo expresa la conservación de la masa el agua del recipiente, dice textualmente que, “la diferencia entre el flujo de salida de agua y el flujo de entrada de agua solo puede venir de un cambio en la masa de agua que contiene el recipiente, aumentando o disminuyendo según sea la diferencia de flujos, positiva o negativa”.

Por lo tanto, podemos expresar la cantidad de agua que contiene nuestro recipiente como:

$$\text{flujo saliente} - \text{flujo entrante} = - \frac{d(\text{masa del recipiente})}{dt}$$

Sabiendo el valor de los flujos de entrada y salida podemos conocer sin ninguna dificultad cómo cambia la cantidad de agua que contiene el recipiente.

Ahora, hagamos un salto conceptual y aceptemos que la cantidad de dinero dentro de la economía se conserva al igual que se conserva la cantidad de agua dentro de un recipiente. Es decir, vamos a considerar al sistema económico en su totalidad como un sistema formado por muchas tuberías por donde circula el dinero y muchos recipientes en dónde se acumula, y vamos a identificar a cualquier agente genérico como uno de esos recipientes que contienen dinero en su interior. Entonces, también será posible identificar la ecuación de conservación que cumple la masa de agua de un recipiente con la ecuación de conservación que cumple la masa monetaria que utiliza cualquier agente para su actividad dentro de la economía.

Con esta identificación, la masa monetaria m_i que cada agente utiliza para mantener y llevar a cabo la actividad económica es equivalente al agua que contiene cada recipiente. Por lo tanto, cuando cambia la cantidad de dinero que posee un agente genérico, o bien porque gasta más dinero del que ingresa, o bien porque ingresa más dinero del que gasta, habrá un flujo saliente de dinero o un flujo entrante de dinero ligado a los cambios en la masa monetaria y que en nada se diferencia del resto del dinero que se está utilizando en la economía.

Los cambios en el valor de la cantidad de dinero m_i de cada uno de los agentes, va a crear un flujo, ya sea entrante (creación de dinero) ya sea saliente (destrucción de dinero), que son completamente reales y pueden utilizarse para comprar, cuando aumenta el gasto respecto del ingreso, o para ahorrar, cuando disminuye el gasto respecto del ingreso:

$$\frac{dm_i}{dt} = (\text{flujo monetario entrante} - \text{flujo monetario saliente})_i$$

El flujo monetario de entrada, o de salida, consecuencia de los cambios en la masa monetaria que utiliza cada agente es real y debe ser añadido a la ecuación de conservación del flujo monetario que ya tenemos para completarla, pero nunca debe de confundirse la variación de la masa monetaria con el ahorro o con el crédito, que siguen estando descritos por el vector de ahorro ah_i porque nada tiene que ver con él. Por lo tanto, para obtener la ecuación que nos va a permitir describir la evolución de una economía monetaria en la que puede crearse y destruirse dinero debemos añadir a la ecuación de conservación que nos

sirvió para definir el ahorro, un nuevo término que dé cuenta de la contribución en el flujo monetario que originan los cambios en la masa monetaria de cada uno de los agentes:

LEY DE CONSERVACIÓN DEL FLUJO MONETARIO: *En una economía monetaria, el flujo de ingresos por ventas y_i de cualquier agente económico debe de ser igual a la suma del flujo de gasto x_i por compras, más el flujo de ahorro Ah , más la variación de su masa monetaria:*

$$y_i = x_i + ah_i + \frac{dm_i}{dt} \quad (\text{Ec. de Conservacion})$$

La expresión es la Ecuación de Conservación de una economía monetaria en la que puede destruirse o crearse dinero.

Es la expresión de conservación general que andamos buscando. El signo positivo en la expresión indica que un incremento de la masa monetaria solo puede ser consecuencia de una diferencia positiva entre los flujos de ingreso, gasto y de ahorro:

$$\frac{dm_i}{dt} = (\text{flujo monetario entrante})_i = y_i - x_i - ah_i$$

La expresión es, claramente, la **Ecuación de Conservación del Flujo Monetario** (o **Ecuación Contable**) que tiene que cumplir necesariamente cualquier agente o sector dentro de una economía monetaria genérica que contemple la posibilidad de cambios en la cantidad de dinero que maneja, y es, como sabemos, una ligadura microeconómica.

LA DEPENDENCIA TEMPORAL. *La notable novedad que nos trae la “Ecuación de Conservación” que acabamos de plantear, es que introduce en la economía de manera natural y no forzada, el tiempo como una variable económica.*

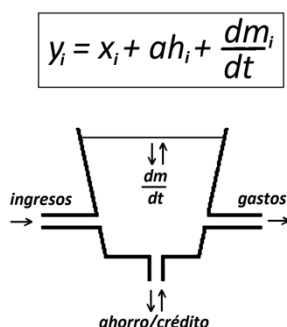
Además, es la variación de la cantidad de dinero en el tiempo lo que aparece en la Ecuación de Conservación, por lo que la cantidad de dinero se convierte en una variable independiente al igual que lo son el flujo de gasto y de ingreso necesario para llevar a cabo los intercambios:

$$y_i = x_i + ah_i + \frac{dm_i}{dt} \quad (\text{Ec. de Conservacion})$$

La expresión es una ecuación dinámica que convierte a la economía en una ciencia predictiva, ya que describe la evolución en el tiempo de las variables económicas.

Quizás la manera más sencilla de visualizar lo que afirma la ecuación sea volver a utilizar el símil del agua entrando y saliendo de un recipiente.

En la figura adjunta aparece otra vez representado un agente como si fuera un recipiente en el que entra y sale un flujo de agua. La cantidad de agua del recipiente hace las veces de masa monetaria del agente económico y el agua que sale y entra hacia otro recipiente lo identificamos con su gasto y su ingreso. El flujo de ahorro y de préstamo lo identificamos con la extracción o la inyección de agua hacia o desde ninguna parte, dando a entender que es un intercambio de dinero en el que no media ninguna compra o de venta. Es decir, el ahorro o el crédito permite cambiar la cantidad de dinero que utiliza un agente dentro de la economía sin estar limitado a su ingreso o a su gasto.



Mientras que los flujos de gasto y de ingreso van y vienen de un recipiente a otro sin cambiar la cantidad de dinero de la economía, los flujos de ahorro y de crédito tienen un destino y un origen conocido dentro de la economía, y son externos a esta.

Esto último, la extracción e inyección de dinero dentro de la economía se aprecia muy bien cuando calculamos cuál es la ecuación agregada asociada a la nueva ecuación de conservación, ya que es ella la que nos va a permitir demostrar sin dificultad que el nuevo término va a permitir que el dinero, aunque se conserva, pueda crearse y destruirse sin ningún problema. Es decir, la ecuación vectorial que incluye el término de variación de la masa monetaria es realmente la ecuación de conservación del dinero que andamos buscando.

Sabemos que para obtener su ecuación agregada solo hay que sumar cada una de las componentes de la ecuación de conservación, y dado que la Ley de Say se obtiene siempre, tenemos que:

$$0 = Ah + \frac{dM}{dt} \quad (\text{Ec. de Agregada de Conservación})$$

La expresión agregada liga el valor nominal del flujo de dinero que el ahorro o el préstamo está sacando o entrando de la masa monetaria, Ah , con los cambios en la masa monetaria M , como es muy lógico. Además, podemos comprobar que cuando el ahorro agregado es nulo $Ah = 0$, la ecuación nos dice que la masa monetaria M permanece sin cambios, es decir, que cuando el ahorro agregado es cero no hay creación ni destrucción de dinero y todo el dinero que ahorra un agente tiene que ser gastado por algún otro agente como crédito, o viceversa. Por el contrario, cuando el ahorro agregado no es nulo, la expresión nos indica que se está creando o destruyendo dinero y la masa monetaria M cambia. La importancia de la ecuación, al margen del valor que tiene por sí misma, es que señala a la masa monetaria necesaria para llevar a cabo la actividad económica como el destino o el origen del dinero que se crea o que se destruye desde fuera de la economía:

CREACIÓN Y DESTRUCCIÓN DEL DINERO. La masa monetaria M necesaria para el funcionamiento del sistema económico es el origen del dinero que sale del sistema económico (destrucción), y es el destino del dinero que entra en el sistema económico (creación), mediante el flujo de ahorro Ah :

$$0 = Ah + \frac{dM}{dt}$$

La ecuación podemos compararla con la ecuación de conservación de la energía en la física, ya que nos habla de la conservación de la masa monetaria dentro de la economía:

“Cuando la economía está aislada, es decir, que ni entra ni sale dinero, la masa monetaria permanece sin cambios”

La ecuación de conservación, junto con su ecuación agregada, convierte a la economía en una ciencia predictiva que en nada se diferencia de las demás ciencias naturales, ya que expresa la dependencia temporal que tienen las variables básicas con las que se describe la economía. Además, permite resolver la mayoría de los problemas que han impedido el avance científico de la disciplina en los dos últimos siglos, entre ellos, los relacionados con la creación y destrucción del dinero.

Con la nueva expresión de conservación, el conjunto de ecuaciones que describen cualquier economía monetaria genérica queda:

Ec. Básicas de la Economía Monetaria

$$Ec. \text{ microeconómicas} \left\{ \begin{array}{ll} y_i = x_i + ah_i + \frac{dm_i}{dt} & (Ec. de conservación) \\ y_i = \sum_j c_{ji} & (Def. del ingreso) \\ x_i = \sum_j c_{ij} & (Def. del gasto) \\ k_F \cdot m_i = x_i & (Ec. de Fisher) \end{array} \right.$$

$$Ec. \text{ macroeconómicas} \left\{ \begin{array}{ll} k_F \cdot M = PIA & (Ec. monetaria) \\ PIA = \sum_i x_i = \sum_i y_i & (Ley de Sally) \\ Ah + \frac{dM}{dt} = 0 & (Ec. agregada de conservación) \end{array} \right.$$

Ahora, sí parecería que hemos alcanzado el propósito de encontrar el conjunto de ecuaciones básicas que describen cualquier economía monetaria genérica. Lo cierto es que así es, pero sería una lástima acabar aquí nuestra búsqueda y no rematarla con un hermoso broche final.

Si derivamos respecto del tiempo la ecuación de Fischer y utilizamos la expresión para sustituir el vector m_i por el vector de gasto x_i en la ecuación microeconómica de conservación, obtenemos:

$$y_i = x_i + ah_i + \frac{dm_i}{dt} \xrightarrow{k_F \frac{dm_i}{dt} = \frac{dx_i}{dt}} y_i = x_i + ah_i + \frac{1}{k_F} \frac{dx_i}{dt}$$

La nueva ecuación no es diferente de la antigua, aunque se haya eliminado de ella la masa monetaria y ahora en la expresión únicamente aparezcan el vector ingreso, el vector de gasto y el vector ahorro. Tampoco la ecuación agregada va a tener un significado diferente del que ya tenía, aunque ahora en la nueva formulación no aparezca la masa monetaria como variable explícita, sino el gasto agregado o PIA :

$$y_i = x_i + ah_i + \frac{1}{k_F} \frac{dx_i}{dt} \xrightarrow{\text{agregacion}} Ah + \frac{1}{k_F} \frac{dPIA}{dt} = 0$$

Ahora la expresión agregada relaciona el flujo de creación monetaria Ah con los cambios en el gasto agregado de toda la economía o PIA . Por lo tanto, el definitivo conjunto de ecuaciones básicas que debe cumplir un sistema económico cualquiera que se base en el libre intercambio de bienes por dinero es:

<u>Ec. Básicas de la Economía Monetaria</u>		
<i>Ec. microeconómicas</i>	{	$y_i = x_i + ah_i + \frac{1}{k_F} \frac{dx_i}{dt}$ (Ec. de conservación)
		$y_i = \sum_j c_{ji}$
		$x_i = \sum_j c_{ij}$
		$k_F \cdot m_i = x_i$ (Ec. de Fisher)
<i>Ec. macroeconómicas</i>	{	$k_F \cdot M = PIA$ (Ec. monetaria)
		$PIA = \sum_i x_i = \sum_i y_i$ (Ley de Sally)
		$Ah + \frac{1}{k_F} \frac{dPIA}{dt} = 0$ (Ec. agregada de conservación)

De todo el conjunto de ecuaciones que describen la economía monetaria, solo las ecuaciones microeconómicas forman un conjunto independiente. Las ecuaciones escalares se obtienen por agregación de las ecuaciones vectoriales por lo que son ecuaciones redundantes. La razón por la que las exponemos de manera explícita es porque cada una de ellas encierra un significado macroeconómico muy diferente del significado microeconómico que tienen las expresiones vectoriales de las que proceden. De hecho, podemos decir, que el conjunto de las ecuaciones vectoriales describe la economía desde el punto de vista microeconómico mientras que el conjunto de ecuaciones agregadas describe la economía desde el punto de vista macroeconómico.

La última expresión, la que hemos llamado la ecuación de conservación escalar, tiene como veremos una enorme importancia dentro de la economía, tanto, que le hemos dado un nombre específico:

LA ECUACIÓN DEL CRECIMIENTO. En una economía monetaria, el crecimiento nominal del PIA es proporcional al flujo de creación de dinero Ah , siendo la constante de proporcionalidad la constante de Fischer k_F :

$$\frac{dPIA}{dt} = -k_F \cdot Ah$$

La ecuación nos dice que el crecimiento del PIA nada tiene que ver con la cantidad de dinero que se ahorra para invertir, ya que es únicamente el gasto de nuevo dinero que se crea de la nada lo que permite el crecimiento, sea o no sea gastado en inversión.

$$\sum_i ah_i = Ah \neq 0 \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} ah_i > 0 \rightarrow \text{ahorro} \rightarrow A = \sum_{ah_i > 0} ah_i \\ ah_i < 0 \rightarrow \text{inversión} \rightarrow I = \sum_{ah_i < 0} ah_i \end{array} \right\} \rightarrow A + I \neq 0 \rightarrow \frac{dPIA}{dt} \neq 0$$

Esta es quizás la ley macroeconómica más importante de la economía y es equivalente a la ecuación de conservación de la energía de las ciencias físicas.

Clara Rojas García, Julia Rojas García, Pedro Rojas Sola
04 de marzo del año de 2021

1. LA ECUACIÓN MONETARIA

No queremos ser pesados repitiendo una vez más lo mismo, pero la importancia del postulado monetarista lo exige, ya que ha sido este postulado, junto al postulado de conservación, lo que permite obtener el conjunto de ecuaciones básicas que cumple una economía monetaria.

Aunque no es fácil ponerse de acuerdo en lo que es la ciencia, sí que podemos afirmar que todos estamos más o menos de acuerdo en que se basa en la creencia de que existen un conjunto de leyes o relaciones que ligan y hacen dependientes unos de otros, la inmensa cantidad de fenómenos que observamos a nuestro alrededor. Teniendo en cuenta esto, y suponiendo que sea cierta esta vaga manera de definir la ciencia como la búsqueda de las leyes que ordenan la realidad, no tenemos más remedio que afirmar, que la ecuación monetaria es una ley física que relaciona o liga fenómenos económicos que se nos presentan como independientes sin serlo.

¿Qué razón puede haber para que se necesite una cantidad concreta de dinero para mantener un flujo concreto de intercambios monetarios? En principio, ninguna, pero es el hecho de que exista tal relación entre dos variables que se nos presentan como independientes, lo que nos permite indagar y relacionar otros fenómenos económicos que también se nos presentan a la vista como independientes, pero a los que la relación monetaria liga sin remedio una vez la consideramos cierta. Concretamente:

$$k_F \cdot M = \sum p_i \cdot q_i \rightarrow \frac{dPIA}{dt} = -k_F \cdot Ah$$

El crecimiento del gasto, lo que hemos llamado el PIA de la economía, no tiene por qué estar relacionado con el flujo de ahorro, entendido como inyección monetaria procedente de la creación de dinero desde la nada. Sin embargo, es esta interdependencia entre variables sin relación aparente, que la estructura matemática de una teoría nos obliga a formular a posteriori, lo que constituye la magia que envuelve a ciencia y la razón por la creemos que realmente existen en la naturaleza un conjunto reducido de relaciones matemáticas con las que podemos explicar lo que ocurre a nuestro alrededor. En este sentido, el científico es un creyente que en nada se diferencia de otros creyentes, y como aquellos, basa su fe en el dialogo mudo que establece con la naturaleza.

En ningún momento de este extenso tratado vamos a intentar justificar, recurriendo a principios primeros, que la ecuación monetaria es cierta. No porque no tengamos una teoría más profunda de la que hacer surgir la relación, sino porque basta con introducirla como postulado y dejar que sea las conclusiones a las que nos empuja, la que nos muestre su validez.

Entender, que es la ecuación monetaria lo que caracteriza a una economía monetaria, resulta entonces evidente. Entender, que la ecuación monetaria es la ligadura causante última de las crisis de crédito, es también muy evidente. Pero entender que será finalmente la ecuación monetaria a la que habrá que recurrir para encontrar una cura, es la magia que impulsa la ciencia y que nos obliga a creer en ella.

2. LA ECUACIÓN DE CONSERVACIÓN DEL FLUJO MONETARIO

Analicemos las tres formulaciones de la Ecuación de Conservación, que han ido apareciendo hasta encontrar la ecuación más general que permite describir una economía monetaria en la que se crea y se destruye dinero:

$$y_i = x_i + ah_i \quad (1)$$

$$y_i = x_i + ah_i + \frac{dm_i}{dt} \quad (2)$$

$$y_i = x_i + ah_i + \frac{1}{k_F} \frac{dx_i}{dt} \quad (3)$$

La primera ecuación no es más que la ecuación contable que hemos dado por válida toda la vida. Es la expresión que se utiliza en economía para definir el ahorro como una actividad ajena y externa del proceso de producción y distribución. Utilizando las palabras de Keynes:

“Que yo sepa, todo el mundo está de acuerdo en que el ahorro es el excedente del ingreso sobre los gastos de consumo”

Es una ecuación estática en el sentido de que no aparece ninguna derivada temporal de las variables, a pesar de que no hay nada en la expresión que le impida al vector de ingreso, gasto y ahorro, cambiar con el tiempo. Sin embargo, sabemos que la expresión no puede ser válida de manera genérica para cualquier economía porque su ecuación agregada, la que se obtiene de sumar todas sus componentes, nos dice que el ahorro agregado de toda la economía es cero:

$$\sum_i y_i = \sum_i x_i + \sum_i ah_i \xrightarrow{PIA = \sum_i y_i = \sum_i x_i} \sum_i ah_i = 0 \rightarrow Ah = 0$$

En una economía en donde se cumpla la expresión usual que se utiliza para definir el ahorro no puede haber ni creación ni destrucción de dinero, y no puede utilizarse para crear un modelo real de la economía porque la expresión no puede ser válida en una economía monetaria real.

La segunda ecuación nos está diciendo exactamente lo mismo que la primera y es, por tanto, también una ecuación contable:

$$y_i = x_i + ah_i + \frac{dm_i}{dt} \quad (2)$$

La diferencia entre una y otra está en la aparición de un nuevo término, el término de variación de la masa monetaria, que convierte la expresión en una ecuación dinámica en dónde la cantidad de dinero de la economía no tiene por qué permanecer sin cambios. Ahora el ahorro agregado Ah de toda la economía no tiene por qué ser nulo y en la economía puede crearse y destruirse dinero:

$$\begin{aligned} \sum_i y_i &= \sum_i x_i + \sum_i ah_i + \frac{dm_i}{dt} \xrightarrow{PIA = \sum_i y_i = \sum_i x_i} \\ &\rightarrow \sum_i ah_i + \sum_i \frac{dm_i}{dt} = 0 \rightarrow Ah + \frac{dM}{dt} = 0 \end{aligned}$$

Vemos que la cantidad de dinero presente en la economía M depende del flujo de ahorro agregado, y cuando este no sea nulo, tampoco será nula la variación de la cantidad de

dinero. Lo realmente sorprendente de la expresión es que indica cual es el origen y el destino del dinero que se crea o se destruye en la economía:

“Es de la masa monetaria m_i que utiliza cada uno de los agentes para realizar los intercambios de compra y de venta, de dónde procede y en dónde termina el dinero que se destruye y se crea en la economía”:

$$y_i - x_i - ah_i = \frac{dm_i}{dt} \rightarrow \begin{cases} y_i - x_i - ah_i > 0 \rightarrow \frac{dm_i}{dt} > 0 \\ y_i - x_i - ah_i < 0 \rightarrow \frac{dm_i}{dt} < 0 \end{cases}$$

El problema de la ecuación es que no nos dice cómo calcular la masa monetaria ni qué relación tiene con las demás variables de la economía. En concreto, no nos dice qué relación tiene la masa monetaria de cada agente con su ingreso, con su gasto o con su ahorro.

La tercera expresión ya es otra historia:

$$y_i = x_i + ah_i + \frac{1}{k_F} \frac{dx_i}{dt} \quad (3)$$

No es solo que se trata de una ecuación dinámica en la que parece la derivada temporal del gasto x_i como variable, es también el hecho de que ahora, al no aparecer la masa monetaria como variable explícita, la expresión recupera su estatus original de ecuación contable con la que se define el ahorro ah_i y vuelve a expresar la ligadura microeconómica que existe entre las tres variables básicas de la economía: el ingreso, el gasto y el ahorro. Observemos también que, cuando la economía no cambia en el tiempo, la expresión se convierte en la que utiliza Keynes para definir el ahorro, en la primera ecuación. Por lo tanto, la tercera expresión es una ecuación más general que la que se utiliza de manera tradicional en la economía para definir el ahorro, y la contiene como caso particular.

La expresión nos habla también de la profunda asimetría que existe entre el papel del comprador y el papel de vendedor dentro de las economías monetarias, ya que el flujo de gasto x_i aparece en la Ecuación de Conservación junto a su derivada temporal, algo que no ocurre con el flujo de ingreso y_i . Esta asimetría no es baladí y tiene una importancia enorme, ya que indica con mucha claridad la línea causal del crecimiento económico:

$$\frac{1}{k_F} \frac{dx_i}{dt} + x_i = (y_i - ah_i) \rightarrow x_i \xrightarrow{\frac{dx_i}{dt} \rightarrow 0} (y_i - ah_i)$$

La Ecuación de Conservación es una expresión diferencial respecto al gasto, en donde la diferencia entre el ingreso y el ahorro es lo que está haciendo de término independiente y, por lo tanto, es el término al que tiende el gasto: “*el gasto sigue a la diferencia entre el ingreso y el ahorro*”. Si nos olvidamos del ambiguo término que acuña Keynes en la Teoría General para nombrar al motor del crecimiento: “La Demanda Efectiva”, y lo sustituimos por el mucho más preciso: “El Ingreso Disponible”, como la diferencia entre el ingreso y el ahorro:

$$(\text{Ingreso Disponible})_i = y_i - ah_i$$

Entonces, lo que nos dice la Ecuación de Conservación del Flujo Monetario es que el gasto de un sector cualquiera de la economía, crecerá o decrecerá según sea el ingreso disponible mayor o sea menor que el gasto que realiza el sector. Es decir, el consumo nominal del cualquier sector sigue al ingreso disponible y “crecerá cuando crezca el ingreso disponible y decrecerá cuando decrezca el ingreso disponible”. O de otra manera, un sector cualquiera de la economía entrará en recesión cuando el ingreso disponible del sector disminuya.

Por último, y no menos importante, la expresión nos dice que la creación del dinero es la única causa del crecimiento de la economía:

EL PRINCIPIO DEL CRECIMIENTO. En una economía monetaria, el crecimiento nominal de cualquier sector es proporcional a la diferencia entre el ingreso disponible y el gasto del sector, siendo la constante de proporcionalidad igual a la constante de Fisher:

$$(\text{Ingreso Disponible})_i = y_i - ah_i$$

$$k_F \cdot (y_i - x_i - ah_i) = \frac{dx_i}{dt} \rightarrow \begin{cases} \frac{y_i - x_i - ah_i > 0}{y_i - x_i - ah_i < 0} \rightarrow dx_i \uparrow \text{ (crecimiento)} \\ dx_i \downarrow \text{ (decrecimiento)} \end{cases}$$

Esta es la razón por lo que la Ecuación de Conservación debería de llevar el nombre de “Ecuación de Keynes” porque la ecuación expresa lo que él quería comunicar cuando escribió la Teoría General:

$$y_i = x_i + ah_i + \frac{1}{k_F} \frac{dx_i}{dt} \quad \text{¿Ecuación de Keynes?}$$

Dejamos a la comunidad científica que decida eso, porque Keynes no es precisamente un economista que necesite ser rescatado del olvido.

3. ANÁLISIS DE UNA ECONOMÍA DIVIDIDA EN N SECTORES

Empecemos por estudiar la ecuación de conservación de una economía monetaria dividida en N sectores en el caso general en el que se puede estar creando o destruyendo dinero:

$$y_i = x_i + ah_i + \frac{1}{k_F} \frac{dx_i}{dt}$$

Supondremos en todo momento que los ingresos, los gastos y el ahorro son funciones independientes unas de otras, y que solo están ligadas por la ecuación de conservación. Esta hipótesis de trabajo es muy discutible, sobre todo en lo que se refiere al ahorro, pero no tenemos más remedio que suponerla cierta si queremos llegar a conclusiones muy generales sin tener que plantear antes ningún ejemplo de economía concreto.

La ecuación de conservación muestra, con la anterior suposición, un sistema de ecuaciones diferenciales de primer orden para el vector de gasto $\mathbf{X}$ que tiene, una ecuación homogénea asociada, una ecuación característica, y un término funcional no homogéneo:

$$\mathbf{Y} = \mathbf{X} + \mathbf{A}\mathbf{h} + \frac{1}{k_F} \frac{d\mathbf{X}}{dt} \rightarrow \begin{cases} \frac{d\mathbf{X}}{dt} + k_F \mathbf{X} = 0 & (\text{ec. homogénea}) \\ k_F(\mathbf{Y} - \mathbf{A}\mathbf{h}) & (\text{término no homogéneo}) \\ (k_F + \lambda)^n = 0 & (\text{ec. característica}) \end{cases}$$

La solución general del sistema de ecuaciones diferenciales es, para cada componente:

$$x_i(t) = C_i e^{-k_F t} + k_F e^{-k_F t} \int [y_i(t) - ah_i(t)] e^{k_F t} dt \quad (\text{solución sector "i"})$$

Ecuación sobre la se pueden hacer las siguientes observaciones:

- 1) La solución general tiene un término funcional transitorio $C_i e^{-k_F t}$ que para tiempos grandes se anula, ya que k_F es positivo por definición:

$$C_i e^{-k_F t} \xrightarrow{t \rightarrow \infty} 0$$

Esto demuestra que los hechos ocurridos en “el pasado” no influyen en el presente más allá de un tiempo característico que es del orden de la “constante de Fischer” k_F .

El significado económico de la “constante de Fischer” k_F es, por lo tanto, el tiempo medio que tarda el flujo de gasto en responder a los cambios bruscos del ingreso disponible (el equivalente a la creación de dinero del sector), lo que puede utilizarse para calcular experimentalmente el valor de la constante de Fischer.

- 2) De la afirmación anterior se deduce que, para tiempos muy grandes el transitorio puede despreciarse y la solución general queda:

$$x_i(t)_{t \rightarrow \infty} = k_F e^{-k_F t} \int [y_i(t) - ah_i(t)] e^{k_F t} dt$$

Observemos que el término $[y_i(t) - ah_i(t)]$ es precisamente el valor de $x_i(t)$ cuando no hay cambios en el gasto, lo que hemos llamado el ingreso disponible del sector, por lo que la expresión muestra la línea causal de las economías monetarias:

“el gasto, depende y sigue, al ingreso disponible del sector”

Es decir, es necesario incrementar el ingreso disponible por encima del gasto para lograr que haya crecimiento del gasto en el sector:

$$y_i - x_i - ah_i > 0 \quad \leftrightarrow \quad \frac{dx_i}{dt} > 0$$

Dinero que puede proceder de una transferencia desde otro sector mediante el flujo de crédito.

- 3) La ecuación de conservación del flujo monetario puede expresarse para cada uno de los sectores como:

$$(y_i - ah_i - x_i) = \frac{1}{k_F} \frac{dx_i}{dt}$$

El término $(y_i - ah_i - x_i)$, representa el flujo monetario neto que sale o entra en el sector, y cuando están referidos a la economía de un país se nombran como balanza exterior de pagos. En la ecuación de conservación, este término hace las veces del flujo de creación de dinero dentro del sector, por lo que, como ya sabemos, la economía del sector solo puede crecer cuando el término es positivo. Aunque, más adelante expondremos la teoría del crecimiento económico, se observa que el origen del incremento nominal del gasto (consumo) dentro de un sector cualquiera $\frac{dx_i}{dt}$ (o dentro de un país), tiene dos posibles orígenes:

$$(y_i - ah_i - x_i) > 0 \rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{ah_i=0} y_i - x_i > 0 & \rightarrow \text{incremento del ingreso} \\ \xrightarrow{y_i - x_i = 0} ah_i < 0 & \rightarrow \begin{cases} \text{credito externo} \\ + \\ \text{creacion de dinero} \end{cases} \end{cases}$$

El primer término indica la cantidad de dinero que entra en el sector gracias a la diferencia entre los ingresos por ventas y los gastos por compras. El segundo término es indica el ahorro, es decir, el ingreso debido a la creación interna de dinero en el sector más las transferencias monetarias en la forma de crédito procedentes de otros sectores (que actúa como una creación de dinero). Cuando la suma de ambos términos es positiva contribuye al crecimiento nominal de la economía.

- 4) DEFINICIÓN. Decimos que una economía es de Say cuando los gastos por compras de cualquier sector son iguales a sus ingresos por ventas:

$$y_i(t) = x_i(t) \quad (\text{Economía de Say})$$

En una economía de Say, cada sector cumple la misma expresión que cumple el ahorro agregado en una economía cerrada:

$$y_i(t) = x_i(t) \xleftrightarrow{\text{Economía de Say}} \frac{1}{k_F} \frac{dx_i(t)}{dt} = -ah_i(t)$$

Diciéndolo de otra manera, en una economía de Say cada sector se comporta como una economía aislada (pero a los que pueden llegarles dinero de otros sectores).

Con esta pequeña introducción a la estructura matemática subyacente de la Ecuación de Conservación damos por terminado este tercer capítulo, no sin antes hacer una breve incursión en las terribles consecuencias que el “Ingreso Disponible” tiene en la economía real en la que vivimos.

4. LA ESPAÑA VACÍA

Aunque será más adelante, cuando desarrollemos con más profundidad una teoría del comercio, queremos mostrar ahora cómo la Ecuación de Conservación del Flujo Monetario permite explicar con mucha facilidad uno de los fenómenos más evidentes y menos señalados de la globalización del comercio:

“La masiva migración desde el campo a la ciudad que muestran todas las sociedades basadas en una economía monetaria, en toda época y en todo lugar.”

Todos los países, sean ricos o pobres, suelen concentrar una buena parte de la población en grandes núcleos urbanos. Además, se puede constatar de manera empírica que cuanto menor desarrollo económico tiene un país, mayor suele ser el porcentaje de la población

que se concentra en las grandes ciudades. No vamos a dar nombres concretos de países que siguen esta dinámica de concentración humana en las grandes ciudades, pero puede comprobarse con mucha facilidad que no es raro encontrar núcleos urbanos en donde se concentra un tercio o más de toda la población del país.

Paris es una ciudad enorme con unos 12 millones de habitantes dentro de un país con una población cercana a los 70 millones de personas. Tokio es la ciudad más poblada del mundo, asentada en una isla, Japón, que contiene unos 120 millones de habitantes. Sin embargo, no es raro encontrar muchas capitales, de países con menos de la mitad de la renta per cápita que tiene Francia o Japón, con una población que alcanza y sobre pasa los 18 o 20 millones de personas en países que no tienen más de 60 millones de habitantes. Por ejemplo, la ciudad de Buenos Aires ronda los 16 millones de personas en un país con una extensión 4 veces la extensión de Francia y con una población de unos 45 millones de habitantes.

¿Por qué ocurre este fenómeno?

Aunque es, desde luego, un fenómeno que ha ocurrido siempre, no es difícil de demostrar que se ha agravado mucho durante los últimos 50 años de globalización del comercio y libre circulación de capitales, sin que este nada claro si ambos fenómenos están, o no, conectados.

“La España vacía”, es el termino con el que se hace referencia en España a este fenómeno que está ocurriendo en todas partes, que parece imparable y del que se carece una explicación convincente por parte de los economistas que trabajan para las universidades privadas de los EEUU, porque simplemente prefieren ignorarlo. Todo lo que no salga en las prestigiosas revistas de economía que publican las prestigiosas universidades privadas de los EEUU, no existe, aunque sea un fenómeno muy fácil de explicar desde el punto de vista monetario.

Observemos lo que dice la ecuación de conservación cuando dividimos la economía en dos únicos sectores, que en nuestro caso podemos identificar con un núcleo urbano en contra posición de la periferia. Cuando suponemos que no hay creación ni destrucción del dinero, tenemos:

$$\left. \begin{aligned} y_1 &= x_1 + ah_1 + \frac{1}{k_F} \frac{dx_1}{dt} \\ y_2 &= x_2 + ah_2 + \frac{1}{k_F} \frac{dx_2}{dt} \end{aligned} \right\} \xrightarrow{ah_1+ah_2=0} \frac{dx_1}{dt} + \frac{dx_2}{dt} = 0 \rightarrow$$

$$\rightarrow \begin{cases} (x_1 \uparrow) \\ (x_1 \downarrow) \end{cases} \leftrightarrow \begin{cases} (x_2 \downarrow) \\ (x_2 \uparrow) \end{cases}$$

Las ecuaciones nos dicen que, cuando no hay creación monetaria, el crecimiento nominal de un sector se hace a expensas del crecimiento nominal del otro sector, lo que es un resultado muy notable. Sobre todo, cuando se entiende que es el ingreso disponible de cada sector quién está guiando el proceso de crecimiento o decrecimiento del sector. Esa fue la conclusión a la que llegamos cuando analizamos la ecuación de conservación y demostramos que la línea causal que liga el gasto al ingreso, confirma que la disminución del ingreso disponible por debajo del gasto hace disminuir el gasto, lo que tiene consecuencias nefastas para el sector que lo sufre, ya que como veremos más adelante, la disminución del gasto en consumo disminuirá su tejido productivo a favor del crecimiento del tejido productivo del otro sector. Concretamente, para un sector cualquiera se cumple:

$$(y_i - x_i - ah_i) = \frac{1}{k_F} \frac{dx_i}{dt} \xrightarrow{(y_i - ah_i) < x_i} \frac{1}{k_F} \frac{dx_i}{dt} < 0 \rightarrow x_i \downarrow$$

En donde $(y_i - ah_i)$ es el ingreso disponible del sector y x_i su gasto.

La conclusión de la expresión es válida para cualquier sector genérico y demuestra que, dentro de un mismo país, las regiones que “exportan” más de lo que “importan” verán aumentar el tejido productivo, mientras que las regiones que “importan” más de lo que importan verán disminuir su tejido productivo (siempre que identifiquemos el aumento del gasto con el aumento de la producción, como es lo correcto). Es lo mismo que ocurre entre los países exportadores y países importadores, que los primeros verán aumentar su producción a expensas de la producción de los segundos, que exportan menos de las que importan.

Observemos que es posible mantener el gasto estacionario en cada uno de los sectores a pesar de que el ingreso sea mayor o menos que aquel. Para verlo, quizás sea mejor comparar los flujos monetarios que proceden de la compraventa de aquellos otros flujos que proceden de la transferencia mediante el vector ahorro, de manera que ambos se equilibren:

$$(y_i - x_i - ah_i) = \frac{1}{k_F} \frac{dx_i}{dt} = 0 \rightarrow \begin{cases} (y_1 - x_1) > 0 \leftrightarrow ah_1 > 0 \\ (y_2 - x_2) < 0 \leftrightarrow ah_2 < 0 \end{cases} \xrightarrow{\frac{dx_i}{dt}=0} ah_1 + ah_2 = 0$$

Un sector que venden más de lo que compra debe de ahorrar y prestar el excedente monetario al sector que compra más de lo que vende, para mantener la economía equilibrada, mientras que el sector que compra más de lo que vende debe de gastar pidiendo prestado (ahorro negativo) para poder mantener su economía equilibrada. Evidentemente, lo que ahorra uno debe de ser lo que gasta a crédito el otro, por lo que la economía que compra más de lo que vende podrá mantener el equilibrio mientras “tenga crédito”, en caso contrario, tendrá que disminuir el gasto y con ello producción (su *PIA*) disminuirá hasta que consiga equilibrarse el gasto con el ingreso. Es decir, las economías,

o los sectores, que importen más de lo que exportan más tarde o más temprano verán disminuir su producción y se irán haciendo más pobres e improductivas cuando deje de entrarle dinero mediante el préstamo.

Los grandes flujos migratorios desde la periferia hacia los grandes centros urbanos, que han ocurrido siempre, pero que se están agravando desde la liberalización del comercio y la libre circulación de capitales son una consecuencia directa de la Ecuación de Conservación del Flujo Monetario, y poco o nada tiene que ver con lo mucho o lo poco que trabaje la gente. Las regiones se vuelven más pobres en la medida en la que se vean en la necesidad de comprar más de lo que venden, lo que es muy lógico. La España vacía, las enormes capitales que se están creando en todo el mundo a expensas de la población de la periferia son parte de un mismo proceso al que estamos asistiendo impasibles sin hacer nada por remediarlo.

¿Cómo se puede luchar contra una ecuación? No se puede luchar contra una ecuación. Cuando nos enfrentamos contra las matemáticas debemos ser como el junco que se inclina al paso del viento, pero sin llegar a nunca a quebrarse. Intentemos comprender el mecanismo contra el que luchamos:

1) Un núcleo con una población más grande produce más variedad de mercancías y de manera más eficiente que la que se producen en la periferia, que suele tener a la población muy dispersa.

2) La gran mayoría de las veces, las mercancías fabricadas en el núcleo urbano tienen un mayor valor añadido que aquellas otras que se producen en la periferia, por muchas y variadas razones.

3) Una mayor variedad de mercancías implica que, en condiciones normales, las personas que viven en la periferia compran más mercancías del núcleo que mercancías compran los del núcleo en la periferia. Este flujo desigual de mercancías desequilibra el flujo de intercambio monetario entre ambas regiones, lo que hace que el ingreso disponible de la región que más compra en la otra, disminuya por debajo del gasto. Es decir, que el ingreso en la periferia es inferior al gasto que hace, y viceversa, el núcleo tiene ingresos superiores a sus gastos.

No hay nada raro o misterioso en el análisis, lo que tenemos es una periferia que se vacía de dinero:

$$(y_i - x_i - ah_i) = \frac{1}{k_F} \frac{dx_i}{dt} \xrightarrow{(y_i - ah_i) < x_i} \frac{1}{k_F} \frac{dx_i}{dt} < 0 \rightarrow x_i \downarrow$$

Las personas de la periferia dependen de muchos productos que ellos no están fabricando y que necesitan comprar al núcleo urbano, provocando un desequilibrio en el flujo

monetario entre la periferia y el centro. La periferia, literalmente, se vacía de dinero y con él, se vacía de empresas y de gente. Si se quiere decir lo mismo, pero de una manera más técnica, diremos que el ingreso disponible de la periferia disminuye y con él, todo el tejido productivo de la periferia.

La fiscalidad, entendida como un flujo de transferencias, puede ralentizar el proceso y llegar a detenerlo, pero cualquier intento de detener el proceso con las transferencias fiscales desde el centro a la periferia, tendrá que mantenerse siempre porque no ataca el origen del problema. La solución está en otro sitio y la mostraremos cuando se estudie el comercio internacional.

Las consecuencias que tiene el uso del dinero en la vida de las personas, y que hemos mostrado en el breve análisis sobre “la España Vacía” son muy generales y puede aplicarse a cualquier otra división coherente en dos sectores que hagamos de una economía monetaria. Desde luego, para que el análisis sea válido es necesario que los agentes que forman cada uno de los sectores en los que ha quedado dividida la economía sean lo suficientemente homogéneos para que su comportamiento se pueda asimilar al de un único agente, pero más allá de esta restricción estadística que no es nada complicado cumplir, no hay ninguna otra limitación que nos impida generalizar el resultado.

El análisis precedente sobre las causas de la España Vacía también vale para predecir lo que va a suceder en un país tan grande como la Comunidad Económica Europea formada por unos 500 millones de personas, o lo que le viene sucediendo a un país tan grande como los EEUU, todo ello con independencia de que use en ellos la misma moneda.

Cuando dividimos Europa en dos sectores, los países industrializados de centro y norte, y los países agrícolas y turísticos del sur, tenemos una situación con dos sectores muy heterogéneos que refleja muy bien los desequilibrios de compraventa de los que hemos hablado. Es previsible que “el Ingreso Disponible” de los países del norte se mantenga por encima de sus gastos gracias a su mayor especialización en productos con un alto valor añadido que no producen los países del sur, pero que consumen con avidez. Lo contrario ocurre con los ingresos de los países de la periferia, muy especializados en el turismo y en los productos derivados de la agricultura y la pesca, y que suelen pagar salarios más bajos en comparación con los salarios que se pagan en el industrializado norte.

En este contexto económico, y teniendo en cuenta que la diferencia en el idioma impedirá los desplazamientos masivos de la población en busca de trabajo, será inevitable que el desequilibrio en el flujo de ingresos de uno y otro sector haya una extracción neta de dinero que obligue a bajar la producción en los países del sur. La disminución de la producción se va a observar en un aumento de desempleo, que se mantendrá en cotas muy altas y que los economistas que trabajan para las universidades privadas de los EEUU asocian invariablemente con un desempleo estructural para el que recomiendan bajar los salarios.

A pesar de que lo que está ocurriendo es que hay un desequilibrio en la balanza de intercambios que se realimenta, y cuyo origen hay que buscarlo en el menor ingreso que se obtiene al producir mercancías de menor valor añadido, es decir, en los bajos salarios.

Para ver que estos desequilibrios no son nada fáciles de solucionar, tomemos como ejemplo la economía de Alemania del este y del oeste. Ambas zonas, siguen teniendo una desigualdad significativa en los salarios aun después de pasados casi 30 años desde la caída del muro, y ello, a pesar de las numerosas ayudas e inversiones que la Alemania industrializada del oeste ha hecho en la Alemania del este. Si los propios alemanes no han podido equilibrar la producción de las dos Alemanias después de 30 años de esfuerzos ininterrumpidos, menos todavía puede esperarse que los griegos, españoles o portugueses lo consigan. Bastante tienen todo ellos, con seguir la rueda y no quedarse más atrás todavía.

ECONOMÍA DE DOS PAÍSES. El conjunto de variables independientes que describen una economía monetaria está formado por, los coeficientes de la matriz de gasto c_{ij} , los flujos de ahorro ah_i y el tiempo. El flujo de gasto x_i y el flujo de ingreso y_i se obtienen de la suma de los coeficientes de la matriz de gasto por agregación y son por ello variables redundantes.

Concretamente, una economía dividida en N sectores, tiene N^2+N flujos independientes ligados por N ecuaciones: los N^2 flujos que forman la matriz de gasto y los N flujos que forman el vector de ahorro. Por ello, si queremos profundizar un poco más en las consecuencias que tiene la ecuación de conservación, debemos expresar la ecuación de conservación en función de estos flujos generales de la matriz de gasto.

Por ejemplo, hagámoslo para el caso particular de una economía dividida en dos sectores, o en dos países, la ecuación de conservación expresada en función de los coeficientes de la matriz de gasto queda:

$$\begin{aligned} y_1 &= x_1 + ah_1 + \frac{1}{k_F} \frac{dx_1}{dt} & c_{11} + c_{21} &= c_{11} + c_{12} + ah_1 + \frac{1}{k_F} \frac{d(c_{11} + c_{12})}{dt} \\ y_2 &= x_2 + ah_2 + \frac{1}{k_F} \frac{dx_2}{dt} & c_{12} + c_{22} &= c_{21} + c_{22} + ah_2 + \frac{1}{k_F} \frac{d(c_{21} + c_{22})}{dt} \end{aligned} \rightarrow$$

En donde el vector ingreso y de gasto se obtienen por agregación de las filas y de las columnas de la matriz de gasto G :

$$\begin{cases} x_1 = c_{11} + c_{12} \\ x_2 = c_{21} + c_{22} \end{cases} \quad \begin{cases} y_1 = c_{11} + c_{21} \\ y_2 = c_{12} + c_{22} \end{cases}$$

Cuando cada sector representa la economía de un país, los coeficientes de la matriz de gasto tienen un significado muy concreto y simple:

$c_{11} \rightarrow$ gasto del país 1 en el propio país

$c_{12} \rightarrow$ gasto del país 1 en el país 2

$c_{21} \rightarrow$ gasto del país 2 en el país 1

$c_{22} \rightarrow$ gasto del país 2 en el propio país

Las dos ecuaciones diferenciales dependientes de los coeficientes de la matriz de gasto c_{ij} son muy complicadas de resolver en el caso general, pero es posible simplificarlas mucho haciendo una hipótesis bastante sencilla y que probablemente será cierta en la mayoría de los casos:

“el gasto que hace un país dentro de otro país es proporcional al gasto total del país”

Con esta sencilla hipótesis, los cuatro coeficientes de la matriz pasan a depender de dos únicos parámetros. Llamando “a” y “b” al porcentaje del gasto propio que gasta un país en el otro país, tenemos:

$c_{11} = (1 - a) \cdot x_1 \rightarrow$ gasto del país 1 en el propio país

$c_{12} = a \cdot x_1 \rightarrow$ gasto del país 1 en el país 2

$c_{21} = b \cdot x_2 \rightarrow$ gasto del país 2 en el país 1

$c_{22} = (1 - b) \cdot x_2 \rightarrow$ gasto del país 2 en el propio país

Con un poco de manipulación algebraica, las dos ecuaciones diferenciales se convierten en el siguiente sistema de ecuaciones diferenciales acopladas, ahora dependiente de los coeficientes “a” y “b” y del ahorro:

$$\left. \begin{aligned} \frac{1}{k_F} \frac{dx_1}{dt} &= -a \cdot x_1 + b \cdot x_2 - ah_1 \\ \frac{1}{k_F} \frac{dx_2}{dt} &= a \cdot x_1 - b \cdot x_2 - ah_2 \end{aligned} \right\} \quad \text{Economía de dos países}$$

Una vez más, se pueden extraer un conjunto de conclusiones generales siempre que aceptemos que ambos flujos de gasto x_1 y x_2 son independientes el uno del otro:

a) Supongamos, para simplificar, que los respectivos flujos de ahorro son nulos, es decir, supondremos que no hay transferencias monetarias entre el Mercado de Capital de ambos países (veremos un poco más adelante que es el mercado de capital). Con esta suposición, el sistema de ecuaciones dice:

- Cada uno de los flujos de gasto tiene dos contribuciones. Una primera contribución transitoria que tiende a cero para tiempos muy grandes, y una segunda contribución estacionaria, a la que tiende cada uno de los flujos de gasto para tiempos grandes.

- Para tiempos grandes, cuando decae el transitorio, los dos flujos de gasto tienden a una relación constante, dependiente únicamente de los coeficientes de gasto “a” y “b”. En concreto, se puede demostrar que la relación es:

$$a \cdot x_1 = b \cdot x_2 \quad \leftrightarrow \quad \frac{x_1}{x_2} = \frac{b}{a}$$

Por lo tanto, para tiempos muy grandes, la balanza comercial tiene a equilibrarse y el gasto entre ambos países se iguala, siendo el cociente entre los gastos totales de ambos países (el PIB), inversamente proporcional al cociente entre sus respectivos coeficientes de gasto.

Este resultado es muy notable, y puede parecer chocante hasta que lo describimos en términos de balanza de pagos. Cuando identificamos el flujo de gasto x_1 y x_2 con el PIB de cada uno de los países, lo que afirma la expresión es que, cuanto más desequilibrada esté la balanza de pagos de un país con respecto al otro país, y más gaste un país en el otro, menor terminará siendo su PIB (producción) con respecto al PIB (producción) del otro país. Es decir, la relación entre el PIB de ambos países va a terminar siendo inversamente proporcional al cociente entre los respectivos coeficientes de gasto.

b) Cuando suponemos que los flujos de ahorro no son nulos (pero suponemos que no hay creación de dinero), o lo que es equivalente, cuando suponemos que ambos flujos de ahorro son iguales y de signo contrario, el resultado se altera ligeramente, pero no cambian el fondo del asunto. Para tiempos muy grandes, la relación a la que tiende el gasto de cada uno de los países, se altera:

$$ah_1 = -ah_2 \rightarrow a \cdot x_1 = b \cdot x_2 - ah_1$$

Ahora, gracias a un flujo de ahorro negativo (procedente e igual al ahorro positivo del otro país) es posible mantener un gasto (que aquí identificamos el PIB del país, lo que no es del todo correcto) por encima del que le corresponde por los ingresos de su comercio, es decir, que el país puede mantener un gasto deficitario gracias al préstamo procedente del otro país:

$$a < b \xrightarrow{a \cdot x_1 = b \cdot x_2} x_1 > x_2 \quad (\text{balanza comercial}=0)$$

$$a < b \xrightarrow{a \cdot x_1 = b \cdot x_2 - ah_1} x_1 \overset{?}{\leftrightarrow} x_2 \quad (\text{balanza comercial} \neq 0)$$

Ahora, la balanza comercial no se anula para tiempos muy grandes porque el déficit comercial se mantiene con el préstamo procedente del país excedentario, y el PIB de país puede mantenerse por encima del que le corresponde por su comercio. Vemos que, gracias al flujo de préstamo, es posible mantener un déficit externo sin tener que menguar el gasto interno (el PIB), pero, como es lógico, habrá que garantizar que el flujo de crédito externo que compensa el déficit comercial se mantenga indefinidamente en el tiempo.

c) La situación vuelve a cambiar cuando se tiene en cuenta la posibilidad de crear dinero y los flujos de ahorro se desacoplan y pueden ser ambos negativos. En tal caso, el sistema de ecuaciones se vuelve difícil de resolver de manera genérica, por lo que habrá que esperar un poco, hasta definir el Mercado de Capital y tener una teoría del crecimiento económico, para intentar abordar la solución concreta en algunas situaciones específica, pero no podemos esperar que el resultado obtenido en los apartados anteriores cambie de manera significativa.

Dado que no tenemos aún ninguna teoría sobre el crecimiento ni sobre la creación monetaria, es imposible interpretar con más profundidad las consecuencias que tiene el ahorro en el PIB final de los países, pero no parece exagerado afirmar que los flujos de dinero no podrán cambiar la realidad económica que subyace en los intercambios de mercancías por lo que probablemente la conclusión a la que llegamos cuando supusimos que no existía ahorro será válida de manera universal:

“Cuanto más desequilibrada esté la balanza comercial de un país con respecto al otro país, y más gaste un país en el otro país, menor terminará siendo su PIB (producción) con respecto al PIB (producción) del otro país”

Es la misma conclusión a la que llegamos cuando intentamos explicar el crecimiento económico del que se benefician las grandes ciudades a costa de la periferia.

5. EL MULTIPLICADOR DE GASTO KEYNESIANO

Uno de los conceptos más extraños que existen dentro de la economía es el “multiplicador de gasto”, en concreto, el “multiplicador de gasto público” o “multiplicador keynesiano”. Al igual que le ocurre a gran mayoría de las variables que se utilizan dentro de la economía, el “multiplicador” es algo muy vago que no aparece nunca definido, pero que cualquier economista te dirá que sabe perfectamente lo que es, a pesar de que sea algo imposible de medir en la práctica, precisamente porque no está definido.

Por ejemplo, el “Samuelson” lo define como el cociente entre lo que aumenta el PIB y el aumento del gasto del gobierno que lo causa (una definición que, como es lógico, se puede generalizar a cualquier aumento de gasto que pueda hacer cualquier agente dentro de la economía, por ejemplo “el multiplicador de inversión”). El problema con la definición es que no se dice con claridad a qué se refiere con el aumento del gasto público; si se trata de un aumento de los impuestos para aumentar de manera pareja los servicios públicos, o si se refiere a un gasto puntual y deficitario del gobierno para activar la economía. Una definición semejante podemos verla también en otro libro de texto publicado por una

universidad privada, este caso escrito por Mankiw, en donde no se llega a definir explícitamente el concepto, pero donde se lo asocia también con el incremento que sufre el PIB ante un aumento del gasto público, sin especificar tampoco a que se refiere con un aumento del gasto público. Sea como fuere, la indefinición que caracteriza a cualquier variable usada para describir la economía, parece ser motivada en este caso particular a que el multiplicador de gasto se asocia más, con un proceso evolutivo de la economía que, con un cociente a secas de dos variables, por lo que el concepto necesita de algún modelo implícito en el que sustentarse.

Si nos atenemos estrictamente a la definición de multiplicador como la relación que existe entre el crecimiento del PIB y el crecimiento en el gasto público, debemos pensar antes de nada en dos aspectos básicos que ronda el cociente. El primero, que el gasto público es un flujo y, por lo tanto, los cambios en el flujo de gasto público son la variación de un flujo, y no pueden describirse como un flujo. El segundo, que para que aumente el gasto público debe de haber, o bien un aumento de la recaudación o bien un gasto deficitario, por lo que la mejor manera de analizar el multiplicador de gasto desde el punto de vista de las ecuaciones básicas que hemos desarrollado es dividiendo la economía en dos sectores, el sector privado y el sector público:

$$\left. \begin{aligned} \frac{1}{k_F} \frac{dx_1}{dt} &= -a \cdot x_1 + b \cdot x_2 - ah_1 \\ \frac{1}{k_F} \frac{dx_2}{dt} &= a \cdot x_1 - b \cdot x_2 - ah_2 \end{aligned} \right\} \quad \text{Economía dividida en dos sectores}$$

En donde ahora el significado de los parámetros es:

$$\begin{aligned} a \cdot x_1 &\rightarrow \text{lo que se recauda en el sector privado} \\ b \cdot x_2 &\rightarrow \text{el gasto público que termina en el sector privado} \\ ah_1 = 0 &\rightarrow \text{el ahorro neto del sector privado} \\ ah_2 &\rightarrow \text{el flujo de crédito del sector público} \end{aligned}$$

Para simplificar hemos supuesto que el ahorro neto del sector privado es cero y que el déficit público constante procede, en términos agregados, de la creación monetaria. Aunque es posible resolver el sistema de ecuaciones sin dificultad, para encontrar la expresión del multiplicador de gasto que andamos buscando, solo tenemos que dividir la variación que sufre el PIB de la economía por la variación que sufre el gasto público a causa del gasto a crédito:

$$\frac{dPIB}{dx_2} = \frac{d(x_1 + x_2)}{dx_2} = \frac{-ah_2}{(a \cdot x_1 - b \cdot x_2 - ah_2)} = \text{multiplicador de gasto}$$

El resultado es muy curioso y algo distinto del que se podía esperar. Dado que ah_2 es siempre negativo porque es un préstamo, y dado que el término $(a \cdot x_1 - b \cdot x_2)$, la diferencia entre lo que recaudan los impuestos y lo que gasta el sector público dentro del sector privado, puede ser negativo o positivo según el sector público sea excedentario con

el sector privado, o no (casi siempre el termino es negativo), tenemos que el multiplicador será mayor que “1” o menor que “1” según sea positivo o negativo el excedente del sector público:

$$\begin{aligned}(a \cdot x_1 - b \cdot x_2) > 0 &\rightarrow \frac{dPIB}{dx_2} < 1 \\(a \cdot x_1 - b \cdot x_2) < 0 &\rightarrow \frac{dPIB}{dx_2} > 1\end{aligned}$$

La expresión es de carácter muy general, y nos dice algo que ya sabemos, que el concepto de multiplicador no tiene mucho sentido cuando se asocia al déficit público de esta manera, porque es muy dependiente del déficit público concreto que haya en el momento de la inyección monetaria y no, únicamente, de la inyección monetaria que es lo que daría sentido a la relación.

Una manera mucho más coherente de definir el multiplicador de Keynes, en el contexto creado por la Teoría de Madrid, la tenemos expresada en la ecuación agregada de conservación, es decir, en la Ecuación del Crecimiento:

$$\frac{dPIA}{dt} = -k_F \cdot Ah$$

Cuando la constante de Fisher la referimos al *PIB*, tenemos:

$$\frac{dPIB}{dt} = -k_F \cdot Ah \quad \rightarrow \quad \frac{1}{Ah} \frac{dPIB}{dt} = -k_F$$

La expresión nos dice, que sea cual sea el origen de la inyección monetaria *Ah*, el *PIB* crecerá de manera proporcional a la inyección monetaria, siendo la constante de proporcionalidad constante de Fisher, siendo esta la principal conclusión que se deriva de las ecuaciones básicas deducidas en el primer capítulo. Aquí, vamos a considerar todo el tiempo que el valor de la constante de Fisher es “2”, pero hay muchas razones para pensar que su valor es más cercano a “1,5”, aunque esto es indiferente para lo que aquí nos ocupa.