Un análisis estructural del principio de la demanda efectiva

ABEL R. CABALLERO
Universidad de Santiago de Compostela

La contribución central que Keynes y Kalecki hicieron a la teoría económica consiste, sin lugar a dudas, en el principio de la demanda efectiva. Este princípio, de sobra conocido, puede establecerse diciendo que el grado de utilización de la capacidad productiva existente en una economía industrial en un momento determinado depende de la demanda efectiva ejercida en él. Si esta demanda efectiva, dependiente de una serie de factores, fuese menor que la capacidad productiva, asistiríamos al fenómeno del desempleo y de las crisis.

El objetivo del presente artículo consiste en obtener el principio de la demanda efectiva desde un punto de vista diferente y de este modo lograr una mayor profundización en su significado. Para esto, y siguiendo la pauta de menor a mayor dificultad, procederemos en cuatro etapas. En la primera trataremos el caso de una economía con capital fijo y depreciación proporcional, para en la segunda profundizar en un caso concreto de la primera. En la tercera abordaremos el caso de capital fijo con cualquier tipo de depreciación, para en la parte IV considerar un caso particular de la tercera.

I

Consideremos un sistema económico representado como sigue:

A: matriz (mxm), con términos $[a_{ij}]$, $a_{ij} \geqq 0$, donde cada columna, j, representa los *stocks* físicos de los "m" bienes de capital necesarios para la producción de una unidad física de la mercancía j.

a_n: vector fila (lxm), en el que cada elemento representa el *input* de trabajo requerido en la industria correspondiente para producir una unidad de la mercancía final en cuestión.

La matriz A puede considerarse como integrada por el capital fijo, A^f, y el circulante, A^c; esto es: $A = A^f + A^c$.

Supongamos que cada año, y en cada industria *i*, hay que reponer una parte constante, δ_i, del capital fijo. Entonces la cantidad de bienes consumidos en la producción de las *m* mercancías vendrá dada como

$$A^e = A^c + A^f\hat{\delta}, \qquad [1]$$

donde $\hat{\delta}$ es la matriz diagonal formada por los δ_i.

X: vector columna (*mxl*) de las producciones totales de las *m* mercancías.

a_{ci}: vector columna (*mxl*) constituido por las demandas totales netas *per capita* del bien final C_i.

L: fuerza de trabajo disponible en la economía.

Entonces, este sistema económico puede escribirse como:

$$\begin{bmatrix} I - A^e & -a_{ci} \\ -a_n & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X \\ L \end{bmatrix} = \overline{0}. \qquad [2]$$

Para obtener soluciones no triviales es necesario que:

$$\begin{vmatrix} I - A^o & -a_{ci} \\ -a_n & 1 \end{vmatrix} = 0. \qquad [3]$$

Ahora bien, en esta expresión tanto A^e como a_n son coeficientes técnicos, y por lo tanto fijos, mientras que a_{ci} depende de la demanda y, por tanto puede variar. Así, pues, deducimos que el peso de la obtención de la igualdad [3] recae sobre los coeficientes de demanda, a_{ci}, que deberán adoptar el nivel preciso. En otras palabras, la demanda efectiva de equilibrio viene determinada por la tecnología; si los a_{ci} son tales que la igualdad [3] se cumple, estaremos en pleno empleo, en tanto que si el determinante fuese menor que cero existiría desempleo en el sistema, y si aquél fuese mayor que cero surgirían tensiones inflacionistas.

De hecho, el cumplimiento automático de la igualdad [3] dista mucho de realizarse, por lo que las alternativas desempleo-inflación están presentes. Entonces estamos obteniendo el principio keynesiano de la demanda efectiva a través de un enfoque alternativo al del propio Keynes.

II

Veamos ahora un caso concreto de la generalización anterior (1). Supongamos un sistema económico que produce dos bienes de consumo por medio de trabajo y de un determinado *stock* de un bien de capital, diferente para cada uno de los dos sectores. De estos dos bienes de capital, que son producidos solamente por medio de trabajo [K_1, K_2], cada año se consume una cantidad determinada a_{k_1} y a_{k_2}

Este sistema de producción puede entonces escribirse como:

$$\begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 & 0 & a_{1n} \\ 0 & -1 & 0 & 0 & a_{2n} \\ a_{k_1} & 0 & -1 & 0 & a_{k_1 n} \\ 0 & a_{k_2} & 0 & -1 & a_{k_2 n} \\ a_{n_1} & a_{n_2} & a_{n_{k1}} & a_{n_{k2}} & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_{k_1} \\ X_{k_2} \\ L \end{bmatrix} = \overline{0} \qquad [4]$$

donde los subíndices k_1 y k_2 se refieren a las demandas *per capita*, producciones y trabajo empleados en los procesos de producción de ambos bienes de capital, dependiendo de la letra que los anteceda.

Sabemos que la condición necesaria para que [4] proporcione soluciones no triviales es que el determinante de la matriz se iguale a cero. Tras desarrollar el determinante, esta condición resulta:

$$\begin{aligned} a_{n_1} a_{1n} + a_{n_2} a_{2n} + a_{nk_1} a_{k_1 n} + a_{nk_2} a_{k_2 n} + \\ + a_{k_1} a_{nk_1} a_{1n} + a_{k_2} a_{nk_2} a_{2n} = 1. \end{aligned} \qquad [5]$$

Analicemos esta expresión detalladamente.

$a_{n_1} a_{1n}$: Proporción de la renta de pleno empleo que es gastada en el sector 1, o lo que es igual, la proporción de la fuerza de trabajo que es empleada en el sector 1 para la producción del bien de consumo 1.

Lo mismo se aplicaría al término $a_{n_2} a_{2_n}$.

(1) El principio de la demanda efectiva en este caso concreto fue establecido por primera vez por L. L. PESINETTI: *A New Theoretical Approach To The Problems of Economic Growth,* 1965.

$a_{nk_1}\, a_{k_1n}$: Proporción de la fuerza de trabajo que es empleada en la producción de nuevos bienes de capital del tipo 1.

Lo mismo se aplicaría al término $a_{nk_2}\, a_{k_2n}$.

$a_{k_1}\, a_{nk_1}\, a_{1n}$: Proporción de la fuerza de trabajo empleada en la reposición de los bienes de capital del tipo 1 consumidos durante el proceso de producción.

Lo mismo se aplicaría al término $a_{k_2}\, a_{nk_2}\, a_{2n}$.

En conjunto tenemos que las proporciones de trabajo empleadas en cada una de estas actividades tienen que igualarse, una vez sumadas, a la unidad. Si esto fuese así, el sistema estaría, obviamente, en pleno empleo. Y esto no es más que el principio de la demanda efectiva, pero ahora obtenido a través de sus tres fuentes: la demanda de bienes de consumo, expresada por la suma de los dos primeros términos de [5]; la demanda de nuevos bienes de capital, o inversión neta, representada por los sumandos tercero y cuarto de [5], y la demanda de reposición de los bienes de capital consumidos en el proceso de producción, representada por los dos últimos sumandos. El nivel de estas tres demandas tiene que ser tal que la suma de las proporciones de trabajo empleadas sea la unidad.

Al igual que sucedió en la parte I, en la condición [5] intervienen dos tipos de coeficientes, unos técnicos y otros de demanda, siendo aquéllos fijos, por lo que el cumplimiento de la condición [5] depende de que las demandas estén en el nivel correcto. En caso contrario, tendríamos inflación o desempleo.

III

Hasta aquí hemos supuesto que cada año había que reponer una parte constante del capital empleado. Ahora vamos a retirar este supuesto, lo que implica que la depreciación ya no es proporcional.

Cuando éste es el caso, sabemos que el capital fijo ha de ser tratado a través de la producción conjunta; así, pues, "consideraremos los instrumentos duraderos de producción como parte del *input* anual de un proceso, en pie de igualdad con aquellos medios de producción (por ejemplo, materias primas) que son usados en su totalidad en el curso del año; lo que queda de ellos al final del año será tratado como una parte del producto conjunto anual de la industria"; esto implica que un bien de capital "a diferentes edades debe ser tratado como productos diferentes, cada uno con su propio precio" (2). Esto "implica que cada industria será descompuesta en tantas 'actividades' como 'años' en los que se usan los bienes de capital, cada una representando el mismo proceso de producción, pero con un bien de capital fijo de una edad diferente" (3).

Entonces nuestro sistema de producción vendría definido como sigue:

A: matriz (mxm); términos $a_{ij} \geq 0$. Incluye todos los coeficientes de todos los *inputs* de todos los bienes de capital, tanto fijo como circulante, necesarios para la producción de todos los bienes finales.

B: matriz (mxm), con términos $b_{ij} \geq 0$. Incluye todos los coeficientes del *output* de todos los bienes que existen al final del período, que son todos los bienes de consumo y todos los bienes de capital, tanto nuevos como viejos.

a_n: *vector* $(1xm)$, que representa las diversas cantidades de trabajo directamente necesarias como *inputs* en la correspondiente actividad.

Para la normalización de todos estos coeficientes fijamos aquellos niveles de actividad necesarios para, después del correspondiente reordenamiento de filas y columnas, obtener unidades a lo largo de la diagonal principal de B.

Además, definimos:

a_{m_i}: vector columna $(mx1)$ de todas las demandas netas *per capita.*

X_{m_i}: vector columna $(mx1)$ representando las intensidades de operación de cada una de las actividades.

Con todos estos datos, el sistema de producción puede ser escrito en forma matricial de la siguiente forma:

$$\begin{bmatrix} B - A & -a_{m_i} \\ -a_n & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_{m_i} \\ L \end{bmatrix} = \bar{0}. \qquad [6]$$

(2) P. SRAFFA: *Producción de mercancías por medio de mercancías*, Cambridge University Press, 1960. P.

(3) L. L. PASINETTI: "The Notion of Vertical Integration in Economic Analysis", *Metroeconómica*, núm. 1, 1973, pág. 20.

Como sabemos, la condición para la obtención de soluciones no triviales es que el determinante de la matriz de [6] se iguale a cero. En este determinante, tanto $B - A$ como a_n son técnicamente fijos, por lo que la igualación de este determinante a cero será debida a que los coeficientes de demanda a_{m_i} se encuentren en el nivel correcto, descartando la obtención de esta igualdad por casualidad. Lo que estamos obteniendo en el contexto de este sistema "más real" es de nuevo el principio de la demanda efectiva; el equilibrio de pleno empleo se conseguirá cuando los coeficientes de demanda, la demanda en última instancia, adopten el nivel correcto.

IV

Para obtener una mayor profundización en el concepto del principio de la demanda efectiva y sus componentes en el caso que estamos tratando es conveniente centrarse en un caso concreto. Supongamos, entonces, un sistema que con un bien de capital, M, producido solamente con trabajo, y de dos años de duración, produce un bien de consumo, C. La operación de este sistema podría describirse como sigue: con a_k de trabajo se produce M_0 del bien de capital M nuevo. Con a_1 de trabajo y M_0 del bien de capital se obtiene una producción de C_0 del bien de consumo y M_1 del bien de capital de un año de edad. Y, por, último, con a_2 del trabajo y M_1 del bien de capital de un año de edad obtenemos C_1 del bien de consumo, en tanto que el equipo de capital, al alcanzar el final de su vida útil, es retirado.

Entonces, este sistema podría escribirse como:

$$\begin{bmatrix} M_0 & -M_0 & 0 & -a_{m_0} \\ 0 & M_1 & -M_1 & -a_{m_1} \\ 0 & C_0 & C_1 & -a_c \\ -a_k & -a_0 & -a_1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_{m_0} \\ X_{m_1} \\ X_c \\ L \end{bmatrix} = \overline{0}, \qquad [7]$$

donde sin ninguna pérdida de generalidad podemos suponer $M_0 = M_1 = 1$.

Vamos a empezar el análisis con una simplificación, para más tarde considerar el caso más general; supongamos que el sistema es estacionario, esto es, que no existe crecimiento. En otras palabras, esto significa que no hay construcción de nueva capacidad productiva o que $a_{m_0} = a_{m_1} = 0$, o lo que también es igual, $X_{m_0} = X_{m_1} = X_c$.

Sabemos que la condición necesaria para que el sistema [7] tenga soluciones no triviales, ya que el sistema es homogéneo, es que el rango de la matriz sea menor que cuatro. En otras palabras, el determinante de aquella matriz tiene que ser igual a cero. Igualando este determinante a cero, y teniendo en cuenta el hecho de que no existe crecimiento en el sistema, de modo que $a_{m_0} = a_{m_1} = 0$, la condición para que [7] tenga soluciones no triviales puede ser escrita como

$$a_k a_c + a_0 a_c + a_1 a_c = C_0 + C_1. \qquad [8]$$

Interpretemos este resultado.

$C_0 + C_1$: autput total relativo del bien de consumo, o renta total neta.

$a_i a_c$; $i = k$; 0,1: cantidad total relativa de trabajo empleado en la actividad i, ($i = k$: produciendo el bien de capital nuevo; $i = 0,1$: trabajando con el bien de capital de i años de edad). O lo que es igual, $a_i a_c$ representa la proporción de la renta nacional de pleno empleo gastada en la actividad i.

La expresión [8] nos dice que la renta total gastada en todas las actividades tiene que ser igual a la producción total, o que la suma de las proporciones del empleo tienen que ser iguales a la unidad (4). En [8] todos los coeficientes están técnicamente determinados excepto a_c, la demanda neta per cápita del bien de consumo que, por supuesto, puede ser alterada. Entonces, para mantener la igualdad [8], y de esta forma obtener el pleno empleo de la fuerza de trabajo, a_c tiene que fijarse a un nivel muy preciso, dado por la expresión siguiente:

$$a_c = \frac{C_0 + C_1}{a_k + a_0 + a_1}. \qquad [9]$$

Si la demanda per cápita está por debajo de este nivel de renta per cápita (que es a lo que este cociente se refiere), entonces vemos que la parte izquierda de [8] es menor que la parte derecha, de forma que el desempleo de la fuerza de trabajo estará presente en el sistema; la brecha

(4) Debe notarse que las "relatividades" no se están midiendo con respecto a la unidad, sino con respecto a $C_0 + C_1$.

del desempleo vendrá, entonces, dada por la diferencia entre estos dos términos. Si, por el contrario, la demanda per cápita está por encima del nivel de la renta per cápita, aparecerán en el sistema presiones inflacionistas.

De hecho, hemos obtenido el principio de la demanda efectiva, en el sentido de que la demanda total tiene que ser lo suficientemente alta como para requerir la utilización plena del *stock* de capital existente y el pleno empleo de la fuerza de trabajo existente.

Hay que remarcar que hasta ahora solamente hemos hablado de la demanda final del bien de consumo. Pero para que la producción de este bien tenga lugar tiene que existir de antemano la capacidad productiva requerida. En otras palabras, en equilibrio, la demanda del bien final de consumo implica una cierta demanda del bien de capital. De hecho, $a_k a_c$ es el empleo relativo obtenido a través de la demanda "derivada" de los bienes de capital dedicados cada período a la reposición de los bienes de capital desgastados durante el proceso de producción; $a_0 a_c + a_1 a_c$ es el empleo relativo obtenido a través de la demanda directa de los bienes de consumo. Entonces podemos reinterpretar el principio de la demanda efectivo en este contexto diciendo que la demanda del bien final de consumo, y con ella la demanda de reposiciones que es generada, tienen que ser lo suficientemente elevadas para obtener el pleno empleo.

Pero cuando tiene lugar crecimiento, sea del tipo que sea, tenemos que considerar que $a_{m_i} \neq 0, \forall i$. Cuando éste es el caso, después de igualar el determinante de la matriz [7] a 0 y resolver obtenemos:

$$\begin{aligned}&[a_k a_c + a_0 a_c + a_1 a_c] + [a_k a_{m_0} C_0 + a_k a_{m_0} C_1 + \\ &+ a_k a_{m_1} C_1 + a_0 a_{m_1} C_1] - a_1 a_{m_1} C_0 = C_0 + C_1.\end{aligned} \qquad [10]$$

El significado del primer corchete permanece inalterado, lo mismo que el de $C_0 + C_1$, aun cuando éste ya no es ahora el total de la renta relativa.

$a_k a_{m_0} (C_0 + C_1)$: empleo total relativo promovido por la demanda para incrementar la capacidad productiva de la actividad que trabaja con el bien de capital nuevo.

$(a_k + a_0) a_{m_1} C_1$: empleo total relativo promovido por la demanda para incrementar la capacidad productiva de la generación de un año de edad.

Pero de esta forma tenemos un espacio de intersección de $a_1 a_{m_1} C_0$ una expresión sin un significado económico explícito. Por esto hay que restar este término de todos los demás considerados.

Podemos ver que la expresión [10] está compuesta de coeficientes técnicos y de los coeficientes de demanda a_c, a_{m_0} y a_{m_1}. Entonces, para mantener la igualdad impuesta por la condición [10], los coeficientes de demanda tienen que ser mantenidos a un nivel determinado, lo suficientemente alto como para evitar el desempleo y lo suficientemente bajo para evitar presiones inflacionistas. En otras palabras, hemos llegado, de nuevo, al principio de la demanda efectiva.

Pero ahora podemos ver otra vez cómo la demanda se extiende en tres direcciones; la primera es la demanda de los bienes finales de consumo; la segunda es la demanda de reposición de los bienes de capital desgastados en el proceso de producción del bien de consumo, y la tercera es la demanda para aumentar la capacidad productiva para atender a los requerimientos del crecimiento. Los tres tiene que estar a un nivel capaz de mantener el pleno empleo de la fuerza de trabajo.

La extensión de estas relaciones estructurales a un sistema económico en el que la vida del equipo de capital pueda ser de cualquier duración es inmediata, y el cuadro de la demanda efectiva que acabamos de obtener se mantiene incólume en este caso.

Tampoco el caso de un sistema en el que se produjesen, bajo las condiciones antes reseñadas, varios bienes de consumo presentaría ninguna variante sensible en comparación con el caso ahora considerado. La diferencia estribaría solamente en la aparición de más sumandos a ambos lados de la igualdad [10], permaneciendo las conclusiones inalteradas.

De esta forma queda claro que la innovación central de Keynes y Kalecki, el principio de la demanda efectiva, no depende del contexto en el que ellos la plantearon, lo que otorga una mayor generalidad a este principio.