

EL BIENESTAR GENERAL EN RELACION CON LOS PROBLEMAS FISCALES Y CON LAS TARIFAS FERROVIARIAS Y DE SERVICIOS PUBLICOS (*)

En el presente trabajo pretendemos exponer de forma revisada la tesis debida, esencialmente, al ingeniero Julio Dupuit, de que la situación óptima de bienestar general se logra con la venta de cualquier producto a su coste marginal. Esto significa que los portazgos, recientemente establecidos de nuevo en los alrededores de Nueva York, constituyen regresiones perjudiciales. Que los impuestos sobre los productos, e incluso los impuestos sobre las ventas, son más criticables que los impuestos sobre las rentas, las herencias, o el valor de situación de las tierras. Y que estos últimos impuestos pueden muy bien destinarse a cubrir los costes fijos de las centrales eléctricas, de las obras hidráulicas, de los ferrocarriles y de las restantes industrias en que los costes fijos sean grandes, a fin de reducir los precios exigidos por los servicios y productos de dichas industrias al nivel de su coste marginal. La suposición tan comúnmente aceptada en las discusiones sobre importantes cuestiones públicas de que "cada palo aguante su vela", lo que equivale a decir que los productos industriales deben ser vendidos de forma que sus precios cubran no sólo los costes marginales, sino también todos los costes fijos, incluyendo el interés de inversiones, con frecuencia hipotéticas, resultará de esta forma incompatible con el máximo de eficiencia social. De nuestro análisis surgirá el método de medir la pérdida de satisfacción resul-

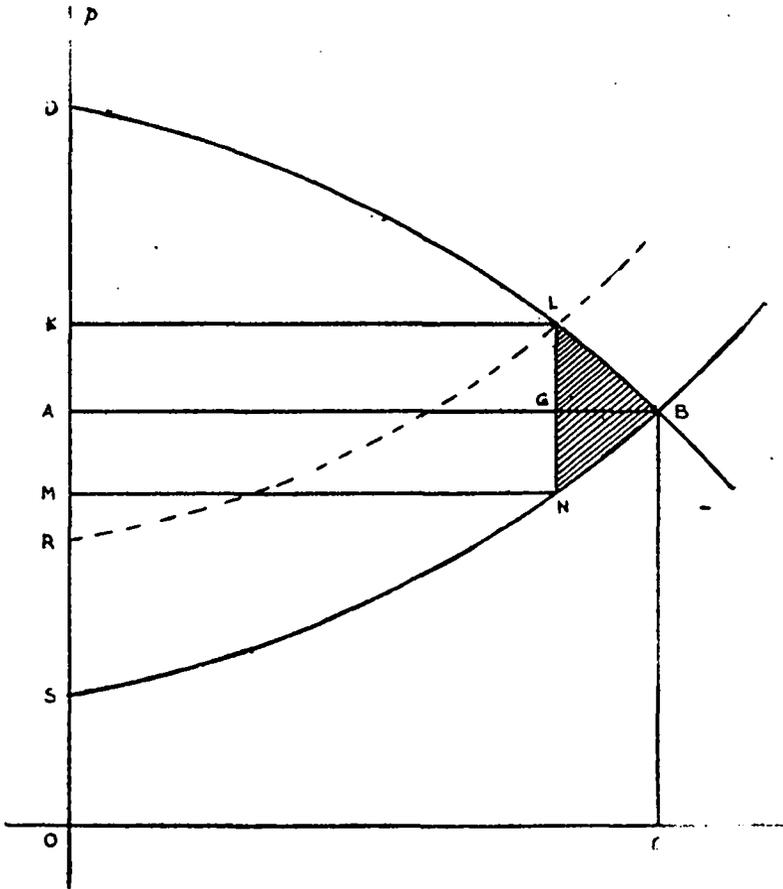
* Presentado a la Asamblea de la Sociedad de Econometría celebrada en Atlantic City, el 28 de diciembre de 1937, por el Presidente saliente.

tante de la aplicación del mecanismo corriente de los precios, pérdida que resulta ser extraordinariamente grande. Demostraremos también que la inadecuada exigencia de que todos los costes de una industria, incluso los gastos generales fijos, queden cubiertos con los precios de sus productos es causa, en gran parte, de la inestabilidad económica que conduce al fenómeno de las fluctuaciones cíclicas y a la falta de empleo para la mano de obra y para otros factores de la producción.

Una tarifa ferroviaria posee, esencialmente, la misma naturaleza que un impuesto. Autorizada e implantada por el gobierno, entraña, lo mismo que los impuestos, un grado considerable de arbitrariedad. Las diferencias de tarifas, al igual que los derechos protectores y otros impuestos, han sido usadas para fines distintos a los de aumentar los ingresos. Efectivamente, las diferencias en las tarifas ferroviarias para distancias idénticas, según que la mercancía haya o no de entrar en el comercio internacional, han sido empleadas para contrarrestar los efectos de los derechos protectores. Aunque, en general, no se haya caído en la cuenta de que los problemas fiscales y los del establecimiento de tarifas ferroviarias están estrechamente relacionados, hasta el punto de que se han ido formando dos cuerpos independientes de literatura económica; la unidad subyacente entre ellos es tal, que las consideraciones aplicables a los impuestos son casi idénticas a las del establecimiento de las tarifas ferroviarias. Esta unidad esencial se extiende también a otras tarifas, tales como las eléctricas, las del gas y las relativas a usos hidráulicos, así como a los precios de los productos de todas las industrias que tengan grandes costes fijos independientemente del volumen real de producción.

I. EL ARGUMENTO CLASICO

Los trabajos de Dupuit, en los años 1844 y siguientes (1), proporcionaron la base para el empleo del diagrama de la figura 1 por Marshall y otros economistas. La curva ascendente de ofer-



(1) Recogidos y reimpresos con comentarios de Mario di Bernardi y Luis Einaudi, "De l'Utilite et de sa Mesure", *La Riforma Sociale*, Turin, 1932.

ta SB se considera en ocasiones como idéntica a la curva de costes marginales. Dicha coincidencia tendría lugar si hubiera libre competencia entre los productores, en el sentido de que cada uno de ellos considerara el precio como un dato establecido independientemente de su voluntad y ajustara su producción de forma que obtuviera los máximos beneficios netos. Esta es la situación aproximada, por ejemplo, en la mayor parte de la agricultura.

DB es la curva descendente de demanda. Se supone que los compradores compiten libremente unos con otros. La cantidad real y el precio son las coordenadas del punto de intersección B. Supongamos ahora que se establece un impuesto unitario t a los vendedores. Puesto que se trata de un incremento uniforme del coste marginal, la curva de costes marginales se desplaza a la nueva posición RL, a la altura $t = SR = NL$ sobre la posición primitiva. Esta figura ha permitido llegar a tres conclusiones que debemos revisar, a fin de tener en cuenta las interrelaciones existentes entre la mercancía considerada y las restantes. Uno de estos argumentos ha sido casi universalmente aceptado, pero debe rechazarse al tomar en consideración las relaciones con otras mercancías. El segundo ha sido aceptado y es realmente correcto. El tercero ha sido condenado y atacado por gran número de eminentes economistas; pero, a la luz del análisis más riguroso de los métodos matemáticos modernos, debe ser ahora aceptado en esencia. El primero consiste en la proposición de que, dado que el punto L de intersección de la curva de demanda con la curva de oferta RL es superior en GL, fracción del impuesto unitario NL, al punto B de intersección con la primitiva curva de oferta SB libre de impuestos, el precio ha aumentado en virtud del establecimiento del impuesto en un importe inferior al mismo. Esta conclusión no es necesariamente cierta cuando tomamos en consideración las relaciones con otras mercancías, lo cual ya he puesto de relieve en un trabajo anterior (2). La proposición segunda

(2) "Edgeworth's Taxation Paradox and the Nature of Demand and Supply Functions", *Journal of Political Economy*, Vol. 40, 1932, págs. 577-616. Edgeworth descubrió y mantuvo frente a la oposición de eminentes economistas que un monopolista que controle dos productos puede, después del establecimiento de un impuesto sobre uno de ellos, encontrar provechosos

—que continúa siendo válida bajo ciertos supuestos admisibles (2a)— consiste en que, dado que el punto L está a la izquierda del B, la cantidad de mercancía gravada con el impuesto disminuirá. Esta disminución determina una pérdida social neta susceptible de medición aproximada.

El tercer argumento está basado en los trabajos de Dupuit y reviste una importancia fundamental para este trabajo. Dupuit deseaba encontrar un criterio del valor que tenían para la sociedad obras tales como las carreteras, los canales, los puentes y las obras hidráulicas. Puso de manifiesto la débil consistencia lógica que supone el considerar como valor de cualquier cosa solamente lo que se paga por ella, ya que muchos usuarios estarían dispuestos a pagar más, si fuera necesario, de lo que pagan realmente. Llevó a cabo la medición del beneficio total sumando los precios máximos que se pagarían por cada una de las distintas unidades pequeñas de la mercancía (este término se emplea aquí en sentido amplio, comprendiendo también los servicios, por ejemplo, de los canales, etc.) correspondientes a los costes de las alternativas que se emplearían por los distintos usos de aquélla. Si $p = f(q)$ es el coste de la mejor alternativa para el uso de una pequeña unidad adicional de la mercancía, cuando se han usado ya q unidades de la misma, resulta que, si se usan conjuntamente q_0 unidades, la siguiente integral

$$\int_0^{q_0} f(q) dq \quad [1]$$

representa el beneficio total, denominado *utilidad* por Dupuit, de

reducir los precios de ambos, además de pagar el impuesto. El consideró esto como una "simple curiosidad", con pocas probabilidades de que concurriera en la práctica, y como caso peculiar del monopolio. Pero como se demuestra en el trabajo citado, el fenómeno es también posible en libre competencia, y es muy probable que ocurra en muchos casos, tanto en condiciones de monopolio como de competencia.

2.ª En la página 600 del trabajo que acabamos de citar se llega a la conclusión de que es razonable considerar a la matriz de las cantidades h_{ij} como definida y negativa. Según esto y la ecuación [19] de aquella página resulta que un incremento positivo en el impuesto t_j correspondiente a la mercancía j determina un incremento negativo en la cantidad de esta mercancía.

rivado de la existencia del canal o de cualquier otra instalación que permita el uso de la mercancía (servicio) en cuestión. Puesto que $p = f(q)$ es la ordenada de la curva DB de demanda en la figura 1, dicho beneficio total viene representado por el área total que se encuentra por debajo del arco DB. Para obtener lo que se llama *excedente de los consumidores*, debemos deducir la cantidad pagada por los consumidores, o sea, el producto resultante de multiplicar el precio por la cantidad, representado por el rectángulo OCBA. De esta forma, el excedente de los consumidores viene representado por el triángulo curvilíneo ABD. Existe también un *excedente de los productores* representado por el triángulo curvilíneo SBA, situado más abajo; está constituido por el exceso de dinero recibido por los productores (área del rectángulo OCBA) sobre la suma de los costes marginales, representada por la figura curvilínea OCBS. El beneficio total neto que representa el valor que la mercancía tiene para la sociedad y, por tanto, el máximo de fondos públicos que merecen gastarse para lograrlo, viene constituido por la suma de los excedentes de los consumidores y de los productores, representada por el gran triángulo curvilíneo SBD. Dicho triángulo es la diferencia entre la integral [1] de la función de demanda y la integral para los mismos límites de la función de costes marginales.

El establecimiento del impuesto elevando el precio al nivel de KL reduce el excedente de los consumidores al área curvilínea KLD. El nuevo excedente de los consumidores viene representado por el área RLK, que equivale a SNM. Existe también un beneficio en favor del gobierno, constituido por el producto de la nueva cantidad MN por el impuesto unitario NL, lo que viene representado por el área del rectángulo MNLK. La suma de estos tres beneficios es SNLD, que es inferior a la suma primitiva de los excedentes de productores y consumidores en el área triangular rayada NBL.

Esta área rayada representa la pérdida social neta debida al establecimiento del impuesto y fué descubierta por Dupuit. Si el impuesto es suficientemente pequeño, los arcos BL y NB se pueden considerar como líneas rectas, y el área del triángulo es, aproximadamente, la mitad del producto de la base NL por la altura GB.

Puesto que GB es la disminución en la cantidad producida y consumida a consecuencia del establecimiento del impuesto, y NL es el impuesto unitario, podemos decir que la pérdida neta derivada de la implantación del impuesto es igual a la mitad del producto del impuesto unitario por la disminución en la cantidad de mercancía. Pero como la disminución en la cantidad es, para impuestos de poca importancia, proporcional al impuesto unitario, resulta que la pérdida neta es proporcional al *cuadrado* del impuesto unitario. Este hecho fué también señalado por Dupuit.

Este gran hallazgo ha sido olvidado frecuentemente en discusiones en que, de ser correcto, debía de haber servido de criterio de valoración. Los ataques abiertos contra él parecen estar todos basados en la excesiva importancia dada a los defectos de los excedentes de los consumidores y de los productores como medida de los beneficios. Estas objeciones son cuatro en total: 1) Puesto que la curva de demanda de un bien puede elevarse, para cantidades muy pequeñas del mismo, hasta el infinito, resulta que la integral comprendida bajo la curva puede también tener un valor infinito. Esta dificultad puede ser superada efectuando las mediciones a partir de cierto valor de q mayor que cero. Dado que en el argumento precedente se trata solamente de *diferencias* en los valores de los excedentes, no es necesario asignar valores exactos. Es el mismo caso que el de la teoría física del potencial que, comprendiendo una constante arbitraria, las mediciones se pueden llevar a cabo a partir del punto que convenga, ya que sólo tienen interés las diferencias existentes. 2) El placer es esencialmente algo que no se puede medir y, por tanto, se dice no puede ser representado ni por el excedente de los consumidores, ni por cualquier otra magnitud numérica. Rechazaremos esta objeción estableciendo una generalización de la conclusión de Dupuit sobre la base solamente de una ordenación, sin entrañar medición alguna, de las satisfacciones en la forma representada gráficamente por las curvas de indiferencia. El mismo análisis servirá para refutar la objeción 3) que afirma que los excedentes de los consumidores relativos a mercancías diferentes no son independientes entre sí y, por tanto, no pueden sumarse, y la 4) que sostiene que los excedentes de personal diferentes no pueden sumarse.

En relación con los dos puntos últimos se observará que si tenemos un conjunto de n mercancías relacionadas entre sí, cuyas funciones de demanda son

$$p_i = f_i(q_1, q_2, \dots, q_n), \quad (i = 1, 2, \dots, n)$$

resulta que la generalización natural de la integral representativa del beneficio total, de la que el excedente de los consumidores es sólo una parte, es la integral lineal

$$\int (f_1 dq_1 + f_2 dq_2 + \dots + f_n dq_n), \quad [2]$$

entre un conjunto arbitrario de valores de q y el conjunto correspondiente a las cantidades realmente consumidas. El beneficio neto se obtiene restando de [2] una integral lineal similar en que las funciones de demanda f_1, f_2, \dots, f_n se sustituyan por las funciones de costes marginales

$$g_i(q_1, q_2, \dots, q_n) \quad (i = 1, 2, \dots, n)$$

Si establecemos que

$$h_i = f_i - g_i$$

el beneficio total neto viene entonces dado por la integral lineal

$$w = \int \sum h_i dq_i \quad [3]$$

La indeterminación existente en esta medición del beneficio queda reducida sólo a la que surge del cambio de valor de la integral cuando se modifica el *camino* de integración entre los mismos puntos extremos. La condición para que los distintos *caminos* de integración den el mismo valor es la de que sean satisfechas las siguientes condiciones de integración

$$\frac{\delta h_i}{\delta q_j} = \frac{\delta h_j}{\delta q_i}$$

En el trabajo "Edgeworth's Taxation Paradox", mencionado an-

teriormente y, más explícitamente en otro posterior (3), he puesto de manifiesto que existen motivos fundados para esperar que estas condiciones de integración sean satisfechas, al menos con gran aproximación, en un gran número de casos. Si en realidad son satisfechas, los excedentes derivados de mercancías distintas, y también los excedentes que correspondan a personas diversas, pueden ser sumados para obtener una medida significativa del valor social. Esto deja de ocurrir cuando las variaciones en cuestión son una parte demasiado importante de la economía total de la persona o de la sociedad tomada en consideración. Pero para pequeñas variaciones, con un nivel de precios estable y condiciones también estables en relación con mercancías no comprendidas en el grupo, la integral lineal w es una medida muy satisfactoria de los beneficios. Es invariante respecto de los cambios en las unidades de medida de las diversas mercancías, y también respecto de algún cambio más general en la forma de determinar las mercancías, tal como la sustitución de "pan" y "carne" por dos clases diferentes de "bocadillos". Por estas razones la suma de todos los valores de w parece ser la mejor medida de bienestar que puede obtenerse sin tomar en consideración las proporciones en que el total del poder adquisitivo se subdivide entre los individuos, o el nivel general de rentas monetarias. El cambio en w que tendrá lugar debido a la creación de una empresa pública nueva, tal como la construcción de un puente, puede contraponerse al coste del puente, a fin de decidir si dicha obra debe ser emprendida. En realidad se trata de un criterio para juzgar acerca del valor social con más exactitud que con la suma $\sum p_i q_i$ de los peajes a cobrar por las diversas clases de tráfico, como Dupuit señaló para el caso de una sola mercancía o servicio. La determinación real de w en dicho caso tendría que efectuarse calculando el tráfico de vehículos y de peatones desde determinadas zonas a otras, comparando las distancias según los distintos itinerarios y evaluando los ahorros obtenidos en cada caso. La decisión de construir o no un puente por el mero cálculo de los ingresos $\sum p_i q_i$ a obtener con

(3) "Demand Functions with Limited Budgets" *Econometría*, Vol. 3, 1935, páginas 66-70. Henry Schultz presenta una prueba diferente en *Journal of Political Economy*, Vol. 41, 1933, pág. 478.

los peajes consiguientes constituye en todos los casos un criterio demasiado conservador. Dichas obras públicas serán frecuentemente de gran valor social, aunque no exista la posibilidad de establecer un sistema para cobrar los servicios y con el cual compensar los gastos.

II. EL TEOREMA FUNDAMENTAL

Pero sin tener que depender en absoluto de los excedentes de los consumidores y de los productores, incluso en la forma de las integrales mencionadas, estableceremos una generalización de los resultados de Dupuit. Partiremos para ello de la base firme constituida por un sistema de preferencias expresadas por una función

$$\Phi = \Phi (q_1, q_2, \dots, q_n)$$

de las cantidades q_1, q_2, \dots, q_n de mercancías o servicios consumidos por un individuo durante una unidad de tiempo. Si la función Φ de *ofelinidad* de Pareto tiene el mismo valor para un conjunto de q que para otro, resulta que la combinación de cantidades en uno y otro caso representa la misma satisfacción para el individuo considerado. Para el caso de dos mercancías, Φ es constante a lo largo de cada "curva de indiferencia". Y de la misma forma, cuando se trata de n mercancías, podemos pensar en un sistema de hipersuperficies, en el que cada una pasa por cada uno de los puntos de un espacio de n dimensiones, cuyas coordenadas cartesianas son las cantidades de los diferentes bienes poseídos. Denominaremos a estas hipersuperficies como *combinaciones de indiferencia*.

Debe tenerse muy en cuenta que las combinaciones de indiferencia, contrariamente a lo que ocurre con las mediciones del placer, son magnitudes objetivas susceptibles de determinación empírica. Un interesante estudio experimental en este sentido fué llevado a cabo por L. L. Thurstone, quien, mediante encuestas adecuadas, logró confeccionar empíricamente las hipersuperficies de indiferencia de un grupo de muchachas en relación con las satisfacciones que para ellas suponía el uso de sombreros, zapatos y

abrigos (4). También existen fundadas esperanzas en cuanto a otro método completamente diferente, cuyo objeto es el estudio de presupuestos familiares (5). La función Φ , por otra parte, no es del todo susceptible de determinación mediante observaciones empíricas solamente, a menos que estemos dispuestos a introducir algún postulado adicional relativo a la independencia de las mercancías, tal y como lo hizo Irving Fisher al definir la utilidad (6), lo mismo que Ragnar Frisch (7). La argumentación presente no está basada en ningún supuesto de este tipo y, por tanto, permite la sustitución de Φ por cualquier función creciente arbitraria Ψ de Φ tal como $\text{seno } h \Phi$ o $\Phi + \Phi$. Las afirmaciones que hagamos sobre Φ serán igualmente de aplicación a cualquier función Ψ . Las cantidades de trabajo o de bienes y servicios producidos por el individuo en cuestión se consideran como valores negativos de q . Con la conciencia de que existe este tipo de indeterminación, consideremos, en ocasiones, a Φ y Ψ como funciones de utilidad.

Consideremos ahora un estado en que los impuestos sobre la renta y sobre las herencias se destinan a sufragar los gastos de construcción de puentes, carreteras, ferrocarriles, obras hidráulicas, centrales eléctricas e instalaciones análogas, juntamente con otros costes fijos de la industria. Y que dichas instalaciones puedan ser usadas o los productos de la industria consumidos, por cualquier persona, pagando solamente el coste neto adicional ocasionado por el uso o consumo particular correspondiente a cada caso. Este coste adicional neto, o coste marginal, comprenderá el coste de la mano de obra y demás recursos adicionales necesarios para la producción de la respectiva unidad de mercancías o servicio, por encima del coste que hubiera tenido lugar de no haberse producido dicha unidad concreta. Cuando las instalaciones no sean

(4) "The indifference Function", *Journal of Social Psychology*, Vol. 2, 1931, páginas 139-167, esp. págs. 151 y ss.

(5) R. G. D. ALLEN y A. L. BOWLEY, *Family Expenditure*, Londres, 1935.

(6) *Mathematical Investigations in the Theory of Value and Prices*, New Haven, 1892.

(7) *New Methods of Measuring Marginal Utility*, Tubingen, 1932. El doctor Frisch consideró también la posibilidad de sustituir las mercancías en su *Confluence Analysis*, y en colaboración con el doctor F. V. Waugh intentó tratar este asunto estadísticamente.

adecuadas para satisfacer todas las demandas, se procura que lo sean haciendo la correspondiente ampliación o, también, contrayendo la demanda mediante la inclusión en el precio de un recargo en concepto de alquiler de las instalaciones, hasta que coincidan la demanda y la oferta. Dicho alquiler, del que la renta de situación de las tierras es un ejemplo, constituye una fuente adicional de ingresos para el Estado, pero no debe ser confundido con los gastos del capital invertido ni con los gastos generales. Dicho recargo es necesario para discernir con criterio económico a los usuarios de dichas instalaciones. Otro ejemplo es el de suministro de agua en un país seco; si la demanda excede a la oferta y no es posible llevar a cabo un aumento de esta última, se debe imponer un recargo sobre el consumo de agua, de forma que reduzca la demanda al nivel de la oferta. Dicho recargo es un elemento constitutivo del coste marginal tal y como se ha definido aquí.

El individuo retiene, después de pagar los impuestos, una renta monetaria m . A los precios p_1, p_2, \dots, p_n , determinados de la forma anteriormente mencionada, puede comprar o vender las cantidades q_1, q_2, \dots, q_n que quiera, con tal de que se cumpla la condición

$$\sum p_i q_i = m \quad [4]$$

La combinación que escoja será aquella que haga máxima su función de indiferencia Φ y cumpla, además, la condición [4]. Podemos considerar como infinitamente improbable—con probabilidad cero, aunque no imposible—el caso en que dos conjuntos diferentes de valores de q proporcionen el mismo grado de satisfacción cumpliendo la condición [4]. Tenemos, por tanto, que si q_1, \dots, q_n son las cantidades escogidas en estas condiciones, y si q'_1, \dots, q'_n es otro conjunto de cantidades que satisfacen la condición [4], de forma que

$$\sum p_i q'_i = m \quad [5]$$

resulta que

$$\Phi = \Phi(q_1, \dots, q_n) > \Phi(q'_1, \dots, q'_n) = \Phi + \delta \Phi,$$

por ejemplo. De aquí que, haciendo $q'_i = q_i + \delta q$ en [5] y res-

tando la [4], encontramos que cualquier conjunto de valores $\delta q_1, \dots, \delta q_n$ que satisfaga la condición

$$\sum p_i \delta q_i = 0 \quad [6]$$

aunque no idénticamente cero, tendrá la propiedad de que

$$\delta \Phi = \Phi(q_1 + \delta q_1, \dots, q_n + \delta q_n) - \Phi(q_1, \dots, q_n) < 0 \quad [7]$$

Consideremos ahora una alteración del sistema debido al establecimiento de impuestos sobre el consumo y a la reducción de los impuestos sobre la renta. Algunos de los impuestos pueden ser negativos; es decir, pueden consistir en subvenciones o subsidios a industrias particulares; o, en vez de llamarlos impuestos, podemos llamarlos peajes, o recargos por servicios o por el uso de las instalaciones por encima del coste marginal. Ello entraña una redistribución de la producción y del consumo. Sustituyamos p_i , q_i y m , respectivamente, por

$$p_i' = p_i + \delta p_i, \quad q_i' = q_i + \delta q_i, \quad m' = m + \delta m \quad [8]$$

en que los incrementos δp_i , δq_i pueden ser positivos o negativos; unos tendrán un signo y los demás el otro. El total de los nuevos impuestos sobre el consumo vendrá constituido por la suma, para todos los individuos, de la cantidad que para el individuo particular que estamos considerando es $\sum q_i' \delta p_i$. (Usamos el signo \sum para expresar la suma relativa a todas las mercancías, incluso los servicios.) Puesto que el impuesto sobre la renta de esta persona queda reducido en δm , el incremento neto de los ingresos del gobierno

$$\delta r = \sum q_i' \delta p_i - \delta m \quad [9]$$

puede serle atribuido a ella en el sentido de que la suma de δr para todas las personas nos da el incremento total de los ingresos del gobierno (8). Hacemos caso omiso en este análisis de los cambios en los gastos administrativos y similares.

(8) Un crítico escribe amistosamente: "No veo claro por qué δp_i ha de ser exactamente la renta unitaria del Estado debido a un impuesto sobre el

La limitación presupuestaria del individuo toma ahora la forma $\sum p_i' q_i' = m'$, que puede expresarse también por

$$\sum (p_i + \delta p_i) (q_i + \delta q_i) = m + \delta m \quad [10]$$

Restando la ecuación de balance [4] correspondiente al primer sistema y haciendo uso de las expresiones [8], tenemos que

$$\delta m = \sum q_i' \delta p_i + \sum p_i \delta q_i \quad [11]$$

Sustituyendo esto en [9] resulta que

$$\delta r = - \sum p_i \delta q_i \quad [12]$$

Supongamos que para impedir cualquier alteración en la distribución de riqueza existente, los impuestos sobre el consumo pagados por cada individuo (en el sentido de la repercusión descrita sobre precios y no como entrega directa de dinero al gobierno) son compensados exactamente por la disminución del impuesto sobre la renta. En dicho caso resulta que $\delta r = 0$. De la expresión [12] se deduce que se cumple la condición [6]. Excepto para el caso altamente improbable de que todos los δq sean exactamente cero, resultaría que, en virtud de la [7], la nueva situación de este individuo es peor que la antigua. El paso de un sistema de impuestos sobre la renta a un sistema de impuestos sobre el consumo ha determinado una pérdida neta en las satisfacciones. Por el contrario, si partimos de un sistema de impuestos sobre el consumo, o de cualquier sistema en que las ventas no

consumo que eleva el precio en δp_i por encima de su antiguo nivel... Estimo (refiriéndose a la figura 1) que el aumento en el precio debe ser GL y la renta para el estado NL." La explicación consiste en que la suma de δr para todas las personas comprende tanto a los vendedores como a los compradores, y en que la renta unitaria del Gobierno se deriva, en parte, de cada uno de ellos, aunque hay que pensar en que la contribución de unos u otros, o la de ambos, puede ser negativa. En el supuesto clásico representado por la figura 1, el δp de los compradores está constituido por la altura GL, mientras el de los vendedores equivale a NG en magnitud y tiene carácter negativo. Puesto que q' es una cantidad positiva para el comprador y negativa para el vendedor, el producto $q' \delta p$ es en cada caso positivo. La suma de estos términos positivos constituye la renta total del impuesto para dicha mercancía.

se efectúen al precio correspondiente al coste marginal, los razonamientos anteriores nos indican que existe una distribución posible de impuestos sobre la renta personal de forma que todo el mundo quedará más satisfecho al pasar a un sistema de impuestos sobre la renta, efectuándose las ventas a los precios de coste marginal. El problema de la distribución de la riqueza y de la renta entre las personas o entre las clases no queda afectado para nada en esta proposición.

Esta demostración puede expresarse en lenguaje geométrico de la forma siguiente: supongamos que $q_1 \dots q_n$ son las coordenadas cartesianas en un espacio de n dimensiones. Por cada punto de este espacio pasa una hipersuperficie cuya ecuación puede expresarse por $\Phi(q_1, \dots, q_n) = \text{constante}$. La satisfacción del individuo aumenta a medida que pasamos de una de estas hipersuperficies otra cuando aumenta el valor de la constante del segundo miembro de la ecuación; normalmente esto significará que nos movemos en una dirección en que todas o algunas de las q aumentan. El punto que representa la combinación de bienes del sujeto viene, en primer lugar, obligado a moverse a lo largo del hiperplano que tiene por ecuación la [4]. En dicha ecuación las p y la m se consideran como coeficientes constantes, en tanto que las q varían a lo largo del hiperplano. Habrá que determinar en dicho hiperplano un punto Q al que corresponda el máximo de la función Φ con sujeción a la condición [4]. Si las funciones consideradas son analíticas, el punto Q será el de tangencia entre el hiperplano y una de las hipersuperficies de indiferencia. La modificación del sistema impositivo significa que el sujeto ha de encontrar un punto Q' en el nuevo hiperplano, cuya ecuación será $\sum p_i' q_i = m'$. Si designamos las coordenadas de Q' por $q_1' \dots q_n'$ tendremos, después de sustituirlas en la ecuación de este nuevo hiperplano, $\sum p_i' q_i' = m'$. Si los cambios en los precios y en m son tales que no modifican la renta del gobierno, [12] se anulará; es decir,

$$\sum p_i q_i' = \sum p_i q_i$$

Puesto que $\sum p_i q_i = m$, esto significa que $\sum p_i q_i' = m$; es decir, que Q' está en el mismo hiperplano en que antes se encontraba Q .

Pero mientras Q era, entre todos los puntos del hiperplano, el que coincidía con la hipersuperficie de indiferencia más alejada del origen, para el cual Φ es un máximo, y puesto que consideramos como infinitamente improbable el caso en que existan otros puntos en el hiperplano que tengan esta propiedad de satisfacción máxima, resulta que Q' corresponderá a una hipersuperficie de indiferencia distinta, que representará un grado menor de satisfacción. El teorema fundamental, así establecido, expresa que *si una persona debe pagar una cierta cantidad de dinero en impuestos, su satisfacción será mayor si la exacción se efectúa cobrándole directamente una cantidad fija que si se lleva a cabo mediante un sistema de impuestos sobre el consumo que, hasta cierto punto, él podrá eludir ordenando de otra forma su producción y su consumo.* En el segundo caso los impuestos sobre el consumo deben ser lo suficientemente altos para conseguir los ingresos deseados después que el sujeto haya reorganizado su presupuesto. La redistribución de su producción y de su consumo representa, entonces, para él una pérdida sin ninguna contrapartida para la hacienda. Esta conclusión no es nueva. Lo que nosotros hemos hecho es expresarla en forma rigurosa, libre de métodos sofisticados de razonamientos relativos a una mercancía en el momento en que dicha forma de pensar ha conducido a conclusiones erróneas en otras discusiones sobre la materia.

La conclusión de que una exacción fija tal como la representada por el impuesto sobre la renta o sobre la tierra es mejor para un individuo que un sistema de impuestos sobre el consumo, puede generalizarse a todo el conjunto de individuos. Al efectuar esta generalización es necesario hacer caso omiso de ciertas interacciones entre los individuos, que pueden ser llamadas "sociales" debido a su carácter, las cuales son independientes y distintas de las interacciones producidas en virtud de los mecanismos económicos del precio y del cambio. Un ejemplo de dichas interacciones "sociales" es el caso del borracho que, después de haber bebido "whisky" hasta el punto de satisfacción máxima, golpea a su esposa y convierte a su automóvil en una amenaza pública por la carretera. Los impuestos con fines restrictivos, así como la regulación de las bebidas alcohólicas y otras mercancías no caen

dentro del campo considerado por nuestros teoremas, debido a que estas interacciones sociales no son económicas en el sentido estricto de la palabra. Con esta limitación, y haciendo caso omiso de ciertas posibilidades cuya probabilidad total es cero, tenemos:

Si la renta del gobierno procede de cualquier sistema de impuesto sobre el consumo, existe la posibilidad de llevar a cabo una distribución de exacciones personales entre los miembros de la comunidad de forma que la abolición de los impuestos sobre el consumo y su sustitución por estas exacciones proporcione la misma renta, quedando cada persona en una situación más satisfactoria que antes.

En este sentido hablaremos, en secciones ulteriores, de "el máximo de satisfacciones totales" o de "el máximo del bienestar general" o de "el máximo del dividendo nacional", el cual requiere como condición necesaria, aunque no suficiente, que la venta de los bienes se efectúe sin aumentar los precios mediante impuestos sobre el consumo. Estas expresiones menos precisas son de uso común y conveniente. Cuando las usemos en este trabajo se referirán a la proposición anteriormente mencionada, que depende solamente de la clasificación ordinal de las satisfacciones. Ello no entraña suma de funciones de utilidad para personas diferentes.

La ineficacia de un sistema económico en que existan impuestos sobre el consumo o subvenciones, o en el que los gastos generales u otros costes se sufraguen con precios superiores al coste marginal, es susceptible de medición aproximada cuando las desviaciones a partir del sistema óptimo anteriormente descrito no son grandes, si, como es costumbre en este y otros casos de matemáticas aplicadas, suponemos que función de indiferencia y sus derivadas son continuas. En pocas palabras:

$$\Phi_i = \frac{\partial \Phi}{\partial q_i}, \quad \Phi_{ij} = \frac{\partial^2 \Phi}{\partial q_i \partial q_j}$$

observamos que el máximo de Φ , sujeto a la ecuación de balance [4], requiere que

$$\Phi_i = \lambda p_i, \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad [13]$$

en que el multiplicador de Lagrange λ es la utilidad marginal del dinero. Diferenciando esta ecuación tenemos

$$\Phi_{ij} = \lambda \frac{\partial p_i}{\partial q_j} + p_i \frac{\partial \lambda}{\partial q_j} \tag{14}$$

Prosiguiendo los cambios en la función de utilidad o de indiferencia obtenemos con la ayuda de [13], [12] y [14]

$$\begin{aligned} \delta \Phi &= \sum \Phi_i \delta q_i + \frac{1}{2} \sum \sum \Phi_{ij} \delta q_i \delta q_j + \dots \\ &= -\lambda \delta r + \frac{1}{2} \lambda \sum \sum \frac{\partial p_i}{\partial q_j} \delta q_i \delta q_j - \frac{1}{2} \delta r \sum \frac{\delta \lambda}{\delta q_j} \delta q_j + \dots \end{aligned} \tag{15}$$

donde los términos que se omiten son de tercer orden y superiores y, por tanto, podemos prescindir de ellos de acuerdo con nuestros supuestos. Su omisión corresponde al caso en que Dupuit prescinde del carácter curvilíneo de los lados del triángulo rayado de la figura 1. Con la aproximación de este orden tenemos

$$\delta p_i = \sum_j \frac{\partial p_i}{\partial q_j} \delta q_j, \quad \delta \lambda = \sum_j \frac{\partial \lambda}{\partial q_j} \delta q_j$$

Efectuando la sustitución de estas expresiones, la [15] queda reducida a

$$\delta \Phi = -\lambda \delta r + \frac{1}{2} \lambda \sum \delta p_i \delta q_i - \frac{1}{2} \delta r \delta \lambda + \dots \tag{16}$$

Si el reajuste a partir de la situación originaria en que las ventas tenían lugar solamente al precio de coste marginal, con impuestos sobre la renta para sufragar los gastos generales, es tal que hace $\delta r = 0$ como anteriormente, la [16] queda reducida a

$$\delta \Phi = \frac{1}{2} \lambda \sum \delta p_i \delta q_i + \dots \tag{17}$$

donde los términos omitidos son de orden superior.

Otra posibilidad que podemos considerar es la sustitución del impuesto sobre el consumo por el impuesto sobre la renta, de forma que el grado de satisfacción de la persona permanezca invariable. Haciendo $\delta \Phi = 0$ en [16] y despejando δr tenemos, aparte de los términos de orden superior,

$$\delta r = -\frac{1}{2} \sum \delta p_i \delta q_i + \dots \quad [18]$$

Esta es la pérdida neta del Estado expresada en dinero, por lo que respecta a este individuo. La pérdida neta expresada en satisfacciones es el producto de [18] por la utilidad marginal del dinero λ , es decir, [17], si prescindimos de los términos de órdenes superiores a los expresados. La pérdida neta total de renta para el Estado derivada del abandono del sistema de cobrar sólo los costes marginales, sin compensación de ganancia alguna por parte de los sujetos, es la suma de [18] para todos los individuos. Si los precios son los mismos para todos, esta suma tiene exactamente la misma forma que el segundo miembro de [18], con la expresión δq_i indicando ahora el incremento (positivo o negativo) de la cantidad total de la mercancía i -ésima.

La pérdida neta aproximada

$$-\frac{1}{2} \sum \delta p_i \delta q_i \quad [19]$$

puede ser considerada como la suma de las áreas de los triángulos rayados en la demostración del antiguo gráfico. Debe recordarse, sin embargo, que el reajuste de los precios determinado por los impuestos sobre el consumo no se efectúa necesariamente en la dirección, supuesta en un principio, de que algunas de las cantidades y algunos de los precios pueden aumentar y otros descender, y que algunos de los términos de la suma anterior pueden ser positivos y otros negativos. Sino que la suma de todos estos términos variables representa, de acuerdo con la argumentación anterior, siempre una pérdida y nunca una ganancia, a consecuencia del paso del sistema de impuestos sobre la renta al de impuestos sobre el consumo, o del alejamiento del sistema de ventas a precios de coste marginal. Cual-

quier error en la medición [19] es del mismo orden que el error cometido al sustituir los pequeños arcos LB y NB en la figura 1 por líneas rectas, y no puede afectar nunca al signo.

Es sorprendente, y puede parecer paradójico, que sin presuponer cualquier medición particular de la utilidad ni cualquier medio de comparación de la utilidad de una persona con la de otra, hayamos podido llegar a la conclusión [19] como aproximación válida de la medición en dinero de la pérdida total de satisfacciones para muchas personas. Que el resultado depende solamente de la idea de ordenación, sin efectuar ninguna medida, de las satisfacciones de cada persona, queda perfectamente claro en virtud de la anterior demostración; ahora bien, nosotros podemos, para cualquier persona, sustituir Φ por otra función Ψ como índice del mismo sistema de ordenación de las satisfacciones. Si hacemos esto, de forma que las derivadas sean continuas, tendremos $\Psi = F(\Phi)$, en donde F es una función creciente con derivadas continuas. Al escribir las expresiones de la primera y segunda derivadas de Ψ en términos de las de F y Φ puede comprobarse que las fórmulas anteriores conteniendo a Φ son condiciones necesarias y suficientes para demostrar la exacta correspondencia con ecuaciones idénticas en las que Ψ figure en lugar de Φ . El resultado [18] es independiente del sistema de ordenación empleado. El hecho fundamental es que transformaciones analíticas *arbitrarias*, incluso cuando se trata de formas funcionales muy complicadas, conducen siempre a transformaciones *lineales homogéneas* de diferenciales.

No sólo la aproximación expresada por [19] sino también la expresión total indicada por [18] son absolutamente invariantes respecto de cualquier transformación analítica de las funciones de utilidad de todas las personas consideradas. Estas expresiones dependen solamente de las funciones de demanda y de oferta, que son susceptibles de determinación por cálculo. Representan simplemente el coste monetario para el estado de la ineficacia del sistema de imposición sobre el consumo, cuando esto ocurre de forma que no se modifiquen las satisfacciones derivadas de la renta particular de cada persona. Los argumentos basados en la figura 1 se han reiterado con grados diversos de firmeza, o redescubiertos independientemente por numerosos escritores entre los que se inclu-

yen Jevons, Fisher, Colson, Marshall y Taussig. Marshall consideró variaciones de la figura en casos de curvas de costes con pendiente negativa y soluciones múltiples, lo que le condujo a la proposición (menos definida que la del criterio establecido por nuestro teorema) de que se deben gravar las rentas y las industrias con costes crecientes a fin de subvencionar a las industrias que produzcan a costes decrecientes. Observó la dificultad de definir las curvas de demanda y el excedente de los consumidores en vista de la interdependencia de la demanda de varias mercancías. Estas dificultades son tales, en realidad, que parece oportuno ya dejar de hablar de *curvas* de demanda y sustituir dicho término por el de *funciones* de demanda, que en general contendrán muchas variables, y no son susceptibles de representación gráfica en dos o tres dimensiones. Marshall fué una de las víctimas a las que la Figura 1 indujo a pensar que un impuesto unitario establecido sobre los productores de una mercancía determinada necesariamente un aumento del precio en algo menos que el impuesto.

Aunque la curva de costes marginales de la Figura 1 tiene pendiente positiva, ello no constituye ninguna condición en la argumentación presente. Es perfectamente posible que una industria sea explotada por el Estado en condiciones de coste marginal decreciente. El criterio para llevar a cabo un pequeño aumento de la producción es todavía el de que su coste no exceda de lo que los compradores están dispuestos a pagar por ello; es decir, que el bienestar general se fomenta ofreciendo aquel aumento de producción al precio de su coste marginal. Puede ocurrir que la demanda aumente a medida que los precios desciendan hasta un punto en que el coste marginal se encuentre en un nivel muy bajo, muy por debajo del coste medio de todas las unidades producidas. En tal caso el coste mayor de las primeras unidades producidas tiene el mismo carácter que los costes fijos, y es soportado mejor por la hacienda pública sin necesidad de gravar por ello a los usuarios de la mercancía en cuestión. Igualmente, nuestra argumentación es aplicable a los casos en que sea posible la existencia de más de un equilibrio. Cuando haya soluciones múltiples tendremos que las ventas a precios de coste marginal son una condición necesaria, aunque no suficiente, para conseguir el óptimo de bienestar general.

Debe evitarse la confusión entre coste marginal y coste medio.

Esta confusión existe en muchas de las argumentaciones relativas a las políticas del Laissez-faire. Frecuentemente va asociada al supuesto, tomado como axioma evidente, de que los costes totales de cada empresa deben quedar cubiertos con los precios de las mercancías producidas. Esta hipótesis engañosa se manifiesta, por ejemplo, en escritos recientes sobre la propiedad gubernamental de los ferrocarriles. Se ha convertido en una idea tan arraigada, a fuerza de repetición, que ni siquiera se hace uso explícito de ella en relación con muchos de los argumentos a los que sirve de base.

III. SISTEMAS IMPOSITIVOS QUE MINIMIZAN LAS PERDIDAS

La magnitud de las pérdidas varía grandemente de acuerdo con los objetos gravados. Aunque las demostraciones gráficas sólo tienen un valor sugestivo, debe observarse que en la figura 1 la relación entre la pérdida total NBL y la renta MNLK depende notablemente de las inclinaciones de las curvas de demanda y de oferta en el entorno del punto de equilibrio B. Si resulta que la curva de demanda o la de oferta es muy acentuada en dicho entorno, las pérdidas serán pequeñas. Para un impuesto sobre la renta de situación de la tierra, cuya curva de oferta es vertical, las pérdidas bajan a cero. Los impuestos sobre la renta de situación constituyen, por tanto, uno de los mejores impuestos desde el punto de vista del máximo dividendo nacional total. No es difícil dar validez a este argumento cuando se trate de mercancías relacionadas, pues los δq_1 correspondientes a dicho impuesto son cero. Puesto que el impuesto recae sobre el propietario de la tierra y no puede repercutirlo por cualquier reajuste de la producción, tiene las mismas ventajas que el impuesto sobre la renta desde el punto de vista de hacer máximo el dividendo nacional. El hecho de que dicho impuesto sobre la tierra no puede ser repercutido parece explicar la violenta oposición contra el mismo. La proposición de que no existe objeción ética a la confiscación del valor de situación de la tierra, siempre y cuando las clases no propietarias de tierra tengan

el poder para hacerlo, ha sido defendida hábilmente por H. G. Brown (9).

La tierra es naturalmente el bien más importante, aunque de ninguna manera el único cuya cantidad es casi o totalmente insensible a los cambios en el precio, y no se encuentra disponible en cantidades capaces de satisfacer todas las demandas. El tráfico en días de vacaciones eleva de tal forma la demanda de transporte por ferrocarril que ocasiona aglomeraciones excesivas y molestas. Si la demanda total durante el año no es lo suficientemente grande para permitir la construcción de los vagones suficientes que eviten dichas aglomeraciones, el espacio limitado de los vagones existentes recibe una renta similar a la de la tierra. En vez de vender los billetes a los primeros de la cola, o de vender tantos que se produzca la aglomeración excesiva que neutralice el placer de las vacaciones, el criterio económico para resolver esta situación es el de elevar el precio lo suficiente para que se reduzca convenientemente la demanda. La renta obtenida de esta forma, al igual que lo que ocurre con la renta de situación de la tierra, puede ser fácilmente recaudada por el Estado. El hecho de que ella vaya a llenar las arcas del Tesoro, de donde se sacarán luego los fondos necesarios para pagar el coste de renovación de los vagones deteriorados y para pagar los intereses de su valor mientras tanto, no significa de ninguna manera que se deba hacer esfuerzo alguno para igualar los ingresos procedentes de las rentas por limitación de espacio con el coste de tener en existencia los vagones.

Otra cosa limitada en cantidad y para la que la demanda excede de la oferta es la atención del público. Esta atención es deseada para múltiples fines comerciales, políticos y demás, y se consigue mediante carteles, periódicos, radio y demás anuncios. La apropiación de la atención del público, en general, y su venta y explotación comercial constituye un negocio lucrativo. En ciertos aspectos este negocio tiene carácter similar al de la conducta de los bandidos de la nobleza medieval y, por tanto, puede ser objeto adecuado de prohibición por un Estado democráticamente controlado por aquellos a quienes se roba la atención. Pero la apropiación de la

(9) *The Theory of Earned and Unearned Incomes*, Columbia, Missouri, 1918.

atención es algo que existirá siempre de alguna forma y en cierto grado; en tal caso puede ser gravada adecuadamente como utilización de un recurso limitado. Este gravamen sobre los anuncios se llevaría a cabo, de acuerdo con este criterio, como suplemento de los impuestos establecidos para reducir la cantidad de aquellos, a fin de devolver la propiedad de la atención a sus legítimos dueños.

Si por razones de oportunidad política o de desórdenes públicos no es posible recaudar suficientes ingresos mediante impuestos sobre la renta y sobre las herencias, así como sobre las rentas de situación y similares que no entrañen pérdidas del tipo expuesto, entonces entrarán en acción los impuestos sobre el consumo. El problema que surge entonces es el de establecer los tipos impositivos sobre las diversas mercancías de forma que se obtenga la cantidad de dinero necesaria con el mínimo de pérdidas. Una solución a este problema teórico, habida cuenta de las interrelaciones entre las mercancías, se da en la página 607 del estudio mencionado anteriormente sobre la paradoja impositiva de Edgeworth.

IV. EFECTO SOBRE LA DISTRIBUCION DE RIQUEZA

Hemos visto que si la sociedad pone en vigor un sistema de ventas a precios de coste marginal, pagando los gastos generales con impuestos sobre la renta, sobre las herencias y sobre el valor de situación de las tierras, existe la posibilidad de un sistema de compensaciones y de cobros tal, que todos se encuentren en situación mejor que antes. Se puede argüir, sin embargo, que en casos concretos, dichos ajustes no tendrán lugar en la práctica; que el bienestar general se logrará a costa de los sacrificios de algunas personas; y que no es justo que unos ganen a expensas de los demás, incluso en el caso de que la ganancia sea grande y el coste pequeño. Por ejemplo, es evidente que el Gobierno de los Estados Unidos puede, mediante el suministro de energía eléctrica barata en el Valle del Tennessee, elevar el nivel general de la economía y asimismo de la cultura y de la inteligencia en aquella región, y que los beneficios así obtenidos por la población local serán tales que excederán notablemente en valor monetario al coste de dicho desarrollo, habida cuen-

ta del interés. Pero si el Gobierno exige por la electricidad suministrada un precio que sea lo bastante alto para cubrir los costes de la inversión, e incluso el interés de la misma, los beneficios se reducirán en una magnitud bastante mayor que la renta así obtenida por el Gobierno. Es posible, incluso, que no se pueda encontrar ningún sistema de tarifas para pagar el interés de la inversión; no obstante, los beneficios pueden al mismo tiempo exceder notablemente al valor de dichos intereses. Será una política acertada la de efectuar la inversión y vender la energía eléctrica a su coste marginal, que es muy bajo. Pero esto significará que el coste tendrá que pagarse en parte por los residentes en otras partes del país en forma de impuestos más altos sobre la renta y sobre las herencias. Los que insisten en evitar cualquier cambio en la distribución de la riqueza, a toda costa se opondrán a esta solución.

Una réplica a dicha objeción es la que los beneficios derivados de un tal desarrollo no quedan reducidos de ninguna manera a las personas y a la región más inmediatamente afectadas. Energía eléctrica más barata conduce, por ejemplo, a la producción de nitratos a bajo precio, lo cual disminuye los costes de los agricultores, incluso en distantes regiones, y puede beneficiar a los habitantes de otras zonas alejadas. Un sinnúmero de otras industrias nacidas al amparo de energía eléctrica barata producen efectos similares en la difusión del bienestar general. Existe además el beneficio de aquellas personas que a cuenta del nuevo desarrollo industrial pueden mejorar de situación trasladándose al Valle del Tennessee o invirtiendo allí sus fondos. Por último, la nación en general está interesada en eliminar la miseria con todas sus consecuencias de enfermedades contagiosas, crímenes y corrupción política, cualquiera que sea el sitio donde esto tenga lugar.

Una réplica ulterior a la objeción de que los beneficios pueden resultar pagados por aquellos que no se aprovechan de ellos cuando se emprende un desarrollo tal como el del Valle del Tennessee es que dicha empresa no va sola. Un Gobierno deseoso de emprender tal obra está dispuesto, por las mismas razones, a construir otros pantanos en diferentes lugares y a construir una gran variedad de obras públicas. Cada una de ellas determina beneficios que se distribuyen ampliamente entre las distintas clases so-

ciales. Para que los beneficios se distribuyan de forma que la mayor parte de la población en todo el país mejore de situación debido a la totalidad de programa, debe haber una gran dispersión en la ejecución de dichas obras.

Si se emprende un amplio programa de gastos públicos en centrales eléctricas, ferrocarriles, carreteras, puentes y otras obras, siempre sobre la base de maximizar los beneficios totales, la distribución geográfica de los beneficios, así como la distribución entre los diferentes grupos profesionales, raciales, de edad y de sexo, debe ser tal que cada uno de estos grandes grupos resulte en conjunto beneficiado por el programa. Existen, sin embargo, dos grupos de los que se puede esperar con cierto fundamento que no resultarán beneficiados. Uno de ellos es el de los muy ricos. Los impuestos sobre la renta y sobre las herencias probablemente se graduarán de tal forma que los aumentos en los gastos gubernamentales serán pagados, tanto directa como indirectamente, por los poseedores de grandes riquezas en proporción mayor que la que el número de ellos guarda en relación con el total de la población. No es extraño que los beneficios recibidos por dichas personas, a consecuencia del programa de maximizar el beneficio total, sean menores que el coste que para ellos representa el mismo.

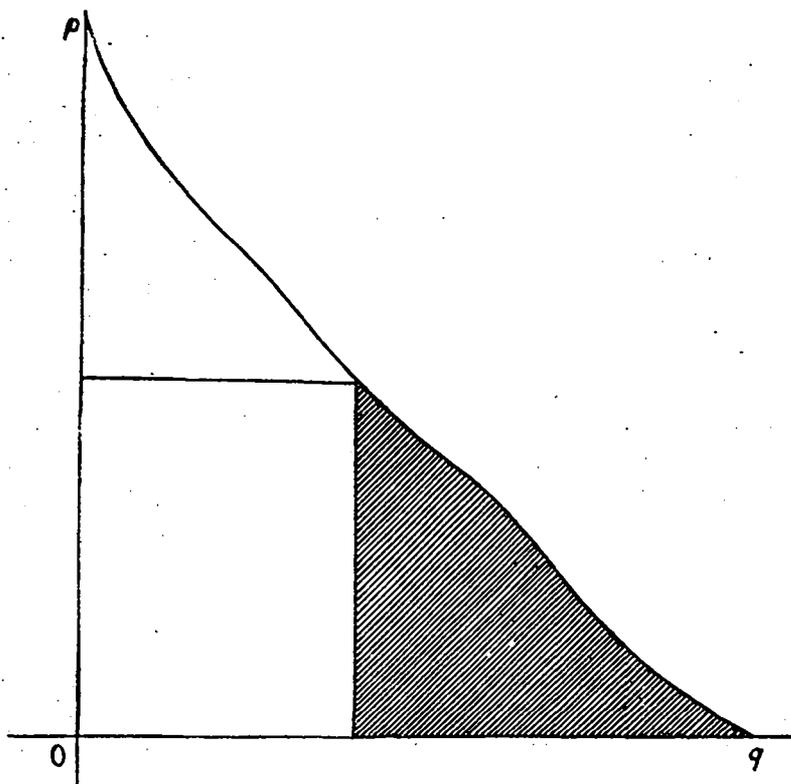
La otra clase que no se beneficiará tampoco de dicho programa está constituida por los especuladores de tierra. Si consideramos, por ejemplo, la construcción de un puente es evidente que el público en general pagará una cierta parte del coste, tanto si el puente se sufraga mediante el cobro de pontazgo como si se cubre con impuestos sobre el valor de situación de las tierras próximas. Habrá un uso más intenso del puente si no hay pontazgos, de forma que el público en general obtendrá de su dinero un fruto mayor si el coste se sufraga en forma de impuestos sobre la tierra. Pero no será posible, en general, idear un sistema de impuestos sobre la tierra que proporcione a todos, sin excepción, una posición tan buena o mejor que la que tendrían si el puente no se hubiera construido y los impuestos no se hubieran cobrado. Los terratenientes alegan que los beneficios de la construcción del puente van a parar a terceros, pero no a ellos; e incluso en los casos en que el valor de las tierras ha subido materialmente en virtud del nue-

vo puente, los terratenientes se han pronunciado en favor de un sistema de pontazgos. El pago de los gastos de construcción de un puente mediante pontazgos (cuando ello es posible) tiene la ventaja de que no parece perjudicar a nadie, ya que todo el que paga por utilizar el puente tiene la alternativa de no usarlo, en cuyo caso se encuentra en la misma situación de bienestar que si el puente no existiera. Este razonamiento no es totalmente correcto, ya que el puente puede haber dejado sin efecto un transbordador, que para algunos usuarios podía ser más conveniente y económico. No obstante, el argumento tiene la suficiente fuerza lógica para fortalecer la resistencia de los intereses de los propietarios frente al sistema más económico de cubrir los gastos del puente mediante impuestos sobre la tierra. Los intentos de afinar demasiado en la distribución de los costes de las empresas públicas de acuerdo con los beneficios recibidos tiende fuertemente a reducir los beneficios totales, como en el caso del puente. El bienestar general se fomenta más bien mediante la defensa generosa de obras a base de gasto público en forma beneficiosa para la sociedad en general, sin intentar cubrir los costes de cada empresa con los precios de los servicios prestados por ella. El principio de que las obras públicas deben ser "self-liquidating", idea sobre la que el presidente Hoover basó su inadecuado programa para combatir la depresión, aunque resulte atractiva para los contribuyentes más ricos, no es compatible con el máximo nacional de satisfacciones para el gasto efectuado.

V. DISTINCION ENTRE EL OPTIMO Y LAS CONDICIONES DE COMPETENCIA

La idea de que todo iría mejor si sólo existiera competencia es una herencia de la teoría económica de Adam Smith, formulada en unos tiempos en que la agricultura era todavía la actividad económica predominante. La situación típica de la agricultura es la de costes marginales crecientes. La libre competencia, al estilo de lo que ha ocurrido siempre en la agricultura, nos lleva a efectuar las ventas a precios de coste marginal, si hacemos abstracción de los efectos de las condiciones atmosféricas y de otras inseguri-

dades que carecen de relevancia para nuestro problema. Puesto que hemos visto que las ventas a precios de coste marginal constituyen una condición del máximo de bienestar general, esta situación es satisfactoria mientras se dé en la realidad. Pero la libre



competencia, en el sentido de lo que ocurre en la agricultura o en la mano de obra no organizada, no es la característica de empresas como los ferrocarriles, las centrales eléctricas, los puentes y la industria pesada. Es verdad que un puente cuya utilización se pague mediante pontazgos puede competir con otros puentes y transbordadores; pero constituye un tipo de competencia muy diferente y se asemeja más a la naturaleza del duopolio. Confiar en que dicha competencia pueda regular adecuadamente el sistema económico significa lo mismo que hacer uso de un teorema sin darse cuenta de que sus premisas no son admisibles. La libre competen-

cia entre los propietarios de puentes sujetos al sistema de pontazgos requeriría, para que sus conclusiones fueran correctas, que junto a cada puente existiera un número infinito de puentes paralelos al mismo y que todos sus propietarios mantuvieran constantemente entre ellos una competencia implacable.

Si prescindimos del coste marginal correspondiente al paso de un vehículo es evidente que bajo tales condiciones los peajes descenderían rápidamente a cero y los propietarios terminarían por permitir, desazonados, que pasara todo el mundo gratuitamente.

La forma eficaz de explotar un puente —y lo mismo ocurre con un ferrocarril o una factoría industrial, si hacemos caso omiso del pequeño coste correspondiente a una unidad adicional de producto o de transporte— es ofrecerlo gratuitamente al público en tanto en cuanto el uso del mismo no constituya una aglomeración excesiva. Un puente de uso público gratuito no cuesta más de construir que un puente sujeto al pago de pontazgos, y, por otra parte, cuesta menos de explotar. Pero la sociedad, que es la que paga su coste de una forma o de otra, se beneficia mucho más cuando el uso es gratuito, ya que en dicho caso se hará un uso más intensivo del mismo. El cobrar un pontazgo, aunque sea de poca importancia, obliga a algunas personas a perder tiempo y dinero al escoger itinerarios más largos pero más baratos, y evita que otros efectúen el cruce. Cuanto más alto sea el pontazgo mayor será el perjuicio causado en este sentido; en una primera aproximación, y para pontazgos pequeños, el perjuicio es proporcional al cuadrado de la tarifa establecida para el pontazgo, según demostró Dupuit. No existe dicho perjuicio si el coste del puente se sufraga mediante impuestos sobre la renta, sobre las herencias, sobre el valor de situación de las tierras, o, por ejemplo, sobre los inmuebles directamente beneficiados, a excepción de las nuevas mejoras derivadas de la imposición, de forma que no se interfiera el uso de la tierra. La *distribución* de la riqueza entre los miembros de la comunidad queda afectada por el sistema de pago adoptado para el puente, pero no la riqueza total, excepto cuando queda reducida por los pontazgos y otras formas similares de exacción. Esta conclusión es tan de sentido común que los pontazgos han desaparecido ya en su mayor parte de los países civilizados. Pero los puentes de Nue-

va York y los túneles por debajo del Hudson todavía se explotan a base de peajes, debido a la presión de los intereses inmobiliarios en su deseo de repercutir la carga de los impuestos sobre los viajeros y a la posibilidad de recaudar sumas considerables de personas que no votan en dicha ciudad.

Si hacemos caso omiso de las interrelaciones entre los servicios de un puente y de otros bienes, así como del escaso desgaste debido al uso del mismo, podemos representar, con Dupuit, la demanda de dichos servicios mediante una curva igual a la de la figura 2. El beneficio total del puente viene entonces representado por el área total comprendida entre la curva de demanda y los ejes, en el supuesto de que el uso del puente sea gratuito. Todo este beneficio va a parar a los usuarios del puente. Pero si se cobra un pontazgo de magnitud correspondiente a la altura señalada en la figura por la línea horizontal, los receptores del pontazgo se benefician entonces en la medida representada por el área del rectángulo cuya base está constituida por el número de cruces y cuya altura es el precio de cada cruce. Sin embargo, el número de cruces ha disminuído, el beneficio de los usuarios del puente se ha contraído a la pequeña área triangular de la parte superior y el beneficio total ha disminuído en el área del triángulo rayado situado a la derecha. Este triángulo representa la pérdida neta de la sociedad debido al método defectuoso de pago por la utilización del puente. Si, por ejemplo, la curva de demanda es una línea recta, y si los propietarios fijan la tarifa de paso de forma que obtengan los máximos ingresos, la pérdida neta de beneficios es un 25 por 100 del total.

Estas consideraciones son acertadas si el puente está ya construído o si su construcción está decidida firmemente. Pero si examinamos el caso general de las circunstancias en que los puentes deben construirse aparece un nuevo defecto del sistema de sufragar la construcción de los puentes mediante los ingresos obtenidos con los pontazos sobrados. Para la sociedad resulta beneficioso construir el puente si el área total de la figura excede a los intereses, a la amortización y a los gastos de conservación. Pero si el puente ha de ser pagado mediante el cobro de pontazos, no se construirá a menos que se espere que estos costes sean superados por el área

rectangular exclusivamente. Esta área no puede, para nuestro caso de una función de demanda lineal, ser mayor de la mitad del total. Podemos decir, en este caso, que el sistema de pontazgos tiene un 75 por 100 de eficacia en cuanto al uso, pero sólo una eficacia del 50 por 100 en cuanto a la construcción de nuevos puentes. En cada caso, la eficacia vendrá además disminuïda por razón de los costes de recaudación y de contabilidad relativos a los pontazgos.

La argumentación relativa a los puentes es aplicable igualmente a los ferrocarriles, con la excepción de que en este último caso existe un pequeño coste adicional derivado del transporte de un viajero suplementario o de una carga suplementaria. Mi peso determina que, al hacer un viaje en tren, se tenga que quemar más carbón en la locomotora y que se gasten los andenes al andar por ellos. Más grave es el hecho de que yo pueda contribuir a atestar el tren, disminuyendo la comodidad de los demás viajeros y contribuyendo a crear una situación en que se requieran más trenes, aunque normalmente no ocurra esto. La escasa importancia de los costes suplementarios debidos a un uso marginal de los ferrocarriles ha sido vista desde un principio por los directores de las compañías ferroviarias. En realidad, están comprendidos en los sistemas de tarifas extraordinariamente complejas que establecen para sustraer la última porción de renta que sea posible del tráfico de pasajeros y del transporte de mercancías. Si en un sistema económico racional los ferrocarriles se explotaran en beneficio del público en general, es evidente que si se deseara inducir a dicho público, mediante tarifas bajas, a viajar en una estación del año más que en otras, la estación elegida debería ser aquella en que el tráfico sería pequeño en otras circunstancias, y no se escogería una estación en que los vagones van normalmente atestados. En realidad, nuestros ferrocarriles tienen trenes en servicio por todo el país durante el invierno, con pocos pasajeros, mientras que en el verano dichos trenes van atestados. Las tarifas se fijan altas en invierno y bajas en verano, basándose para ello en que la demanda en verano es más elástica que la de los viajeros de invierno, los cuales se desplazan normalmente por motivos de negocios más que por razones de placer y, por tanto, deciden la cuestión de los viajes con menor sensibilidad respecto al coste.

VI. COMPLEJIDAD DE LAS TARIFAS FERROVIARIAS ACTUALES Y SU ALEJAMIENTO DEL COSTE MARGINAL

La extraordinaria y antieconómica complejidad de los sistemas de tarifas de transporte ferroviario de pasajeros y de carga raramente es conocida por quienes no estén en un estrecho contacto con los mismos. Unos cuantos ejemplos escogidos al azar ilustrarán el alejamiento de las tarifas actuales de lo que se puede considerar como costes marginales, que las compañías de ferrocarriles encontrarían provechoso cubrir incluso con las tarifas más bajas. Con anterioridad a la última reducción obligatoria de las tarifas americanas de viajeros, el precio normal para viaje de ida y vuelta entre Nueva York y Wilkesbarre, Pa., era de 11,04 dólares. Pero en varias ocasiones, entre 1932 y 1935, los billetes de ida y vuelta válidos para periodos limitados de tiempo se vendieron a 2,50, 6,00, 6,10 y 6,15 dólares. Entre Nueva York y Chicago el precio del viaje de ida y vuelta varió, en el mismo periodo, entre los 33 y 65 dólares para las mismas clases de billetes. Entre Nueva York y Washington el precio normal de ida y vuelta era de 18,00 dólares, pero a intervalos se aplicó una "tarifa para excursiones" de 3,50 dólares.

Las actividades madereras del país, que han estado paralizadas durante varios años, están sufriendo tarifas de transporte que en muchos casos importantes casi igualan, e incluso exceden, al precio de la madera en la serrería. Así, desde las grandes serrerías en y cerca de Baker, Oregón, que producen madera para el mercado de Nueva York, el transporte asciende a 16,50 dólares por mil pies de tabla. Para la madera de Pino Ponderosa Común N. 3, la calidad transportada en cantidades mayores, el precio de las tablas de una por cuatro pulgadas variaron en el otoño de 1933 desde 14,50 a 15,50 dólares en la serrería. Así, el mayorista de Nueva York ha de pagar más del doble del precio de serrería, debido solamente al coste del transporte. Dicho coste, incluso hasta Chicago, se aproximaba al precio de serrería. Para la Común N. 4, una calidad también importante, el precio era de 12,50 dólares por mil pies de tabla en la serrería, pero el comprador de Nueva

York tenía que pagar 29 dólares por ella. Unos meses antes los precios estaban alrededor de los ocho dólares por mil pies de tabla por debajo de los que acabamos de dar, de forma que los ferrocarriles recibían bastante más que las serrerías. Es difícil escapar a la conclusión de que estas altas tarifas de transporte perjudican gravemente al comercio de la madera.

Una de las ventajas del sistema de cobrar solamente el coste marginal sería la de una gran simplificación en la estructura de tarifas. Esto constituye un gran desiderátum. No se debe suponer demasiado fácilmente que cualquier comprador distribuye exactamente sus gastos de forma que logre un máximo de satisfacciones o los más eficientes métodos de producción, cuando la determinación del óptimo requiere el estudio de una compleja tarifa de ferrocarriles, además de complicados cálculos por tanteos. Tampoco se puede suponer, desde el punto de vista de las compañías ferroviarias, que las extraordinariamente complejas diferencias de tarifas han sido determinadas con toda exactitud para los fines deseados. Estos complicados sistemas de tarifas se oponen, además, al interés público en cuanto aumentan artificialmente las ventajas de las empresas grandes respecto de las pequeñas. Cuando se requieren cálculos muy grandes para determinar las combinaciones óptimas de transporte con los demás factores de la producción, las grandes empresas se encuentran en una situación privilegiada para efectuar los cálculos y obtener la información deseada.

VII. EL COSTE MARGINAL DEPENDE DE LA MAGNITUD DE LA CAPACIDAD INACTIVA

En la determinación del coste marginal se presentan, sin duda, ciertas complicaciones. Cuando un tren está ya completamente lleno, y compuesto de todos los vagones que puede llevar, el coste marginal de llevar un pasajero más viene representado por el coste de poner en servicio un nuevo tren. Por otra parte, en el caso más normal de que los trenes no transporten más que una pequeña parte de su capacidad de carga, el coste marginal es vir-

tualmente nulo. Para evitar un fuerte aumento en las tarifas cuando el tren esté lleno se requiere el cálculo de un promedio para determinar las tarifas, basado en la probabilidad de tener que poner en servicio un nuevo tren. Además, en los casos en que el equipo disponible se encuentre prestando servicio a toda capacidad, y no sea posible o muy conveniente aumentar las existencias de material, se tendrá que cobrar como se dijo anteriormente, cierto importe en concepto de alquiler de las instalaciones, a fin de hacer una discriminación entre los usuarios, de forma que los que estén dispuestos a pagar los precios más elevados, que serán, naturalmente, los que obtengan un beneficio mayor, sean los que utilicen las instalaciones limitadas que muchos desean. Este importe en concepto de alquiler de la maquinaria, que para el transporte de viajeros constituiría en gran parte el precio del pasaje, no debe ser nunca tan elevado que limite el tráfico a menos personas de las que pueden ser acomodadas confortablemente, excepto en casos de fluctuaciones imprevisibles. Los ingresos obtenidos por este concepto pueden ser añadidos a los fondos recaudados con los impuestos sobre la renta, sobre las herencias y sobre las tierras, y destinados a pagar una parte de los gastos generales. Pero no debe intentarse cubrir todos los gastos generales sólo con los ingresos procedentes de dicho alquiler.

Excepto en las regiones más congestionadas no existiría, sin embargo, dicho recargo por el uso de las vías férreas y estaciones hasta que el volumen del tráfico llegara a exceder enormemente los niveles normales. Un ejemplo es el gran desaprovechamiento de la costosa estación de Pensylvania, en Nueva York, cuya capacidad fué puesta de manifiesto durante la guerra al traer hasta la ciudad los trenes de Eire, Baltimore y Ohio. Estos trenes se detienen ahora en la costa de Nueva Jersey, suponiendo un grave perjuicio que ya había existido antes de la explotación por parte del Gobierno. Esta implantó un procedimiento más eficaz, pero el antiguo sistema fué reanudado cuando las líneas revertieron a la propiedad privada.

VIII. EL INTENTO DE PAGAR LOS COSTES FIJOS CON TARIFAS Y PRECIOS FOMENTA LA RIGIDEZ Y, POR TANTO, LA INESTABILIDAD

Una de las consecuencias perniciosas del intento de cubrir los gastos generales con los ingresos obtenidos de la explotación es la inestabilidad que introduce en el sistema económico en su conjunto. Esto queda ilustrado mediante los acontecimientos que han conducido a la depresión. El inmenso y rápido progreso de la ciencia y de la técnica determinaron la creación de nuevas industrias y nuevos métodos extraordinariamente eficaces. Los ahorros derivados de los nuevos métodos fueron tan grandes, que los beneficios empresariales y las rentas reales subieron progresivamente. Tan grandes fueron los beneficios y tan satisfactorios los dividendos, que los gerentes de las grandes empresas no se vieron obligados a elevar los precios de venta de sus productos hasta el nivel correspondiente al máximo beneficio de monopolio. Debido a que mantuvieron bajos los precios, mientras pagaban relativamente altos salarios, el volumen real de mercancías producidas e intercambiadas fué enorme. El estímulo de producir, posiblemente junto con algunos motivos altruistas, moderaron el deseo de beneficios de muchas empresas. Pero bajo el imperio de un sistema regido por el deseo de lucro esto no podía durar. A medida que los precios de las acciones subían, iban surgiendo presiones para que se pagaran dividendos equivalentes al interés de los precios más altos. Esta presión hubiera conducido probablemente a aumentos graduables en los precios monetarios de los productos manufacturados si el nivel general de precios hubiese permanecido estacionario. Pero no fué ése el caso. El nivel general de precios iba disminuyendo.

El descenso tenía que ocurrir, de acuerdo con la ecuación del cambio, cuando surgía una de estas avalanchas de mercancías para vender. El vasto incremento en el volumen real de bienes creados por la nueva técnica exigía un uso mayor de dinero si se quería mantener el nivel de precios. Esta necesidad fué satisfecha du-

rante algún tiempo mediante aumentos en los préstamos y depósitos bancarios, así como en la velocidad de circulación. Pero ni los préstamos bancarios ni la velocidad de circulación podían continuar aumentando tan rápidamente como las mercancías, y los precios tuvieron que caer. La caída no fué uniforme. Las sociedades por acciones, bajo la presión creciente de cubrir sus gastos generales y de pagar altos dividendos con cargo a sus ganancias, se oponían fuertemente a reducir los precios de venta de sus productos cuando dichos precios se encontraban por debajo de los puntos correspondientes a la obtención del beneficio máximo. Durante varios años antes de la crisis los precios de los productos manufacturados se mantuvieron firmes, mientras la proporción del gasto nacional pagado por estos productos continuaba aumentando. Esto dejaba un volumen decreciente de dinero para los productos restantes, cuyos precios, especialmente los de la Agricultura, tuvieron que descender. Si a medida que el nivel general de precios descendía, las empresas de ferrocarriles, las de servicios públicos y las de transformación hubieran reducido proporcionalmente sus precios de venta, la prosperidad de los años 1922 al 1928 hubiera podido continuar. Pero tales reducciones en los precios de venta no eran posibles cuando se tenía que cubrir con las ganancias un volumen creciente de gastos generales. Los intensos esfuerzos para hacer esto tuvieron por consecuencia una elevación de los precios "reales" de los productos manufacturados—es decir, de las relaciones entre sus precios y el nivel general de precios—y de las tarifas "reales" de transporte. Efectivamente, con un nivel general de precios, que descendía rápidamente, las tarifas de transporte por ferrocarril, medidas en dinero, fueron realmente subidas en 1931. Este aumento de un 15 por 100 en una extensa gama de mercancías, así como los aumentos posteriores en las tarifas suburbanas de pasajeros abonados, se consiguió basándose en que los ferrocarriles necesitaban fondos para cubrir sus gastos generales, aunque sus costes de explotación hubieran disminuído. Naturalmente, la consecuencia fué acentuar más la depresión, deteniendo el tráfico que hubiera existido con tarifas más bajas. En virtud de la teoría de que los intereses de los

títulos y otras partidas semejantes debían ser cubiertas con los ingresos de la explotación, los ferrocarriles fueron "autorizados" a establecer tarifas más altas, pues sus negocios habían disminuído. Pero el equilibrio económico exige una curva de oferta creciente más que decreciente; si la demanda disminuye, el precio de oferta debe reducirse, a fin de que se utilicen los servicios ofrecidos. Esta antítesis de las tarifas crecientes de ferrocarril cuando el nivel general de precios y la capacidad de pago decaen, ilustra bien las consecuencias desequilibradoras de la tesis de que los gastos generales deben cubrirse con los ingresos obtenidos de la explotación.

Ahora parece existir la posibilidad de que se repita el desastroso aumento del 15 por 100 en las tarifas de transporte de mercancías en época de depresión (10).

Esta explicación del contraste entre la prosperidad de 1928 y el cese de la producción en los años siguientes descansa en la oposición entre el sistema de precios resultante de la gran inclinación de diversas empresas a maximizar sus respectivos beneficios y el sistema de precios óptimo para la organización económica en su conjunto. En condiciones de libre competencia, sin gastos generales, estos dos sistemas de precios tienden a ser idénticos. Cuando existen gastos generales, la libre competencia de tipo ideal no es permanentemente posible. Surgen los precios de monopolio; y un sistema de precios monopolísticos no es un sistema que pueda satisfacer de la mejor forma las necesidades humanas.

(10) Después de haberse escrito esto, la "Interstate Commerce Commission" ha autorizado una parte de este aumento propuesto y ha aplazado el examen de la solicitud relativa a la elevación de las tarifas de pasajeros.

IX. CRITERIO PARA DETERMINAR QUE INVERSIONES SON SOCIALMENTE IMPORTANTES

Cuando la decisión relativa a construir o no un ferrocarril se deja al deseo de lucro de los inversionistas privados, el criterio utilizado por ellos es el de que los ingresos totales $\sum p_i q_i$, representativos de la suma de los productos de las tarifas de los distintos servicios por las cantidades vendidas, excedan a la suma de los costes de explotación y de los gastos del capital invertido en la empresa. Si se estima que no existirá un exceso de ingresos, no se emprenderá la construcción. Hemos visto en la sección V que esta norma es, desde el punto de vista del bienestar general, excesivamente conservadora. ¿Qué debe hacer, entonces, la sociedad para reemplazar este criterio?

Un criterio menos conservador que el de los ingresos suficientes para cubrir los costes totales es el de que *si es posible alguna forma de distribución de la carga de forma tal que cada uno de los sujetos afectados mejore de situación al llevar a cabo la inversión, existe a simple vista la conveniencia de efectuar la inversión*. Prescindimos del problema de si dicha distribución es o no *practicable*.

A menudo puede ser un buen criterio de política social el de fundar nuevas empresas aunque algunas personas empeoren de situación, siempre que los beneficios que los demás obtengan sean suficientemente grandes y amplios. Por estas razones se permite que las invenciones nuevas hagan desaparecer las industrias menos eficientes. Sostener lo contrario supondría defender la postura de los tejedores a mano, quienes intentaban hacer fracasar los telares mecánicos que amenazaban su trabajo. Pero esta regla no debe ser aplicada demasiado rígidamente. Cuando dichas pérdidas impliquen graves perjuicios a los sujetos afectados debe haber una compensación, o, al menos, una ayuda para cubrir los gastos de subsistencia. Si hay muchas mejoras se puede esperar que la ley de los promedios nivele los beneficios en cierto modo, aunque nunca completamente. Será siempre necesario compensar a aquellos individuos a los que el progreso les impone sacrificios especia-

les. Si no fuera posible hacer esto, tendremos que conformarnos con aplazar el progreso representado por la mayor eficiencia industrial.

Con estas limitaciones, cuyo objeto es el de evitar sacrificios excesivos a los individuos, podemos adoptar el criterio formulado anteriormente. Al intentar llevarlo a la práctica surgirá el problema de tener que seleccionar un número limitado de inversiones útiles, de acuerdo con el capital disponible, de entre el gran número de posibilidades existentes. La solución óptima corresponde a la aplicación de nuestro criterio para discriminar entre cada par de combinaciones. El total de cálculos requeridos no es tan grande, sin embargo, como podría inducirnos a pensar el número de pares de combinaciones, que es inmenso. Existen muchos procedimientos para reducir esta labor. Uno de ellos es el de la aplicación de la integral lineal [3], a saber,

$$w = \int \sum h_i dq_i$$

que proporciona una medida del valor correspondiente a la suma de los excedentes de los consumidores y de los productores. La parte de w relativa al excedente de los consumidores en general viene representada por [2]; la validez de este integral lineal como medida del aumento de satisfacción de un individuo correspondiente a cambios suficientemente pequeños en las q puede verse con sólo sustituir en [13] p_i por f_i , y teniendo en cuenta que para cambios pequeños la utilidad marginal del dinero λ cambia poco, de forma que f_i es estrechamente proporcional a la derivada de la función de utilidad Φ . De aquí que el incremento en Φ es proporcional a la suma de las integrales de las f_i , abstracción hecha de los términos de orden superior; y el factor de proporcionalidad λ es tal que mide este incremento en dinero, de forma que se puede comparar a un aumento de la renta. Consideraciones similares pueden hacerse para la parte de w que corresponde al excedente de los productores.

Los defensores de la teoría habitual de que los gastos generales de una industria debe cubrirse con la venta de sus productos o servicios sostienen que ello es necesario a fin de discernir si la

creación de una industria fué o no una buena medida de política social. Nada puede haber tan absurdo. El esclarecimiento de si fué correcto que el Gobierno subvencionara y los partidarios del mismo apoyaran la construcción del ferrocarril Unión Pacífico después de la Guerra Civil, constituye una interesante cuestión histórica que podría ser un buen tema de tesis, pero sería mejor, si fuera necesario, dejarla sin resolver antes que arruinar al país, al que la Unión Pacífico fué llamada a servir, cobrando tarifas enormes para el transporte de mercancías y alegando que su importe constituye una medida del valor que la inversión representa para el país. Dicha solución experimental de una cuestión histórica es demasiado costosa. Además, es igualmente probable obtener una respuesta equivocada. El importe de las tarifas por transporte de mercancías y de pasajeros obtenido, menos los costes de explotación, no es la integral lineal $w = \int \Sigma h_i d q_i$ que mide aproximadamente el valor que la inversión tiene para la sociedad, sino que está más estrechamente relacionado con la engañosa medida de valor $\Sigma p_i q_i$. En otras palabras, los ingresos están constituidos por el área del rectángulo de la figura 2, mientras que el beneficio posible corresponde al área triangular mucho mayor. Los ingresos son lo único que importa para un inversionista que sólo desea la obtención de beneficios, pero como criterio para decidir si se debe o no emprender la construcción en aras del interés general, ello representa una desviación demasiado conservadora.

Sin tener en cuenta nuestra propia historia, el hecho es que ahora tenemos nuestros ferrocarriles, y sustancialmente los tendremos con toda probabilidad durante mucho tiempo en el futuro. Será mejor explotar los ferrocarriles en beneficio de las generaciones presentes, dejando a los difuntos y a las inversiones muertas descansar pacíficamente en sus tumbas y estableciendo un sistema de tarifas y de servicios calculados para garantizar la explotación más eficiente. Cuando surja el problema de construir nuevos ferrocarriles, o nuevas grandes industrias de cualquier clase, o de dar de baja a las antiguas, tendremos que hacer frente no a un problema histórico, sino a un problema matemático y económico. El problema consistirá entonces en averiguar si el conjunto de excedentes generalizados de la forma [3] será lo suficientemente

grande para cubrir los costes anticipados de la nueva inversión. Esto exigirá un estudio de la demanda y de las funciones de costes por parte de los economistas, de los estadísticos y de los ingenieros, así como, quizás, un cierto número de experimentos en gran escala a fin de obtener información sobre dichas funciones. Tales experimentos e investigaciones, que podrán ser pagados fácilmente con los ahorros derivados de la explotación de la industria en interés público, son muy grandes en realidad. Quizás sea este el camino por el que podemos obtener, al fin, los materiales que exige una economía científica.

Universidad de Columbia.
Nueva York, N. Y.

HAROLD HOTELLING