35. Los bienes públicos

En el capítulo 32 afirmamos que no era difícil eliminar la ineficiencia que creaban algunos tipos de externalidades. Por ejemplo, en el caso en el que el consumo de una persona causaba una externalidad a otra, lo único que había que hacer era garantizar que se especificaban claramente los derechos de propiedad iniciales. De esa manera, las dos personas podían intercambiar el derecho a generar la externalidad de la manera habitual. En el caso de las externalidades de la producción, el propio mercado transmitía señales a través de los beneficios, con lo que se repartían los derechos de propiedad del modo más eficiente. En el caso de las propiedades comunales, la ineficiencia se eliminaba asignando derechos de propiedad a una persona.

Desgraciadamente, no todas las externalidades pueden resolverse de esa manera. En cuanto hay más de dos agentes económicos, las cosas son mucho más difíciles. Supongamos que en el ejemplo del capítulo anterior hay *tres* compañeros de habitación en lugar de dos: un fumador y dos no fumadores. En ese caso, la cantidad de humo es una externalidad negativa para los dos individuos que no fuman.

Supongamos que los derechos de propiedad están bien definidos: por ejemplo, los no fumadores tienen derecho a exigir un aire poro. Al igual que antes, aunque tengan *derecho* a respirar un aire puro, también tienen derecho a intercambiar una parte de este aire por una compensación adecuada. Pero ahora hay un problema: los no fumadores tienen que ponerse de acuerdo sobre la cantidad de humo que van a permitir y sobre la cuantía de la compensación.

Tal vez uno de ellos sea mucho más sensible, o más rico, que el otro. Es posible que tengan preferencias y recursos muy diferentes. Aun así, los dos tienen que ponerse de acuerdo para lograr una asignación eficiente de humo.

Supongamos que deben ponerse de acuerdo todos los habitantes de un país. ¿Cuánta contaminación debe permitirse? Si pensamos que es difícil que tres compañeros de habitación se pongan de acuerdo, imaginemos cómo será en el caso de millones de personas.

La externalidad del humo cuando afecta a tres personas es un ejemplo de **bien público**, un bien que debe suministrarse en la misma cantidad a todos los consumidores afectados. En este caso, la cantidad de humo generada será la misma para todos los consumidores; es posible que cada uno la valore de forma distinta, pero todos tendrán que consumir la misma cantidad.

Muchos bienes públicos, como las calles y las aceras, son suministrados por el Estado. Todas las ciudades tienen un determinado número de calles de una determinada calidad y todo el mundo puede utilizarlas. La defensa nacional es otro ejemplo; todos los habitantes de un país reciben el mismo nivel de defensa nacional. Es posible que lo valoren de forma distinta —unos querrán más, otros menos—, pero todos recibirán la misma cantidad.

Los bienes públicos constituyen un ejemplo de un determinado tipo de externalidad en el consumo: todo el mundo debe consumir la misma cantidad. Estos bienes plantean problemas especiales, pues las soluciones del mercado descentralizado que tanto gustan a los economistas no los asignan muy bien. Un individuo no puede comprar la cantidad que desee de defensa nacional; entre todos tienen que decidir una cantidad común.

En lo que sigue, primero veremos cuál debe ser la cantidad ideal de un bien público y después analizaremos algunos de los mecanismos que pueden utilizarse para tomar decisiones sociales sobre este tipo de bienes.

35.1 ¿Cuándo suministrar un bien público?

Comencemos con un sencillo ejemplo. Supongamos que hay dos compañeros de habitación, 1 y 2. Están tratando de decidir si compran o no un televisor. Dado el tamaño de su apartamento, colocarán necesariamente el aparato en el cuarto de estar y los dos podrán ver la televisión. Por lo tanto, será un bien público en lugar de un bien privado. Ahora bien, ¿les merece la pena adquirir el televisor?

Supongamos que w_1 y w_2 representan la riqueza inicial de cada persona; g_1 y g_2, la aportación de cada una al televisor; y x_1 y x_2, el dinero que le queda a cada una para gastar en consumo privado. Las restricciones presupuestarias son:

$$x_1 + g_1 = w_1$$
$$x_2 + g_2 = w_2.$$

Supongamos también que el televisor cuesta c pesetas, por lo que para comprarlo, la suma de las dos aportaciones debe ser como mínimo c:

$$g_1 + g_2 \geq c.$$

Esta ecuación expresa la restricción vigente para suministrar el bien público: los compañeros de habitación pueden adquirir un televisor si pagan conjuntamente el coste c.

La función de utilidad de la persona 1 dependerá de su consumo privado, x_1, y de la existencia del televisor (el bien público). Sea $u_1(x_1, G)$ esta función, donde G es o 0, lo que quiere decir que no hay televisor, o 1, lo que quiere decir que hay un televisor. La función de utilidad de la persona 2 es $u_2(x_2, G)$. El consumo privado de cada persona tiene un subíndice que indica que el bien es consumido por la persona 1 o por la 2, pero el bien público no tiene ningún subíndice. Es "consumido" por las dos. Naturalmente, en realidad lo que se consume no es el aparato en el sentido de que se "gasta", sino sus *servicios.*

Es posible que las dos personas valoren los televisores de una forma muy distinta. Midamos el valor que le concede cada una preguntándonos cuánto estaría dispuesta a pagar por tenerlo. Para ello utilizamos el concepto de **precio de reserva** introducido en el capítulo 15.

El precio de reserva de la persona 1 es la cantidad máxima que estaría dispuesta a pagar por tener el televisor. Es decir, es el precio r_1 al que le daría igual pagar r_1 y tener el televisor que no tenerlo. Si la persona 1 paga el precio de reserva y recibe el televisor, le quedará $w_1 - r_1$ para su consumo privado. Si no recibe el televisor, le quedará w_1. Si es indiferente entre estas dos posibilidades, debe cumplirse la igualdad siguiente:

$$u_1(w_1 - r_1, 1) = u_1(w_1, 0).$$

Esta ecuación define el precio de reserva de la persona 1, es decir, la cantidad máxima que está dispuesta a pagar por tener el televisor. La ecuación que define el precio de reserva de la persona 2 es similar. Obsérvese que, en general, el precio de reserva de cada una depende de su riqueza: la cantidad máxima que está *dispuesta* a pagar depende de la cantidad que *pueda* pagar.

Recuérdese que una asignación es eficiente en el sentido de Pareto si no es posible mejorar el bienestar de las dos personas. Es *ineficiente* si es posible mejorar el bienestar de las dos; en este caso, decimos que es posible lograr una **mejora en el sentido de Pareto.** En el problema del televisor, sólo hay dos tipos de asignaciones interesantes. Una es aquella en la que no se suministra el televisor y que adopta la sencilla forma $(w_1, w_2, 0)$, es decir, cada una de las personas gasta su riqueza únicamente en su consumo privado.

El otro tipo de asignación es aquella en la que se suministra el bien público. Tiene la forma $(x_1, x_2, 1)$, donde

$$x_1 = w_1 - g_1$$
$$x_2 = w_2 - g_2.$$

Estas dos ecuaciones se obtienen reformulando las restricciones presupuestarias. Nos dicen que el consumo privado de cada individuo depende de la riqueza que le quede una vez que ha contribuido a financiar el bien público.

¿En qué condiciones debe suministrarse el televisor? Es decir, ¿cuándo hay un sistema de pago (g_1, g_2) con el que ambas personas disfrutan de un mayor bienestar teniendo el televisor y pagando su parte que no teniéndolo? En la jerga económica, ¿cuándo es la adquisición del televisor una mejora en el sentido de Pareto?

Suministrar la asignación $(x_1, x_2, 1)$ es una mejora en el sentido de Pareto cuando las dos personas disfrutan de un mayor bienestar si se les suministra el televisor que si no se les suministra, lo que significa que

$$u_1(w_1, 0) < u_1(x_1, 1)$$
$$u_2(w_2, 0) < u_2(x_2, 1).$$

Utilizando la definición de los precios de reserva r_1 y r_2 y la restricción presupuestaria, tenemos que

$$u_1(w_1 - r_1, 1) = u_1(w_1, 0) < u_1(x_1, 1) = u_1(w_1 - g_1, 1)$$
$$u_2(w_2 - r_2, 1) = u_2(w_2, 0) < u_2(x_2, 1) = u_2(w_2 - g_2, 1).$$

Examinando los dos miembros de esta desigualdad y recordando que el aumento del consumo privado debe elevar la utilidad, podemos concluir que

$$w_1 - r_1 < w_1 - g_1$$
$$w_2 - r_2 < w_2 - g_2,$$

lo que implica, a su vez, que

$$r_1 > g_1$$
$$r_2 > g_2.$$

Si la asignación $(w_1, w_2, 0)$ es ineficiente en el sentido de Pareto, debe satisfacerse esta condición: la aportación que hace cada persona para comprar el televisor es menor que lo que estaría dispuesta a pagar por él. Si un consumidor puede adquirir el bien por una cantidad inferior a la máxima que estaría dispuesto a pagar, la adquisición le beneficiará. Por lo tanto, la condición de que el precio de reserva sea superior a la participación en el coste de adquisición simplemente nos dice que ocurrirá una mejora en el sentido de Pareto cuando cada compañero de habitación adquiera los servicios del televisor por una cantidad inferior a la máxima que estaría dispuesto a pagar por él. Esta condición es claramente *necesaria* para que la compra de un televisor sea una mejora en el sentido de Pareto.

Si lo que cada persona está dispuesta a pagar es superior a lo que le toca pagar, la suma de las cantidad que están dispuestas a pagar debe ser mayor que el coste del televisor:

$$r_1 + r_2 > g_1 + g_2 = c. \qquad [35.1]$$

Esta condición es *suficiente* para que la adquisición del televisor constituya una mejora en el sentido de Pareto. Si se satisface esta condición, habrá alguna forma de repartirse el pago que permita a ambas personas disfrutar de un mayor bienestar con la adquisición del bien público. Si $r_1 + r_2 \geq c$, la cantidad total que los compañeros de habitación estarán dispuestos a pagar es, al menos, tan grande como el precio de compra, por lo que puede hallarse fácilmente un reparto del coste (g_1, g_2) tal que $r_1 \geq g_1$, $r_2 \geq g_2$ y $g_1 + g_2 = c$. Esta condición es tan simple que tal vez el lector se pregunte por qué nos extendemos sobre todos los detalles de su obtención. Pues bien, la razón es que contiene algunas sutilezas.

En primer lugar, es importante señalar que la condición que indica cuándo es la provisión de un bien público una mejora en el sentido de Pareto sólo depende de lo que se *está dispuesto* a pagar y del coste total. Si la suma de los precios de reserva es superior al coste del televisor, siempre *existirá* un sistema de pago con el que ambas personas disfrutarán de un mayor bienestar si tienen el bien público que si no lo tienen.

En segundo lugar, el hecho de que la provisión de un bien público sea o no eficiente en el sentido de Pareto depende de la distribución inicial de la riqueza (w_1, w_2), ya que, en general, los precios de reserva r_1 y r_2 dependen de ella. Es perfectamente posible que con unas distribuciones de la riqueza, $r_1 + r_2 > c$, y que con otras, $r_1 + r_2 < c$.

Para ver por qué, imaginemos una situación en la que a uno de los compañeros de habitación le guste mucho la televisión y al otro le dé casi igual comprar un televisor que no comprarlo. En este caso, si el primero tuviera toda la riqueza, estaría dispuesto a pagar él solo una cantidad superior al coste del televisor. Por lo tanto, la adquisición del televisor sería una mejora en el sentido de Pareto. Pero si toda la riqueza la tuviera el compañero de habitación al que la televisión le es indiferente, el amante de la televisión poco podría contribuir al pago y sería eficiente en el sentido de Pareto *no adquirirla.*

Por lo tanto, generalmente el hecho de que deba suministrarse o no un bien público depende de la distribución de la riqueza. Pero en determinados casos puede ser independiente de ella. Por ejemplo, supongamos que las preferencias de los dos compañeros de habitación fueran cuasilineales. Eso significaría que las funciones de utilidad tendrían la forma siguiente:

$$u_1(x_1, G) = x_1 + v_1(G)$$
$$u_2(x_2, G) = x_2 + v_2(G),$$

donde G sería 0 o 1, dependiendo de que se suministrara o no el televisor. Supongamos para mayor sencillez que $v_1(0) = v_2(0) = 0$. Eso quiere decir que cuando no se dispone de televisor, el hecho de no ver la televisión reporta una utilidad nula.[1]

[1] Quizá deba asignarse una utilidad negativa a ver la televisión.

En este caso, la definición del precio de reserva se convierte en:

$$u_1(w_1 - r_1, 1) = w_1 - r_1 + v_1(1) = u_1(w_1, 0) = w_1$$
$$u_2(w_2 - r_2, 1) = w_2 - r_2 + v_2(1) = u_2(w_2, 0) = w_2,$$

lo que implica que los precios de reserva son:

$$r_1 = v_1(1)$$
$$r_2 = v_2(1).$$

Por lo tanto, los precios de reserva son independientes de la cantidad de riqueza y, en consecuencia, la provisión óptima del bien público es independiente de la riqueza, al menos en un determinado intervalo de riquezas.[2]

35.2 La provisión privada del bien público

Antes hemos visto que la adquisición del televisor es eficiente en el sentido de Pareto para los dos compañeros de habitación si la suma de lo que están dispuestos a pagar es superior al coste de obtención del bien público. Aunque esta condición nos permite saber si la adquisición del bien es eficiente, su cumplimiento no significa necesariamente que decidan adquirir de hecho el televisor. Su adquisición depende del método que adopten para tomar la decisión.

Si los dos compañeros de habitación cooperan y revelan sinceramente el valor que conceden al televisor, no les será difícil ponerse de acuerdo. Pero, en algunas circunstancias, pueden no tener incentivo para decir la verdad.

Supongamos, por ejemplo, que cada uno valorara el televisor de la misma forma y que su precio de reserva fuera mayor que el coste, $r_1 > c$ y $r_2 > c$. En este caso, la persona 1 podría pensar que si dijera que valoraba en 0 el televisor, la otra lo compraría de todas maneras. Pero la persona 2 podría razonar de la misma forma. Es posible imaginar otras situaciones en las que ambas se nieguen a contribuir al pago con la esperanza de que la otra compre unilateralmente el televisor.

Los economistas llaman **polizones** a los individuos que muestran esa conducta: cada uno espera que el otro compre el bien público. Dado que los dos utilizarán plenamente los servicios del televisor si se adquiere, ambos tienen un incentivo para tratar de aportar la menor cantidad posible para la adquisición del televisor.

[2] Incluso esto sólo es cierto en el caso de algunos intervalos de riqueza, ya que siempre debemos exigir que $r_1 \leq w_1$ y que $r_2 \leq w_2$, es decir, que la disposición a pagar no sea mayor que la capacidad de pago.

35.3 El polizón

El fenómeno del polizón es similar, pero no idéntico, al dilema del prisionero que examinamos en el capítulo 28. Para verlo, utilicemos un ejemplo numérico del problema del televisor antes descrito. Supongamos que cada persona tiene una riqueza de 50.000 pesetas, que cada una valora el televisor en 10.000 y que el coste de un aparato es de 15.000. Dado que la suma de los precios de reserva es superior al coste, es eficiente en el sentido de Pareto comprar el televisor.

Supongamos que ninguno de los dos compañeros de habitación puede impedir que el otro vea la televisión y que cada uno decide por su cuenta comprar el televisor o no. Consideremos la decisión de uno de ellos, el jugador A. Si compra el televisor, obtendrá unos beneficios de 10.000 pesetas y pagará un coste de 15.000, por lo que le quedarán unos beneficios netos de –5.000. Sin embargo, si el jugador A compra el televisor, el B podrá verlo gratis y obtener un beneficio de 10.000 pesetas. El cuadro 35.1 muestra las ganancias de este juego

En este caso, el equilibrio de la estrategia dominante es que ninguno de los dos jugadores compre el televisor. Si el A decide comprarlo, al B le interesa ir de polizón: ver la televisión, pero no contribuir a su financiación. Si el jugador A decide no comprarlo, al jugador B no le interesa tampoco comprarlo. Este juego es similar al dilema del prisionero, pero no exactamente igual. En el dilema del prisionero, la estrategia que maximiza la suma de las utilidades de los jugadores, es que ambos tomen la *misma* decisión. En este caso, la estrategia que maximiza la suma de las utilidades es que sólo compre el televisor uno de los jugadores (y que ambos lo vean).

		Jugador B: Comprar	Jugador B: No comprar
Jugador A	Comprar	–5.000, –5.000	–5.000, 10.000
	No comprar	10.000, –5.000	0, 0

Cuadro 35.1. El polizón y el dilema del prisionero.

Si el jugador A compra el televisor y lo ven los dos, podemos conseguir una mejora en el sentido de Pareto simplemente obligando al jugador B a pagar una determinada cantidad al jugador A. Por ejemplo, si le da 5.000 pesetas, los dos disfrutarán de un bienestar mayor si A compra el televisor. En términos más generales, en este ejemplo cualquier cantidad situada entre 5.000 y 10.000 pesetas da lugar a una mejora en el sentido de Pareto.

De hecho, eso es lo que ocurriría probablemente en la práctica: cada jugador pagaría una parte del coste del televisor. Este problema de los bienes públicos es relativamente fácil de resolver, pero pueden plantearse unos problemas más difíciles a la hora de compartir otros bienes públicos de uso doméstico. Por ejemplo, ¿qué decir de la limpieza del cuarto de estar? Todos prefieren verlo limpio y están dispuestos a poner de su parte, pero pueden tener también la tentación de aprovecharse de los demás; en ese caso, nadie limpia la habitación, con lo que ésta siempre está sucia.

La situación puede empeorar si están involucradas más de dos personas, porque aumenta el número de personas de las que uno puede aprovecharse. Dejar que lo hagan los demás es óptimo desde el punto de vista *individual*, pero es ineficiente en el sentido de Pareto desde el punto de vista del conjunto de la sociedad.

35.4 Diferentes niveles del bien público

En el ejemplo anterior había que elegir entre dos cosas: suministrar el televisor o no suministrarlo. Sin embargo, también surge el mismo tipo de fenómeno cuando se trata de elegir *la cantidad* del bien público que debe suministrarse. Supongamos, por ejemplo, que los dos compañeros de habitación tienen que decidir la cantidad de dinero que van a gastarse en el televisor. Cuanto más dinero decidan gastar, mejor será el aparato que puedan comprar.

Supongamos como antes que x_1 y x_2 miden el consumo privado de cada persona y g_1 y g_2 lo que aporta cada una de ellas para la compra del televisor. Ahora G mide la "calidad" del aparato que compran, y la función de costes del televisor en relación con su nivel de calidad es $c(G)$. Eso significa que si los dos compañeros de habitación desean comprar un televisor de una calidad G, tienen que gastar $c(G)$ pesetas.

Ahora bien, se enfrentan a la restricción de que la cantidad total que gastan en su consumo público y privado tiene que ser exactamente igual al dinero que tienen:

$$x_1 + x_2 + c(G) = w_1 + w_2.$$

Una asignación eficiente en el sentido de Pareto es aquella en la que el consumidor 1 disfruta del mayor bienestar posible dado el nivel de utilidad del consumidor 2. Si mantenemos fija la utilidad del consumidor 2 en $\bar{u}_2$, podemos formular este problema de la manera siguiente:

$$\max_{x_1, x_2, G} u_1(x_1, G)$$

$$\text{sujeta a } u_2(x_2, G) = \bar{u}_2$$

$$x_1 + x_2 + c(G) = w_1 + w_2.$$

La condición de optimalidad apropiada de este problema es la siguiente: la *suma* de los valores absolutos de las relaciones marginales de sustitución entre el bien privado y el público de los dos consumidores debe ser igual al coste marginal de suministrar una unidad adicional del bien público:

$$|RMS_1| + |RMS_2| = CM(G)$$

o, según las definiciones de las relaciones marginales de sustitución,

$$\left|\frac{\Delta x_1}{\Delta G}\right| + \left|\frac{\Delta x_2}{\Delta G}\right| = \frac{UM_G}{UM_{x_1}} + \frac{UM_G}{UM_{x_2}} = CM(G).$$

Para ver por qué debe ser ésta la condición de eficiencia sigamos el procedimiento habitual y pensemos qué ocurriría si se violara. Supongamos, por ejemplo, que la suma de las relaciones marginales de sustitución fuera menor que el coste marginal; por ejemplo, que $CM = 1$, $|RMS_1| = 1/4$ y $|RMS_2| = 1/2$. Tenemos que demostrar que, en este caso, es posible mejorar el bienestar de las dos personas.

Dada la relación marginal de sustitución de la persona 1, sabemos que ésta estaría dispuesta a aceptar 1/4 de peseta más del bien privado a cambio de la pérdida de 1 peseta del bien público (ya que ambos bienes cuestan 1 peseta por unidad). Del mismo modo, la persona 2 aceptaría 1/2 peseta más del bien privado a cambio de una reducción del bien público en 1 peseta. Supongamos que redujéramos la cantidad del bien público y que nos ofreciéramos a compensar a los dos individuos. Si redujéramos el bien público en una unidad, ahorraríamos 1 peseta. Una vez que pagáramos a cada individuo la cantidad que exige para permitirnos realizar este cambio ($3/4 = 1/4 + 1/2$), observaríamos que todavía nos quedaría 1/4 de peseta. Este dinero restante podría repartirse entre los dos individuos, mejorando así el bienestar de ambos.

Del mismo modo, si la suma de las relaciones marginales de sustitución fuera mayor que 1, podríamos aumentar la cantidad del bien público para mejorar el bienestar de los dos individuos. Si $|RMS_1| = 2/3$ y $|RMS_2| = 1/2$, por ejemplo, esto significa que la persona 1 renunciaría a 2/3 de pesetas de consumo privado para obtener 1 unidad más del bien público, y la persona 2 a 1/2. Pero si la 1 renunciara a sus 2/3 de unidad y la 2 a su 1/2, tendríamos más que suficiente para producir la unidad adicional del bien público, ya que el coste marginal de suministro es 1. Por lo tanto, podríamos repartir la cantidad restante entre las dos, mejorando así el bienestar de ambas.

¿Qué significa la condición de eficiencia en el sentido de Pareto? Puede interpretarse considerando que la relación marginal de sustitución mide la disposición *marginal* a pagar por una unidad adicional del bien público. En este caso, la condición de eficiencia indica simplemente que la *suma* de las disposiciones marginales a pagar debe ser igual al coste marginal de suministrar una unidad adicional del bien público.

En el caso del bien discreto que se suministraba o no, afirmamos que la condición de eficiencia establecía que la suma de la disposición a pagar debía ser al menos tan grande como el coste. En el caso que estamos analizando aquí, en el que el bien público puede suministrarse en diferentes cantidades, la condición de eficiencia establece que la suma de las disposiciones *marginales* a pagar debe ser *igual* al coste marginal de la cantidad óptima del bien público, pues siempre que la suma de las cantidades que la gente está dispuesta a pagar por el bien público sea superior a su coste marginal, es correcto suministrar una mayor cantidad.

Merece la pena comparar esta condición de eficiencia del bien público con la del bien privado. En el caso del bien privado, la relación marginal de sustitución de cada persona o su disposición marginal a pagar debe ser igual al coste marginal; en el caso del bien público, es la suma de las relaciones marginales de sustitución la que debe ser igual al coste marginal. En el caso de los bienes privados, cada persona puede consumir una cantidad diferente, pero todas deben valorarla igual en el margen, ya que de lo contrario, querrían intercambiarlas. En el caso de los bienes públicos, cada persona debe consumir la misma cantidad, pero todas pueden valorarla de forma distinta en el margen.

La figura 35.1 representa la condición de eficiencia. Para hallarla basta trazar las curvas *RMS* de cada persona y sumarlas verticalmente. La asignación eficiente del bien público se encontrará en el punto en el que la suma de las *RMS* sea igual al coste marginal, como muestra la figura.

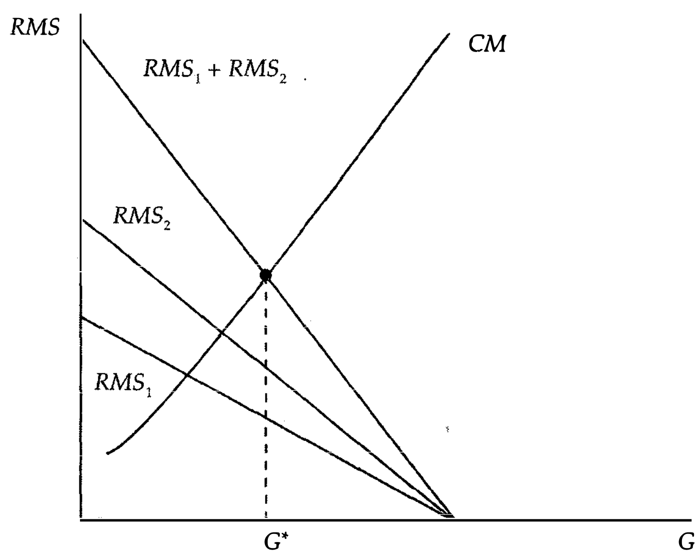

Figura 35.1. Determinación de la cantidad eficiente de un bien público. La suma de las relaciones marginales de sustitución debe ser igual al coste marginal.

35.5 Las preferencias cuasilineales y los bienes públicos

En general, la cantidad óptima del bien público es diferente en cada asignación del bien privado. Pero si los consumidores tienen preferencias cuasilineales, la cantidad del bien público correspondiente a cada asignación eficiente es única. La forma más fácil de analizar este caso consiste en plantearlo en términos de la función de utilidad que presenta unas preferencias cuasilineales.

Como vimos en el capítulo 4, la función de utilidad correspondiente a las preferencias cuasilineales tiene la forma $u_i(x_i, G) = x_i + v_i(G)$, lo que significa que la utilidad marginal del bien privado siempre es 1 y, por lo tanto, la relación marginal de sustitución entre el bien privado y el público —el cociente entre las utilidades marginales— sólo depende de G. En particular:

$$|RMS_1| = \frac{\Delta u_1(x_1, G)/\Delta G}{\Delta u_1/\Delta x_1} = \frac{\Delta v_1(G)}{\Delta G}$$

$$|RMS_2| = \frac{\Delta u_2(x_2, G)/\Delta G}{\Delta u_2/\Delta x_2} = \frac{\Delta v_2(G)}{\Delta G}.$$

Ya sabemos que un nivel del bien público que sea eficiente en el sentido de Pareto debe satisfacer la siguiente condición:

$$|RMS_1| + |RMS_2| = CM(G).$$

Utilizando la forma especial de las RMS en el caso de la utilidad cuasilineal, podemos formular esta condición de la forma siguiente:

$$\frac{\Delta v_1(G)}{\Delta G} + \frac{\Delta v_2(G)}{\Delta G} = CM(G).$$

Obsérvese que esta ecuación determina G sin hacer referencia ni a x_1 ni a x_2. Por lo tanto, existe un único nivel eficiente de provisión del bien público.

Este resultado también puede analizarse mediante curvas de indiferencia. Cuando las preferencias son cuasilineales, todas las curvas de indiferencia son meras versiones desplazadas unas de las otras, lo que significa, en concreto, que su pendiente —la relación marginal de sustitución— no varía cuando alteramos la cantidad del bien privado. Supongamos que hallamos una asignación eficiente de los bienes públicos y privados, en la que la suma del valor absoluto de las RMS es igual a $CM(G)$. Si ahora transferimos una determinada cantidad del bien privado de una persona a otra, las pendientes de las dos curvas de indiferencia son iguales, por lo que la suma del valor absoluto de las RMS sigue siendo igual a $CM(G)$ y tenemos otra asignación eficiente en el sentido de Pareto.

Cuando las preferencias son cuasilineales, todas las asignaciones eficientes en el sentido de Pareto se hallan redistribuyendo el bien privado. La cantidad del bien público permanece fija en el nivel eficiente.

Ejemplo: Reconsideración de la contaminación

Recuérdese el modelo de la acería y la piscifactoría descrito en el capítulo 32. Entonces afirmamos que la provisión eficiente de contaminación era aquella que internalizaba los costes en que incurrían las dos empresas. Supongamos ahora que hay dos piscifactorías y que la cantidad de contaminación que genera la acería es un bien público (o mejor dicho, un mal público).

En ese caso, la provisión eficiente de contaminación conllevará la maximización de la suma de los beneficios de las tres empresas, es decir, la minimización del coste social de la contaminación. En términos formales, supongamos que $c_s(s, x)$ es lo que le cuesta a la acería producir s unidades de acero y x unidades de contaminación y $c_f^1(f_1, x)$ lo que le cuesta a la empresa 1 capturar f_1 peces cuando el nivel de contaminación es x, y $c_f^2(f_2, x)$ la expresión análoga de la empresa 2. En ese caso, para calcular el nivel de contaminación eficiente en el sentido de Pareto, maximizamos la suma de los beneficios de las tres empresas:

$$\max_{s, f_1, f_2, x} p_s s + p_f f_1 + p_f f_2 - c_s(s, x) - c_f^1(f_1, x) - c_f^2(f_2, x).$$

Lo que nos interesa destacar para nuestros fines es la influencia del aumento de la contaminación en los beneficios agregados. El aumento de la contaminación reduce el coste de producir el acero, pero eleva el de producir pescado de cada una de las piscifactorías. La condición de optimalidad correcta del problema de maximización del beneficio es:

$$\frac{\Delta c_s(\hat{s}, \hat{x})}{\Delta x} + \frac{\Delta c_f^1(\hat{f}_1, \hat{x})}{\Delta x} + \frac{\Delta c_f^2(\hat{f}_2, \hat{x})}{\Delta x} = 0,$$

que establece simplemente que la *suma* de los costes marginales de la contaminación de las tres empresas debe ser igual a cero. Al igual que en el caso de un bien público de consumo, lo relevante para hallar el nivel de provisión de un bien eficiente en el sentido de Pareto es la *suma* de los beneficios o los costes marginales de los agentes económicos.

35.6 El problema del polizón

Una vez que sabemos cuáles son las asignaciones de los bienes públicos eficientes en el sentido de Pareto, podemos preguntarnos cómo se logran. Ya hemos visto que cuando los bienes son privados y no hay externalidades, el mecanismo del mercado genera una asignación eficiente. ¿Funciona este mecanismo cuando los bienes son públicos?

Podemos imaginar que cada persona tiene una dotación de un bien privado, w_i. Cada una puede gastar una parte de este bien en su propio consumo privado o puede aportar algo a la compra del bien público. Sea x_1 el consumo privado de 1 y g_1 la cantidad que compra del bien público; y lo mismo en el caso de la persona 2. Supongamos para mayor sencillez que $c(G) \equiv G$, lo que implica que el coste marginal de suministrar una unidad del bien público es constante e igual a 1. La cantidad total suministrada es $G = g_1 + g_2$. Dado que a cada una de las personas le interesa la cantidad *total* suministrada, la función de utilidad de la persona i tiene la forma $u_i(x_i, g_1 + g_2) = u_i(x_i, G)$.

Para que la persona 1 decida qué cantidad debe aportar para financiar el bien público, tiene que tener una predicción de la cantidad que aportará la 2. Lo más sencillo es adoptar el modelo del equilibrio de Nash descrito en el capítulo 28, suponer que la persona 2 aportará $\bar{g}_2$. Suponemos el mismo comportamiento en el caso de la persona 2 y buscamos un equilibrio en el que cada persona realice la aportación óptima dada la conducta de la otra.

Por lo tanto, el problema de maximización de la persona 1 adopta la forma siguiente:

$$\max_{x_1, g_1} u_1(x_1, g_1 + \bar{g}_2)$$

$$\text{tal que } x_1 + g_1 = w_1.$$

Este problema es exactamente igual que el del consumidor ordinario. Por lo tanto, la condición de optimización también es la misma: si las dos personas compran los dos bienes, la relación marginal de sustitución entre el bien público y el privado debe ser 1 para los dos consumidores:

$$|RMS_1| = 1$$
$$|RMS_2| = 1.$$

Sin embargo, debemos tener cuidado. Es cierto que si la persona 2 compra una cantidad del bien público, compra aquella para la cual la relación marginal de sustitución es uno. Pero puede ocurrir fácilmente que la persona 2 decida que la cantidad que ya ha aportado la 1 es suficiente y que, por lo tanto, es innecesario que contribuya a financiar el bien público.

Desde el punto de vista formal, estamos suponiendo que los individuos sólo pueden realizar aportaciones positivas al bien público, es decir, pueden echar dinero en el "cepillo", pero no pueden sacar nada de él. Por lo tanto, las aportaciones de cada persona están sujetas a una restricción adicional, a saber, que $g_1 \geq 0$ y $g_2 \geq 0$. Sólo pueden decidir si desean o no *aumentar* la cantidad del bien público. Pero en ese caso puede muy bien ocurrir que una decida que la cantidad suministrada por la otra es suficiente y prefiera no aportar nada.

La figura 35.2 representa este caso. El eje de abscisas muestra el consumo privado de cada persona, y el de ordenadas su consumo público. La "dotación" de cada una está formada por su riqueza, w_i, y por la aportación de la *otra* al bien público, ya que ésta es la cantidad que habrá del bien público si la persona en cuestión decide no contribuir a financiarlo. La figura 35.2A muestra el caso en el que la persona 1 es la única que contribuye a sufragar el bien público, por lo que $g_1 = G$. Si esta persona aporta G unidades para pagar el bien público, la dotación de la 2 estará formada por su riqueza privada, w_2, y por la cantidad del bien público G, ya que consume el bien público, independientemente de que contribuya o no a sufragarlo. Dado que la persona 2 no puede reducir la cantidad del bien público, sino que sólo puede elevarla, su restricción presupuestaria es la línea recta de trazo grueso de la figura 35.2B. Dada la forma de la curva de indiferencia de 2, desde su punto de vista es óptimo aprovecharse de la contribución de 1 y consumir simplemente su dotación, tal como muestra la figura.

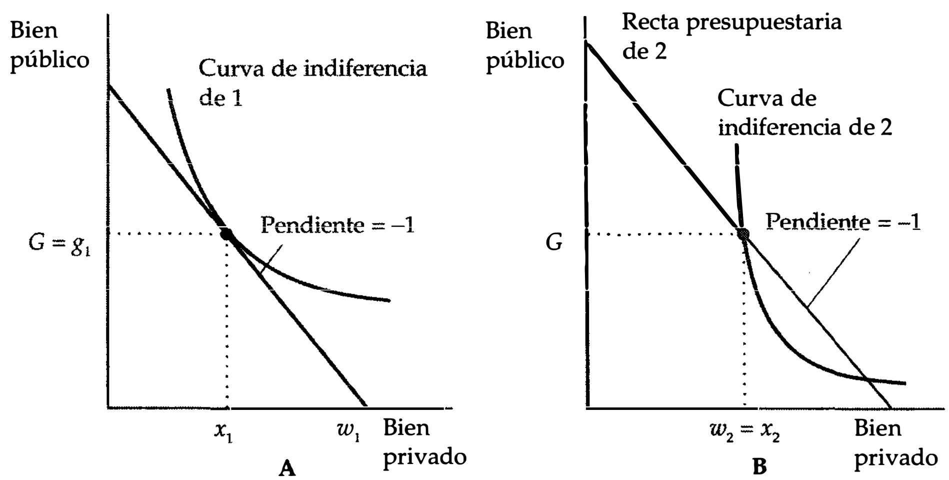

Figura 35.2. El problema del polizón. La persona 1 contribuye mientras que la 2 se comporta como un polizón.

En este ejemplo, la persona 2 se aprovecha de la aportación de la 1 a la financiación del bien público. Dado que éste es un bien que debe consumir todo el mundo en la misma cantidad, su provisión por parte de una persona cualquiera tiende a reducir la provisión por parte de las demás. Por lo tanto, en un equilibrio voluntario la cantidad que se suministra del bien público es, por lo general, demasiado pequeña, en relación con lo que sería eficiente.

35.7 Comparación con los bienes privados

Cuando analizamos los bienes privados, mostramos que una determinada institución social —el mercado competitivo— era capaz de lograr una asignación de los bienes privados eficiente en el sentido de Pareto. La decisión independiente de cada consumidor sobre la cantidad que debía comprar de los diferentes bienes daba lugar a un consumo que era eficiente en el sentido de Pareto. Ese análisis se basaba en el importante supuesto de que el consumo de un individuo no afectaba a la utilidad de otros, es decir, que no había externalidades en el consumo. Por lo tanto, bastaba que cada uno actuara de forma optimizadora respecto a su propio consumo para conseguir un cierto óptimo social.

La situación es totalmente distinta cuando los bienes son públicos. En ese caso, las utilidades de los individuos están inexorablemente ligadas ya que todos deben consumir la misma cantidad. Es muy improbable que la provisión de bienes públicos realizada por el mercado sea eficiente en el sentido de Pareto.

De hecho, casi siempre se utilizan *otras* instituciones sociales para decidir la cantidad que debe suministrarse de cada bien público. Algunas veces se emplea un **mecanismo autoritario,** en el que una persona o un pequeño grupo de personas decide la cantidad de los diferentes bienes públicos que se suministrará a la población. Otras se utiliza un **sistema de votación,** en el que son los individuos los que la deciden a través de sus votos. Cabría muy bien hacernos las mismas preguntas que nos hicimos en el caso del mercado privado, a propósito de las votaciones o de otros mecanismos sociales que se emplean para tomar decisiones: ¿Son éstos capaces de asignar los bienes públicos de una forma eficiente en el sentido de Pareto? ¿Pueden lograr una asignación de los bienes públicos eficiente en el sentido de Pareto? Aunque el análisis de estas cuestiones queda fuera del alcance del presente libro, expondremos algunas ideas sobre el funcionamiento de estos métodos.

35.8 Las votaciones

Las provisiones privadas de un bien público no funcionan muy bien, pero hay otros mecanismos para tomar decisiones sociales. Uno de los más frecuentes en los países democráticos es el **voto**. Veamos cómo funciona en el caso de la provisión de bienes públicos.

La votación no es muy interesante cuando hay dos consumidores, por lo que vamos a suponer que hay n. Para evitar que haya empates, vamos a suponer también que n es un número impar. Imaginemos que los consumidores votan sobre la cantidad que debe suministrarse de un bien público, por ejemplo, sobre la magnitud de los gastos que deben destinarse a la defensa nacional. Cada uno prefiere un nivel de gasto y su valoración de los demás volúmenes de gasto depende de lo cerca que se encuentren del preferido.

Ya analizamos en el capítulo 31 el primer problema que planteaba la votación como método para determinar los resultados sociales. Supongamos que debe elegirse entre tres niveles de gasto, A, B y C. Es perfectamente posible que una mayoría de los consumidores prefiera A a B, una mayoría prefiera B a C... y una mayoría prefiera C a A.

Utilizando la terminología del capítulo 31, las preferencias sociales que generan estos consumidores no son transitivas. Eso significa que el resultado de la votación sobre el nivel del bien público puede no estar bien definido, es decir, que no siempre existe un nivel de gasto que derrote a todos los demás. Si la sociedad puede votar muchas veces sobre una cuestión, esto significa que puede ir eligiendo "cíclicamente" opciones diferentes; o si sólo puede votar una vez sobre una cuestión, que el resultado puede depender del orden en que se presenten aquéllas.

Si se vota primero entre A y B y después entre A y C, el resultado será C. Pero si vota entre C y A y después entre C y B, el resultado será B. Es posible obtener cualquiera de los tres resultados alterando el orden en que se presentan las opciones.

La "paradoja de la votación" descrita antes es inquietante. Es natural preguntarse qué restricciones de las preferencias nos permiten eliminarla; es decir, ¿de qué tipo deben ser las preferencias para que no puedan ocurrir los ciclos descritos?

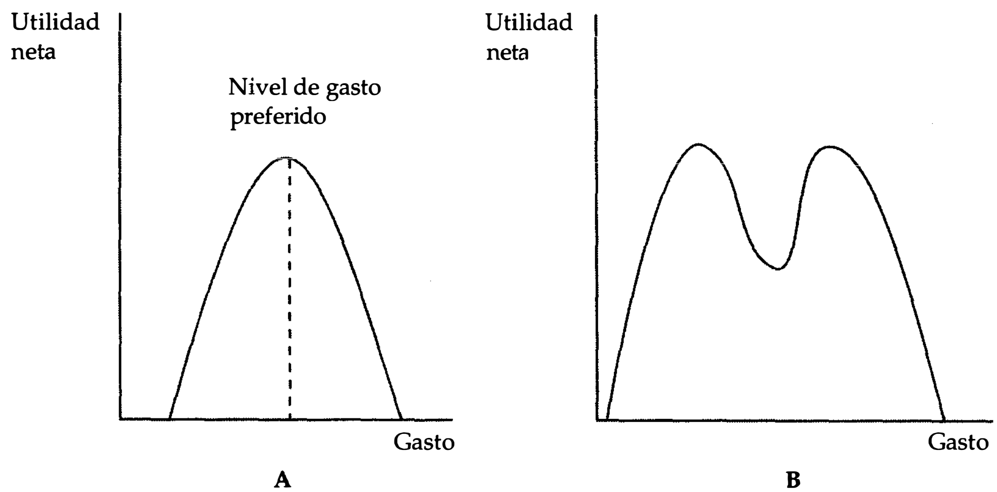

Figura 35.3. Formas de las preferencias. La parte A muestra las preferencias unimodales, y la B las preferencias multimodales.

Representemos las preferencias del consumidor i mediante gráficos como los de la figura 35.3, en los que la ordenada muestra el valor o la unidad neta de los diferentes niveles de gasto en el bien público. El término "utilidad neta" es apropiado, ya que a cada una de las personas sólo le interesa la cantidad del bien público y la aportación que debe hacer para financiarlo. Cuanto más elevado sea el nivel de gasto, mayor será la cantidad de bienes públicos, pero también los impuestos necesarios para pagarla. Por lo tanto, es razonable suponer que la utilidad neta del gasto en el bien público aumente al principio debido a los beneficios que reporta el bien, pero después acabe disminuyendo, debido a los costes de suministrarlo.

Este tipo de preferencias tiene la restricción de que deben ser **unimodales,** lo que significa que deben tener la forma que muestra la figura 35.3A en lugar de la que muestra la 35.3B. Si las preferencias son unimodales, la utilidad neta de los diferentes volúmenes de gasto aumenta hasta que se alcanza el punto preferido y después disminuye, como ocurre en la figura 35.3A; nunca aumenta, disminuye y vuelve a aumentar, como ocurre en la 35.3B.

Si todos los individuos tienen preferencias unimodales, puede demostrarse que las preferencias sociales que revela la votación por mayoría nunca poseerán el tipo de intransitividad que hemos descrito antes. Aceptando este resultado por el momento, cabe preguntarse qué nivel de gasto se elegirá si todo el mundo tiene preferencias unimodales. La respuesta es el **gasto mediano,** que es el que satisface la condición de que la mitad de la población desea gastar más y la otra mitad desea gastar menos. Este resultado es bastante intuitivo: si más de la mitad de la población deseara que se gastara más en el bien público, votaría a favor del aumento; por lo tanto, el único resultado de equilibrio posible se alcanza cuando están equilibrados los votos a favor del incremento y de la reducción del gasto en el bien público.

¿Es eficiente este nivel del bien público? Generalmente, no. El resultado mediano significa simplemente que la mitad de la población desea más y la mitad menos; no nos dice nada sobre *la cantidad en que la gente desea que varíe* el gasto en el bien público. Dado que la eficiencia tiene en cuenta este tipo de información, la votación no da lugar, por lo general, a un resultado eficiente.

Por otra parte, aun cuando las verdaderas preferencias de los individuos sean unimodales, de manera que el voto pueda dar lugar a un resultado razonable, la gente puede no manifestar sinceramente sus verdaderas preferencias cuando vota. En general, existirá un incentivo para que no vote de acuerdo con las verdaderas preferencias de cada cual con el fin de manipular el resultado final.

Ejemplo: Manipulación del orden del día

Hemos visto que el resultado de una secuencia de votaciones puede depender del orden en el que se realizan éstas. Los políticos con experiencia son muy conscientes de esa posibilidad. En el Congreso de Estados Unidos, las enmiendas que se presentan a un proyecto de ley deben someterse a votación antes que el propio proyecto, lo cual se utiliza habitualmente para influir en el proceso legislativo.

En 1956, la Cámara de Representantes sometió a examen un proyecto de ley en el que se pedía ayuda federal para la construcción de escuelas. Uno de los representantes presentó una enmienda que exigía que el proyecto de ley sólo ofreciera ayuda federal a los estados que tuvieran escuelas integradas. Había tres grupos de representantes más o menos iguales que tenían una postura firme sobre esta cuestión.

- Republicanos. Se oponían a la ayuda federal a la educación, pero preferían el proyecto enmendado al original. Su ordenación de las alternativas era ningún proyecto, el proyecto enmendado y el proyecto original.

- Demócratas del norte. Estaban a favor de la ayuda federal a la educación y defendían las escuelas integradas, pero ordenaban las alternativas de la siguiente manera: el proyecto enmendado, el proyecto original, ningún proyecto.
- Demócratas del sur. Este grupo estaba a favor de la ayuda federal a la educación, pero no conseguiría ninguna ayuda según el proyecto enmendado debido a la existencia de escuelas segregadas en el sur. Su ordenación era la siguiente: proyecto original, ningún proyecto, proyecto enmendado.

En la votación de la enmienda, los republicanos y los demócratas del norte tenían mayoría, por lo que sustituyeron el proyecto original por el enmendado. En la votación del proyecto enmendado, los republicanos y los demócratas del sur tenían mayoría, por lo que resultó derrotado el proyecto enmendado. Sin embargo, antes de que se enmendara el proyecto original, tenían la mayoría de los votos.

35.9 Revelación de la demanda

La votación por mayoría, incluso aunque dé lugar a un resultado bien definido, no incentiva necesariamente a la gente a que revele sinceramente sus verdaderas preferencias.

Esta observación induce a preguntarse qué métodos pueden garantizar que los individuos tengan los incentivos apropiados para revelar correctamente sus verdaderas preferencias sobre un bien público. ¿Existe algún procedimiento que proporcione los incentivos necesarios para decir la verdad sobre el valor que se concede a un bien público?

La respuesta es afirmativa. Una manera de asegurarse de que la gente revela verdaderamente sus preferencias hacia un bien público es por medio de una especie de mercado o de "subasta". Desgraciadamente, este método también requiere que las preferencias posean una restricción especial, a saber, que sean cuasilineales. Como hemos visto antes, las preferencias cuasilineales implican que hay una única cantidad óptima del bien público, y la cuestión estriba en descubrir cuál es. Para mayor sencillez, consideremos el caso en el que sólo puede suministrarse una determinada cantidad de un bien público; el problema reside en averiguar si debe suministrarse o no.

Supongamos que una asociación de vecinos está considerando la posibilidad de colocar una farola. El coste es conocido; por ejemplo, 10.000 pesetas. Cada persona i concede un determinado valor a la farola, v_i. Cuando analizamos el problema de los bienes públicos, vimos que era eficiente suministrarlos si la *suma* de los valores era superior o igual al coste:

$$\sum_{i=1}^{n} v_i \geq 10.000 \text{ pesetas.}$$

Una manera de decidir si se instala o no la farola consiste en preguntar a cada persona en cuánto la valora, bien entendido que cada cual deberá pagar una parte del coste proporcional al valor que declare, siempre que se coloque la farola. El problema de este mecanismo estriba en que los vecinos tienen un incentivo para comportarse como polizones: si cada uno cree que los demás están dispuestos a pagar lo suficiente para colocar la farola, ¿por qué va a contribuir? Con lo que puede muy bien ocurrir que no se instale la farola, aun cuando sea eficiente hacerlo.

El problema de este mecanismo se halla en que la declaración de cada vecino sobre el valor que concede al bien influye en la cantidad que tendrá que pagar, por lo que hay un incentivo natural para ocultar el verdadero valor. Tratemos de imaginar un sistema que no tenga este defecto. Supongamos que decidimos de antemano que si se instala la farola, todo el mundo tendrá que pagar una cantidad determinada por adelantado para financiar su construcción, c_i. En ese caso, cada persona declarará su valor y veremos si las sumas de los valores son superiores al coste. Es útil definir el valor neto, n_i, como la diferencia entre el valor que le atribuye la persona i, v_i, y el coste en que deberá incurrir, c_i:

$$n_i = v_i - c_i.$$

Utilizando esta definición, podemos pensar que cada persona declara su valor neto, con lo que sumando simplemente estos valores decidiremos instalar la farola si el resultado es positivo.

El problema de *este* tipo de mecanismo radica en que contiene un incentivo para exagerar las valoraciones. Aunque sólo concedamos a la farola un valor ligeramente superior a nuestro coste, podemos muy bien decir que la valoramos en un millón de pesetas más, ya que eso no afectará a lo que tengamos que pagar y ayudará a garantizar que la suma de los valores declarados sea superior al coste. Del mismo modo, si concedemos a la farola un valor, menor que el coste que debemos sufragar, podemos muy bien decir que para nosotros tiene un valor nulo, ya que eso no afectará a lo que tengamos que pagar y ayudará a que *no* se instale la farola.

Estos dos sistemas tienen el mismo problema: no cuesta nada ocultar la verdad. Y sin un incentivo para declarar sinceramente el verdadero valor del bien público, hay incentivos para subestimarlo o sobreestimarlo.

Consideremos un mecanismo para corregir este fallo. En primer lugar, es importante darse cuenta de que la exageración no importa si no afecta a la decisión social. Si la suma de los valores de todo el mundo ya es superior al coste, no importa si una persona da un valor exagerado. Del mismo modo, si la suma de los valores es menor que el coste, no importa el valor que declare una persona más, siempre que la suma de los valores de todo el mundo siga siendo inferior al coste.

Los únicos individuos que importan son los que *alteran* la suma de los valores para que sean mayores o menores que el coste del bien público. Éstos se llaman **agentes**

bisagra. Puede no serlo ninguno o pueden serlo todos. Su importancia reside en que son los que deben tener los incentivos correctos para decir la verdad; los demás no importan. Naturalmente, cualquiera *puede* ser agente bisagra, por lo que al asegurarnos de que éstos tengan los incentivos correctos para decir la verdad, nos aseguramos de que todo el mundo los tenga.

Por lo tanto, consideremos la situación de una persona bisagra, es decir, la que cambia la decisión social. Cuando se altera la decisión social, se perjudica a los demás agentes. Si éstos hubieran deseado la instalación de la farola y la persona bisagra echara el proyecto abajo, empeoraría el bienestar de los demás agentes como consecuencia de la decisión de aquélla. Del mismo modo, si los demás no hubieran querido la farola y la persona bisagra emitiera el voto monetario que la suministrara, también empeoraría el bienestar de las demás.

¿En cuánto? Si la suma de los valores netos fuera positiva sin la persona j, por ejemplo, y ésta hiciera que la suma fuera negativa, haría un daño total de:

$$H_j = \sum_{i \neq j} n_i > 0$$

a las demás, debido a que éstas desean la farola y la persona j consigue que no la obtengan.

Del mismo modo, si todas las demás personas, en promedio, no desearan la farola por lo que la suma de sus valores netos sería negativa, y j convirtiera esta suma en positiva, el daño que causaría sería

$$H_j = -\sum_{i \neq j} n_i > 0.$$

Para dar a la persona j los incentivos adecuados que la induzcan a decidir ser o no bisagra, basta hacer recaer sobre ella este coste social. De esa manera nos aseguramos de que se soporta el verdadero coste social de su decisión, a saber, el perjuicio que causa a los demás. Esta solución se parece mucho a los impuestos pigouvianos analizados con motivo de la regulación de las externalidades; en el caso de la provisión de un bien público, este tipo de impuesto se denomina **impuesto de Clarke y Groves** o **impuesto de Clarke,** en honor a los primeros economistas que lo estudiaron.

El mecanismo de Clarke y Groves para tomar decisiones relacionadas con los bienes públicos consiste en:

1. Asignar un coste a cada agente, c_i, que tendrá que pagar si se decide suministrar el bien público.
2. Obligar a cada agente a declarar un valor neto s_i (que puede ser igual o no a su *verdadero* valor neto n_i).
3. Si la suma de los valores netos declarados es positiva, se suministrará el bien público; si es negativa, no se suministrará.

4. Cada persona bisagra deberá pagar un impuesto. Si como consecuencia de la decisión de la persona j no se suministra el bien, el impuesto que tendrá que pagar ésta será:

$$H_j = \sum_{i \neq j} s_i.$$

Si como consecuencia de su decisión se suministra el bien, el impuesto será:

$$H_j = -\sum_{i \neq j} s_i.$$

El impuesto *no* se paga a los demás agentes sino al Estado. No importa el destino que se le dé, siempre y cuando no influya en la decisión de ninguna otra persona; lo único que importa es que lo paguen las personas bisagra para que tengan los incentivos adecuados.

Ejemplo: Un ejemplo del impuesto de Clarke

Es útil analizar un ejemplo numérico para ver cómo funciona el impuesto de Clarke. Supongamos que tres compañeros de habitación tienen que decidir si compran o no un televisor que cuesta 30.000 pesetas. Acuerdan de antemano que si deciden comprarlo conjuntamente, cada uno aportará 10.000 pesetas. La persona A y la B están dispuestas a pagar 5.000 cada una para tener el televisor y la C, 25.000. El cuadro 35.2 resume esta información.

Persona	Participación en el coste	Valor	Valor neto	Impuesto de Clarke
A	10.000	5.000	–5.000	0
B	10.000	5.000	–5.000	0
C	10.000	25.000	15.000	10.000

Cuadro 35.2. El ejemplo del impuesto de Clarke.

Obsérvese que el televisor sólo proporciona un valor neto positivo a la persona C. Por lo tanto, si los compañeros de habitación votan sobre la compra del televisor, la mayoría se opondrá. No obstante, adquirir el televisor es eficiente en el sentido de Pareto, ya que la *suma* de los valores (35.000 pta.) es mayor que el coste (30.000 pta.).

Veamos cómo funciona el impuesto de Clarke en este ejemplo. Consideremos la persona A. La suma de los valores netos *excluida* la persona A, es 10.000 y el valor neto de la A es –5.000. Por lo tanto, A no es una persona bisagra. Dado que la compra del bien público empeora su bienestar, puede sentirse tentada a exagerar su declaración a la baja. Para conseguir que *no* se compre el televisor, tendrá que declarar –10.000 o menos. Pero si hace esa declaración, se convertirá en una persona bisagra y tendrá que pagar un impuesto de Clarke igual a la cantidad que declaren las otras dos personas: –5.000 + 15.000 = 10.000. Por lo tanto, exagerando su declaración a la baja se ahorra 5.000 pesetas en valor neto, pero tiene que pagar 10.000 en impuestos, por lo que experimenta una pérdida neta de 5.000.

Lo mismo ocurre con la persona B. ¿Y con la C? En el ejemplo, la persona C es bisagra: sin su declaración, no se suministra el bien público, y con su declaración, se suministra. El bien público le proporciona un valor neto de 15.000 pesetas, pero paga un impuesto de 10.000, por lo que le queda un valor total de 5.000. ¿Le merece la pena exagerar su declaración al alza? No, porque no alterará sus resultados. ¿Le merece la pena exagerarla a la baja? No, porque de esa manera reduce las posibilidades de que se suministre el bien público y no altera la cantidad de impuestos que tiene que pagar. Por lo tanto, a todas las partes les interesa revelar sinceramente el valor neto que conceden al bien público. La honestidad es la mejor política, al menos en una situación en la que haya un impuesto de Clarke.[3]

35.10 Problemas del impuesto de Clarke

El impuesto de Clarke, aunque tiene características positivas, plantea algunos problemas. En primer lugar, sólo funciona cuando las preferencias son cuasilineales, debido a que la cantidad que debe pagarse no tiene que influir en la demanda del bien público. Es importante que sólo haya un nivel óptimo único del bien público.

En segundo lugar, el impuesto de Clarke no genera, en realidad, un resultado eficiente en el sentido de Pareto. El nivel del bien público es óptimo, pero el consumo derivado podría ser mayor debido a la recaudación del impuesto. Recuérdese que para que los incentivos sean los adecuados, las personas bisagra deben pagar, de hecho, algunos impuestos que reflejen el perjuicio que causan a las demás. Y estos impuestos no pueden ir a parar a ninguna de las personas implicadas en el proceso de decisión, ya que eso podría afectar sus decisiones. Los impuestos tienen que desaparecer del sistema. Y ése es el problema: si hay que pagar los impuestos, el consumo privado termina siendo menor y, por lo tanto, es ineficiente en el sentido de Pareto.

Sin embargo, los impuestos sólo tienen que pagarse si una persona actúa de bisagra. Si la decisión afecta a muchas, la probabilidad de que una de ellas haga de bi-

[3] Para un análisis más detallado del impuesto de Clarke, véase N. Tideman y G. Tullock, "A New and Superior Process for Making Social Choices", *Journal of Political Economy*, 84, diciembre de 1976, págs. 1145-59.

sagra puede o no ser muy grande, por lo que normalmente cabe esperar que la recaudación sea bastante pequeña.

El último problema se refiere a la disyuntiva entre la equidad y la eficiencia inherente al impuesto de Clarke. Dado que el sistema de pago debe fijarse de antemano, generalmente hay situaciones en las que el suministro del bien público empeora el bienestar de algunas personas, incluso aunque se suministre la *cantidad* eficiente en el sentido de Pareto. Decir que es preferible en el sentido de Pareto suministrar el bien es decir que *existe* un sistema de pago con el que todo el mundo disfruta de un mayor bienestar si se suministra el bien que si no se suministra. Pero eso no significa que con un sistema de pago *arbitrario* todo el mundo disfrute de un mayor bienestar. El impuesto de Clarke garantiza que si todo el mundo *puede* disfrutar de un mayor bienestar si se suministra el bien, se suministrará. Pero eso no significa que todo el mundo disfrute, de hecho, de un mayor bienestar.

Sería bueno que existiera un sistema que no sólo determinara si debe suministrarse o no el bien público, sino que también proporcionara un método eficiente en el sentido de Pareto para pagarlo, es decir, un plan de pago que mejorara el bienestar de todo el mundo. Sin embargo, no parece que exista ningún plan general de esas características.

Resumen

1. Los bienes públicos son aquellos que debe "consumir" todo el mundo en la misma cantidad, como la defensa nacional, la contaminación del aire, etc.
2. Si un bien público debe suministrarse en una cantidad fija o no suministrarse en absoluto, debe cumplirse una condición necesaria y suficiente para la eficiencia en el sentido de Pareto: la suma de lo que cada persona está dispuesta a pagar (la suma de los precios de reserva) debe ser superior al coste del bien público.
3. Si un bien público puede suministrarse en una cantidad variable, la condición necesaria para que una cantidad dada sea eficiente en el sentido de Pareto es que la suma de lo que se está dispuesto a pagar en el margen (las relaciones marginales de sustitución) sea igual al coste marginal.
4. El problema del polizón se refiere a la tentación de los individuos de dejar que los demás suministren los bienes públicos. En general, los mecanismos puramente individualistas no generan la cantidad óptima del bien público debido a este problema.
5. Se han propuesto varios métodos para tomar decisiones colectivas sobre los bienes públicos. Entre ellos se encuentra el mecanismo autoritario, la votación y el impuesto de Clarke.

Problemas

1. Consideremos una subasta en la que la gente puja siguiendo un turno, en la que cada puja tiene que ser al menos una peseta más alta que la anterior y en la que el bien se vende a la persona que puje más. Si para la persona i el bien tiene el valor v_i, ¿cuál será la puja ganadora? ¿Qué persona obtendrá el bien?
2. Consideremos una subasta de un bien entre n personas que deben hacer sus ofertas en un sobre cerrado. Sea v_i el valor que tiene el bien para la persona i. Demostremos que si éste se vende a la que más puje pero no al precio más alto sino al *segundo* precio más alto, a todos los participantes les interesa decir la verdad.
3. Supongamos que 10 personas viven en una calle y que cada una está dispuesta a pagar 2 pesetas por tener una farola adicional, independientemente del número que haya. Si el coste de suministrar x farolas es $c(x) = x^2$, ¿cuál es el número de farolas eficientes en el sentido de Pareto que debe suministrarse?

Apéndice

Resolvamos el problema de maximización que determina las asignaciones del bien público que son eficientes en el sentido de Pareto:

$$\max_{x_1, x_2, G} u_1(x_1, G)$$

$$\text{sujeta a } u_2(x_2, G) = \bar{u}_2$$

$$x_1 + x_2 + c(G) = w_1 + w_2.$$

Formulemos el lagrangiano:

$$L = u_1(x_1, G) - \lambda[u_2(x_2, G) - \bar{u}_2] - \mu[x_1 + x_2 + c(G) - w_1 - w_2]$$

y derivemos con respecto a x_1, x_2 y G:

$$\frac{\partial L}{\partial x_1} = \frac{\partial u_1(x_1, G)}{\partial x_1} - \mu = 0$$

$$\frac{\partial L}{\partial x_2} = -\lambda\frac{\partial u_2(x_2, G)}{\partial x_2} - \mu = 0$$

$$\frac{\partial L}{\partial G} = \frac{\partial u_1(x_1, G)}{\partial G} - \lambda\frac{\partial u_2(x_2, G)}{\partial G} - \mu\frac{\partial c(G)}{\partial G} = 0.$$

Si dividimos la tercera ecuación por μ y reordenamos los términos, tenemos que

$$\frac{1}{\mu}\frac{\partial u_1(x_1, G)}{\partial G} - \frac{\lambda}{\mu}\frac{\partial u_2(x_2, G)}{\partial G} = \frac{\partial c(G)}{\partial G}. \qquad [35.2]$$

Despejando μ en la primera ecuación, tenemos que

$$\mu = \frac{\partial u_1(x_1, G)}{\partial x_1},$$

y despejando μ/λ, obtenemos

$$\frac{\mu}{\lambda} = - \frac{\partial u_2(x_2, G)}{\partial x_2}.$$

Introduciendo estas dos ecuaciones en la (35.2), tenemos que

$$\frac{\partial u_1(x_1, G)/\partial G}{\partial u_1(x_1, G)/\partial x_1} + \frac{\partial u_2(x_2, G)/\partial G}{\partial u_2(x_2, G)/\partial x_2} = \frac{\partial c(G)}{\partial G},$$

que no es más que la condición explicada en este capítulo:

$$|RMS_1| + |RMS_2| = CM(G).$$