

## BIENES PÚBLICOS, EXTERNALIDADES Y TEORÍA DE LOS INCENTIVOS

La teoría del gasto público (también llamado *colectivo*) se remonta a escritores italianos, austríacos y escandinavos de los últimos 130 años. Su reintroducción plena dentro de la teoría económica tuvo origen en artículos de Paul Samuelson,<sup>1</sup> que exhibió las condiciones de optimalidad de una teoría que los incluye, y que en su momento demostró que cualquier mercado funcionando en forma descentralizada o cualquier mecanismo de votación tendría inconvenientes “fatales” al momento de computar o localizar el óptimo. Posteriores refinamientos han modificado esta proposición tan drástica.

### 1. Exposición gráfica

El modelo de equilibrio competitivo que hemos analizado hasta ahora constituye un caso polar, en el cual el gobierno no tiene rol alguno. Éste es un modelo donde todos los bienes son *privados*, en un sentido preciso que quedará claro más adelante.

Hay un rol para el gobierno en modelos que hacen la hipótesis de una mentalidad grupal, como el usado por nacionalistas y críticos “románticos” de la economía clásica que así pueden justificar casi cualquier configuración y funciones del gobierno. Poco puede decir la teoría económica sobre estos enfoques. Pero si se mantiene la hipótesis individualista, puede encontrarse otro caso polar con vitales interdependencias en cualquier sistema de gobierno. El postulado básico es una distinción básica entre dos tipos de bienes:

(i) Los bienes de consumo *privados* como el pan, cuya cantidad total puede ser dividida entre dos o más personas. Si  $X_1$  es la cantidad total de pan, y  $X^1_1$  y  $X^2_1$  los consumos privados respectivos de la Persona 1 y de la Persona 2, podemos decir que la cantidad total es igual a la suma de los consumos por separado – es decir,  $X_1 = X^1_1 + X^2_1$ .

(ii) Los bienes de consumo *público* como un circo al aire libre o la defensa nacional, provistos para todos para que los disfruten (o no), según sus gustos. Supondré que la cantidad del bien público puede ser modificada y su magnitud la indicaré mediante  $X_2$ . Difiere de un bien privado en que el consumo de cada cual,  $X^1_2$  y  $X^2_2$ , está vinculado con el total  $X_2$  por una condición de *igualdad* y no de *suma*. Por definición  $X^1_2 = X^2_2 = X_2$ . Este es un caso polar obvio. Muchos casos reales de actividad gubernamental pueden analizarse como una *mezcla* de estos dos casos polares.

En su artículo de 1954 Samuelson los caracterizó como *...[goods] which all enjoy in common in the sense that each individual's consumption of such a good leads to no subtractions from any other individual's consumption of that good...* Esta característica ha sido denominada no rivalidad en el consumo. La mayoría de los bienes caracterizados por esta propiedad son bienes intangibles (como las transmisiones de televisión abierta), y más generalmente la propiedad intelectual. Además, los bienes públicos presentan la característica de que no es posible impedir el consumo a aquellos que no pagaron por el bien (no excluibilidad). Un faro para la navegación cerca de la costa del mar, un monumento o edificio histórico presentan estas características.

---

<sup>1</sup> Los artículos fundamentales de Paul A. Samuelson son: The Pure Theory of Public Expenditure, The Review of Economics and Statistics, vol. 36, Iss. 4 (Nov. 1954) [http://ebour.com.ar/index.php?option=com\\_weblinks&task=view&id=2125&Itemid=0](http://ebour.com.ar/index.php?option=com_weblinks&task=view&id=2125&Itemid=0); Diagrammatic Exposition of a Theory of Public Expenditure, The Review of Economics and Statistics, Vol. 37, Issue 4 (Nov., 1955) [http://ebour.com.ar/index.php?option=com\\_weblinks&task=view&id=2126&Itemid=0](http://ebour.com.ar/index.php?option=com_weblinks&task=view&id=2126&Itemid=0); y Aspects of Public Expenditure Theories, The Review of Economics and Statistics, Vol. 40, N° 4 (Nov., 1958) [http://ebour.com.ar/index.php?option=com\\_weblinks&task=view&id=9464&Itemid=0](http://ebour.com.ar/index.php?option=com_weblinks&task=view&id=9464&Itemid=0)

La combinación de estas dos características da lugar a distintos tipos de bienes:

	Excluibilidad en el consumo	
	Excluibles	No excluibles
Rivalidad en el consumo	Bienes privados <i>(Alimento, Vivienda, Juguetes..)</i>	Bienes y recursos comunitarios <i>(Agua, Pesca, Caza)</i>
No rivalidad en el consumo	Clubs <i>(Televisión por cable)</i>	Bienes públicos <i>(Defensa nacional, TV abierta, Aire)</i>

En las figuras 1 a 3 siguientes hay supuestos sobre gustos y tecnología. Cada una tiene, en el eje vertical un bien privado – como el pan – y un bien público en el eje horizontal. Las curvas del individuo 2 son más planas que las de 1, lo que refleja la menor preferencia por el bien público del segundo individuo.

En la Figura 3 está representada una curva de posibilidades de producción o de costo de oportunidad *AB* que relaciona la producción total de ambos bienes, privado y público, de la manera usual: su concavidad al origen refleja el supuesto habitual de costos marginales crecientes (o rendimientos marginales decrecientes).

El hecho de que el bien 1 sea público hace que los tres diagramas sean interdependientes, ya que deben ser alineados exactamente en la misma escala horizontal. Incrementar su disponibilidad para la sociedad lo hace simultáneamente para todos los individuos, en la misma magnitud. Si nos movemos un centímetro en un diagrama nos deberemos mover en la misma cantidad en todos.

2. Óptimos de Pareto y óptimo social

Fijemos la utilidad de la Persona 2 a un nivel dado, por ejemplo la curva de indiferencia del medio *CD*. Yendo ahora a la Figura 3, consideremos el grado de escasez de ambos bienes a lo largo de la curva *AB*. Pasando ahora a las curvas de indiferencia de la Persona 1, ¿cuál es la curva más elevada que ésta puede alcanzar?

A tal efecto copiamos *CD* en la Figura 3 y la llamamos *C'D'*. La distancia entre *C'D'* y *AB* representa las cantidades de ambos bienes físicamente disponibles para la Persona 1. Restamos

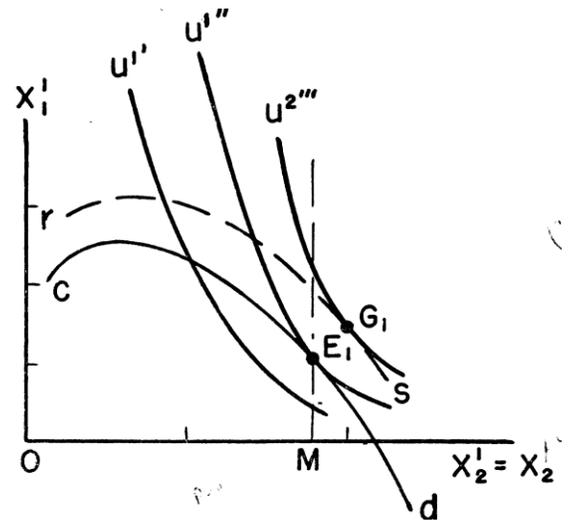


FIGURA 1 – Curvas de Indiferencia de la Persona 1 en términos de consumo de bienes públicos y privados

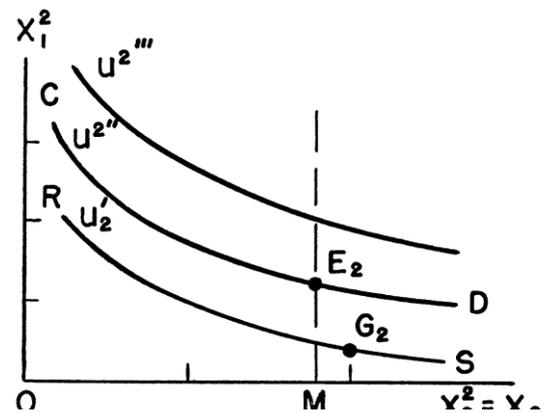


FIGURA 2 – Curvas de Indiferencia de la Persona 2 en términos de consumo de bienes públicos y privados

en forma vertical  $C'D'$  de  $AB$  y dibujamos el resultado algebraico como  $cd$  en la Figura 1. ¿Dónde se encontrará mejor la Persona 1 sobre  $cd$ ? Obviamente en el punto de tangencia  $E_1$ , donde  $cd$  toca a su curva de indiferencia más elevada. Luego la respuesta corresponde al punto  $E_1$  con puntos alineados  $E$  y  $E_2$ .

¿Cuántos puntos habrá que resulten óptimos de Pareto? Obviamente, para cada una de las infinitas curvas de indiferencia iniciales de la Persona 2, podremos derivar un nuevo nivel máximo de tangencia para la Persona 1. Luego existe una infinidad de tales puntos – como en la curva de contrato usual. Todos estos puntos Pareto-óptimos se caracterizan por la propiedad de que a partir de ellos no hay un movimiento físicamente factible que pueda mejorar la situación de ambas personas. Naturalmente, para comparar esos puntos Pareto-óptimos entre sí necesitaríamos una función de bienestar social, ya que un desplazamiento desde un punto Pareto óptimo a otro siempre perjudicará a alguno en tanto que beneficiará al restante, luego se requiere de un instrumento de comparación interpersonal de utilidades como una *función de bienestar social* (FBS).

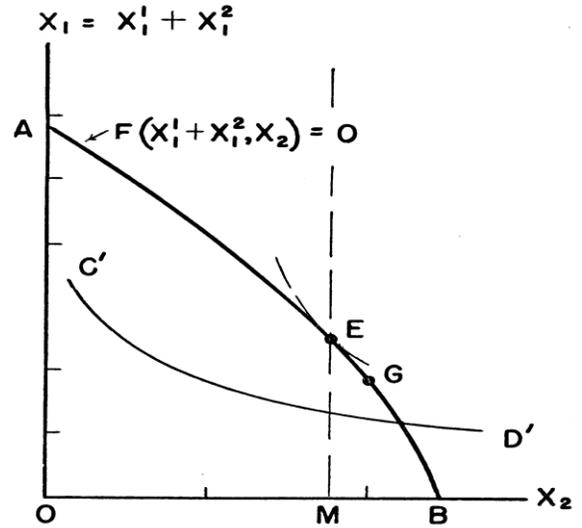


FIGURA 3 – Curva de transformación entre los totales de los bienes público y privado

Las posibilidades de utilidad están indicadas en la Figura 4, en un diagrama *ordinal* donde cada eje representa un indicador de los niveles de indiferencia respectivos de las dos personas. La frontera de utilidad de puntos Pareto-óptimos es  $pp$ , que evoluciona desde el N.O. al S.E. reflejando el conflicto inevitable de intereses de la curva de contrato. Su curvatura no es de un tipo particular, dado que no necesitamos fijar números cardinales únicos a las distintas curvas de indiferencia. Ahora podemos responder a la pregunta fundamental: ¿cuál es la mejor configuración de bienes y utilidades en esta sociedad? “Mejor” indica que estamos en el terreno de la *economía del bienestar* y que alguien debe suministrar dicha norma. La ciencia económica no tiene como objetivo *deducir* una FBS, sino interpretar en forma objetiva cualquier FBS propuesta. Obviamente la sociedad no puede estar mejor por debajo de la frontera de posibilidades de utilidad. El *punto de felicidad* (*bliss point*) más elevado alcanzable se obtiene desplazándonos a lo largo de la frontera de utilidad  $pp$  hasta que se alcanza la curva de indiferencia social más elevada, en  $g$  donde toca en forma tangencial, sin cruzar, a la curva más alta  $U'$ . Ésta es una *curva de indiferencia social*, que compara los niveles de utilidad de los dos consumidores. En la teoría de la utilidad de los consumidores, los argumentos de la función eran las cantidades consumidas de bienes y

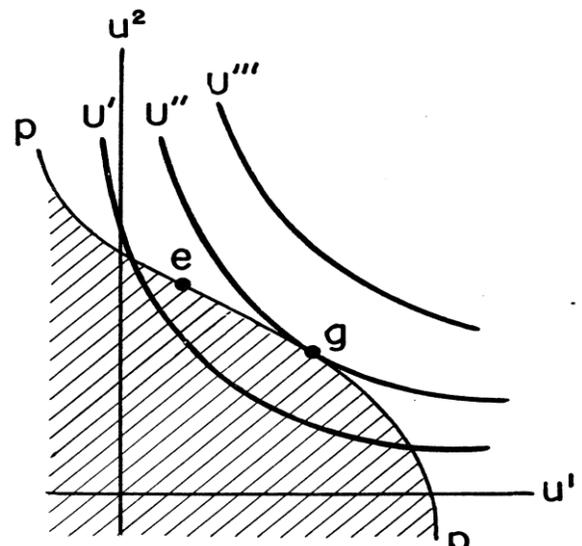


FIGURA 4 – Frontera de posibilidades de utilidad y tangencia con la curva de indiferencia social más elevada

utilidad  $pp$  hasta que se alcanza la curva de indiferencia social más elevada, en  $g$  donde toca en forma tangencial, sin cruzar, a la curva más alta  $U'$ . Ésta es una *curva de indiferencia social*, que compara los niveles de utilidad de los dos consumidores. En la teoría de la utilidad de los consumidores, los argumentos de la función eran las cantidades consumidas de bienes y

servicios; ahora los argumentos son los mismos niveles de utilidad alcanzados por los consumidores. La interpretación de esta condición final de tangencia es como sigue:

- (1) La significación social marginal de una unidad de cualquier bien privado asignada a los individuos privados debe ser en el margen la misma para cada uno;
- (2) La condición de optimalidad de Pareto, que requiere que el costo social marginal sea igual a la suma de las tasas marginales de sustitución de todas las personas, está asegurada con tal de que el “punto de felicidad” esté situado en la frontera de utilidad.<sup>2</sup>

*Presentación alternativa* La Figura 5 ofrece una determinación alternativa de la condición de tangencia en  $E$ . El bien privado  $X_1$  es usado como numerario y todos los valores son medidos en términos de él. La curva  $MC$  es derivada de la Figura 3 como la pendiente (en términos absolutos) de la curva de posibilidades de producción graficada en términos de montos variables del bien público. Es, por consiguiente, una curva de costo marginal, con  $MC$  medido en términos del bien numerario.

Las tasas marginales de sustitución de los dos bienes  $MRS^1$  y  $MRS^2$  se derivan en forma análoga de las respectivas curvas de indiferencia de ambas personas. Por ejemplo,  $MRS^1$  es la pendiente (en valor absoluto) de la curva de indiferencia  $u^1$  graficada vs. cantidades variables del bien público. Estas curvas se parecen a curvas de demanda. Estamos acostumbrados a sumar *horizontalmente* o

lateralmente las curvas de demanda separadas de los individuos para llegar a la demanda total del mercado. *Pero esto solamente es válido para los bienes privados*. Como enfatizó Bowen,<sup>3</sup> en el caso de los bienes públicos debemos sumar las curvas de los individuos en forma *vertical*. Esto da lugar a la curva  $\sum MRS$  para toda la comunidad. El equilibrio está en  $E$ , donde la curva de la comunidad  $MC$  (derivada en la forma habitual) corta a la curva de la comunidad  $\sum MRS$ . Esta condición es equivalente a la condición (2) y a la tangencia de Pareto en  $E_1$ ,  $E_2$  y  $E$ .

*Dificultades* Ya K. Wicksell había advertido sobre las dificultades políticas inherentes de que la gente revele sus preferencias de manera de poder aproximarse a la situación óptima. Éste constituye un problema de teoría de los juegos, que puede ser planteado de la siguiente forma:

El gobierno ofrece productos en forma conjunta a mucha gente. En los mercados habituales, a medida que se incrementa el número de vendedores de un producto homogéneo de manera indefinida, la forma pasa del monopolio al oligopolio indeterminado y se puede esperar alcanzar un equilibrio competitivo determinado en el límite. A veces se cree que aumentando el número de

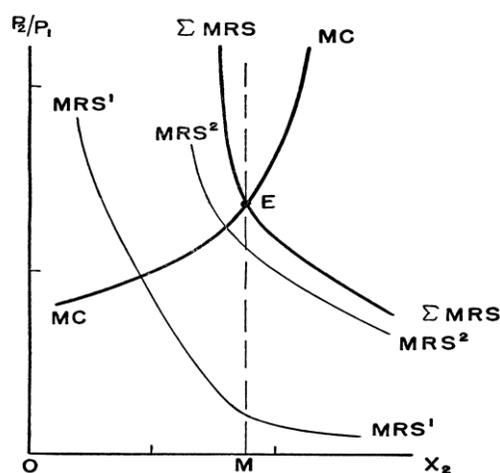


FIGURA 5 – Intersección de la curva de costo marginal del bien público con la suma vertical de las  $MRS$  de los individuos

<sup>2</sup> Aquí Samuelson notó una dualidad interesante entre los bienes privados y públicos. Los bienes privados cuyo total se obtiene por adición – como  $X_1 = X_1^1 + X_1^2$  – conducen finalmente a condiciones marginales de igualdad simultánea – como  $MC = MRS^1 = MRS^2$ . Los bienes públicos cuyos totales satisfacen una relación de igualdad simultánea – como  $X_2 = X_2^1 = X_2^2$  – conducen finalmente a condiciones marginales de adición – como  $MC = MRS^1 + MRS^2$ .

<sup>3</sup> Howard R. Bowen, The Interpretation of Voting in the Allocation of Economic Resources, The Quarterly Journal of Economics, Vol. 58, N° 1 (Nov., 1943). [http://www.ebour.com.ar/index.php?option=com\\_weblinks&task=view&id=2135&Itemid=0](http://www.ebour.com.ar/index.php?option=com_weblinks&task=view&id=2135&Itemid=0)

ciudadanos a los que se ofrecen bienes públicos uno llega a un resultado similar. Ésta es una analogía incorrecta. Una mejor analogía con la economía privada sería el caso del oferente de productos conjuntos del monopolio bilateral cuyo número de productos conjuntos crecen sin límite: este proceso no conduce a un equilibrio determinado del tipo armonioso elogiado en la literatura.

*Knut Wicksell* Knut Wicksell nació en Estocolmo, Suecia. Quedó huérfano a una edad temprana: su madre murió cuando él tenía seis años y su padre, un empresario de mediano éxito, cuando tenía quince. La considerable fortuna familiar le permitió entrar a la Universidad de Uppsala en 1869, donde estudió matemáticas y física. Obtuvo el primer grado en dos años, pero continuó estudiando hasta 1885, cuando obtuvo el Doctorado en Matemáticas. En 1887 recibió una beca para estudiar en el continente, donde asistió a las clases del economista Carl Menger, en Viena. Durante los años siguientes, sus intereses comenzaron a dirigirse hacia las ciencias sociales, en especial, hacia la economía.



Knut Wicksell  
(1851-1926)

Como profesor en Uppsala, Wicksell había llamado la atención por sus opiniones sobre el trabajo. En una clase condenó el alcoholismo y la prostitución por alienantes, degradantes y empobrecedores. Aunque a veces fue señalado como socialista, su solución a esos problemas era decididamente malthusiana, al reclamar el control de la natalidad, propuesta que defendió durante toda su vida. Aunque se había dado a conocer por sus ideas incendiarias, su primer trabajo en economía pasó mucho tiempo desapercibido.<sup>4</sup> En 1896 publicó estudios sobre teoría de las finanzas públicas, aplicando las ideas del marginalismo para apoyar los impuestos progresivos, estudiar los bienes públicos y otros aspectos de las políticas públicas, lo que atrajo mucho más interés.

Wicksell se casó en 1887, aunque le fue difícil mantener a su familia con sus trabajos parciales y sus publicaciones. En esos momentos, la economía se dictaba en Suecia como parte del derecho, y Wicksell sólo podía conseguir un puesto como profesor una vez que obtuviera una titulación en derecho. Volvió a la Universidad de Uppsala, donde terminó la carrera de derecho en dos años (estaba planificada para durar cuatro), accediendo entonces a una plaza de profesor asociado en dicha universidad. Al año siguiente, en 1900, se convirtió en profesor titular de la Universidad de Lund, donde escribió sus trabajos más influyentes. En 1916 abandonó su puesto en Lund y asumió un cargo de asesor del gobierno sobre temas bancarios y financieros, en Estocolmo. Allí, Wicksell se asoció con otros futuros economistas que formarían la Escuela de Estocolmo, como Bertil Ohlin y Gunnar Myrdal. También dio clases a Dag Hammarskjöld, futuro Secretario General de la UN. Wicksell fue asesinado en 1926 por el nazismo, mientras escribía una obra sobre la teoría del interés para un libro en homenaje a Friedrich von Wieser. Elementos de sus propuestas de políticas públicas fueron tenidos en cuenta por el gobierno sueco, incluyendo su visión de un estado de bienestar limitado. Sus contribuciones a la economía fueron fundamentales para el desarrollo de la macroeconomía moderna. Wicksell era seguidor de las teorías de Léon Walras, Eugen von Böhm-Bawerk y David Ricardo, y construyó una síntesis de las tres visiones teóricas de la economía. El trabajo de Wicksell de crear una teoría económica sintética le ganó fama de "economista de economistas". Por ejemplo, aunque la teoría de la productividad marginal ya había sido propuesta por otros como John Bates Clark, Wicksell presentó una demostración de dicho

<sup>4</sup> Knut Wicksell, Value, Capital and Rent, [1892] Ludwig von Mises Institute, 2007. <http://mises.org/books/valuecapital.pdf>

principio mucho más sencilla y robusta, y gran parte de la actual visión de dicha teoría se basa en el modelo de Wicksell. Ampliando la investigación de Ricardo de la distribución del ingreso, Wicksell concluyó que la economía no estaba destinada a igualar la riqueza, como habían predicho algunos de sus predecesores. En contraste, Wicksell afirmó que la riqueza generada por el crecimiento económico se distribuiría entre aquellos que poseían dicha riqueza previamente. Por ello, y en base a teorías marginalistas, Wicksell sostuvo la intervención del gobierno para mejorar el bienestar social.

La contribución más influyente de Wicksell fue su teoría del interés, publicada en su trabajo de 1898, *Interés y Precios*.<sup>5</sup> Hizo una distinción clave entre la tasa de interés natural y la tasa de interés monetaria. Según Wicksell, la tasa de interés del dinero es básicamente la tasa de interés del mercado de capitales; la tasa de interés natural es la tasa de interés neutral a los precios del mercado de bienes reales, o lo que es lo mismo, la tasa de interés a la que oferta y demanda se equilibran en el mercado de bienes reales - por lo que para determinarla no son necesarios los mercados de capitales. Ello conectaba con la escuela austríaca, que propuso la teoría de que un *boom* económico ocurría cuando la tasa de interés natural es mayor que la del mercado. Esta contribución, llamada el *proceso de acumulación*, implica que si la tasa de interés natural no es igual a la de mercado, la demanda de inversión y la cantidad de ahorro no se igualarán. Si la tasa de interés de mercado disminuye por debajo de la natural, una expansión económica ocurre, y los precios, *caeteris paribus*, subirán. Michael Woodford<sup>6</sup> en especial, ha elogiado la defensa que hizo Wicksell de la tasa de interés como un medio de mantener la estabilidad de precios, observando que se trataba de un punto de vista llamativo en una época en la que la política monetaria estaba basada en el patrón oro. Woodford denomina a su propio enfoque *neo-Wickselliano* y tituló a su libro sobre política monetaria en homenaje al trabajo de Wicksell.

Esta idea sería extendida por la escuela austríaca, que la utilizó para formalizar una teoría de los ciclos de negocios basada en los cambios de la política del banco central en la cantidad de dinero de la economía, lo que separaría la tasa de interés del intercambio, y por tanto de un cambio en el crecimiento económico. El proceso acumulativo fue la teoría más aceptada para la explicación de los ciclos económicos hasta la aparición de la Teoría General del Empleo, el Interés y el Dinero, de Keynes. La teoría de Wicksell influiría mucho sobre las ideas de Keynes acerca del crecimiento económico y de las recesiones, y también la teoría de destrucción creativa, para la explicación de los ciclos, de Schumpeter. El principal rival intelectual de Wicksell fue el estadounidense Irving Fisher, quien expuso una explicación de la teoría cuantitativa del dinero que se basaba casi exclusivamente en los precios a largo plazo. La teoría de Wicksell era considerablemente más complicada, empezando por la tasa de interés en un sistema de intercambio de la economía real. Aunque ambos economistas concluyeron de sus teorías que en el origen de los ciclos económicos (y de las crisis) estaba la política monetaria del gobierno, su desacuerdo no fue resuelto, y fue heredado en los debates acerca de la política económica entre keynesianos y monetaristas que comenzarían medio siglo más tarde.

Volvamos a los bienes públicos. En el artículo de 1954, Samuelson argumentó que, *si la cantidad de los bienes públicos es fijada explícitamente en su valor óptimo*, las conclusiones generales alcanzadas por la economía del bienestar teórica sobre la posibilidad de descentralizar al conjunto

---

<sup>5</sup> Knut Wicksell, *Interest and Prices*, traducido por R. F. Kahn, con una Introducción de Bertil Ohlin, y el artículo *The Enigma of Business Cycles*, traducido por Carl G. Uhr, [1898] reimpresso en 1962. [http://ebour.com.ar/index.php?option=com\\_weblinks&task=view&id=18260&catid=120](http://ebour.com.ar/index.php?option=com_weblinks&task=view&id=18260&catid=120)

<sup>6</sup> Michael Woodford (2003), *Interest and Prices: Foundations of a Theory of Monetary Policy*. Princeton University Press. Ver la crónica de Bennett T. McCallum, March 2005. Michael Woodford's *Interest and Prices: A Review Article*, Monetary Economics Conference, The University of Western Ontario, [http://ebour.com.ar/index.php?option=com\\_weblinks&task=view&id=8433&Itemid=0](http://ebour.com.ar/index.php?option=com_weblinks&task=view&id=8433&Itemid=0)

de mercados privados se mantendrían. *Sin embargo, ningún sistema de precios serviría para determinar de manera óptima estos niveles de consumo público.* Habría quienes tratarán de instrumentar algún tipo de “votación” o de “señalización” mas, como ya había advertido Wicksell, a cada uno le interesará en tal caso proporcionar señales *falsas*, pretendiendo tener menos interés en una actividad de consumo colectivo dada que la que realmente tienen, etc.

*Significación de la contribución de Samuelson en la teoría de los bienes públicos* Antes de considerar otros enfoques, es conveniente señalar la significación que ha tenido la posición de Samuelson en cuestiones de bienes públicos. Samuelson no demostró poca cosa: (a) Primero, que una categoría de “bienes” que con anterioridad eran ignorados por los economistas de su época, podían y debían ser integrados dentro del análisis económico usual, rompiendo el análisis en compartimientos estancos que existía entre la economía, por un lado, y las finanzas públicas, por el otro (que se ocupaba principalmente de un problema de “financiar” mediante un esquema tributario la producción de bienes públicos, como la defensa, la seguridad, el sistema de iluminación marítima, etc); (b) Segundo, que el mismo esquema analítico usado para formular la economía del bienestar en sus *Fundamentos del Análisis Económico* podía ser utilizado para tratar a los bienes públicos; (c) Tercero, que en caso de que la cantidad de los bienes públicos quedara establecida en su valor óptimo, todas las conclusiones de la economía del bienestar teórica sobre la posibilidad de descentralizar a los mercados privados se mantendrían sin ser alteradas; (d) Cuarto, que en materia de bienes públicos no son válidas las reglas habituales de los bienes privados, porque aparece de modo central la necesidad de tomar en cuenta el problema de incentivos subyacente. Éste será el punto de partida de varios análisis posteriores de gran interés en Economía y Derecho.

### 3. La “solución” de Tiebout

Charles M. Tiebout sostuvo que la teoría del gasto público se simplifica sobremanera a nivel local – a medida que la gente se junta formando comunidades más homogéneas que legislarán lo que cada uno y todos desean en materia de bienes colectivos.<sup>7</sup> En concreto, describió a las municipalidades de una región ofreciendo servicios gubernamentales a precios varios (impuestos). Como la gente tiene distintas valoraciones personales de estos servicios y una capacidad variable de pagar sus impuestos, se trasladarán de una a otra comunidad hasta encontrar aquella que maximice su utilidad personal. Esta teoría también ha recibido la denominación de *votar con los pies*. El modelo tiene dos grandes beneficios, ya que resuelve el problema de revelación de preferencias y el problema de su agregación.

Los supuestos básicos son los siguientes. Los consumidores:

- (1) eligen libremente la comunidad en la que desean vivir;
- (2) gozan de movilidad perfecta; y
- (3) están perfectamente informados.

La hipótesis de Tiebout afirma que, en caso de que sea eficiente que múltiples jurisdicciones provean bienes públicos locales, la *competencia entre las jurisdicciones por los residentes* conducirá a un resultado próximo al óptimo. La teoría de los juegos cooperativos provee una fundamentación de esta hipótesis y la extiende a diversas situaciones donde son efectivos

---

<sup>7</sup> Charles M. Tiebout, A Pure Theory of Local Expenditures, The Journal of Political Economy, Vol. 64, No. 5. (Oct., 1956), pp. 416-424.  
[http://www.ebour.com.ar/index.php?option=com\\_weblinks&task=view&id=19426&Itemid=0](http://www.ebour.com.ar/index.php?option=com_weblinks&task=view&id=19426&Itemid=0)

pequeños grupos de participantes.<sup>8</sup> Se ha mostrado que el modelo de Tiebout es más preciso en áreas suburbanas con muchas comunidades diferentes independientes. En ellas, el traslado de una comunidad a otra tiende a ser de bajo costo, y el conjunto de elecciones posibles muy diversificado. En áreas sometidas a inundaciones rurales, la clasificación de Tiebout explica por qué los más ricos viven en comunidades protegidas por barracas costeras, mientras que los residentes más pobres tienden a vivir sin estas protecciones caras, usadas con escasa frecuencia.

Paul Samuelson objetó que Tiebout brindara una solución final al problema, ya que, a su juicio, se plantean dificultades:

- Cuando se estudia en detalle un suburbio supuestamente homogéneo, se encuentran en él grupos con intereses y deseos en conflicto. Los más ancianos, con hijos crecidos, se oponen al deseo de los más jóvenes de que haya mayor gasto en educación. Y así sucesivamente. De nada sirve que un grupo exprese a otro “si no les gusta este lugar, vuelvan al sitio del que provienen”, en especial en sociedades fluidas. La gente quiere “mejorar” a su comunidad, no empeorarla.
- La gente muchas veces gusta de la heterogeneidad aunque implique conflictos. Los más viejos no quieren vivir en ghettos homogéneos con gente de su propia edad, y lo mismo sucede con otros grupos etarios. En un mundo interdependiente, la privacidad de uno es la condena a la soledad de otro.
- Existe la cuestión política y ética de si grupos con puntos de vista semejantes deberían quedar libres de “concluir” con sus responsabilidades sociales y arreglárselas por cuenta propia. La sociedad no respeta esta libertad a nivel nacional: por ejemplo, en cuestiones de control migratorio, impuestos, etc.

Pese a ello, las referencias al modelo de Tiebout no han dejado de crecer en la literatura económica contemporánea.<sup>9</sup>

*El problema del “free-rider”* En los bienes colectivos, muchas veces se tiene que todos los miembros de un grupo pueden verse beneficiados por los esfuerzos de cada uno y que todos se puedan beneficiar en forma sustancial con la acción colectiva. Por ejemplo, si cada uno contamina menos pagando un poco más por nuestros automóviles, todos nos veremos beneficiados por la reducción de gases nocivos en el aire que respiramos y aún en la reducción del daño de la capa de ozono que nos protege de radiación ultravioleta cancerígena (aunque se verán más beneficiados aquellos de piel clara que los de piel oscura). Si todos nosotros o algún subgrupo prefiere la situación en la que cada uno paga un poco más con relación a la situación en la que no se paga, la provisión de un aire más puro constituirá para nosotros un bien colectivo. (Está claro que si el costo es superior al valor que nos reporta, su provisión no es un bien colectivo.)

Lamentablemente, que yo contamine en menor cantidad no es suficiente para que alguien lo note – en especial para que lo note yo. Luego, puedo desear no dar mi parte para preservar la atmósfera. Puedo resultar un *free-rider*<sup>10</sup> con respecto a las acciones beneficiosas de los demás. Éste es un ejemplo convincente de la *lógica de la acción colectiva*, un ejemplo de importancia tan

<sup>8</sup> Myrna H. Wooders, Multijurisdictional economies, the Tiebout hypothesis, and sorting, Proc. Nat. Acad. Sci. USA, vol. 96, September 1999.  
[http://www.ebour.com.ar/index.php?option=com\\_weblinks&task=view&id=4865&Itemid=0](http://www.ebour.com.ar/index.php?option=com_weblinks&task=view&id=4865&Itemid=0)

<sup>9</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/Tiebout\\_model](http://en.wikipedia.org/wiki/Tiebout_model)

<sup>10</sup> Recomiendo la Stanford Encyclopedia of Philosophy: <http://plato.stanford.edu/entries/free-rider/>

grave que son aprobadas leyes a fin de regular la conducta de los individuos a efectos de forzarlos a contaminar en menor medida.

Los incentivos a practicar *free riding* son un fenómeno omnipresente de la vida social. En el caso de producción privada de un bien público conduce a una sub-provisión ineficiente.<sup>11</sup> La teoría económica explica este resultado considerando las contribuciones para financiar al bien público como estrategias de un juego no-cooperativo. Aunque también la evidencia empírica establece que a veces los agentes son más cooperativos que lo predicho por la teoría económica, la misma evidencia muestra, empero, que la subprovisión de los bienes públicos – con relación al nivel eficiente de provisión – es también omnipresente. Hay economistas que, desde el punto de vista de la teoría, han diseñado mecanismos sofisticados para implementar una asignación eficiente de los bienes públicos<sup>12</sup> pero los mecanismos propuestos son bastante complicados. J. Falkinger<sup>13</sup> demostró que la provisión privada de bienes públicos aumenta en forma significativa si la gente valora positivamente la magnitud relativa de su contribución. El mismo J. Falkinger diseñó un esquema simple de impuestos y subsidios que inducirá a la gente a tener en cuenta la magnitud relativa de sus contribuciones de tal modo que se puede incrementar, e inclusive llegar a un nivel eficiente de provisión del bien público como un equilibrio de Nash.<sup>14</sup>

Este sistema de impuestos y subsidios funcionaría de la siguiente manera: tenemos a la gente clasificada según su nivel de ingresos en distintas clases y calculamos para cada clase el desvío que tiene la contribución individual de esa gente respecto a la contribución de su clase. Si un individuo contribuye  $b_i$  unidades por arriba de la contribución media de su clase de ingresos se le pagaría  $\beta b_i$ . Luego tiene un subsidio igual a  $\beta$  por un incremento marginal de su contribución. En el caso opuesto, si su contribución es de  $b_i$  unidades por debajo de los otros miembros tendrá que pagar  $\beta b_i$ . Puede demostrarse que este esquema tan sencillo de incentivos da lugar a un nivel eficiente del gasto público, siempre que  $\beta$  sea elegido en forma apropiada. Lo que es más, el mecanismo siempre se autofinancia.

En experimentos de laboratorio, el mecanismo de Falkinger de provisión de bienes públicos mostró una buena performance. En todos los contextos analizados el mecanismo causa un traslado inmediato y amplio hacia una solución eficiente, lo cual sugiere que no es necesario tener mucha práctica con el mismo para inducir un incremento amplio de las contribuciones. En el largo plazo, el mecanismo es aún más eficiente por cuanto es capaz de superar los fuertes problemas al

<sup>11</sup> La teoría económica neoclásica denomina *fracasos del mercado* a las condiciones que dan lugar a una asignación ineficiente de los recursos de la sociedad.

<sup>12</sup> V. E. H. Clarke, Multipart Pricing of Public Goods, *Public Choice*, 11, 1971 [http://www.ebour.com.ar/index.php?option=com\\_weblinks&task=view&id=19430&Itemid=0](http://www.ebour.com.ar/index.php?option=com_weblinks&task=view&id=19430&Itemid=0); J. R. Green and J. –J. Laffont, Incentives in Public Decision Making, North-Holland, 1979; T. Groves, Incentives in Teams, *Econometrica* 41, 1973 [http://ebour.com.ar/index.php?option=com\\_weblinks&task=view&id=16042&Itemid=0](http://ebour.com.ar/index.php?option=com_weblinks&task=view&id=16042&Itemid=0); T. Groves and J. Ledyard, Optimal Allocation of Public Goods: A solution to the “Free-Rider” Problem, *Econometrica*, 45, 1977. <http://www.cs.princeton.edu/courses/archive/spr08/cos444/papers/GrovesLedyard.pdf> J. –J. Laffont, Chapter 10 Incentives and the Allocation of Public Goods, en A. Roth and M. Feldstein (eds.): *Handbook of Public Economics*, Vol. 2, North-Holland, 1987, contiene una reseña de esta literatura. [http://bama.ua.edu/~mjvanessen/Econ\\_623\\_Laffont%20Chapter%20on%20Mechanism%20Design.pdf](http://bama.ua.edu/~mjvanessen/Econ_623_Laffont%20Chapter%20on%20Mechanism%20Design.pdf)

<sup>13</sup> J. Falkinger, The Private Provision of Public Goods when the Relative Size of Contributions Matters, *Finanzarchiv*, 51, 1994.

<sup>14</sup> El mecanismo ha sido aplicado a la reducción de emisiones de dióxido de carbono a nivel mundial.

---

*free-riding* de los experimentos repetidos realizados con bienes públicos. El equilibrio de Nash constituye un buen predictor del equilibrio.<sup>15</sup>

Otro aspecto interesante del mecanismo es que, en los experimentos realizados, el impuesto o subsidio por persona como porcentaje de su ingreso varía entre el 4% y el 10%, lo cual indica que la magnitud de pagos impositivos que debería controlar una autoridad central es relativamente pequeña.

#### 4. Externalidades

Una “externalidad” o un “desborde” es un impacto positivo (en cuyo caso se habla de beneficios “externos”) o negativo (costos “externos”) sobre otra parte no involucrada directamente en una transacción económica. En tales casos, los precios no reflejan los costos o beneficios plenos de la producción o consumo de un producto o servicio. En consecuencia, los productores y consumidores de un mercado no soportan todos los costos o no cosechan todos los beneficios de la actividad económica. A título de ejemplo, una industria que origina contaminación del aire impone costos a toda la sociedad, mientras que la construcción de una vivienda a prueba de incendios mejora el nivel de seguridad de su vecindario.

En un mercado competitivo, la presencia de externalidades implicaría que hay demasiada producción o consumo excesivo de un bien teniendo en cuenta todos los costos y beneficios para la sociedad. Si existen costos externos – tales como la contaminación – el bien terminará siendo producido más de lo apropiado en un mercado competitivo, ya que el productor no los tomará en cuenta al decidir su plan de producción. En forma similar, si se registran externalidades positivas como en educación o seguridad públicas, los mercados privados producirán demasiado poco y aquí los productores y compradores no tomarán en cuenta los beneficios económicos deparados a los demás. Los beneficios y costos sociales son simplemente la *suma* de los beneficios y costos de todas las partes involucradas.

La teoría económica estándar implica que todo intercambio voluntario es beneficioso para las dos partes involucradas en el comercio, a raíz de que si el comprador o el vendedor no se vieran beneficiados por el comercio, simplemente no realizarían dicho intercambio. Pero un intercambio puede dar lugar a efectos adicionales sobre terceros. Para los afectados, estos efectos pueden ser *negativos* (como la contaminación por una fábrica) o *positivos* (las abejas del vecino que polinizan el jardín). La economía del bienestar demuestra que la existencia de externalidades termina generando resultados que no son óptimos desde el punto de vista social. Los que sufren los costos externos lo hacen en forma involuntaria, pero los que gozan de beneficios externos lo hacen sin incurrir en pago alguno. De hecho, *un intercambio voluntario puede terminar reduciendo el bienestar social cuando existen costos externos*. La persona afectada por la externalidad negativa bajo contaminación sufrirá un descenso de su nivel de utilidad, ya sea por el disgusto subjetivo o los costos potenciales explícitos (por ejemplo, mayores gastos médicos). La externalidad puede dar lugar a una muerte pulmonar, violando de esta forma un derecho de propiedad. Un costo externo puede plantear problemas éticos o políticos. También podría ser definido como un caso de derechos de propiedad mal definidos, como el caso de la contaminación del agua por cuerpos en descomposición que no pertenecen a nadie (como sucede en algunos países y dentro de ciertas tradiciones legales).

---

<sup>15</sup> Josef Falkinger, Ernst Fehr, Simon Gächter, and Rudolf Winter-ebmer, A simple mechanism for the efficient provision of public goods-experimental evidence, American Economic Review, January 1998. [http://ebour.com.ar/index.php?option=com\\_weblinks&task=view&id=58&Itemid=0](http://ebour.com.ar/index.php?option=com_weblinks&task=view&id=58&Itemid=0)

Por otra parte, un beneficio externo incrementa la utilidad de terceros sin tener que pagar por él un centavo. El bienestar social colectivo aumenta, pero los que lo proveen no tienen forma de monetizar tal beneficio, por lo cual será producida una menor cantidad del bien que la socialmente óptima. Tales bienes suelen incluir la educación (pero este caso es discutible, ya que es un bien de características esencialmente privadas), la atención de la salud (que puede reducir el riesgo y los costos de enfermedades transmisibles) y la aplicación de la ley. Las externalidades positivas muchas veces están asociadas al problema del free rider (los individuos vacunados reducen el riesgo de transmisión de una enfermedad a los que lo rodean, y cuando el nivel de vacunación es elevado, la sociedad puede gozar de una salud muy mejorada y beneficios de bienestar; pero un individuo puede rechazar ser vacunado, y así evitar la enfermedad practicando free-riding gracias a los costos soportados por los demás).

*Soluciones* Cuando se presentan externalidades, hay diversas formas de mejorar la utilidad social. El enfoque apoyado en el mercado es *internalizar* los costos y beneficios de los terceros afectados, por ejemplo exigiendo al que contamina que pague por cualquier daño causado. Empero, la internalización de costos y beneficios puede no resultar factible, en especial cuando los verdaderos valores monetarios no pueden ser determinados. La cuantificación monetaria de las externalidades es un proceso a veces dificultoso, dado que en muchos casos refleja el punto de vista ético y las preferencias de una población. Puede no resultar claro de quiénes son las preferencias más importantes, habrá intereses en conflicto que hará difícil determinar el valor de las externalidades, y todas las partes involucradas pueden tratar de influir para que las respuestas políticas sean en beneficio propio. Ejemplo: la externalidad de fumar cigarrillos, que puede acarrear costos o beneficios a una sociedad según la situación. Como puede ser imposible monetizar los costos y los beneficios, otros métodos son necesarios para ya sea imponer las soluciones o sumar las elecciones sociales si hay externalidades significativas. Aquí puede desempeñar un papel importante la democracia representativa. En definitiva, la economía política no es otra cosa que el estudio de los medios y resultados de agregar las decisiones y beneficios que no se limitan a transacciones puramente privadas.<sup>16 17</sup>

*Ejemplos Negativas* Muchas externalidades negativas (también llamadas “costos externos” o “deseconomías externas”) están vinculadas con las consecuencias ambientales de la producción y el consumo. Entre las principales cabe destacar:

El *riesgo sistémico* describe los riesgos enfrentados por la economía global a partir de los riesgos asumidos por el sistema bancario. La regulación bancaria – aunque impone un costo de *riesgo moral*<sup>18</sup>– se justifica porque los costos privados de la quiebra de un banco son inferiores a los costos sociales.<sup>19</sup>

El *cambio climático antropogénico* atribuido a las emisiones de gases con efecto invernadero por la quema de combustibles líquidos, gas y carbón. El calentamiento global es ubicado como la

<sup>16</sup> Friedrich Hayek y Milton Friedman a veces se refieren a las externalidades como *efectos de vecindario* o *efectos derrame*, aunque hay que tener en cuenta que no necesariamente son de escasa importancia o localizadas.

<sup>17</sup> Kenneth J. Arrow (1969). The Organization of Economic Activity: Issues Pertinent to the Choice of Market versus Non-market Allocations, in Analysis and Evaluation of Public Expenditures: The PPP System. Washington, D.C., Joint Economic Committee of Congress. [http://www.ebour.com.ar/index.php?option=com\\_weblinks&task=view&id=18151&Itemid=0](http://www.ebour.com.ar/index.php?option=com_weblinks&task=view&id=18151&Itemid=0)

<sup>18</sup> Este concepto puede ser explorado en [http://en.wikipedia.org/wiki/Moral\\_hazard](http://en.wikipedia.org/wiki/Moral_hazard)

<sup>19</sup> V. Oliver De Bandt and Philipp Hartmann, What Is Systemic Risk Today?, European Central Bank. [http://ebour.com.ar/index.php?option=com\\_weblinks&task=view&id=11623&Itemid=0](http://ebour.com.ar/index.php?option=com_weblinks&task=view&id=11623&Itemid=0)

externalidad más relevante de toda la actividad económica, por la magnitud del daño potencial y porque aún no hay efectos de mitigación.<sup>20</sup>

La *contaminación acuífera* por industrias que envenenan el agua, dañando a plantas, animales y seres humanos.

La *producción de animales de granja*, que creció en el siglo XX, dejó como resultado granjas más fáciles de administrar, con menores trabajadores (a veces menos calificados), y una gran cantidad de producción de bienes uniformes de origen animal. Generan externalidades porque “contribuyen a incrementar el pool de bacterias resistentes a los antibióticos debido al sobreuso de antibióticos; problemas de calidad atmosférica; contaminación de ríos, cursos de aguas y aguas costeras mediante deshechos animales; problemas sanitarios de los animales, principalmente por mantener a los animales dentro de perímetros muy reducidos”.<sup>21</sup>

La *recolección de peces de una compañía pesquera oceánica* puede agotar las existencias de la pesca disponible y puede dar lugar a un exceso de pesca. Éste es un ejemplo más de un recurso de propiedad común, sobre el cual volveremos más adelante en otro capítulo, al tratar la “Tragedia de los comunes”.

Cuando un automóvil entra a una ruta, impone a menudo *costos de congestión* a los otros que circulan por la misma vía.

El *costo de almacenar residuos nucleares* provenientes de plantas nucleares por más de 1000 años (o por más de 100000 años en ciertos tipos de plantas nucleares) no se incluye dentro del costo de la electricidad producida por la planta de generación. Aquí los terceros afectados son las próximas generaciones.

En todas estas situaciones el beneficio marginal social de consumir resulta inferior al beneficio marginal privado de consumir, lo que conduce a que el bien o servicio sea consumido en exceso con respecto al óptimo social. Si no hay una intervención inteligente, el bien o servicio tendrá un precio de equilibrio en defecto y no se tomarán en cuenta las externalidades negativas asociadas.

### *Positivas*

Un *productor de miel* mantiene un sistema de panales para obtener miel de las abejas. Un efecto colateral o externalidad asociada con esta actividad es la polinización de los cultivos vecinos por las abejas. Y el valor generado por la polinización puede resultar aún más importante que el valor de la miel recogida.

Un individuo que planta un *jardín atractivo* frente a su casa puede proveer beneficios a otros que viven en la misma zona, e inclusive beneficios financieros por el incremento del valor de sus propiedades.

<sup>20</sup> Nicholas Stern. HM Treasury, Stern Review Report on the Economics of Climate Change, Oct. 2006. [http://ebour.com.ar/index.php?option=com\\_weblinks&task=view&id=9626&Itemid=0](http://ebour.com.ar/index.php?option=com_weblinks&task=view&id=9626&Itemid=0) Hemos contribuido con un breve documento a este análisis: María P. Cacault, Enrique A. Bour, Diego Álvarez, Iris Ceñal, Romina Job y Antonella di Menna, Otro Problema Económico: El Cambio Climático Global, FIEL, Indicadores de Coyuntura, N° 492, Oct. 2008. <http://ebour.com.ar/pdfs/CC%20-%20IdeC.pdf>

<sup>21</sup> V. Rick Weiss, 2008, Report Targets Costs Of Factory Farming, *Washington Post* [http://www.washingtonpost.com/wp-dyn/content/article/2008/04/29/AR2008042902602\\_pf.html](http://www.washingtonpost.com/wp-dyn/content/article/2008/04/29/AR2008042902602_pf.html); Pew Comm. on Industrial Farm Animal Production, Proc Putting Meat on The Table: Industrial Farm Animal Production in America, The Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health. <http://www.ncifap.org/reports/>

Un individuo que adquiere un *producto interconectado a una red* (ejemplo, un teléfono celular con video) puede incrementar la utilidad de esos teléfonos para todos los que tengan un teléfono celular similar. Cuando un nuevo usuario de un producto aumenta el valor del mismo producto poseído por otros, el fenómeno es denominado una *externalidad de red o efecto de red*. Estas externalidades tienen a menudo “puntos de equilibrio” en los que, súbitamente, el producto recibe una aceptación general y un uso casi universal, un fenómeno que ya es común en la cobertura casi universal por celulares con video en algunos países escandinavos.<sup>22</sup>

La *transferencia del conocimiento sobre inventos y la información* – una vez que ha sido obtenido y hecho accesible un invento (o cualquier otra forma de información práctica) – los demás se benefician explotándolo. Las leyes de copyright y de propiedad intelectual han sido diseñadas para que el inventor o creador pueda apropiarse, al menos durante un período de tiempo, del monopolio sobre el mismo a cambio de compartir información mediante publicaciones u otros medios.

Muchas veces gran parte del beneficio de un bien o servicio proviene de tener la opción de comprar algo más que de haberlo comprado. Un servicio de bomberos privado que solamente le cobrara a los que tuvieron un incendio significaría claramente una externalidad a expensas de unos pocos. En tales casos, ciertos tipos de *seguro* pueden ser la solución, siempre que la gente tenga la opción de evaluar el beneficio que surge de dicha opción.

Un miembro de una familia que compra una película o un juego proveerá una externalidad positiva a los restantes miembros familiares que podrán ver la película o jugar a ese juego.

Una organización que compra una gran pantalla de proyecciones y un proyector otorgará beneficios a aquellos que pueden usar esa pantalla con diversos propósitos.

La propiedad hogareña crea una externalidad positiva al ser más probable que los hogares se involucren con su vecindario que los arrendatarios. Éste es el motivo por el cual en US los intereses pagados sobre los créditos hipotecarios son deducibles del impuesto a las ganancias.<sup>23</sup>

La *educación* crea una externalidad positiva porque hace que la gente más educada sea menos propensa a cometer crímenes violentos, lo que redundará en beneficio de todos los habitantes de la comunidad (aún de los menos educados).

Como se observa, las externalidades o las soluciones propuestas a las mismas también pueden dar lugar a conflictos políticos, causas judiciales, etc. Esto puede significar que el problema de externalidades sea demasiado complejo como para ser manejado con el concepto de óptimo de Pareto. También es cierto que si hay demasiadas externalidades positivas que quedan fuera del círculo de participantes de una transacción, habrá muy pocos incentivos para que las partes participen en actividades que conducen a esas externalidades positivas.

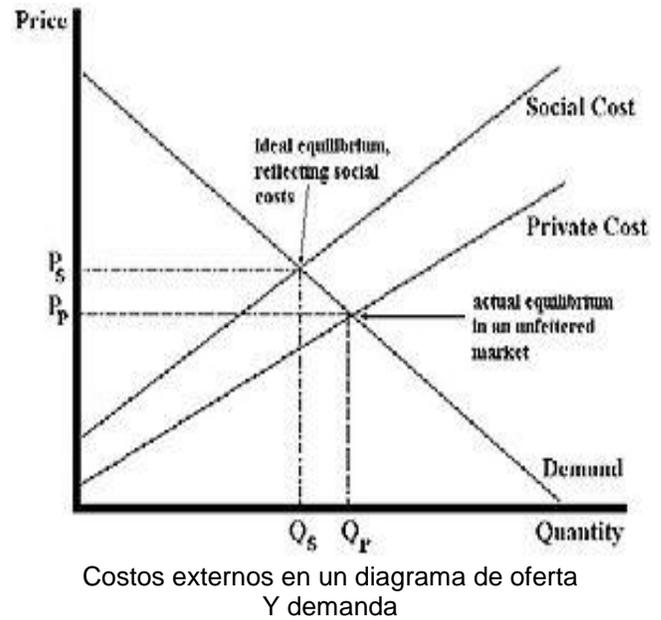
---

<sup>22</sup> V. Carl Shapiro & Hal R. Varian, Network Effects, Sept. 1998. <http://www.inforules.com/models/m-net.pdf.pdf>.

<sup>23</sup> V. Edward L. Glaeser, and Jesse M. Shapiro (Oct. 2002). The Benefits of the Home Mortgage Interest Deduction, NBER. [http://www.ebour.com.ar/index.php?option=com\\_weblinks&task=view&id=19429&Itemid=0](http://www.ebour.com.ar/index.php?option=com_weblinks&task=view&id=19429&Itemid=0)

*Posicionales* Las externalidades posicionales se refieren a un tipo especial de externalidad que depende de la clasificación de los actores en una situación. Debido a que cada actor está tratando de superar a otros actores, las consecuencias son involuntaria y económicamente ineficientes.

Un ejemplo es el fenómeno de *sobreeducación* (refiriéndose a educación post-secundaria) en el mercado laboral norteamericano. En los 1960s, muchos jóvenes de clase media de US se prepararon para sus carreras completando una licenciatura. Sin embargo, en los 1990s, muchas personas del mismo medio social completaban títulos de maestría, esperando superar a los otros competidores en el mercado de trabajo por señalización de su mayor calidad como potenciales empleados. En los 2000s, para algunos puestos de trabajo que anteriormente sólo exigían título de bachiller universitario, tales como puestos de análisis de política, estaban exigiendo maestrías. Algunos economistas sostienen que este aumento de requisitos educativos fue superior a lo eficiente, y que se trató de un despilfarro de la sociedad y de recursos personales buscando la realización de estas maestrías.



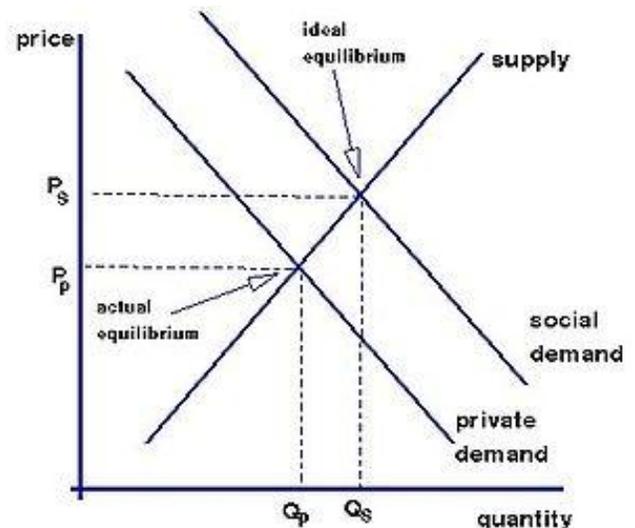
Otro ejemplo es la compra de joyas como un regalo para otra persona, por ejemplo, un cónyuge. Para que un marido A pueda demostrar a su esposa A que la quiere más que el marido B quiere a su esposa B, el esposo A debe comprar más costosas joyas que el marido B. Como en el primer ejemplo, el ciclo continúa de mal en peor, porque cada actor se posiciona a sí mismo con relación a los otros actores. Este fenómeno es conocido en la literatura económica como el de *Keeping up with the Joneses*.

Una solución a esta externalidad es imponer regulaciones desde una autoridad externa. En el primer caso, el gobierno podría aprobar una ley en contra de las empresas que exijan títulos de maestría, a menos que el puesto realmente requiera una calificación avanzada.

El gráfico presenta los efectos de una externalidad *negativa*. Por ejemplo, la industria del acero vende en un mercado competitivo – antes de que se impongan y apliquen medidas de control de la contaminación. El *costo marginal privado* resulta menor que el *costo marginal social* o costo público por el monto del costo externo, es decir el costo de contaminación del aire y del agua. Esto está representado por la distancia vertical entre las dos curvas de oferta (suponemos que no hay beneficios externos, de tal modo que el beneficio social es igual al beneficio individual).

Si los consumidores sólo toman en cuenta su costo privado, terminarán pagando un precio  $P_p$  y adquiriendo una cantidad  $Q_p$ , en lugar de los niveles eficientes  $P_s$  y  $Q_s$ , que reflejan la idea de que el beneficio marginal social debería ser igual al costo marginal social, es decir que la producción debería ser incrementada siempre que el beneficio marginal social sea superior al costo marginal social. Resultado: el mercado libre es ineficiente porque con  $Q_p$ , el beneficio social es menor que el costo social, por lo cual la sociedad estaría mejor si los bienes entre  $Q_p$  y  $Q_s$  no hubieran sido producidos. El problema radica en que la gente compra y consume demasiado acero.

Esta discusión implica que contaminar es más que un problema ético, que es más que empresas ambiciosas que maximizan beneficios. El problema radica en la disyunción existente entre los costos marginales privados y los costos marginales sociales que no son resueltos por el mercado libre. *Se trata de un problema de comunicación y coordinación societaria a fin de balancear beneficios y costos.* La discusión implica asimismo que la contaminación no es algo resuelto por los mercados competitivos. De hecho, un monopolio puro podría usar parte de sus beneficios en exceso siendo benevolente e internalizando la externalidad (es decir, pagando el costo de contaminación). Lo más probable es que el monopolio restrinja en forma artificial la cantidad ofrecida a efectos de maximizar beneficios. Esta alternativa en realidad beneficiaría a la sociedad en esta situación porque significaría menor contaminación que el caso competitivo. Las empresas competitivas no tienen más opción que producir de acuerdo con los incentivos del mercado o según sus costos privados: si alguna decide internalizar los costos externos, el productor incurrirá en costos más altos que los de sus competidores y estará obligado a salir del mercado. Luego se requiere alguna solución colectiva, tal como la intervención gubernamental que prohíba o desaliente la contaminación, por medio de incentivos económicos como los impuestos, etc.



Beneficios externos en un diagrama de Oferta y Demanda

El gráfico adjunto muestra el efecto de una externalidad benéfica o positiva. Por ejemplo, supongan que la industria que produce vacunas contra la viruela las vende en un mercado competitivo. El beneficio marginal privado de estar vacunado es inferior al costo marginal social o beneficio público por el monto del beneficio externo (la sociedad está protegida en forma creciente de la viruela por cada vacuna aplicada, incluyendo aquellos que no reciben la vacuna). Este beneficio marginal externo de tener una aplicación de la vacuna está representado por la distancia vertical entre ambas curvas de demanda. Si no hay costos externos, el costo social es igual al costo individual.

Si los consumidores sólo toman en cuenta sus propios beneficios privados de ser vacunados, el mercado terminará con un precio  $P_p$  y una cantidad  $Q_p$  como antes, en lugar del precio eficiente  $P_s$  y la cantidad eficiente  $Q_s$ . Estos últimos reflejan la idea de que el beneficio marginal social debería ser igual al costo marginal social, es decir, que la producción debería incrementarse siempre que el beneficio marginal social sea superior al costo marginal social. El resultado es que un mercado sin trabas será ineficiente puesto que a la cantidad  $Q_p$ , el beneficio social es mayor que el costo societario, luego la sociedad como un todo estaría mejor si se produjeran más bienes. El problema es que la gente está comprando demasiadas pocas vacunas.

La cuestión de los beneficios externos está vinculada con la de los bienes públicos que son bienes en los que resulta difícil, si no imposible, excluir a la gente de ciertos beneficios. La producción de un bien público genera externalidades benéficas para todos, o casi todos los miembros del público. Como sucede con los costos externos, aquí hay un problema de comunicación y coordinación societaria a fin de balancear beneficios y costos. Lo cual también implica que la vacunación no es algo bien resuelto en un mercado competitivo. El gobierno aparece al costado

con una solución colectiva, tal como subsidiar o requerir legalmente el uso de la vacuna. En tal caso, al bien se lo suele llamar un *bien meritorio*.

## 5. Soluciones posibles

Existen al menos cuatro tipos generales de soluciones al problema:

(1) *Criminalización* Como suele suceder con las drogas adictivas, el comercio fraudulento, y diversos tipos de leyes ambientales y dirigidas a la salud pública.

(2) *Responsabilidad Civil Extracontractual* Por ejemplo, acciones por los no-fumadores, pleitos por responsabilidad por diversos productos.<sup>24</sup>

(3) *Provisión gubernamental* Como en los faros, la educación y la defensa nacional.

(4) *Impuestos o subsidios de Pigou y soluciones de índole similar* A fin de resolver las injusticias o desbalances económicos, un tema sobre el cual volveremos.<sup>25</sup>

Los economistas suelen preferir las intervenciones de la categoría (4) por ser las menos invasivas y constituir potencialmente el método más eficiente para resolver externalidades. La intervención del gobierno no siempre es necesaria. Los métodos tradicionales de vida han evolucionado como una forma de manejarse con los costos y beneficios externos. Las comunidades que se manejan en forma democrática también han aprendido a resolver estos problemas de manera amistosa. A veces las externalidades pueden ser resueltas por acuerdo de partes. La solución puede llegar a causa de la amenaza de acción gubernamental.

El acuerdo primario, y más común, es el acuerdo tácito por medio del proceso político. Los gobiernos son elegidos para representar a los ciudadanos y generar compromisos políticos entre intereses de diversa índole. En forma normal, los gobiernos suelen aprobar leyes y regulaciones para resolver problemas de contaminación y otros tipos de daño ambiental (En la Argentina, el Decreto 1070/2005 dio lugar al Fondo Argentino del Carbono,<sup>26</sup> “con el objeto de facilitar e incentivar el desarrollo de proyectos del Mecanismo para un Desarrollo Limpio en la República Argentina, bajo las modalidades que establezca la reglamentación”;<sup>27</sup> en 1990 se promulgó la Ley 23.829 de Convenio de Cooperación con la República Oriental del Uruguay para Prevenir y Luchar

<sup>24</sup> Esta responsabilidad es “la sujeción de una persona que vulnera un deber de conducta impuesto en interés de otro sujeto a la obligación de reparar el daño producido” (Luis Díez-Picazo y Antonio Gullón: Sistema de derecho civil, vol II, Tecnos, 1989). Véase Guido Calabresi and Jon T. Hirschoff, Toward a Test for Strict Liability in Torts, 81 Yale. L.J. 1055 (1971-1972). [http://www.ebour.com.ar/index.php?option=com\\_weblinks&task=view&id=18669&Itemid=0](http://www.ebour.com.ar/index.php?option=com_weblinks&task=view&id=18669&Itemid=0); William Vickrey, Automobile Accidents, Tort Law, Externalities, and Insurance: An Economist's Critique, Law and Contemporary Problems, Vol. 33, No. 3, Safety (Summer, 1968), pp. 464-487. [http://www.ebour.com.ar/index.php?option=com\\_weblinks&task=view&id=16505&Itemid=0](http://www.ebour.com.ar/index.php?option=com_weblinks&task=view&id=16505&Itemid=0); Germán Coloma and Sergio Pernice, A Note on the Equivalence between Contractual and Tort Liability Rules, Universidad del CEMA. [http://www.ebour.com.ar/index.php?option=com\\_weblinks&task=view&id=9592&Itemid=0](http://www.ebour.com.ar/index.php?option=com_weblinks&task=view&id=9592&Itemid=0)

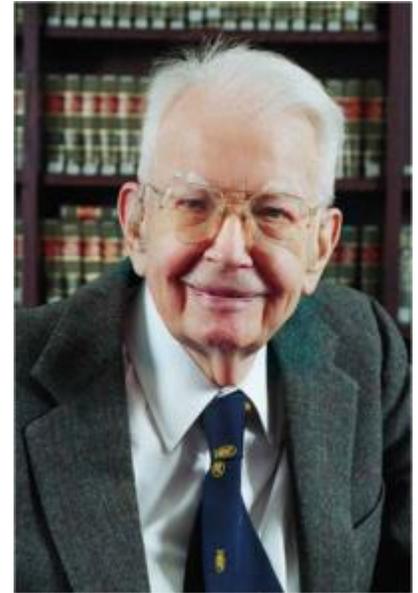
<sup>25</sup> William J. Baumol, On Taxation and the Control of Externalities, The American Economic Review, Vol. 62, No. 3 (Jun., 1972), pp. 307-322. <http://student.fnu.ac.fj:82/Lautoka%20Campus/2011/Trimester%203/SCHOOL%20OF%20COMMERCE/FIN702/Readings/WK5/Baumol%20On%20Taxation%20and%20Control%20of%20Externalities.pdf>

<sup>26</sup> Este fondo depende de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, a través de una Dirección de Cambio Climático. <http://www.ambiente.gov.ar/?idseccion=111>

<sup>27</sup> [http://www.sgp.gov.ar/dno/sitio/ministerios/salud/unidades/docs/Decreto\\_1070-05.pdf](http://www.sgp.gov.ar/dno/sitio/ministerios/salud/unidades/docs/Decreto_1070-05.pdf)

contra Incidentes de Contaminación del Medio Acuático producidos por Hidrocarburos y Otras Sustancias Perjudiciales;<sup>28</sup> etc. Pueden hallar información relevante en el sitio de la Asociación Argentina de Abogados Ambientalistas.)<sup>29</sup> Estas leyes y resoluciones a menudo toman forma de regulaciones de “control y comando” (tales como la fijación de metas, estándares, o requerimientos a ser llenados por los procesos), o mecanismos de reforma de los precios ambientales (tales como eco-impuestos y otros impuestos de Pigou, permisos de contaminación comercializables o la creación de mercados para los servicios ecológicos.)

El segundo tipo de acuerdo es un arreglo puramente privado entre las partes involucradas. Ronald Coase argumentó que si todas las partes involucradas pueden organizar un sistema de pagos de manera que cada una pague a la otra por sus acciones, podrá alcanzarse un arreglo eficiente sin intervención del gobierno. Algunos llevan este argumento al extremo, afirmando que el gobierno debería limitarse a facilitar la negociación entre los individuos o grupos afectados y a hacer cumplir los contratos resultantes. Este resultado es conocido como *Teorema de Coase*, y requiere que:



Ronald H. Coase (1910- )  
Premio Nobel 1991

- Los derechos de propiedad estén bien definidos;
- La gente interviniente sea racional;
- Los costos de transacción sean mínimos.

Si estas condiciones se cumplen, las partes privadas podrán negociar a fin de resolver el problema de externalidades. Este teorema no sería aplicable al caso de la industria del acero que vimos antes. Por ejemplo, si una factoría de acero causa daños irreversibles a los pulmones de un amplio número de individuos por la contaminación, resultaría difícil, si no imposible, que cualquiera negocie con el productor, ya que existen grandes costos de transacción. Por tanto, el enfoque más habitual sería la regulación de la empresa – imponiéndole límites sobre la cantidad de contaminación socialmente “aceptable” – y pagando por la regulación y su aplicación mediante impuestos. Tampoco el ejemplo de las inmunizaciones mediante vacunas satisfaría el Teorema de Coase; como los beneficiarios externos potenciales de la inmunización serían la misma gente, ésta se tendría que auto-organizar para pagarse los unos a los otros a efectos de ser vacunados. Pero semejante organización sería difícil de distinguir de la acción de un gobierno.

Esto no significa que el Teorema de Coase sea irrelevante. Por ejemplo, si un leñador ha planificado dismantelar un bosque con un impacto negativo sobre un centro turístico cercano, el propietario del centro turístico podría llegar a cerrar trato con el leñador, por ejemplo pagándole para que no lo tale – o tal vez podría comprar el bosque. La situación más problemática, desde el punto de vista de Coase, es cuando el bosque no pertenece a nadie; no es que sea importante “quién” es el poseedor, ya que cualquier propietario tendrá interés en acordar con el propietario del centro turístico (si ese arreglo es mutuamente beneficioso).

Ronald H. Coase es un economista nacido en Gran Bretaña y residente en US; es profesor emérito de la Universidad de Chicago. Recibió el premio Nobel de economía en 1991 “por el descubrimiento y aclaración del significado de los costos de transacción y derechos de propiedad

<sup>28</sup> <http://www.ambiente.bioetica.org/normas/23829.htm>

<sup>29</sup> <http://www.aadeaa.org.ar/home.html>

para la estructura institucional y el funcionamiento de la economía.” Coase es considerado el fundador del Análisis Económico del Derecho y de la nueva economía institucional. Es además miembro de la Escuela de Chicago. El artículo de 1960 *The problem of Social Cost*, El problema del costo social,<sup>30</sup> es el artículo más citado en la literatura económica de todos los tiempos y países, pero sus ideas centrales ya estaban explícitas en el artículo *The Nature of the Firm*, La naturaleza de la empresa<sup>31</sup> de 1937 en el que explica que cualquier sistema de asignación de precios tiene un costo y que es posible hacer un análisis económico de las reglas, las formas de organización y los métodos de pago.

También es considerado a menudo como el padre de una reforma del reparto de las licencias del espectro electromagnético de radio, en base a su artículo *The Federal Communications Commission* (1959)<sup>32</sup> que criticaba al mecanismo de concesión de licencias, proponiendo que los derechos de propiedad eran un método de asignar el espectro a los usuarios.

## 6. El calentamiento global del planeta

En los últimos 150 años la temperatura promedio global en la superficie de la tierra ha aumentado en 0.6°C. Esta tendencia incremental -- que si bien parece insignificante a simple vista resulta inédita en los últimos 1000 años -- se presenta a escala global en ambos hemisferios. Cabe destacar que la variación de temperatura presenta diferentes comportamientos en función del espacio geográfico; es decir, según el continente, latitudes, etc. Otros parámetros del sistema climático (del cual forma parte la temperatura) también presentan cambios manifiestos: incrementos del nivel medio del mar durante el siglo XX entre 10 y 25 cm, consistente con un generalizado retroceso de los glaciares, un incremento de la temperatura de los océanos, cambios radicales en el comportamiento de las precipitaciones, etc. De continuar esta tendencia, algunas proyecciones estiman que en un lapso de tan sólo 100 años se producirá un aumento promedio de la temperatura de entre 2 y 3° C, con incrementos que llegarían a 8° C en algunas regiones; un crecimiento de alrededor de 50 a 60 cm del nivel medio del mar, que implicaría problemas en casi todas las áreas costeras y la desaparición de varios países insulares del Caribe, de la Polinesia y de la Micronesia; la reducción en disponibilidad de agua dulce; desaparición de un tercio o quizá la mitad de los glaciares de montaña; desequilibrios en algunos ecosistemas por la velocidad sin precedentes del cambio climático que no permitirá la adaptación biológica de casi la mitad de las especies llevándolas en consecuencia a su extinción; fluctuaciones de las precipitaciones que desencadenarán inundaciones en algunas regiones y sequías en otras; la transformación en pandemia de las actuales enfermedades tropicales como la malaria, el dengue y la fiebre amarilla; etc. La catástrofe sanitaria, ecológica, social y sobre todo económica, con impactos negativos en la industria, el turismo, el transporte, la producción de energía y la pérdida generalizada de bienes de capital, hace necesaria la urgente incorporación de dichos flujos negativos en las restricciones de

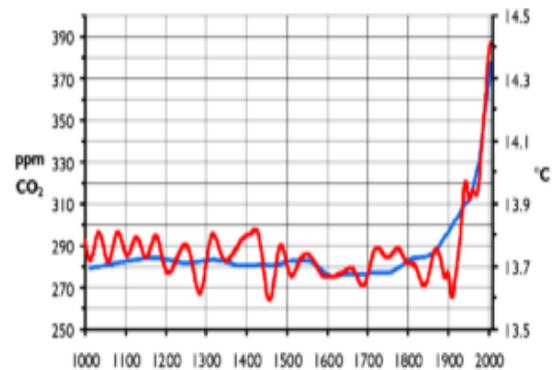


Gráfico de concentración de dióxido de carbono en la atmósfera terrestre (azul) y la temperatura media global (rojo), en los últimos 1000 años.

sólo 100 años se producirá un aumento promedio de la temperatura de entre 2 y 3° C, con incrementos que llegarían a 8° C en algunas regiones; un crecimiento de alrededor de 50 a 60 cm del nivel medio del mar, que implicaría problemas en casi todas las áreas costeras y la desaparición de varios países insulares del Caribe, de la Polinesia y de la Micronesia; la reducción en disponibilidad de agua dulce; desaparición de un tercio o quizá la mitad de los glaciares de montaña; desequilibrios en algunos ecosistemas por la velocidad sin precedentes del cambio climático que no permitirá la adaptación biológica de casi la mitad de las especies llevándolas en consecuencia a su extinción; fluctuaciones de las precipitaciones que desencadenarán inundaciones en algunas regiones y sequías en otras; la transformación en pandemia de las actuales enfermedades tropicales como la malaria, el dengue y la fiebre amarilla; etc. La catástrofe sanitaria, ecológica, social y sobre todo económica, con impactos negativos en la industria, el turismo, el transporte, la producción de energía y la pérdida generalizada de bienes de capital, hace necesaria la urgente incorporación de dichos flujos negativos en las restricciones de

<sup>30</sup> [http://ebour.com.ar/index.php?option=com\\_weblinks&task=view&id=11951&Itemid=0](http://ebour.com.ar/index.php?option=com_weblinks&task=view&id=11951&Itemid=0).

<sup>31</sup> [http://ebour.com.ar/index.php?option=com\\_weblinks&task=view&id=13975&Itemid=0](http://ebour.com.ar/index.php?option=com_weblinks&task=view&id=13975&Itemid=0).

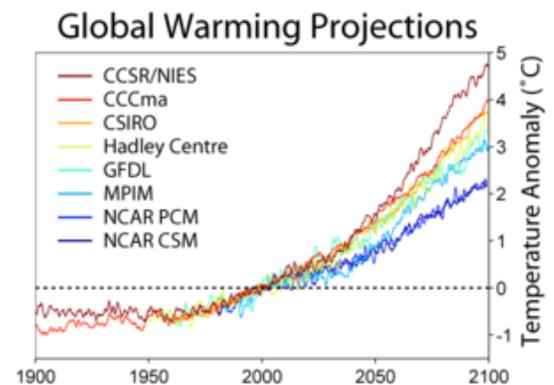
<sup>32</sup> *Journal of Law and Economics*, Vol. 2. (Oct., 1959), pp. 1-40.

[http://ebour.com.ar/index.php?option=com\\_weblinks&task=view&id=19416&Itemid=0](http://ebour.com.ar/index.php?option=com_weblinks&task=view&id=19416&Itemid=0)

presupuesto de los agentes con el fin de lograr la coordinación y organización institucional tanto a nivel supranacional como al interior de cada uno de los Estados.<sup>33</sup>

La teoría antropogénica predice que el calentamiento global continuará si lo hacen las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). El cuerpo de la UN encargado del análisis de los datos científicos es el Panel Intergubernamental del Cambio Climático (Inter-Governmental Panel on Climate Change). El IPCC indica que "[...] La mayoría de los aumentos observados en las temperaturas medias del globo desde mediados del siglo XX son muy probablemente debidos al aumento observado en las concentraciones de GEI antropogénicas." Este enunciado establece una conexión estrecha entre la teoría antropogénica y la teoría económica de las externalidades. Sin embargo, existen algunas discrepancias respecto de que el dióxido de carbono sea el gas de efecto invernadero que más influye en el Calentamiento Global de origen antropogénico. El Protocolo de Kyoto,<sup>34</sup> acuerdo promovido por el IPCC, promueve una reducción de emisiones contaminantes (en especial CO<sub>2</sub>). El protocolo ha sido tachado en ciertas ocasiones de injusto, ya que el incremento de las emisiones está tradicionalmente asociado al desarrollo económico, con lo que las naciones a las que más afectaría el cumplimiento de este protocolo serían las zonas menos desarrolladas. El período sobre el que se discute la evolución de la temperatura varía, a menudo, según la tesis que se quiere defender. En ocasiones desde la Revolución Industrial, otras desde el comienzo de un registro histórico global de temperatura alrededor de 1860; o sobre el siglo XX, o los 50 años más recientes.

La década más calurosa del pasado siglo XX fue la de los 1990s. Los que niegan este fenómeno hallan como culpables a muchos gráficos empleados para mostrar el calentamiento que empiezan en 1970, cuando comienza a subir de nuevo la temperatura después de 36 años de un ligero descenso. Señalan que durante los años posteriores a la II Guerra Mundial se incrementó mucho la emisión de los gases de efecto invernadero, y afirman, erróneamente según algunos,<sup>35</sup> que en la época predominó entre los especialistas la alarma por un posible oscurecimiento o enfriamiento global a



Predicciones basadas en diferentes modelos del incremento de la temperatura media global respecto de su valor en 2000

<sup>33</sup> Para esta sección, véase D. Álvarez, E. Bour, M. P. Cacault, I. Ceñal, A. Di Menna y R. Job, Una Externalidad Relevante: el Calentamiento Global inducido por la Actividad Humana, Nov. 2008. <http://ebour.com.ar/pdfs/unaextrel/Una%20Externalidad%20Relevante.pdf>

<sup>34</sup> El Protocolo de Kyoto sobre el cambio climático es un acuerdo internacional que tiene por objetivo reducir las emisiones de seis gases que provocan el calentamiento global: dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), gas metano (CH<sub>4</sub>) y óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), además de tres gases industriales fluorados: Hidrofluorocarbonos (HFC), Perfluorocarbonos (PFC) y Hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>), en un porcentaje de apx 5%, en el periodo que va desde el año 2008 al 2012, en comparación con las emisiones de 1990. Por ejemplo, si la contaminación de estos gases en 1990 alcanzaba 100, al término de 2012 deberá ser de 95. Es preciso señalar que esto no significa que cada país deba reducir sus emisiones de gases regulados en un 5%, sino que éste es un porcentaje a nivel global y, por el contrario, cada país obligado por Kyoto tiene sus propios porcentajes de emisión que debe disminuir. Este instrumento se encuentra dentro de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), suscripta en 1992 en la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro. El protocolo dio fuerza vinculante a lo que en ese entonces no pudo hacer la CMNUCC.

<sup>35</sup> T.C. Peterson, W.M. Connolley, & J. Fleck, Sept. 2008: The myth of the 1970s global cooling scientific consensus. Bulletin of the American Meteorological Society. [http://ebour.com.ar/index.php?option=com\\_weblinks&task=view&id=19400&Itemid=0](http://ebour.com.ar/index.php?option=com_weblinks&task=view&id=19400&Itemid=0)

fin del siglo XX.<sup>36</sup> La interpretación actual, dentro del consenso científico emergente sobre el cambio climático, del enfriamiento relativo de mediados de siglo, lo atribuye al aumento en las emisiones de aerosoles claros, que amplifican el albedo,<sup>37</sup> generando un forzamiento negativo. Su reducción siguió a la sustitución de combustibles y tecnologías por otros que emiten menos de estos aerosoles, en parte por las medidas de lucha contra la contaminación urbana e industrial y la lluvia ácida en los países desarrollados, de manera que el aumento en la emisión global de aerosoles se ha frenado.

En los últimos 20.000 años el suceso más importante es el *fin de la Edad de Hielo*, hace aproximadamente 12.000 años. Desde entonces, la temperatura ha permanecido relativamente estable, aunque con varias fluctuaciones como, por ejemplo, el Período de Enfriamiento Medieval o Pequeña Edad del Hielo. Según el IPCC, en el siglo XX la temperatura promedio de la atmósfera aumentó entre 0,4 y 0,8 °C. Las temperaturas en la tropósfera inferior se han incrementado entre 0,08 y 0,22 °C por decenio desde 1979. El aumento de la temperatura no sigue una ley lineal, sino que presenta fluctuaciones debidas a la variabilidad natural, siendo la más notable de ellas el fenómeno de El Niño. Durante el mismo período las temperaturas en la superficie terrestre muestran un incremento de  $\approx 0,15$  °C por decenio.

Muchas de las teorías del calentamiento global son motivo de controversia, principalmente por sus repercusiones económicas. Existe debate social y político sobre la cuestión, en tanto que la comunidad científica internacional ha llegado a un consenso científico suficiente como para exigir una acción internacional concertada y aminorar sus efectos. Los defensores de la teoría del calentamiento global por causas antropogénicas expresan una amplia gama de opiniones, aunque la posición mayoritaria es la defendida por el IPCC, que culpa a la actividad industrial y pide la disminución de emisiones de gases de efecto invernadero. Algunos científicos simplemente reconocen como datos observables los incrementos de temperatura.

Otros apoyan medidas como el Protocolo de Kyoto sobre el cambio climático, que intentan tener cierto efecto sobre el clima futuro y llevar a cabo otras medidas posteriormente. Éstos piensan que el daño medio-ambiental tendrá un impacto tan serio que deben darse pasos inmediatos para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>, a pesar de los costos económicos para las naciones. Por ejemplo para US, que produce mayores emisiones de gases de efecto invernadero que cualquier otro país, en términos absolutos, y es el primer mayor emisor por habitante.<sup>38</sup> Los economistas también han alertado acerca de los efectos desastrosos que tendrá el cambio climático sobre la economía mundial con reducciones de hasta 20% de crecimiento, cuando las medidas para evitarlo no sobrepasarían 1%. Los daños económicos predichos provendrían principalmente del efecto de las catástrofes naturales, con cuantiosas pérdidas de vidas humanas, por ejemplo en Europa.

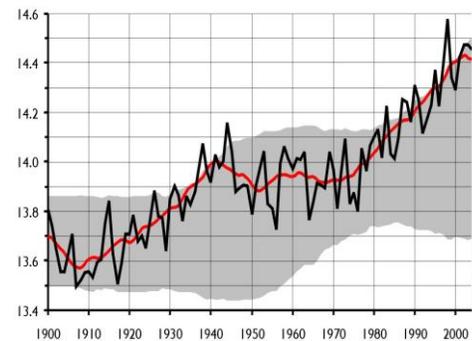


Fig. 3 Temperatura media terrestre, 1900-2004

<sup>36</sup> G. J. Kukla, R.K. Matthews & J.M. Mitchell, *Quaternary Research*, 2, 261- 9, 1972: The end of the present interglacial. [http://www.wmconnolley.org.uk/sci/iceage/quat\\_res\\_1972-v1.0.html](http://www.wmconnolley.org.uk/sci/iceage/quat_res_1972-v1.0.html)

<sup>37</sup> El albedo es la relación, en %, de la radiación que cualquier superficie refleja sobre la radiación que incide sobre la misma. Las superficies claras tienen valores de albedo superiores a las oscuras, y las brillantes más que las mates. El albedo medio de la Tierra es del 30-35% de la radiación que proviene del Sol. Es una medida de la tendencia de una superficie a reflejar radiación incidente. <http://en.wikipedia.org/wiki/Albedo>

<sup>38</sup> <http://ebour.com.ar/pdfs/unaextrel/Apendice.pdf>

También existen autores escépticos, como Bjørn Lomborg, que ponen en duda el calentamiento global, basándose en los mismos datos usados por los defensores del calentamiento global. La revista *Scientific American* (2002), dedicó un número especial para refutar un libro de Bjørn Lomborg, donde los autores de los reportes citados por el autor, lo acusan de falsearlos o malinterpretarlos. Algunos científicos sostienen que no están demostradas las teorías que predicen el futuro incremento de temperatura, argumentando que las diferencias del índice de calentamiento en el próximo siglo entre los diferentes modelos informáticos son de más del 400% (a pesar de que en esta horquilla de variación siempre se recogen aumentos significativos).<sup>39</sup>

T.M.L. Wigley, del NCAR, publicó en 1998<sup>40</sup> los resultados de la aplicación de un modelo climático a los efectos del Protocolo de Kyoto, distinguiendo 3 casos de comportamiento de los países del anexo B del protocolo (los industrializados): a) que el cumplimiento del protocolo sea seguido por una sujeción a sus límites, pero sin nuevas medidas de reducción; b) que el protocolo sea cumplido, pero no seguido de ninguna limitación (sino de lo que se llama *business as usual*); c) que el protocolo, una vez cumplido, continúe con una reducción de las emisiones del 1% anual. Las reducciones del calentamiento previsto por el modelo para 2050 (2,5°C) eran respectivamente 0,11-0,21 °C (aproximadamente 6%), 0,06-0,11 °C (3%) y alrededor de 0,35 °C (14%). En todos los casos los resultados son muy modestos. Los escépticos se atuvieron al segundo caso (3% de 2,5 °C, es decir, 0,7 °C) y lo esgrimieron sistemáticamente como prueba de la inutilidad del protocolo de Kyoto. Fue usado por ejemplo, en el Congreso de Estados Unidos, todavía bajo la administración Clinton, para frenar la adhesión a Kyoto. Wigley es citado por los opuestos a cualquier regulación para declarar que el protocolo de Kyoto es innecesario, por inútil, en contra de la conclusión del propio Wigley para quien es insuficiente, pero aún así es “importante como primer paso hacia la estabilización del sistema climático.” El propio Wigley ha revisado la cuestión en un trabajo más reciente concluyendo que “para estabilizar las temperaturas medias globales, se requiere finalmente reducir las emisiones de gases de invernadero muy por debajo de los niveles actuales”.<sup>41</sup>



Nicholas Stern (1946- )

*El Informe Stern* La “Stern Review on the Economics of Climate Change” es un extenso reporte (700 páginas) emitido en Octubre de 2006 por el economista Nicholas Stern para el gobierno inglés, que discute los efectos del cambio climático y del calentamiento global sobre la

<sup>39</sup> Sugiero leer a R. M. Carter, The Myth of Dangerous Human-Caused Climate Change, The AusIMM New Leaders’ Conference, 2007. <http://members.iinet.net.au/~glrmc/2007%2005-03%20AusIMM%20corrected.pdf> En el sitio <http://landshape.org/news/> hallarán diversos artículos y videos de una organización política de centro australiana que critica el enfoque de que los gases de efecto invernadero producirán un efecto de calentamiento global del planeta.

<sup>40</sup> T.M.L. Wigley (1998), The Kyoto Protocol: CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> and climate implications, *Geophysical Research Letters*, vol. 25. [http://ebour.com.ar/index.php?option=com\\_weblinks&task=view&id=19401&Itemid=0](http://ebour.com.ar/index.php?option=com_weblinks&task=view&id=19401&Itemid=0)

<sup>41</sup> T.M.L. Wigley (2005), The Climate Change Commitment, *Science*, vol. 307, pp. 1766–69. [http://ebour.com.ar/index.php?option=com\\_weblinks&task=view&id=19600&Itemid=0](http://ebour.com.ar/index.php?option=com_weblinks&task=view&id=19600&Itemid=0)

economía mundial.<sup>42</sup> Si bien no se trata del primer informe sobre el calentamiento global, ha resultado significativo como el más ampliamente conocido y discutido. Sus principales conclusiones son que se requiere invertir un 1% anual de PIB mundial anual a fin de evitar los peores efectos del cambio climático, y que el fracaso puede poner en riesgo hasta un 20% del PIB global. Stern sugiere que el cambio climático *amenaza con ser el mayor y más amplio fracaso del mercado jamás visto*, e incluye consejos acerca de aplicar impuestos medioambientales para minimizar las alteraciones económicas y sociales. Afirma, por ejemplo, que “nuestras acciones en las próximas décadas pueden crear alteraciones de la actividad económica y social, hacia fines del presente siglo y en el próximo, a una escala similar a la que tuvieron las dos guerras mundiales y la depresión económica de principios del siglo XX.”

En Julio de 2005 el Ministro de Hacienda, Gordon Brown, anunció que había solicitado a Sir Nicholas Stern realizar una revisión mayor de la economía del cambio climático para comprender de forma más exhaustiva la naturaleza de los desafíos y de cómo podían ser enfrentados, en el Reino Unido y en el mundo. La Stern Review puso énfasis en la necesidad de una acción urgente a fin de mitigar el cambio climático. Las críticas desfavorables han sido variadas. Richard Tol, un ambientalista y economista del IPCC, mantiene que “...Stern siempre elige en forma consistente el escenario más desfavorable. Sobreestima soslayando una porción significativa de casos relacionados con los datos que puedan contradecir esa posición, contabiliza en forma duplicada los riesgos y subestima los resultados que pueden tener el desarrollo y la adaptación.”

William Nordhaus criticó a la Review por sus supuestos sobre la tasa de interés: “Las conclusiones de la Review sobre la necesidad de acciones extremas inmediatas no sobrevivirán al cambio de los supuestos sobre descuento por otros más consistentes con los observados en los mercados hoy. Luego permanecen abiertas las cuestiones centrales sobre la política de calentamiento global – a saber cuánto, cuán rápidamente y a qué costo. La Review informa pero no responde a estas cuestiones fundamentales.” La cuestión central del debate económico alrededor de la Stern Review se refiere al procedimiento de descuento utilizado para evaluar el flujo de costos y beneficios en el futuro. Hay tres motivos que son argumentados usualmente para aplicar un menor valor al consumo futuro que al consumo presente:

- 1.- Los niveles de consumo serán más elevados en el futuro, luego la utilidad del consumo adicional será inferior;
- 2.- Los niveles de consumo futuro son inciertos;
- 3.- El consumo futuro debería ser descontado simplemente porque tiene lugar en el futuro y la gente prefiere en general el presente al futuro (descuento inherente).

El debate sobre la Review se concentró inicialmente sobre el tercero de estos puntos. Estudios previos de William Nordhaus y otros habían adoptado tasas de descuento inherentes de hasta el 3 por ciento, lo que implicaría (*caeteris paribus*) que un costo o beneficio medioambiental que tenga lugar 25 años en el futuro tendrían un valor igual a la mitad del de hoy. Stern argumentó que el descuento inherente es técnicamente inapropiado. Su punto de vista recibió el apoyo de Brad DeLong que escribió: “Mi visión – que admito pueda ser errónea – es que somos impacientes en el sentido de que valoramos al presente y al futuro cercano mucho más que al futuro distante, pero no debería ser así.” Pero fue criticado por Hal Varian y Partha Dasgupta. La diferencia entre

---

<sup>42</sup> Nicholas Stern. Stern Review Report on the Economics of Climate Change, HM Treasury, October 2006. [http://ebour.com.ar/index.php?option=com\\_weblinks&task=view&id=9626&Itemid=0](http://ebour.com.ar/index.php?option=com_weblinks&task=view&id=9626&Itemid=0)

las estimaciones de Stern y las de Nordhaus pueden ser explicadas en buena parte (aunque no completamente) por la diferencia de enfoques al tratar el descuento inherente.

Los partidarios y opositores al enfoque de Stern han usado comparaciones con tasas de retorno sobre el capital a fin de justificar sus posiciones. La tasa elegida por Stern está próxima a la tasa de interés real de los bonos del gobierno. Las tasas más elevadas preferidas por sus críticos están más próximas al costo promedio ponderado del capital para la inversión privada. La diferencia entre ambas está determinada por la prima sobre el capital social. No existe una teoría generalmente aceptada que tenga en cuenta la magnitud observada de la prima sobre el capital social, luego no hay una manera sencilla de determinar cuál de ambos enfoques debería ser considerado como el patrón de comparación del mercado.

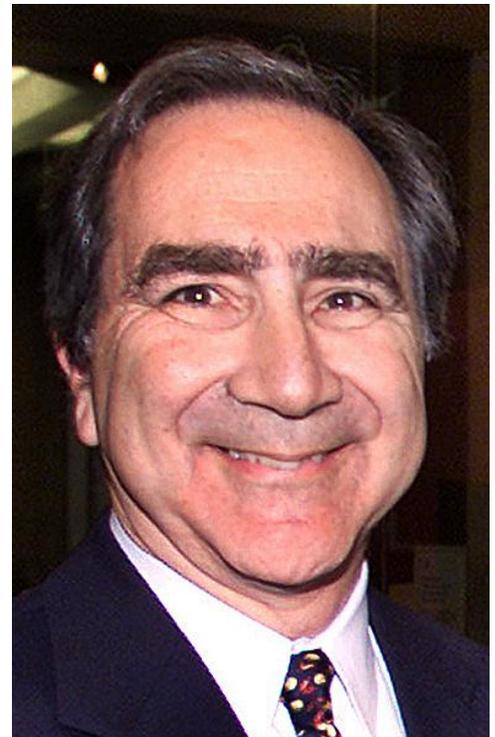
## 7. Teoría de los Incentivos

Desde el siglo XVIII, la estructura del análisis económico descansó sobre tres pilares básicos:<sup>43</sup>

a) Se adopta como axioma que los agentes económicos actúan en interés propio, con o sin simpatía hacia los demás. No se considera que la acción desarrollada en pro del interés propio sea inmoral o inválida para ser estudiada, muy por el contrario, se sugiere que la prosecución del interés propio es una buena descripción del comportamiento económico y se nos pide analizar todas sus consecuencias.

b) En segundo término, el enfoque toma como objeto de análisis económico al equilibrio *social*, porque la economía es una rama de las ciencias sociales, y en cuanto tal requiere al menos a 2 agentes actuantes. Las leyes de la física y de la química existen independientemente de la humanidad. Para la psicología sería suficiente que existiera un solo ser humano. Pero para la sociología, las ciencias políticas y la economía se necesitan por lo menos dos personas.

c) Finalmente, el enfoque del análisis económico considera que las metas de los agentes económicos individuales se encuentran a menudo *en conflicto*; lo visualiza en la medida que este conflicto interfiere o no con el uso eficiente de los recursos, promoviendo el bien común, etc.



Hugo F. Sonnenschein (1940- )

Las grandes contribuciones de la economía están encuadradas en todos los casos dentro de esta estructura: *la economía es el estudio del equilibrio social resultante de la conducta codiciosa de varios agentes que tienen intereses en conflicto*. Adam Smith enseñó a considerar con atención la posibilidad de que la conducta egoísta de los agentes promoviera el bien social. Marx ponderó los tempranos logros del capitalismo, pero creyó que la propiedad del capital y su dirección por un número relativamente pequeño de capitalistas que maximizan su beneficio conducirían a

<sup>43</sup> Esta sección está basada en Hugo Sonnenschein, *The Economics of Incentives: An Introductory Account*, Nancy Schwartz Memorial Lecture, 1983. [http://ebour.com.ar/index.php?option=com\\_weblinks&task=view&id=2133&Itemid=0](http://ebour.com.ar/index.php?option=com_weblinks&task=view&id=2133&Itemid=0)

depresiones que serían crecientemente severas y eventualmente al colapso del sistema capitalista. Smith y Marx compartían una estructura común de análisis, pero pusieron énfasis en distintas cuestiones y sacaron conclusiones distintas. Walras propuso una detallada teoría matemática de qué significa para un agente actuar por cuenta propia, y utilizó esta teoría para explicar el valor relativo de los bienes y los servicios. Pareto ayudó a entender el significado de una asignación socialmente eficiente de los recursos; y la teoría moderna del bienestar, en particular la de la obra de Kenneth Arrow, hizo un tratamiento riguroso de la relación entre el resultado de una conducta realizada en interés propio, como había formalizado Walras, y la eficiencia social tal como fue definida por Pareto. Por supuesto, esta estructura no relega a la macroeconomía. La gran cuestión clásica de la macroeconomía tiene que ver con la posibilidad de que el comportamiento egoísta de los agentes individuales conduzca al desempleo o a crisis recurrentes. Marx buscó la respuesta a estas cuestiones dentro de un nuevo orden político y social. Keynes buscó responder a estas cuestiones dentro de la posibilidad de un rol para el gobierno como regulador de variables económicas agregativas. Por consiguiente, dentro de esta estructura común, ¿cuál es el motivo por el cual los economistas parecen disentir en tal medida cuando se los enfrenta a cuestiones básicas? No se trata de divergencias sobre hechos, sino de desacuerdos que implican una divergencia completa de opinión acerca de cómo funcionan los procesos económicos o de cómo deberían funcionar. Dos ingenieros pueden estar en desacuerdo acerca de si un cohete ascenderá a causa de cuestiones vinculadas con el valor de ciertos parámetros de difícil medición. Pero sus diferencias no surgen porque sostengan distintas teorías físicas. Hugo Sonnenschein argumenta que los economistas quedan muy frecuentemente en lados opuestos de una cuestión porque carecen de una teoría adecuada para manejar las cuestiones centrales, y que la pieza que permitiría lograr tal convergencia es una teoría económica más completa de los incentivos.

¿Es posible que la conducta individual egoísta conduzca a la construcción óptima de aceras y de semáforos? Alternativamente, en el caso de bienes de consumo conjunto – o sea bienes públicos – ¿conducirá necesariamente la conducta egoísta a distorsiones e ineficiencia? En el caso de un bien público, ¿es necesario tener un planificador benevolente, o en ocasiones un planificador elegido, que adivine las preferencias de la población y coaccione a los agentes a pagar el costo de nuevos proyectos? Éste problema subyace en el corazón de la teoría de los incentivos, y además en el centro de la problemática planteada inicialmente: conducta egoísta, equilibrio social, metas en conflicto.

Como es sabido, la competencia perfecta estilizada hasta ahora no conducirá a la construcción de la acera ni del sistema de semáforos óptimos. Como parte de la definición de conducta egoísta, vamos a adoptar la posibilidad de que los agentes firmen contratos y elijan gobiernos que los implementen. De la misma manera en que uno puede firmar un escrito prometiendo que entregará dos toneladas de trigo duro argentino 1 en Rosario de la cosecha 2012/2013 el próximo 10 de febrero, se puede elegir participar en una sociedad en la cual el voto de una mayoría pueda obligarlo a irse de allí o a pagar una proporción del costo del proyecto de la acera y del sistema de semáforos. Dicho en forma breve, la noción de ser egoísta incluye la posibilidad de elegir en forma estratégica dónde vivir, y de obligarse a cumplir contratos que pueden resultar complejos.

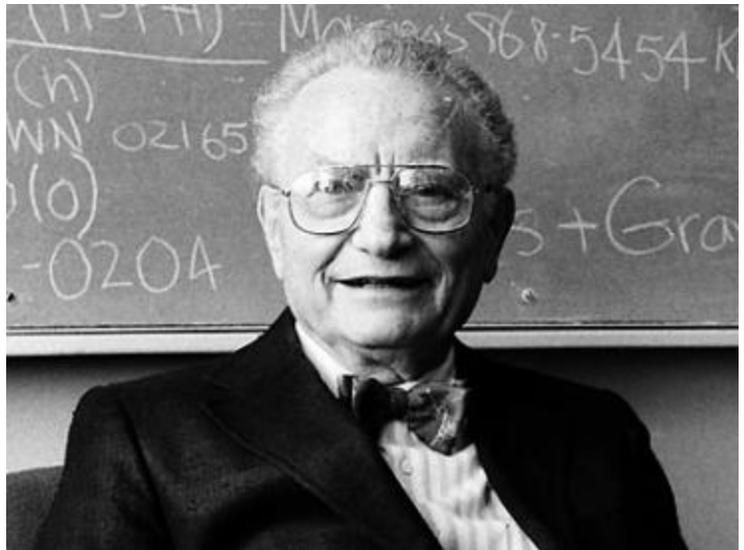
Hace unos años había dos respuestas al problema (las de Samuelson y Ronald Coase), porque no existía una teoría de los incentivos.

Para simplificar, supongan que aceras y semáforos son producidos a un costo marginal constante: cada unidad adicional cuesta lo mismo. Para una ciudad de tamaño mediano, un sistema de aceras y de semáforos óptimo debería tener un tamaño *grosso modo* proporcional al número de habitantes. Por ejemplo, podría involucrar un gasto de \$100 por persona. Para que el sistema de

aceras y de semáforos sea óptimo, es necesario que la suma de los beneficios marginales a los consumidores, si se hace un gasto adicional de \$100, también sea igual a \$100.<sup>44</sup> Se podrían financiar las aceras y el sistema de semáforos aplicando a cada consumidor el beneficio marginal privado que recibe de los últimos \$100 multiplicado por el número de billetes de \$100 provistos. A medida que aumenta el número de residentes, aumentará el número de aceras y de semáforos, y se reducirá el beneficio marginal de \$100 adicionales gastados en aceras y semáforos para cada residente. En el ejemplo, cada agente deberá pagar el mismo monto (\$100) cualquiera sea el tamaño de la sociedad, pero el beneficio marginal de su gasto tenderá a 0 a medida que esté inmerso en una sociedad cada vez más grande.

Samuelson aseveró que un consumidor codicioso practicaría free-ride. Dada su libre elección para contribuir su “parte justa” (su beneficio marginal multiplicado por el número de pesos provistos) a la financiación de aceras y semáforos, maximizaría en forma egoísta su utilidad afirmando que su beneficio marginal es cero. Luego, su “participación justa” sería cero multiplicado por el número de unidades provistas, lo que da 0. Perdería sólo el beneficio marginal de los \$100 de aceras y semáforos que su contribución haría posible – esencialmente nada. Podría usar esos \$100 para comprar bienes de consumo privado, por ejemplo chocalines. Esto nos deja la clara impresión de que una sociedad compuesta por una colección de agentes codiciosos sería incapaz de resolver el problema de los bienes públicos en la medida socialmente deseable.

Esta inadecuación fue denominada por Samuelson el “problema del free-rider”. Identificó aquí un problema de incentivos y dijo que no tenía solución. La prescripción política implícita es que debemos descansar en las acciones de planificadores benevolentes, que adivinen (tal vez de modo no científico) las preferencias de la gente e implementen planes socialmente deseables.



Paul A. Samuelson (1915-2009)

La segunda respuesta fue dada en un documento clásico de Coase. En él da una respuesta diametralmente opuesta a la de Samuelson: ¡no hay problema alguno! Pues si el proyecto inicial (incluido su financiamiento) es sub-óptimo, un conjunto de ciudadanos podrá proponer un plan alternativo, que beneficiará a algunos y no perjudicará a nadie. Será favorecido por unanimidad. Los agentes, que persiguen sus propios intereses, se comprometerán voluntariamente a este plan. La conducta egoísta llevará a la provisión voluntaria de aceras y de semáforos. (Este argumento deja de lado aspectos estratégicos de las decisiones grupales: puedo oponerme a un plan que conduce a un aumento de mi bienestar si creo que el plan que sigue en la agenda me deparará más beneficios. Empero, es así como se vende el argumento.)

En los últimos años se han dado pasos importantes para entender el problema de las aceras y de los semáforos. Se reconoce que la respuesta de Samuelson no era demasiado imaginativa con

<sup>44</sup> Recuérdese que según el Gráfico 5 el costo marginal social debe ser igual a la suma de las MRS de los consumidores.

respecto a la posibilidad del comportamiento cooperativo, y que la respuesta de Coase torna trivial el problema de cooperación. Casi en forma rutinaria, hoy en día la investigación económica aborda el problema acerca de si hay o no instituciones que implementen la conducta cooperativa, instituciones que logren que las aceras y los semáforos sean precisamente los óptimos. Ahora se considera la posibilidad de “diseñar la cooperación”, así como los ingenieros se han ocupado del problema de diseñar circuitos eléctricos. Todavía se está en una etapa de investigación básica, más física que de ingeniería real, pero el éxito ha sido real y lo logrado ha estado en la cima de lo que consiguió la ciencia económica en las últimas décadas.

*El problema del diseño de mecanismos* A continuación veremos algunos ejemplos.

*La herencia* Cinco hermanos van a heredar propiedades (terrenos) de su padre. Éste está preocupado por que las propiedades vayan a parar a manos del hijo que las valúa más. Para simplificar, supongan que los hermanos tienen una riqueza independiente y que el padre planea dejar todas sus otras posesiones a la caridad pública. Supongan también que, una vez heredadas, no pueden ser vendidas. El padre decide llevar a cabo una *subasta a sobre cerrado*. Hace sentar a los cinco hermanos en el living de su casa, de tal manera que estén bien alejados unos de otros, y les informa que el hermano que cotice más alto obtendrá las propiedades a ese precio. Puesto en el lugar de uno de los hermanos, ustedes no cotizarán ciertamente un precio más alto que el que creen que el terreno vale para ustedes. Ustedes tratarán de imaginar cuánto cotizarán sus hermanos y usar esta información para proteger su propia cotización. Y también podrían considerar el hecho de que sus hermanos podrían tomar en cuenta el hecho de que ustedes están tomando en cuenta lo que ellos cotizarían. Resultado: ustedes tienen un incentivo a no decir la verdad. Piensen en lo que esto significa: la persona que obtiene las propiedades puede no ser aquella para la cual las tierras tienen más valor. Este resultado no es socialmente eficiente, ¡porque existiría un comercio que podría beneficiar tanto a la persona que la valora en mayor medida como a la persona que se quedó con el bien!



William S. Vickrey (1914-1996)  
Premio Nobel de economía 1996

Esta conclusión plantea el mismo *feeling* de Samuelson sobre el problema del *free-rider*. Los individuos actúan en forma estratégica; no dicen la verdad, y el resultado conjunto puede ser bastante malo. Vickrey<sup>45</sup> explicó que una solución de este problema es que el padre anuncie que los terrenos van a ir a parar al cotizante más elevado pero a la *segunda* cotización más alta. Imaginen que ustedes son uno de los hermanos. Ahora veremos que lo mejor que pueden hacer es cotizar el verdadero valor que para ustedes tienen los terrenos, y naturalmente en este caso los terrenos van a ir a parar al que los cotice más. Consideren dos casos: (a) ustedes dicen la verdad y obtienen los terrenos, y (b) ustedes dicen la verdad y no obtienen los terrenos.

En cualquier caso – aún si conocen la cotización de sus hermanos – la pregunta es: ¿podrían haber hecho algo mejor? Consideren (a). Ustedes pueden ocultar su cotización, pero eso no

<sup>45</sup> W. Vickrey, Counterspeculation, auctions and competitive sealed tenders, Journal of Finance, 16, 1961. [http://ebour.com.ar/index.php?option=com\\_weblinks&task=view&id=16489&Itemid=0](http://ebour.com.ar/index.php?option=com_weblinks&task=view&id=16489&Itemid=0)

afecta lo que tendrán que pagar. Pretender tener preferencias distintas les podría hacer perder los terrenos, pero diciendo la verdad los obtienen a un precio inferior. Decir la verdad es la mejor estrategia. Pueden elaborar el caso (b) ustedes mismos. En lenguaje de teoría de los juegos, hemos diseñado una situación en la que decir la verdad es una *estrategia dominante*. Ustedes no pueden hacer algo mejor que decir la verdad. En este esquema el que valora más los terrenos es el que se los lleva. Éste es un esquema inteligente para lograr alcanzar un resultado socialmente eficiente.

William Vickrey fue Premio Nobel de economía en 1996, compartido con James A. Mirrlees. Fue pionero en la teoría económica de los incentivos. En su semblanza, Jean-Jacques Laffont explica claramente que fue Vickrey quien planteó y resolvió problemas de incentivos en contextos de equilibrio parcial, a partir de los cuales resultaba más útil comenzar con el análisis.<sup>46</sup>

Veamos el tratamiento gráfico, teniendo en cuenta que el principio básico es darle al agente, que en este ejemplo es un vendedor, el valor de la externalidad creada por su presencia. El bienestar social de todos los agentes cuando el vendedor  $k$  está presente en el mercado viene dado por el área sombreada de la Figura 1 de esta página, donde  $p^*$  es el precio de equilibrio resultante. Si excluimos al agente  $k$  el bienestar social de los agentes restantes y el nuevo precio de equilibrio  $p^{*k}$  están representados en la Figura 2.

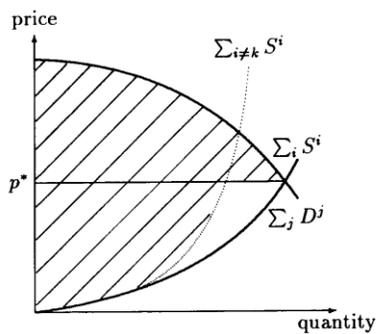


Figure 1

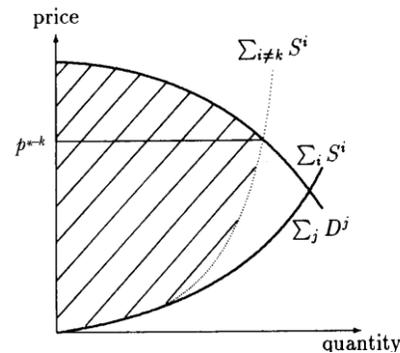


Figure 2

La externalidad positiva creada por el vendedor  $k$  es la diferencia entre estas dos superficies sombreadas, representada en la Figura 3.

Corresponde al pago que habría que realizar al vendedor  $k$  para inducirlo a revelar honestamente su curva de costo marginal. Repitiendo este ejercicio para cada vendedor se obtienen los pagos "contra-especulativos" a los oferentes de Vickrey, con una figura similar para los compradores, como en la Figura que está a continuación.

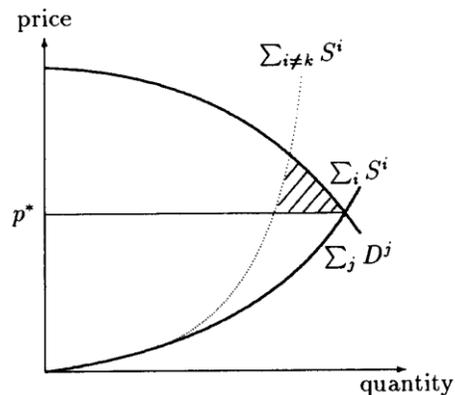


Figure 3

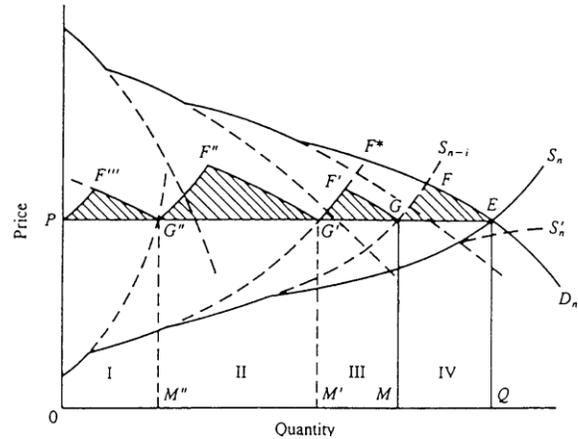
Vickrey creyó que este mecanismo no era demasiado práctico porque requería una fuente externa de fondos (no apreció que la necesidad de fondos podría mitigarse agregando constantes negativas a las transferencias). En cambio, en una subasta el vendedor resulta ser la fuente de fondos externa necesaria para la optimalidad de

<sup>46</sup> Ver [http://ebour.com.ar/index.php?option=com\\_weblinks&task=view&id=16503&Itemid=0](http://ebour.com.ar/index.php?option=com_weblinks&task=view&id=16503&Itemid=0)

Pareto. En una subasta a sobre cerrado otorgada a la segunda cotización, en el caso de un oferente, el ganador es quien paga la externalidad causada a los demás, es decir el segundo precio más elevado.

Jacob Marschak fue uno de los primeros economistas en darse cuenta de la generalidad del problema de los incentivos. Los estadísticos, sin embargo, aventajaron a los economistas en tratar los problemas de *riesgo moral* en la teoría de las muestras para el control de calidad, y de *selección adversa* en intentos de precisar la verdadera probabilidad de los pronósticos.

*Un proyecto público.* Su costo es \$1000 y hay 10 agentes. Como propuesta básica consideren la realización del proyecto tal que se aplica un impuesto de \$100 a cada agente. El beneficio  $v_i$  del agente  $i$  es la disposición a pagar para que el proyecto sea construido y recibe una tasación de \$100, en lugar de no construirlo. Observen que el beneficio del agente  $i$  puede ser positivo, nulo o negativo. Si la gente dice la verdad, un esquema sensato para decidir si conviene o no construir el proyecto es la suma de los  $v_i$ . Si la suma es positiva, debería ser construido. Si la suma es negativa, no. Teniendo esto en mente, pedimos a los agentes que declaren el valor neto del proyecto para ellos (supongan que representamos como  $w_i$  el valor declarado por el agente  $i$ ). Realizamos el proyecto si  $\sum w_i \geq 0$ . Pero hay un problema evidente: si  $v_i > 0$ , entonces  $i$  desea que el proyecto sea construido y podría declarar que  $w_i$  es igual, p.ej., a una suma exorbitante, digamos mil millones de pesos. En forma similar, si  $v_i < 0$ , luego  $i$  no querría que el proyecto sea construido y podría declarar que el valor para él es  $-2$  mil millones de pesos. Luego decir la verdad no está dentro de los intereses de cada agente.



Aquí aparecen las contribuciones de Groves y Clarke.<sup>47</sup> Estos economistas diseñaron esquemas que hacen que *decir la verdad sea una estrategia dominante y que el proyecto sea construido precisamente cuando la suma de los beneficios netos es no negativa*. El mecanismo opera así: Como antes,  $w_i$  son los beneficios netos declarados por  $i$ . El proyecto es construido si y solamente si  $i$  paga \$100, en cuyo caso recibe un pago lateral de  $\sum_{j \neq i} w_j$ . Si el proyecto no es construido,  $i$  no paga nada y no recibe nada. Como se hizo en la subasta de los terrenos, se demuestra que la verdad es una estrategia dominante ( $w_i = v_i$ ) considerando los dos casos siguientes: (a)  $i$  dice la verdad y  $\sum_j w_j \geq 0$ ; (b)  $i$  dice la verdad y  $\sum_j w_j < 0$ . Analizaremos el caso (a) (el caso (b) queda a cargo de ustedes). Como  $\sum_j w_j \geq 0$ , el proyecto es construido. El beneficio neto de  $i$  antes de recibir los pagos laterales es  $v_i$ . Luego de recibir los pagos laterales es  $v_i + \sum_{j \neq i} w_j$ . Como suponemos que  $i$  dice la verdad,  $v_i = w_i$  de manera que  $v_i + \sum_{j \neq i} w_j = \sum_j w_j \geq 0$ . Luego el beneficio neto de  $i$  es no negativo si dice la verdad y el proyecto es construido. Si hubiera declarado un beneficio neto distinto a  $v_i$  este agente podría cambiar su pago total  $v_i + \sum_{j \neq i} w_j$  si eligiera un  $w_i$  tan bajo que el

<sup>47</sup> T. Groves and J. Ledyard, Optimal Allocation of public goods: a solution to the "Free Rider" Problem, *Econometrica*, 45, 1977. [http://ebour.com.ar/index.php?option=com\\_weblinks&task=view&id=16043&Itemid=0](http://ebour.com.ar/index.php?option=com_weblinks&task=view&id=16043&Itemid=0); E. H. Clarke, Multipart pricing of public goods, *Public Choice*, 1971. [http://ebour.com.ar/index.php?option=com\\_weblinks&task=view&id=19430&Itemid=0](http://ebour.com.ar/index.php?option=com_weblinks&task=view&id=19430&Itemid=0) Ver también Yan Chen, Dynamic Stability of Nash-Efficient Public Goods Mechanisms: Reconciling Theory and Experiments, *Experimental Business Research*, 2005, 185-200. [http://ebour.com.ar/index.php?option=com\\_weblinks&task=view&id=19431&Itemid=0](http://ebour.com.ar/index.php?option=com_weblinks&task=view&id=19431&Itemid=0)

proyecto no fuera construido. Pero entonces su beneficio neto sería cero. Por consiguiente, decir la verdad es la mejor estrategia cualesquiera sean las valuaciones  $w_j$  ( $j \neq i$ ) de los otros agentes.

*Un ejemplo del mecanismo Groves-Clark* Tres compañeros de habitación tienen que tomar la decisión de si compran o no un televisor de última generación que cuesta \$30.000. Acuerdan de antemano que, si deciden comprarlo conjuntamente, cada uno aportará \$10.000. A y B están dispuestos a pagar \$5.000 cada uno para tener el televisor, mientras que C llegaría a pagar hasta \$25.000. En el cuadro siguiente se resume la información:

Persona	Participación en el costo	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

Observar que el televisor sólo proporciona un valor neto positivo a C. Si se somete a votación la decisión de comprarlo, la compra no se realizará (la mayoría se opondrá). Pero adquirir el televisor es eficiente en el sentido de Pareto, puesto que la suma de los valores (\$35.000) es superior al costo (\$30.000). Veamos ahora cómo funciona el mecanismo de Groves-Clarke. Consideren a la persona A. La suma de los valores netos excluyendo a A es 10.000 y el valor neto de A es -5.000. Luego A no es un jugador *bisagra*.<sup>48</sup> Como la compra del bien público empeora su bienestar, puede sentirse tentado a exagerar su declaración hacia abajo. Para conseguir que no se compre el televisor, tendrá que declarar -10.000 o menos. Pero si hace esta declaración, se convertirá en una bisagra y tendrá que pagar un impuesto de Clarke<sup>49</sup> igual a la cantidad que declaren las otras dos personas:  $-5.000 + 15.000 = 10.000$ . Si hace esto, se ahorra \$5.000 en valor neto, pero termina pagando \$10.000, con lo que tendrá una pérdida de \$5.000.

Otro tanto ocurre con el jugador B. En cuanto a C, que resulta ser el jugador bisagra (ya que, sin su declaración no se provee el bien público, pero con la misma se suministra) el bien público le proporciona un valor neto de \$15.000, pero paga un impuesto de Clarke de \$10.000, por lo que le queda un valor total de \$5.000. ¿Vale la pena que exagere su declaración hacia arriba? No, porque no alterará sus resultados. ¿Y hacia abajo? No, porque de esa forma reduce las posibilidades de que se suministre el bien público y no altera la cantidad de impuestos que tiene que pagar. Por consiguiente, la honestidad es la mejor política bajo un impuesto de Clarke.

*Un balance de estos mecanismos* Después de todo, la posición de Samuelson no era tan inteligente. El problema de *free-riding* no es esencial. Pero subsisten problemas delicados. Defectos serios del mecanismo son los dos siguientes:

1) El gobierno puede incurrir en un elevado déficit en el mecanismo Groves-Clark. Este aspecto podría ser corregido adicionando una constante negativa a los pagos laterales con la expectativa de obtener el balance presupuestario.

<sup>48</sup> Se denomina así a los agentes que realmente importan, porque alteran la suma de los valores para que sean mayores o menores que el costo del bien público.

<sup>49</sup> Cada persona bisagra debe pagar un impuesto  $H_j$  que depende de su decisión. Si, como consecuencia de la misma el bien no es suministrado, el impuesto será  $H_j = \sum_{i \neq j} v_i$ . Si como consecuencia de ella el bien es suministrado, el impuesto será  $H_j = - \sum_{i \neq j} v_i$ . El impuesto no es pagado a los demás agentes sino al estado. El destino del impuesto es irrelevante en la medida que no influya en la decisión de ningún otro jugador.

2) Un aspecto más serio es que debemos suponer que las funciones de utilidad de los individuos tienen una forma particular, a saber del tipo de *forma de utilidad transferible*,<sup>50</sup> a fin de justificar la regla de que el proyecto sea construido cuando la suma de los beneficios netos sea positiva.<sup>51</sup>

*Teoremas de Gibbard-Satterthwaite y de Arrow* En realidad, no hay manera de resolver todos los problemas de incentivos. Ésta es una conclusión notable conocida como teorema Gibbard-Satterthwaite. Éste es un resultado que aparece en los sistemas de votación determinísticos diseñados para elegir una única opción ganadora a partir de las preferencias de un conjunto de votantes, cuando cada votante ordena a los candidatos según un orden de preferencia. El teorema Gibbard-Satterthwaite establece que, para tres o más opciones, debe suceder una de las tres cosas siguientes para toda regla de votación:

- (a) La regla es la dictadura (es decir, hay un único individuo que puede elegir al ganador), o bien
- (b) Con la regla aplicada alguno de los candidatos nunca podrá ganar, o bien
- (c) La regla es susceptible a la *votación táctica*, lo que significa que hay condiciones bajo las cuales un votante con pleno conocimiento de cómo votarán los otros y de la regla usada tendrán un incentivo a votar de una forma tal que no refleje sus preferencias.

Como en un sistema democrático podemos excluir los casos (a) y (b), lo que afirma el teorema es que en la práctica todos los sistemas de votación para elegir a un único ganador son manipulables o manoseables. Este teorema tiene una estrecha vinculación con el *Teorema de Arrow*, demostrado por Kenneth J. Arrow (1951) en su libro *Social Choice and Individual Values*.<sup>52</sup> Este libro planteó la famosa “paradoja de Arrow”, que afirma que si los votantes disponen de tres o más opciones, no hay sistema de votación que pueda convertir a las preferencias ordenadas de los individuos en un orden racional (o sea, completo y transitivo), que al mismo tiempo satisfaga ciertos criterios – como los de dominio irrestricto, no dictadura, eficiencia de Pareto e independencia de las alternativas irrelevantes.<sup>53</sup> Una demostración simple de este teorema, en términos geométricos, más accesible a profesores y estudiantes, ha sido provista por Paul



Kenneth J. Arrow (1921- )

<sup>50</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/Transferable\\_utility](http://en.wikipedia.org/wiki/Transferable_utility)

<sup>51</sup> Un juego tiene la característica de tener *utilidad transferible* si y sólo si la función de utilidad indirecta de todos los consumidores puede ser representada en la forma polar de Gorman, es decir: si  $A_i = \{(p, m_i) \mid v_i(p, m_i) \geq u_i(\omega_i)\}$  entonces para cada  $i$  la función de utilidad indirecta sobre  $A_i$  puede ser representada como  $v_i(p, m_i) = \alpha(p)m_i + \beta_i(p)$ . Ver Theodore C. Bergstrom and Hal R. Varian, *When Do Market Games Have Transferable Utility?* *Journal of Economic Theory* 35, 222-233 (1985), University of California, 1985. [http://ebour.com.ar/index.php?option=com\\_weblinks&task=view&id=19434&Itemid=0](http://ebour.com.ar/index.php?option=com_weblinks&task=view&id=19434&Itemid=0) Fíjense que si se pueden hacer transferencias de dinero eso no implica que la utilidad sea transferible, ya que jugadores pobres y ricos pueden derivar una utilidad distinta de la misma cantidad de dinero.

<sup>52</sup> En [http://ebour.com.ar/index.php?option=com\\_weblinks&task=view&id=4525&Itemid=0](http://ebour.com.ar/index.php?option=com_weblinks&task=view&id=4525&Itemid=0) se puede bajar la 2ª edición de 1962. Volveremos a tratar este importante teorema en el capítulo XVII (Public Choice).

<sup>53</sup> Este axioma enuncia que si restringimos nuestra atención a un subconjunto de opciones y les aplicamos la regla de elección social a ellas solas, entonces el resultado debería ser compatible con el correspondiente al conjunto de opciones completo. Los cambios en la forma que un individuo ordene las alternativas

Hansen.<sup>54</sup> Luego, no existe una *regla de decisión social que no sea la de una dictadura*. Vamos a examinar más de cerca el teorema.

Arrow desarrolló un método analítico que le permitió tratar a todos los esquemas concebibles de votación dentro de un marco conceptual unificado. Para apreciarlo más claramente, consideremos una sociedad simple con sólo dos individuos, 1 y 2, y tres estados sociales alternativos, por ejemplo  $x$ ,  $y$  y  $z$ . Para simplificar aún más, ignoramos tanto las relaciones de indiferencia individuales y las sociales. Por consiguiente, existen 6 órdenes de preferencia distintos de los tres estados sociales (poniendo en forma horizontal a las alternativas, y a la más preferida a la izquierda de la menos preferida):

$\alpha$ :  $x,y,z$        $\beta$ :  $x,z,y$        $\gamma$ :  $y,x,z$        $\delta$ :  $y,z,x$        $\epsilon$ :  $z,x,y$        $\zeta$ :  $z,y,x$

Cada ordenamiento puede representar un orden de preferencias para 1 y 2 sobre los tres estados. Lo que Arrow denominó una *función de bienestar social*, o *constitución* en terminología más reciente, es una función que mapea cada perfil de órdenes de preferencia individuales en un orden de preferencia social.<sup>55</sup> Luego, en esta sociedad que es una de las más simples que se pueda concebir, existen  $6^{36}$  funciones de bienestar social en sentido de Arrow, lo que constituye en efecto un número astronómicamente alto (aproximadamente  $10^{28}$ ). Claramente es imposible chequear una por una cada función de bienestar social de Arrow en términos de su legitimidad democrática, por un lado, y de su eficiencia informativa, por la otra. En lugar de emprender esta tarea ciclópea, Arrow fue pionero del enfoque axiomático de la teoría de la elección social imponiendo un conjunto de axiomas considerados necesarios para que una función de bienestar social sea razonable y aceptable. Esta nueva metodología le permitió analizar todas las funciones de bienestar sociales relevantes de un golpe, y lo condujo al celebrado teorema de imposibilidad, que muestra que no existe ninguna función de bienestar social que satisfaga un conjunto de condiciones necesarias para la legitimidad democrática y la eficiencia informativa.

La novedad del enfoque de Arrow no es menos saliente en el contexto de la “nueva” economía del bienestar. Para Bergson y Samuelson, la función de bienestar social era un método mecánico para separar lo que debería pertenecer a la economía de lo que debía ser relegado a la ética. Para Samuelson (*Fundamentos del Análisis Económico*, 1947) “es un ejercicio legítimo del análisis económico examinar las consecuencias de varios juicios de valor, aunque no sean compartidos por el analista, de la misma forma que la ética comparada es una ciencia como cualquiera otra rama de la antropología”. Como vehículo analítico para implementar este programa científico de investigación Samuelson invocaba la que terminó siendo conocida como función de bienestar de Bergson-Samuelson. “Sin preocuparnos por sus orígenes, tomamos como punto de partida de nuestra discusión una función de todas las magnitudes económicas de un sistema que supuestamente caracterizan a alguna creencia ética – la de un déspota benevolente, o la de un completo egoísta, o la de “todos los hombres de buena voluntad”, un misántropo, el estado, una mente racial o grupal, Dios, etc. Cualquier opinión posible es admisible... Lo único que exigimos es que esa opinión admita una respuesta inequívoca sobre la configuración del sistema económico que sea la “mejor” o la “peor” que cualquier otra, o “indiferente”, y que la relación sea transitiva...”

---

"irrelevantes" (es decir, las que no pertenecen al subconjunto) no deberían tener impacto en el ordenamiento que haga la sociedad del subconjunto "relevante".

<sup>54</sup> Paul Hansen, Another Graphical Proof of Arrow's Impossibility Theorem, The Journal of Economic Education, Vol. 33, No. 3 (Summer, 2002), pp. 217-235. [http://ebour.com.ar/index.php?option=com\\_weblinks&task=view&id=19432&Itemid=0](http://ebour.com.ar/index.php?option=com_weblinks&task=view&id=19432&Itemid=0)

<sup>55</sup> En términos matemáticos, una función de bienestar social es un mapa que está definido sobre el producto cartesiano  $\Delta \times \Delta$ , donde  $\Delta \equiv \{\alpha, \beta, \gamma, \delta, \epsilon, \zeta\}$  y toma valores en  $\Delta$ .

En contraste con ello, Arrow estaba convencido de que el procedimiento o regla por los cuales el valor social que se hallan representados en la función de bienestar social también debían ser sometidos al escrutinio lógico. En otros términos, para que el análisis económico no pierda relevancia social, es necesario que el proceso o regla de construcción de la función de bienestar social de Bergson-Samuelson sobre la base del juicio individual de la bondad de los estados sociales – la función de bienestar social de Arrow en este campo – satisfaga requerimientos mínimos de legitimidad democrática y eficiencia en la información.

Por ejemplo, el método de *votación por simple mayoría* satisface todas las condiciones arrowianas, excepto la primera porque carece de la seguridad de ser transitivo en virtud de la *paradoja de Condorcet*. Se llama así a un problema que suele plantearse en organismos colegiados, como los describe Arrow: “Sean A, B y C tres alternativas, y 1, 2 y 3 tres individuos. Supongamos que el individuo 1 prefiere A a B, B a C (y por lo tanto A a C), que el individuo 2 prefiere B a C y C a A (y por lo tanto B a A), y que el individuo 3 prefiere C a A y A a B (y por lo tanto C a B). Luego una mayoría prefiere A a B, y otra mayoría prefiere B a C. Si la comunidad fuese considerada racional, estaríamos obligados a decir que A es preferida a C. Pero en realidad una mayoría de la comunidad prefiere C a A.” Y ejemplifica: “El fenómeno descrito puede ser visualizado en forma pura en la disposición de las propuestas hechas recientemente ante el Congreso para ayuda federal a la educación estatal, cuando las tres alternativas son las de no otorgar ayuda federal, otorgar ayuda federal solamente a las escuelas públicas, y ayuda federal tanto a las escuelas públicas como a las escuelas religiosas.”

Arrow analiza brevemente la situación de *dictadura*: “Suponemos, naturalmente, que el dictador, como un hombre económico común y corriente, siempre adoptará una decisión cuando se enfrenta con un rango de alternativas y que siempre tomará la misma decisión si enfrenta el mismo rango de alternativas. La capacidad de tomar decisiones consistentes es uno de los síntomas de una personalidad integrada. Cuando pasamos a métodos de decisión social que involucran a varios individuos (como la votación o el mercado), el problema de arribar a una decisión consistente es, en forma similar, la existencia de una sociedad integrada. Queda pendiente la cuestión de si esta analogía psiquiátrica es útil o no. La existencia formal de métodos de agregar las elecciones individuales, que es el problema que nos hemos planteado en este trabajo, es por cierto condición necesaria para que exista una sociedad integrada según la definición anterior; pero es dudoso que su existencia sea suficiente, o aún que constituya parte importante de una condición suficiente.”

*Diseño de mecanismos* Leonid Hurwicz, Eric Maskin y Roger Myerson, profesores de Minnesota, Princeton y Chicago, fueron galardonados en 2007 con el premio Nobel de Economía, por haber desarrollado el núcleo de la teoría de diseño de mecanismos, que busca identificar mecanismos o instituciones que impliquen una asignación eficiente de recursos en circunstancias en las que el mercado no tiene éxito en el cometido. Estos mecanismos están con frecuencia relacionados con los incentivos de los agentes implicados y con el uso que se haga de la información privada.

Los diseñadores de mecanismos tratan habitualmente de lograr ciertas propiedades básicas: veracidad, racionalidad individual, balance presupuestario y bienestar social. Lamentablemente, en muchas situaciones es imposible garantizar resultados óptimos en todas estas propiedades en forma simultánea, por ejemplo en mercados en que los compradores también pueden resultar vendedores, razón por la cual ha habido una sustancial investigación sobre diseño de mecanismos con *trade-offs* entre estas propiedades. Otros criterios que han sido propuestos son la equidad (minimizar la varianza entre las utilidades de los participantes), maximizar los ingresos del subastador, y la eficiencia en sentido de Pareto. Mecanismos más avanzados persiguen a

veces resistir la formación de coaliciones perjudiciales de jugadores. Una rama del diseño de mecanismos en economía consiste en la creación de mercados y subastas. Otra rama es su aplicación para la provisión de bienes públicos y para el diseño óptimo de esquemas de impuestos gubernamentales.

En cuanto a la toma de decisiones en el ámbito público, principalmente por los trabajos de Maskin, ahora podemos afirmar que los mecanismos de asignación basados en las votaciones pueden llevar a resultados no eficientes si los votantes se comportan de forma estratégica. Si por ejemplo votamos, no al partido cuyo programa electoral preferimos, sino a otro diferente porque optamos por ejercer un voto útil o un voto “castigo”, el Poder Legislativo constituido no responderá en forma fidedigna a la composición política de la población y, por tal motivo, las decisiones que tome no satisfarán a la sociedad en la misma medida si no se hubiera dado.

*El aporte de Vickrey a la teoría de las subastas* Cuando los economistas comenzaron a darse cuenta de la potencia de la teoría de los juegos de las subastas, notaron que William Vickrey ya había utilizado este instrumento años antes de que Harsanyi desarrollara su teoría. El estudio brillante de las estrategias de subasta de Vickrey se anticipaba mucho a su tiempo, dado que fue escrito en 1961 cuando los economistas recién estaban adquiriendo una idea de la importancia de la teoría de los juegos, relegado en un oscuro journal y relegado por varios años. Hoy en día se lo considera un trabajo pionero en el área de la teoría de las subastas.

Vickrey estudió las subastas de “valor privado”, que se presentan cuando la valuación de cada postor por el ítem en venta es independiente de los valores de los demás postores. Por ejemplo, si se subasta una pintura de Quinquela Martín y ustedes desean tenerla simplemente porque la aprecian mucho, en tal caso conocer en cuánto la valorarían sus rivales no afectará en demasía en cuánto ustedes la evalúan. Vickrey comparó tres de las subastas más comunes (la inglesa, la holandesa y las subastas a sobre cerrado a la primera cotización más elevada) y diseñó un cuarto tipo de subasta con algunas propiedades sorprendentes. Una subasta *inglesa* es el remate conocido como “se vende, se vende, se vendió” usado en casas de arte como Sotheby y Christie’s, en el cual el precio sube hasta que queda un solo postor. En una subasta *holandesa* el precio comienza bien arriba y va cayendo hasta que alguien esté dispuesto a pagarlo. En una subasta *a sobre cerrado a la primera cotización más elevada* los participantes proponen sobres cerrados, y gana el postor más elevado, que paga su oferta. A estos modelos de subasta Vickrey añadió la que terminó siendo conocida como *subasta al segundo precio*, en la cual los postores ofrecen sus ofertas, pero sólo paga la segunda oferta más elevada. ¿Por qué usar una regla que suena tan arbitraria? Aunque la subasta de Vickrey da la sensación de ser la menos natural de las cuatro, es justamente aquella que tiene la estrategia de subasta óptima más simple: Coticen el monto al cual ustedes valoran el objeto. Por ejemplo, supongan que desean pagar hasta \$100 por una muñeca antigua. ¿Qué pasaría si ustedes cotizaran menos que \$100, digamos \$90? Si la puja rival más elevada fuera \$80, ustedes ganarían y pagarán \$80; pero otro tanto hubiera sucedido si ustedes hubieran cotizado \$100. Ahora, si la cotización rival más alta es \$95, ustedes perderían la subasta, en tanto que si hubieran cotizado \$100 hubieran ganado la muñeca por \$95. Luego hacer una oferta de \$90 nunca va a mejorar su situación, y en ocasiones les hará perder una subasta que hubieran deseado ganar. De modo similar, cotizar más que \$100 nunca mejorará su situación, y en ocasiones les permitirá ganar una subasta que hubieran deseado *perder*. En una subasta al segundo precio, la honestidad constituye la mejor política.

Ustedes se preguntarán, a pesar de todo, por qué un vendedor llegaría a usar una subasta al segundo precio. ¿Por qué el ganador paga la segunda cotización si el vendedor puede hacer que pague la primera? Vickrey demostró en forma asombrosa que en una amplia gama de situaciones, el vendedor puede esperar recibir la misma cantidad de dinero cualquiera sea la forma de subasta

que utilice, entre las cuatro mencionadas. Sobre este punto ya hemos visto que el duopolio de Bertrand alcanza una solución similar (capítulo IV). En 1981, Roger Myerson, de la universidad de Chicago (y uno de los tres premios Nobel 2007) extendió el resultado de Vickrey demostrando que todas las subastas implican el mismo ingreso esperado, siempre que otorguen el ítem subastado al postor que lo valúa más, y que el postor que lo valúa menos no pague ni reciba dinero – como sucedería si hubiera alguna compensación por participar en la subasta. Es simple demostrar que una subasta inglesa produce el mismo ingreso que una subasta al segundo precio: una subasta inglesa termina precisamente cuando el segundo mayor postor abandona (aunque en algunas subastas inglesas los postores deben subir la oferta alta por un pequeño incremento, en cuyo caso el ganador paga marginalmente más que la segunda cotización más alta). La subasta holandesa y la subasta a la primera cotización más elevada también son equivalentes, ya que en una subasta holandesa, el artículo va a parar al postor que está dispuesto a pagar más.

Pero entonces ¿por qué una subasta a la primera cotización no significa más dinero que una subasta al segundo precio? El motivo es que en una subasta a la primera cotización no le conviene a ustedes ofrecer de forma honesta. Si ofrecen \$90 por la muñeca antigua, y la segunda cotización es \$80, ustedes se quedarán con la muñeca por \$90. Si hubieran pujado por \$100, también ganarían pero terminarían pagando más. Luego en una subasta a la primera cotización la mejor estrategia es pujar por un valor menor que el valor del bien para ustedes – lo que es llamado por los teóricos de las subastas “proteger” su oferta. Vickrey calculó cuántos oferentes deberían proteger sus ofertas tratando de hallar la estrategia de equilibrio de Nash. La mejor estrategia depende de circunstancias de la subasta – por ejemplo, a más postores, menor protección debería ser buscada por cada postor para su oferta, ya que hay menos distancia entre el valor de la cotización más alta y el de la segunda cotización. Pero Vickrey halló que cualquiera fuera el número de postores, la protección de las ofertas sólo le permitiría al vendedor recaudar el mismo dinero que una subasta a la segunda cotización.

Los trabajos de Vickrey y Myerson parecen ser entonces el final de toda esta historia. Todas las subastas recaudan el mismo ingreso, y la subasta al segundo precio tiene la estrategia más simple. Luego, todos los subastadores deberían utilizar subastas al segundo precio. Pero la respuesta no es tan simple, porque si bien Vickrey sentó las bases de la teoría de las subastas, no trató todas las cuestiones que se plantean alrededor de ellas. Su contribución, empero, dio mucho material sobre el que trabajaron los economistas en las décadas subsiguientes.<sup>56</sup>

## 8. Los esquemas de impuestos y subsidios de Pigou y otras soluciones

Arthur Cecil Pigou, considerado el fundador de la Economía del Bienestar y principal precursor del movimiento ecologista al establecer la distinción entre costos marginales privados y sociales y abogar por la intervención del estado mediante subsidios e impuestos para corregir fallas del mercado e internalizar las externalidades, halló una solución intelectual interesante al problema de las externalidades, que en principio no requiere la utilización de mecanismos de control y comando por la autoridad económica, sino sólo un uso más amplio del sistema de precios. Voy a ejemplificar el argumento pigouviano mediante un ejemplo analítico que pueden encontrar en el libro de Varian.<sup>57</sup>

<sup>56</sup> El documento de Andrés Pereyra, Subasta de telefonía móvil: ¿una experiencia inconclusa en Uruguay? Diciembre, 2002, contiene una valiosa introducción al estudio del mercado de las telecomunicaciones y a la administración del espectro radioléctrico. Incluye datos históricos (Australia, Nueva Zelanda, Estados Unidos y Unión Europea) y analíticos de un proceso de administración de subastas (teoría de subastas). <http://decon.edu.uy/publica/2002/Doc0302.pdf>

<sup>57</sup> Hal R. Varian, *Microeconomic Analysis*, 3rd ed., © 1992, 1984, 1978 by W.W. Norton & Company, Inc.

Tomen el caso de una externalidad productiva. La Empresa 1 produce un producto  $x$  que vende en un mercado competitivo, imponiendo un costo  $e(x)$  a la Empresa 2 (por ejemplo, contaminación). Si  $p$  es el precio del producto, los beneficios de ambas empresas serán:

$$\begin{aligned}\pi_1 &= \max_x px - c(x) \\ \pi_2 &= -e(x).\end{aligned}$$

Ambas funciones de costo son crecientes y convexas como de costumbre. La producción de equilibrio está dada por la solución de  $p = c'(x_q)$ . Pero este nivel de producción es demasiado alto desde el punto de vista social. La primera empresa toma en cuenta sus costos *privados* pero ignora los costos *sociales* – iguales al costo privado más los costos impuestos a la otra firma. A fin de determinar el nivel eficiente de producción, podríamos integrar a ambas empresas con el objetivo de *internalizar* la externalidad. El conglomerado maximizaría su beneficio total:

$$\pi = \max_x px - c(x) - e(x),$$

que tiene como condición de 1º orden:

$$p = c'(x_e) + e'(x_e).$$

Este nivel de producción es el eficiente; se caracteriza por el hecho de que el precio es igual al costo marginal social.

*La solución de Pigou* Pigou apreció que la Empresa 1 enfrenta un precio incorrecto para su producción, y sugirió incorporar un impuesto correctivo que conduciría a la asignación de recursos eficiente. A estos impuestos los llamamos *Pigouvianos*. Si, por ejemplo, se estableciera un impuesto de cuantía  $t$  sobre la producción de la empresa, la condición de 1º orden sería:

$$p = c'(x) + t.$$

Conociendo  $x_e$  podría fijarse un impuesto  $t = e'(x_e)$ , que conducirá a la empresa 1 a elegir  $x = x_e$ . El problema que se plantea con esta solución es que la autoridad tributaria debería conocer la función de costos de la externalidad  $e(x)$ . Pero si lo supiera, ¿podría obviar todo el procedimiento y emitir un comando de producción al nivel apropiado!

*Mercados faltantes* Según este punto de vista, el problema de la Empresa 2 es que se preocupa por la contaminación generada por la Empresa 1 pero no tiene ninguna forma de influir sobre el resultado. Si se agregara un mercado en el que la firma 2 pudiera formular su demanda de contaminación – o la demanda por una menor contaminación – se obtendría un mecanismo de asignación eficiente de recursos. Cuando se producen  $x$  unidades, también se producen de modo inevitable  $x$  unidades de contaminación. Si el precio de la contaminación es  $r_1$  la Empresa 1 puede decidir cuánta contaminación deseará vender, digamos  $x_1$ , y la Empresa 2 cuánta contaminación querrá comprar, digamos  $x_2$ . Los problemas de maximización pasan a ser, en tal caso:

$$\begin{aligned}\pi_1 &= \max_{x_1} px_1 + rx_1 - c(x_1) \\ \pi_2 &= \max_{x_2} -rx_2 - e(x_2), \text{ con condiciones de 1º orden}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}p + r &= c'(x_1) \\ -r &= e'(x_2)\end{aligned}$$

Cuando la cantidad demandada de contaminación es igual a la cantidad ofrecida de la misma, se tiene  $x_1=x_2$ , de donde se cumple una condición equivalente a la del óptimo social  $p=c'(x_e)+e'(x_e)$ . Observen que, en equilibrio, el precio de la contaminación será negativo (la contaminación, más que un bien económico, resulta un “mal”).

*Comercio de derechos de propiedad* Según este enfoque, en los casos de externalidades los derechos de propiedad no están bien definidos. Vimos que si ambas tecnologías son administradas por una sola empresa, no habría problema alguno. También hemos visto que existe una señal de mercado (el precio de la contaminación) que alentarán a los agentes a alcanzar una estructura eficiente de derechos de propiedad. Si la externalidad de una empresa tiene un efecto adverso sobre la operación de otra empresa, siempre le convendrá a esta última adquirir a la primera. Está claro que, mediante la coordinación de las acciones de ambas empresas siempre podrán obtener más beneficios que actuando por separado. Luego, una firma podría pagar por la otra su valor de mercado (en presencia de la externalidad), dado que cuando la externalidad sea ajustada en forma óptima su valor será superior al valor actual de mercado. Este argumento demuestra que los mecanismos de mercado proveen exactamente las señales necesarias para ajustar los derechos de propiedad a fin de internalizar las externalidades.

Esta es otra forma del *Teorema de Coase*, atribuida a Ronald Coase.<sup>58</sup> El teorema afirma que cuando es posible el comercio con una externalidad, la negociación resultante conducirá a un resultado eficiente sin que sea necesario tener en cuenta la asignación inicial de los derechos de propiedad. En la práctica, puede que existan obstáculos para una negociación o que los derechos de propiedad no estén bien definidos, lo que podría impedir una negociación à la Coase – por ejemplo si las externalidades son un bien público.

*Mecanismo de compensación* Éste es un mecanismo propuesto por Hal Varian que funciona cuando los agentes que dan lugar a las externalidades tienen una idea razonable de los costos que imponen.<sup>59</sup> El mecanismo pone en marcha un mercado para la externalidad pero al hacerlo así alienta a las empresas a revelar en forma correcta los costos que imponen a los demás. El método funciona así:

*Etapas de anuncio* La empresa  $i=1,2$  designa un impuesto Pigouviano  $t_i$  que puede ser o no eficiente.

*Etapas de decisión* Si la empresa 1 produce  $x$  unidades, tiene que pagar un impuesto  $t_2x$ , y la empresa 2 es compensada en la cantidad  $t_1x$ . Además, cada empresa paga una multa que depende de la diferencia entre sus tasas impositivas asignadas. Qué forma exacta tendría esta multa resulta irrelevante; sólo importa que sea 0 si  $t_1=t_2$  y positiva en los restantes casos. Elegiremos una multa cuadrática, por cuya razón lo que reciben finalmente las firmas 1 y 2 está dado por:

$$\begin{aligned}\pi_1 &= \max_x px - c(x) - t_2x - (t_1 - t_2)^2 \\ \pi_2 &= t_1x - e(x) - (t_2 - t_1)^2.\end{aligned}$$

Veremos que el resultado de equilibrio de este juego proporciona un nivel eficiente de producción de la externalidad. Como el juego involucra dos etapas, es razonable exigir que el equilibrio sea perfecto en el sub-juego – es decir, un equilibrio en que cada empresa toma en cuenta las

<sup>58</sup> Ronald Coase, The Problem of social cost, Journal of Law and Economics, 3 (1960).

<sup>59</sup> V. Hal R. Varian, A Solution to the Problem of Externalities when Agents are Well-Informed, 1989, Technical Report. [http://ebour.com.ar/index.php?option=com\\_weblinks&task=view&id=5214&Itemid=0](http://ebour.com.ar/index.php?option=com_weblinks&task=view&id=5214&Itemid=0)

repercusiones de su elección de la 1ª etapa sobre los resultados de la 2ª. Es usual resolver este tipo de problemas de atrás hacia delante. Tomo la decisión de producción en la segunda etapa. La Firma 1 elige  $x$  que satisface la condición

$$p=c'(x)+t_2$$

Luego, para cada elección de  $t_2$  existe una elección óptima de  $x(t_2)$ . Es inmediato observar que  $x'(t_2)<0$  si  $c''(x)>0$ .

En la primera etapa cada firma elige los impuestos de manera de maximizar sus beneficios. Para 1 se tiene el caso simple de que, si 2 elige  $t_2$ , tratará también de elegir el mismo impuesto:

$$t_1=t_2.$$

El tema es un poquito más complicado para la firma 2, ya que tiene que reconocer que su elección de  $t_2$  afecta a la producción de 1 por medio de la función  $x(t_2)$ . Si diferencian la función de beneficios de 2 y toman en cuenta esta influencia, obtendrán que:

$$\pi_2'(t_2) = (t_1 - e'(x))x'(t_2) - 2(t_2 - t_1) = 0.$$

Juntando las 3 últimas ecuaciones, se tiene:

$$p=c'(x)+e'(x), \text{ que es precisamente la condición de eficiencia.}$$

El método funciona estructurando incentivos opuestos para los 2 agentes. Si  $t_1=t_2$  está claro que el agente 1 siempre tendrá un incentivo a hacer el mismo anuncio que el agente 2. En cuanto al agente 2, si cree que el agente 1 propondrá un tributo compensatorio  $t_1$  amplio para él, entonces querrá que al agente 1 le fijen el más bajo impuesto posible – a fin de que produzca la máxima cantidad posible. Si por el contrario supone que el agente 1 propondrá un pequeño impuesto compensatorio para él, al agente 2 le convendrá que 1 pague el impuesto más elevado posible. El único caso en el que a 2 le resulta indiferente el nivel de producción de 1, es cuando el agente 2 es compensado en el margen, exactamente, por el importe de la externalidad.