

IMPUESTO PIGOUVIANO

José Yáñez Henríquez

Profesor Magíster en Tributación, Universidad de Chile
Profesor Diplomas Área Tributación, Universidad de Chile
Master of Arts in Economics, University of Minnesota
Ingeniero Comercial
jyanez@fen.uchile.cl



Resumen: El propósito de este artículo es desarrollar los instrumentos propuestos por Pigou para resolver la falla del mercado conocida como externalidades tecnológicas y determinar si ellos se aplican en Chile.

El impuesto pigouviano debe cumplir ciertos requisitos en la determinación de la base y la tasa. La base debe corresponder al elemento del producto que es el responsable de producir la deseconomía externa y no el producto propiamente tal. La tasa debe ser igual al valor del daño marginal que causa el elemento dañino y debe ser establecida en forma unitaria o específica, corregida por el fenómeno inflacionario. En el caso de países donde se aplica un IVA general al consumo, se debe gravar primero todos los productos con este impuesto, y luego, se adicionan los impuestos pigouvianos que se decida aplicar. También para efectos del comercio internacional se recomienda aplicar la regla de la OMC que prohíbe exportar impuestos indirectos, estableciéndose la devolución de estos impuestos a los exportadores.

Palabras claves: Arthur Cecil Pigou; Club Pigouviano; impuesto pigouviano; subsidio pigouviano; externalidades tecnológicas ; deseconomías externas; economías externas; Teorema de Coase.

1.- INTRODUCCIÓN

El propósito de este artículo es desarrollar los instrumentos propuestos por Pigou para resolver la falla del mercado conocida como externalidades tecnológicas y determinar si ellos se aplican en Chile. Estos instrumentos son el subsidio pigouviano y el impuesto pigouviano. Además, se hará una breve incursión en el ámbito de la historia económica y el pensamiento económico. Examinar una idea desde su origen, puede ayudar a entender de manera más profunda y apropiada su desarrollo a través del tiempo, los supuestos sobre los cuales se sostiene, sus posibles limitaciones, entender a sus críticos, etc.

El impuesto (subsidio) pigouviano es un instrumento de la política económica de larga existencia en la literatura económica. A través de los años ha sido presentado como una importante herramienta para resolver los problemas que presentan las deseconomías (economías) externas. Sin embargo, y al igual que muchas otras destacadas propuestas económicas, no ha estado libre de variadas críticas de otros autores. A pesar de ello se mantiene hasta el día de hoy como una importante herramienta, que ha podido sortear las críticas formuladas. El impuesto (subsidio) pigouviano es tratado y considerado en los principales textos económicos más actuales y relevantes de microeconomía y finanzas públicas. Es estudiado en los programas de economía de pre y postgrado de las universidades más prestigiosas del mundo, programas de políticas públicas, finanzas públicas, etc.

Luego de esta breve introducción, el trabajo continúa con la sección 2, donde se presenta una reseña de la vida y obras del insigne economista Arthur Pigou.

La sección 3 aborda el Club Pigouviano, creación del economista Gregory Mankiw, al cual se han adscrito importantes economistas, políticos, académicos y Premios Nobel de Economía, a través del cual se promueve la aplicación de impuestos pigouvianos más altos.

La sección 4 desarrolla en extenso la falla de mercado conocida con el nombre de externalidades tecnológicas.

La sección 5 explica en detalle la solución pigouviana al problema planteado por las externalidades tecnológicas.

La sección 6 presenta la relación entre el impuesto pigouviano y el sector externo de la economía de un país.

La sección 7 entrega un resumen de otras soluciones que se pueden aplicar al problema generado por las deseconomías externas.

La sección 8 expone las principales críticas formuladas al impuesto pigouviano.

El trabajo termina con las conclusiones y bibliografía utilizada en la realización del trabajo.

2.- IMPUESTO PIGOUVIANO: HONOR A ARTHUR CECIL PIGOU

El nombre dado a este impuesto, que analizaremos en el presente trabajo, proviene del apellido del economista inglés Arthur Cecil Pigou, quien lo propuso como una solución al problema de las deseconomías externas.

Arthur Cecil Pigou nació el 18 de noviembre de 1877, en la ciudad inglesa de Beachlands, Ryde, en la isla de Wight y falleció el 7 de marzo de 1959 en Cambridge, Inglaterra. Hijo mayor de Clarence y Nora Pigou, proviene de familia que obtuvo fama y fortuna en la administración Irlandesa.

Sus primeros estudios los realizó en Harrow y cuando los terminó era el jefe de la Escuela. Después, continuó sus estudios en el King's College de Cambridge. Él entró como estudiante de historia. Luego, llegó al estudio de la economía, pasando previamente por estudios de Filosofía y Ética.

En esta universidad Pigou conoció y se hizo discípulo del connotado economista Alfred Marshall. Sus estudios de economía los realizó bajo la tuición del Profesor Alfred Marshall. Entre 1901 y 1902 comenzó a dictar a los alumnos de segundo año el curso de economía avanzada, que fue la base de la educación de cientos de economistas de Cambridge en los 30 años siguientes. En este curso Pigou exponía las ideas teóricas desarrolladas por Marshall, y las fue perfeccionando y adaptando a su propio estilo. En 1908 Pigou fue elegido profesor de Economía Política de la Universidad de Cambridge, como sucesor del Profesor Alfred Marshall. Mantuvo el cargo hasta el año 1943.

Dos hechos destacan en la trayectoria de vida del profesor Pigou. Primero, hasta el final de sus días permaneció como un pupilo devoto y creyente de las enseñanzas del Profesor Marshall, se podría decir que sentía una especie de idolatría por su trabajo. Por ejemplo, la International Encyclopedia of the Social Sciences¹, señala que Pigou decía muy a menudo “Está todo en Marshall”. Manifestaba la creencia que si los

¹ INTERNATIONAL ENCYCLOPEDIA OF THE SOCIAL SCIENCES [en línea] 2008 <http://www.encyclopedia.com/people/social_sciences_and_law/economics_biographies/arthur_cecil_pigou> [consulta: 12 de enero de 2017]

economistas cometían un error, ello era debido a que habían mal interpretado a Marshall o que habían pasado por alto algún pasaje esencial de sus escritos sagrados. Segundo, las fuertes discusiones académicas sostenidas con John Maynard Keynes, debido a que este realizó un ataque a las ideas de Marshall. A pesar de estas discusiones, sus relaciones personales fueron cordiales, existiendo un gran respeto entre ellos. Al final, Pigou terminó apreciando algunas de las cosas dichas por Keynes. Ambos fueron compañeros de trabajo en Cambridge.

El profesor Pigou escribió una serie de trabajos a través de su vida, una lista completa de ellos se encuentra en la International Encyclopedia of the Social Sciences². La mayoría de las publicaciones corresponden a libros o pequeños libros sobre los temas tratados. Algunos títulos de sus trabajos son: *Wealth and Welfare* (1912), *Unemployment* (1914), *The Economics of Welfare* (1920), *Essays in Applied Economics* (1923), *A Study in Public Finance* (1928), *The Theory of Unemployment* (1933), *Income: An Introduction to Economics* (1946), *Keynes's General Theory: A Retrospective View* (1950) y *Essays in Economics* (1952). Esta breve selección de obras de Pigou es simplemente para mostrar que su trabajo abarcó una gran variedad de temas económicos de muchísimo interés.

Las obras de Pigou que guardan más relación con el impuesto pigouviano y la acción económica del Estado son: *Riqueza y bienestar* (1912), *La economía del bienestar* (1920) y *Un estudio sobre la hacienda pública* (1928). Pigou señalaba que el Estado podía hacer mucho para mejorar las condiciones de vida de las personas. Que los mercados padecen de imperfecciones que no les permiten asignar eficientemente los recursos. Reunió ejemplos de estas imperfecciones que constituyen fallas del mercado y generó un sistema integrado con ellas. Un método propuesto por Pigou para subsanar las fallas del mercado, sean negativas o positivas, fueron los impuestos y los subsidios. Amplió la acción económica del gobierno a la legislación o regulación. Pigou, además de su preocupación por la corrección de las externalidades tecnológicas, se interesó en la función distributiva del Estado (Estado de bienestar). Por ello favoreció la transferencia de recursos desde los ricos hacia los pobres. En su opinión, la utilidad marginal del dinero decrecía a medida que aumentaba su cantidad. Por ende, una persona pobre disfruta más el dinero que lo que lamenta el rico al perder ese dinero³.

² INTERNATIONAL ENCYCLOPEDIA OF THE SOCIAL SCIENCES [en línea] 2008 <http://www.encyclopedia.com/people/social_sciences_and_law/economics_biographies/arthur_cecil_pigou> [consulta: 12 de enero de 2017]

³ ECURED. Arthur Pigou. [en línea] <http://www.ecured.cu/index.php?title=Arthur_Pigou&oldid=2634968> [consulta: 12 de enero de 2017]

De acuerdo con la New World Encyclopedia, Pigou argumentó que la existencia de las externalidades era suficiente justificación para la intervención del gobierno. Pigou habló de fracaso del mercado y planteó la necesidad de contar con una autoridad central, la cual ajustaría los mercados para alcanzar la asignación de recursos socialmente eficiente. Los impuestos pigouvianos llevan implícito el importante principio que los contaminadores deben pagar por los daños que generan sobre la sociedad (el que daña paga).

La idea del impuesto pigouviano tiene hasta el día de hoy adherentes y detractores. Se han escrito muchos artículos y libros en ambas direcciones⁴.

3.- EL CLUB PIGOUVIANO

Los dos principales trabajos de Pigou fueron: Riqueza y bienestar (1912) y La economía del bienestar (1920), donde desarrolló el concepto de externalidades de Alfred Marshall, definido como los costos colocados o los beneficios conferidos sobre otros que no son tomados en cuenta por la persona que está adoptando la acción.

Pigou no descubrió las externalidades sino que propuso una forma para solucionarlas. Para desalentar la actividad que causó la externalidad negativa, Pigou propuso un impuesto sobre esa actividad. Para alentar la actividad que creó la externalidad positiva, el propuso un subsidio. Estos son los denominados impuestos y subsidios

⁴ Por ejemplo, en cuanto a los adherentes ver: CABRILLO, F. La economía del bienestar de Pigou [en línea] <<https://www.civismo.org/es/articulos-de-opinion/la-economia-del-bienestar-de-pigou>> Artículo de opinión, España, 2015 [consulta: 12 de enero de 2017], RABASSA, Mariano, El Club Pigouviano [en línea] 2013 <http://posteoambiental.blogspot.cl/2013/05/el_club_pigouviano.html> [consulta: 5 de enero de 2017], MANKIW, N. Gregory, The Pigou Club Manifiesto [en línea] Greg Mankiw's Blog, 2006 <<http://gregmankiw.blogspot.com/2006/10/pigou-club-manifiesto.html>> [consulta: 12 de enero de 2017], MANKIW, N. Gregory. Smart Taxes: An open invitation to join the Pigou Club [en línea] Eastern Economic Journal 35:14-23, 2009 Doi10.1057/ej.2008.43 <https://scholar.harvard.edu/files/mankiw/files/smart_taxes.pdf> [consulta: 12 de enero de 2017], WIKIPEDIA. Pigou Club [en línea] <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Pigou_Club&oldid=754392349> [consulta: 12 de enero de 2017], etc. Respecto de los detractores ver: YANDLE, Bruce. Much ado about Pigou, Briefly Noted, Regulation Spring 2010, CHAMBERLAIN, Andrew. Raising gas taxes: The "Pigou Club" versus the "Coase Club" [en línea] <<http://taxfoundation.org/blog/raising-gas-taxes-pigou-club-vs-coase-club>> Tax Foundation, 2006 [consulta: 12 de enero de 2017], CALLAHAN, Gene. What is an externality? The Free Market 19: 8, Agosto de 2001, Mises Institute Austrian Economics, Freedom and Peace., etc.

pigouvianos. La solución de Pigou habló de una falla de mercado y la necesidad que sea tratada por el gobierno central.

La economía del bienestar desarrollada por Pigou fue desafiada por “la nueva economía del bienestar” que surgió a fines de los años 30, por los economistas Lionel Robbins y Frank Knight. Luego, los teóricos de la elección Pública rechazaron la aproximación de Pigou por su supuesto ingenuo del “déspota benevolente”. Finalmente, el Premio Nobel de Economía Ronald Coase⁵ demostró que los resultados eficientes podrían ser generados sin la intervención del gobierno cuando los derechos de propiedad están claramente definidos. Este tema será desarrollado más adelante en la sección 7 de este artículo.

A pesar de los destacados desafiantes de la propuesta de Pigou, esta mantiene hasta el día de hoy su apoyo de un número importante de economistas. Uno de ellos, Greg Mankiw, director del Departamento de Economía de Harvard, creó un club en honor de Pigou. A este club han adherido importantes economistas, algunos Premio Nobel de Economía, abogados y políticos. En Mankiw⁶ se presenta un listado con los nombres de los miembros que adscribieron a este club.

Mankiw⁷ presenta el Manifiesto del Club de Pigou, señalando: “es un grupo de elite de economistas y expertos con el buen sentido de haber apoyado públicamente impuestos pigouvianos más altos, tales como impuesto a la gasolina o impuesto al carbono. Estos expertos y economistas a menudo apoyan reducir otros impuestos para mantener constante la cantidad total de impuestos recaudados, aunque muchos otros han propuesto también dedicar la recaudación a otros proyectos valiosos”.

Mankiw⁸ indica que siempre ha estado fascinado por los tópicos acerca de los cuales existe una gran diferencia entre las creencias de los economistas y aquellas del público general. El caso que desarrolla en el artículo es el de la tributación pigouviana, aplicada a productos relacionados con la energía, tal como el impuesto a la gasolina.

⁵ COASE, Ronald. The problem of social cost, *Journal of Law and Economics* 3 (1): 1-44, 1960.

⁶ MANKIW, N. Gregory, Greg Mankiw’s Blog [en línea] 2006 <<http://gregmankiw.blogspot.cl/2006/09/rogoff-join-pigou-club.html>> [consulta: 12 de enero de 2017]

⁷ MANKIW, N. Gregory, The Pigou Club Manifiesto [en línea] Greg Mankiw’s Blog, 2006 <<http://gregmankiw.blogspot.com/2006/10/pigou-club-manifiesto.html>> [consulta: 12 de enero de 2017]

⁸ MANKIW, N. Gregory. Smart Taxes: An open invitation to join the Pigou Club [en línea] *Eastern Economic Journal* 35:14-23, 2009 Doi10.1057/ej.2008.43 <https://scholar.harvard.edu/files/mankiw/files/smart_taxes.pdf> [consulta: 12 de enero de 2017]

Según Mankiw⁹: “El trabajo del economista teórico es probar teoremas. El trabajo del economista hacedor de políticas es imaginar cuales teoremas aplicar. Todos los teoremas están basados en axiomas, cuando se aplica cualquier teorema al mundo real, uno tiene que evaluar si los axiomas supuestos por el teorema son válidos.” Por ejemplo, en el caso del primer teorema fundamental del bienestar económico, un axioma clave es la ausencia de externalidades. Una manera fácil de resolver la falla del mercado y restaurar las propiedades de optimalidad del teorema fundamental del bienestar es la aplicación de un impuesto pigouviano.

Adicionalmente, Mankiw¹⁰ da dos razones porque los impuestos pigouvianos son populares entre algunos economistas: “Primero, ellos ofrecen a menudo la manera menos invasiva para remediar una falla de mercado. Segundo, ellos producen recaudación que el gobierno puede usar para reducir otros impuestos”.

A continuación entraremos a explicar más técnicamente el tema de las externalidades, para luego, abordar la solución a través del impuesto pigouviano

4.- EXTERNALIDADES TECNOLÓGICAS

La palabra externalidad se utiliza en economía para referirse al siguiente hecho: a veces cuando uno o varios agentes económicos (consumidores, productores, trabajadores, inversionistas, etc.) toman una decisión, esta puede generar efectos positivos o negativos sobre otros agentes, los cuales no fueron consultados o informados de la decisión tomada. Este fenómeno deriva en la práctica del hecho que todos nosotros vivimos en sociedad o juntos, por lo tanto, quiérase o no somos dependientes los unos de los otros, estamos relacionados o conectados por razones de conveniencia.

4.1 Definición

Las externalidades se dividen en economía en dos grupos, en atención a si ellas producen o no el fracaso del mercado como un instrumento asignador de los recursos: externalidades pecuniarias y externalidades tecnológicas.

⁹ MANKIW, N. Gregory. Smart Taxes: An open invitation to join the Pigou Club [en línea] Eastern Economic Journal 35:14-23, 2009 Doi10.1057/ej.2008.43 <https://scholar.harvard.edu/files/mankiw/files/smart_taxes.pdf> [consulta: 12 de enero de 2017]

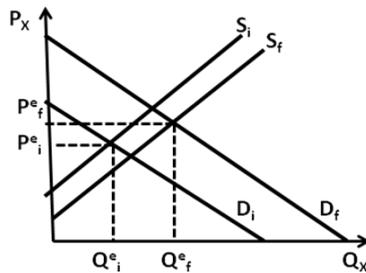
¹⁰ MANKIW, N. Gregory. Smart Taxes: An open invitation to join the Pigou Club [en línea] Eastern Economic Journal 35:14-23, 2009 Doi10.1057/ej.2008.43 <https://scholar.harvard.edu/files/mankiw/files/smart_taxes.pdf> [consulta: 12 de enero de 2017]

4.1.1 Externalidades pecuniarias

Las externalidades pecuniarias son aquellas que no producen el fracaso del mercado como instrumento eficiente de la asignación de los recursos, pues los efectos externos, positivos o negativos, son capturados, medidos o incorporados en el sistema de precios. Es decir, la información de la externalidad es perfectamente reflejada por los precios de mercado. Estos precios pueden ser utilizados para realizar la medición de beneficios y costos en la evaluación social de un proyecto.

Ejemplos de externalidades pecuniarias se muestran en los ejercicios de análisis de los cambios de la condición *ceteris paribus* de un mercado por un producto. Consideremos el mercado de la carne de vacuno y supongamos que nos encontramos en la semana de las Fiestas Patrias. En esta ocasión del año una gran proporción de los chilenos aumentamos en forma significativa el consumo de carne de vacuno en la forma de asados, empanadas, cazuelas, anticuchos y otros platos deliciosos. Antes de las festividades patrias el mercado presentaba una demanda inicial D_i y una oferta inicial S_i . Durante el periodo de fiestas patrias la demanda final será D_f y la oferta final S_f . La función demanda precio aumenta en magnitud mayor que el aumento de la función oferta precio, de manera que aumenta tanto el precio de equilibrio como la cantidad de equilibrio de la carne de vacuno, tal como se muestra en el Gráfico N° 1.

Gráfico N° 1
Caso externalidad pecuniaria



Un grupo de consumidores chilenos decidió aumentar su consumo de carne de vacuno, lo cual conduce a un aumento en el precio de equilibrio. El nuevo precio de equilibrio recoge y valora el cambio en los gustos de los consumidores y la reacción de los oferentes al cambio en rentabilidad de la carne de vacuno. Como resultado los consumidores de carne de vacuno terminan pagando un precio mayor por cada kilo comprado y los oferentes se ven beneficiados con la recepción de un precio mayor. Lo que pagan los consumidores es lo que reciben los productores. Como podemos darnos cuenta en este caso hay un tema distributivo de ingresos. Cuando los cambios en el

precio de equilibrio son poco significativos, como suele ser la mayoría de las veces, el efecto distributivo no es importante. Sin embargo, cuando el cambio de precio es relevante, entonces el efecto distributivo es importante y puede ser digno de ser tratado independiente de la externalidad pecuniaria.

4.1.2 Externalidades tecnológicas

Las externalidades tecnológicas son aquellas que sí producen el fracaso del mercado como instrumento eficiente de la asignación de los recursos, pues los efectos positivos o negativos, no son capturados, ni medidos, ni incorporados en el sistema de precios. La información sobre la externalidad tecnológica no es reflejada por los precios de mercado. Los precios de mercado en este caso no pueden ser empleados para realizar la medición de beneficios y costos en la evaluación social de proyectos, pues no contienen dicha información.

Se dice que ocurre una externalidad tecnológica cuando producto de las decisiones que toman unas personas se rompen las posibilidades reales o físicas de transformar insumos en productos finales (función de producción) o de transformar bienes y servicios de consumo final en bienestar material (función de utilidad del consumidor), y estos efectos no son medidos e incorporados en el sistema de precios. Por lo tanto, los precios del mercado no valoran las externalidades tecnológicas, debido a ello no es posible utilizarlos para establecer o calcular indemnizaciones, compensaciones o reparaciones por los beneficios, daños, o perjuicios producidos.

De la definición anterior se destaca que una externalidad tecnológica es un fenómeno real o físico. Las relaciones reales que se rompen o se quiebran son: Primero, la función de producción, $Q_x = f(K_x, L_x, \dots)$, donde Q_x es producto total máximo fabricado, K_x es la cantidad de horas máquinas por unidad de tiempo, L_x es la cantidad de horas hombre por unidad de tiempo y f representa las distintas maneras de combinar los servicios de los factores productivos para fabricar el producto (tecnología de producción). La externalidad tecnológica genera el siguiente efecto, antes de tomar la decisión, una empresa produce un cierto nivel de producto, dada la cantidad de factores productivos, luego se toma la decisión y con los mismos recursos ahora se produce menos o más producto que antes. Segundo, la función de utilidad del consumidor, $U = U'(Q_x, Q_y, \dots)$, donde U es el nivel de utilidad alcanzado por un consumidor, Q_x y Q_y son las cantidades físicas consumidas por esta persona del bien X y del bien Y y U' representa las distintas combinaciones de bienes de consumo y el nivel de utilidad que proporcionan. La externalidad tecnológica produce el siguiente efecto, antes de tomar la decisión, un consumidor con una determinada cantidad de bienes consumidos obtiene un cierto nivel de bienestar, después de la decisión, con el mismo consumo de bienes su nivel de bienestar es mayor o menor. La solución de las externalidades tecnológicas muchas veces termina en juicios en los tribunales de

justicia, donde se demanda el pago de indemnizaciones, compensaciones o reparaciones. Los precios de mercado no pueden ser utilizados para calcular sus montos, ya que ellos no miden la externalidad.

4.1.3 Externalidades tecnológicas: Beneficios y costos, privados y sociales

Las externalidades tecnológicas se pueden definir en términos de la relación entre los conceptos de beneficio marginal privado, BMgP, beneficio marginal social, BMgS, costo marginal privado, CMgP, y costo marginal social, CMgS.

Se entiende por BMgP el valor monetario del beneficio que le asigna un consumidor a la unidad del bien que está consumiendo. La función demanda precio mide siempre el BMgP, y ordena las unidades del bien desde las de mayor valor hacia las de menor valor. Note que lo señalado es consistente con la pendiente negativa de la función demanda precio de mercado.

Se entiende por CMgP el valor monetario mínimo en que debe incurrir el productor de una unidad del producto. La función oferta precio mide siempre el CMgP y ordena las unidades del bien desde el menor hacia el mayor valor de producción. Es interesante observar que lo indicado es consistente con la pendiente positiva de la función oferta precio del mercado.

Cuando en el mercado no existen externalidades tecnológicas el $BMgP = BMgS$ y el $CMgP = CMgS$. Por lo tanto, en el punto de equilibrio del mercado se alcanza la condición de la óptima asignación de recursos o asignación socialmente eficiente de los recursos: $P^e_x = BMgP = BMgS = CMgP = CMgS$. Por lo tanto, el mercado funcionando libremente puede alcanzar la solución óptima de asignación de recursos, en la medida que no haya externalidades tecnológicas (u otras fallas del mercado).

Se entiende por BMgS la medición monetaria del beneficio que recibimos todos nosotros juntos porque un consumidor compra en el mercado y se consume una unidad de un bien o servicio. El $BMgS = BMgP \pm$ Externalidad tecnológica. Cuando la externalidad tecnológica es positiva o beneficiosa para sus receptores se suma al BMgP, cuando es negativa o dañina se resta. Note que la diferencia $BMgS - BMgP = \pm$ Externalidad tecnológica.

Se entiende por CMgS el valor monetario mínimo en que incurrimos todos nosotros juntos (la sociedad) al fabricar una empresa una unidad del producto. La relación entre el costo privado y social es: $CMgS = CMgP \pm$ Externalidad tecnológica. Cuando la externalidad tecnológica es positiva o beneficiosa para sus receptores se resta al CMgP, cuando es negativa o dañina se suma. Observe que la diferencia $CMgS - CMgP = \pm$ Externalidad tecnológica.

El libre funcionamiento del mercado (sin intervención de la autoridad económica) garantiza siempre el logro de la siguiente regla: $P^e_x = BMgP = CMgP$, dado que Demanda = Oferta ($D = S$), lo que se muestra en el Gráfico N° 2. La asignación óptima de recursos o asignación socialmente eficiente requiere el cumplimiento de la regla $BMgS = CMgS$, lo que se muestra en el Gráfico N° 3. Ante la existencia de externalidades tecnológicas ocurrirá que $BMgS \neq BMgP$ o $CMgS \neq CMgP$ o ambas. Por lo tanto, la cantidad de equilibrio determinada por el libre funcionamiento del mercado será diferente a la regla de la asignación de recursos socialmente eficiente, podrá ser mayor o menor dependiendo de si la externalidad tecnológica es dañina o beneficiosa para el resto de la sociedad.

Gráfico N° 2
Mercado y externalidad tecnológica

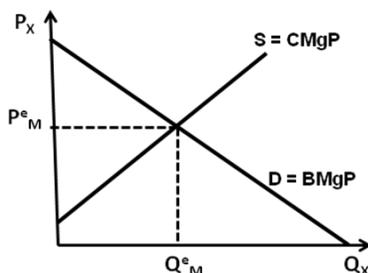
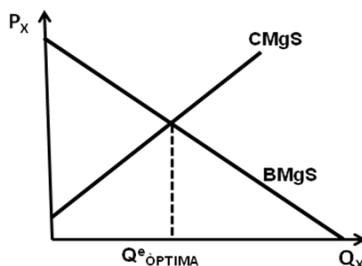


Gráfico N° 3
Regla de la asignación socialmente eficiente de los recursos



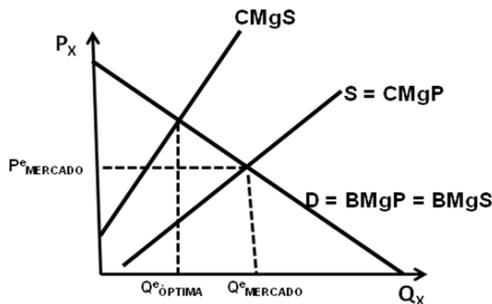
Veamos un ejemplo de externalidad tecnológica¹¹. Consideremos la actividad económica manejar vehículos, la cual genera una gran cantidad de costos externos,

¹¹ MANKIW, N. Gregory. Smart Taxes: An open invitation to join the Pigou Club [en línea] Eastern Economic Journal 35:14-23, 2009 Doi10.1057/ej.2008.43 <https://scholar.harvard.edu/files/mankiw/files/smart_taxes.pdf> [consulta: 12 de enero de 2017]

dando origen a un interesante ejemplo de externalidades tecnológicas. Cuando yo manejo genero efectos negativos sobre ustedes, como son: emisiones de carbono (las cuales se dice son responsables del cambio climático¹²); contaminación local (smog); congestión (aumento en el tiempo de viaje); accidentes y las primas más altas que todos debemos pagar por los seguros (cuando yo manejo hago más probable que usted se vea implicado en un accidente).

Miremos el Gráfico N° 4 para saber cómo luciría gráficamente la representación de este ejemplo de externalidad tecnológica. Al pasar del ejemplo práctico al modelo gráfico se ha aplicado un importante proceso de abstracción, el cual será explicado más adelante. El CMgS sería mayor al CMgP, pues la externalidad tecnológica es negativa, entonces al CMgP se le debe sumar la externalidad tecnológica negativa para obtener el CMgS. Por el lado de la demanda tenemos que la $D = BMgP = BMgS$. Al dejar operar libremente al mercado la cantidad de equilibrio (producción y consumo) alcanzará la magnitud $Q^e_{MERCADO}$, mientras la asignación socialmente eficiente de los recursos es Q^e_{OPTIMA} , generándose un exceso de producción del bien X. Es decir, de no corregirse la externalidad tecnológica el mercado asignaría una cantidad de recursos excesiva con respecto a la óptima, se produciría una sobre producción y un sobre consumo igual a la diferencia entre la cantidad de equilibrio del mercado y la cantidad de equilibrio socialmente eficiente, $Q^e_{MERCADO} - Q^e_{OPTIMA}$.

Gráfico N° 4
Externalidad tecnológica negativa por el lado de la producción



4.2 Clasificaciones de las externalidades tecnológicas

Las externalidades tecnológicas se clasifican en atención a diferentes puntos de vista: quien la genera y quien recibe sus efectos; su fuente de origen; y, tipos de efectos producidos.

¹² Ver NORDHAUS, William. Critical assumptions in the Stern review on climate change, Science Magazine, 317: 201-202, 2007 y STERN, Nicholas. The economics of climate change. Cambridge, Cambridge University Press, 2006

4.2.1 De acuerdo a las partes involucradas en la externalidad tecnológica

Una clasificación de las externalidades tecnológicas es en función de determinar que agente económico la genera y cual agente económico recibe sus efectos.

a.- De consumidor a consumidor. Este caso implica que la función de utilidad de un consumidor influye positiva o negativamente la función de utilidad de otro u otros consumidores. Un ejemplo de deseconomía externa de este tipo es la envidia entre personas originada en la posesión de algún activo especial (auto, casa, etc.). Un ejemplo de economía externa de este tipo es el altruismo, donde el bienestar de un individuo no solo es función de lo que el consume, sino que también lo que consumen otras personas por las cuales él cuida o le preocupan.

b.- De consumidor a productor. El efecto positivo o negativo lo generan los consumidores a los productores. Un ejemplo de una economía externa de este tipo es el beneficio que reciben los productores de miel de abeja de los jardines particulares en el área. Las abejas pueden obtener gratis el néctar de las flores de los jardines de los vecinos.

c.- De productor a consumidor. En esta situación se cumple que la función de utilidad de los consumidores es parcialmente dependiente del productor causante de la externalidad. Un ejemplo de deseconomía externa productor-consumidor es la contaminación de la atmósfera, generada por el humo despedido por las fábricas y que ensucia el aire (smog).

d.- De productor a productor. En este caso nos encontramos con que el producto de una empresa depende del producto de otras, y el efecto no es valorado. La externalidad puede ser generada por los insumos o por el producto. Un ejemplo de una deseconomía externa productor-productor es la fábrica que con sus residuos químicos arrojados al río hace disminuir la producción de los predios agrícolas que utilizan para regadío las aguas contaminadas.

4.2.2.- De acuerdo a la fuente de origen de la externalidad tecnológica

Bator (1958) señala que las externalidades tecnológicas pueden tener su origen en tres tipos de causas en un contexto estático y de competencia:

a.- Exterioridades de propiedad. En este caso, las decisiones para alcanzar la maximización del bienestar social no pueden asignar adecuadamente los recursos debido a que la escasez está separada de la propiedad. Actualmente este caso se presenta como una falla de mercado llamada bienes de propiedad común o la tragedia de los comunes. Son bienes de consumo gratis al no tener derechos de propiedad

privada asignados y, por lo tanto, son sobre consumidos o sobre utilizados. Es un tema muy importante en el caso de la explotación de los recursos naturales renovables y no renovables.

b.- Exterioridades técnicas. Estas son generadas en la tecnología cuando las funciones de producción presentan indivisibilidades o rendimientos a escala uniformemente crecientes. Con rendimientos a escala crecientes y mercados de insumo en competencia perfecta, el costo medio de largo plazo es decreciente. Es posible que esto nos conduzca al monopolio, el cual no produce una asignación de recursos eficiente. Actualmente este caso se presenta como una falla del mercado conocida con el nombre de fallas en la organización de los mercados.

c.- Exterioridades de los bienes públicos. Un bien público puro es aquel que a pesar de ser consumido por un individuo siempre queda disponible en la misma magnitud para el consumo de otros individuos. Por eso que en este caso se dice que un bien público puro no presenta rivalidad en su consumo. Esta característica hace que cada individuo espere que los otros individuos estén dispuestos a financiar la provisión de bienes públicos, para él posteriormente poder disfrutar los beneficios que se deriven de ellos sin tener que pagar un precio. Esta conducta, denominada *free rider*, lleva a que el mercado fracase en asegurar la provisión de los bienes públicos y, por lo tanto, debe buscarse otro mecanismo de asignación de recursos. Actualmente también se presenta como causa de fracaso del mercado denominada bienes públicos.

Es interesante tener en cuenta que la mayoría de los argumentos que se utilizan actualmente para referirse a las fallas del mercado pueden ser tratados como externalidades tecnológicas.

4.2.3 De acuerdo a los tipos de efectos producidos

Probablemente la clasificación más importante de las externalidades tecnológicas es aquella basada en el tipo de efectos producidos:

a.- Efectos positivos o economías externas. Las externalidades tecnológicas que consisten en efectos positivos para los agentes económicos receptores de ellos se denominan “economías externas”. Por ejemplo, las externalidades tecnológicas derivadas de la educación básica.

b.- Efectos negativos o deseconomías externas. Las externalidades tecnológicas que consisten en efectos negativos para los agentes económicos receptores de ellos se denominan “deseconomías externas”. Por ejemplo, las externalidades tecnológicas derivadas del incremento del parque automotriz.

Dada la gran relevancia de las economías externas y de las deseconomías externas en el desarrollo de los impuestos y subsidios pigouvianos, estas serán tratadas con más detalle a continuación.

4.3 Economías externas

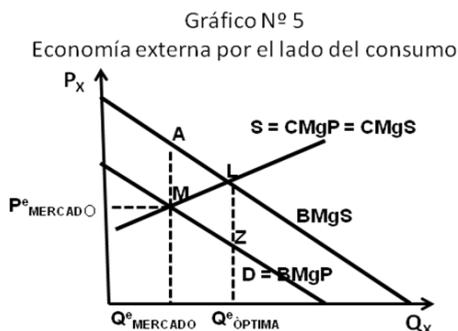
Para determinar la existencia de una externalidad tecnológica se debe comparar en el punto de equilibrio del mercado funcionando libremente, $D = S$, la relación entre el $BMgP$ con el $BMgS$ y el $CMgP$ con el $CMgS$. Si en el equilibrio del mercado funcionando libremente se produce que $BMgS \neq CMgS$, entonces estamos ante la presencia de una externalidad tecnológica. Ahora, si la relación es $BMgS > CMgS$ tenemos una economía externa.

Las economías externas se pueden producir por el lado de la demanda, por el lado de la producción, o por ambos lados del mercado simultáneamente, y también, podrían darse mezcladas con deseconomías externas. Para simplificar la presentación solo se verán los casos límite, es decir, economía externa por el lado de la demanda o del consumo, y luego, economía externa por el lado de la oferta o la producción. Al entender bien estos casos el lector podrá armar casos combinados.

4.3.1 Economía externa por el lado del consumo

En este caso se tendrá que: $BMgS = BMgP + \text{Economía Externa}$. El $BMgS$ (el beneficio de todos nosotros juntos) incluye el beneficio del consumidor de la unidad de un producto más el beneficio de los receptores de la economía externa. Recordando que $D = BMgP$, entonces la función del beneficio marginal social será mayor a la función del beneficio marginal precio. Tal como se aprecia en el Gráfico N° 5, en el punto de equilibrio del mercado funcionando libremente se observa que el $BMgS > CMgS$ o $A > M$.

La economía externa por el lado del consumo induce al mercado a asignar una cantidad de recursos menor que la óptima. Por lo tanto, la maximización del bienestar social implica un mayor consumo y una mayor producción que la que determinó el mercado funcionando libremente.



La demostración del beneficio obtenido de corregir la falla del mercado se hace llevando a cabo una evaluación social del proyecto¹³ que consiste en aumentar el consumo y la producción desde Q^e_{MERCADO} hasta la $Q^e_{\text{ÓPTIMA}}$. El beneficio social total del proyecto, BST, se mide en dinero como el área bajo la función del BMgS en el intervalo de la variación en el consumo (integral). Esto es el área de la figura A L $Q^e_{\text{ÓPTIMA}}$ Q^e_{MERCADO} . El costo social total del proyecto, CST, se mide en dinero como el área bajo la función del CMgS en el intervalo de la variación en la producción (integral). Esto es el área de la figura M L $Q^e_{\text{ÓPTIMA}}$ Q^e_{MERCADO} . Por lo tanto, si al BST se le resta el CST, encontramos que la corrección de la economía externa generará un beneficio social neto, BSN, medido en dinero igual al área de la figura M A L. Las letras elegidas en el gráfico para referir el BSN no fueron elegidas al azar ni hay un error. Al usar la expresión MAL es para no olvidar que si la economía externa no se corrige se produciría una pérdida social neta, PSN, medida en dinero igual a dicha área. Con esto queda demostrado que vale el esfuerzo corregir la economía externa por el lado del consumo.

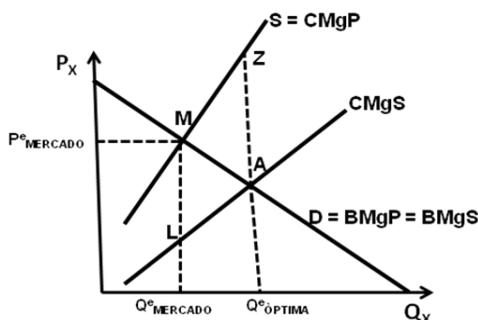
Algunas actividades económicas que generan importantes economías externas por el lado del consumo son: la educación, la salud, la vivienda social, etc. Note que en la vida práctica son tres Ministerios que se caracterizan por entregar importantes cantidades de subsidios para inducir aumentos en el consumo de estos servicios. Un ejemplo específico sería cuando una persona se vacuna para evitar la posibilidad de contraer una enfermedad infecto contagiosa. Esto no solo beneficia a la persona que se colocó la vacuna, también produce beneficios para las personas que se relacionan con él, disminuye la probabilidad de ser contagiado.

4.3.2 Economía externa por el lado de la producción

En este caso se tendrá que $\text{CMgS} = \text{CMgP} - \text{Economía Externa}$. El CMgS (el costo en que incurrimos todos juntos) incluye el costo del productor directo de la unidad del bien considerada menos el beneficio de los receptores de la economía externa. Recordando que $S = \text{CMgP}$, entonces la función del costo marginal social será menor a la función oferta precio. Tal como se observa en el Gráfico N° 6, en el punto de equilibrio del mercado funcionando libremente se observa que el $\text{BMgS} > \text{CMgS}$ o $M > L$.

¹³ No confundir con la evaluación privada del mismo proyecto.

Gráfico N° 6
Economía externa por el lado de la producción



La economía externa por el lado de la producción también induce al mercado a asignar una cantidad de recursos menor que la óptima. Por lo tanto, la maximización del bienestar social implica un mayor consumo y una mayor producción que la que determinó el mercado. Una conclusión interesante es que las economías externas, no importa por qué lado del mercado se produzcan, implican siempre que este asigne una cantidad de recursos menor que la óptima, repitiéndose el análisis del primer caso.

La demostración del costo incurrido de no corregir la falla del mercado se hace realizando una evaluación social del proyecto que consiste en disminuir el consumo y la producción desde la $Q^{\circ}_{\text{ÓPTIMA}}$ hasta la $Q^{\circ}_{\text{MERCADO}}$. El beneficio social total del proyecto, BST, se mide en dinero como el área bajo la función del CMgS (integral) en el intervalo de la variación en la producción. El beneficio está dado por el ahorro de costos de producción. Esto es el área de la figura L A $Q^{\circ}_{\text{ÓPTIMA}}$ $Q^{\circ}_{\text{MERCADO}}$. El costo social total del proyecto, CST, se mide en dinero como el área bajo la función del BMgS (integral) en el intervalo de la variación en la producción. El costo corresponde a la pérdida de bienestar por menor consumo. Esto es el área de la figura M A $Q^{\circ}_{\text{ÓPTIMA}}$ $Q^{\circ}_{\text{MERCADO}}$. Por lo tanto, si al BST se le resta el CST, encontramos que la no corrección de la economía externa generará una pérdida social neta, PSN, medida en dinero igual al área de la figura M A L. Las letras elegidas en el gráfico para referir la PSN no fueron elegidas al azar. En este caso la expresión MAL es para recordar que si la economía externa no se corrige se produciría una pérdida social neta, PSN, medida en dinero igual a dicha área. Con esto queda demostrado que vale el esfuerzo corregir la economía externa por el lado de la producción.

Algunas actividades económicas que generan importantes economías externas por el lado de la producción son: obras de irrigación (canalización de aguas, almacenamiento de aguas, etc.), obras de fumigación (desparasitación, desratización, mosca de la fruta, etc.). Note que en la vida práctica estas actividades radican en Ministerios como Salud,

Agricultura, Obras Públicas, los cuales entregan importantes subsidios para financiar parte o todo el costo de estas actividades.

4.4 Deseconomías externas

Si en el punto de equilibrio del mercado funcionando libremente se observa la relación: $BMgS < CMgS$, entonces estamos ante la presencia de una deseconomía externa o externalidad tecnológica negativa.

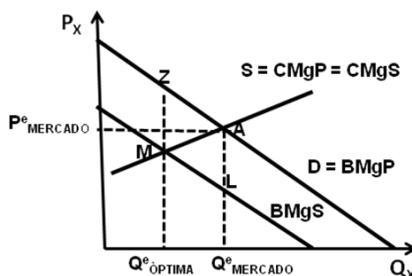
Las deseconomías externas se pueden producir por el lado de la demanda, por el lado de la producción, o por ambos lados del mercado simultáneamente, y también, podrían darse mezcladas con economías externas. Igual que en el caso de las economías externas solo se verán los casos límite, es decir, deseconomía externa por el lado de la demanda o del consumo, y luego, deseconomía externa por el lado de la oferta o la producción. Al entender bien estos casos el lector podrá construir casos combinados.

4.4.1 Deseconomía externa por el lado del consumo

En este caso se tendrá que: $BMgS = BMgP - \text{Deseconomía Externa}$. El $BMgS$ (el beneficio de todos nosotros juntos) incluye el beneficio del consumidor de la unidad del producto y se le resta los daños o perjuicios de los receptores de la deseconomía externa. Recordando que $D = BMgP$, entonces la función del beneficio marginal social será menor a la función demanda precio. Tal como se aprecia en el Gráfico N° 7, en el punto de equilibrio del mercado funcionando libremente se observa que el $BMgS < CMgS$ o $L < A$.

La deseconomía externa por el lado del consumo induce al mercado a asignar una cantidad de recursos mayor que la óptima. Por lo tanto, la maximización del bienestar social implica un menor consumo y una menor producción que la que determinó el mercado.

Gráfico N° 7
Deseconomía externa por el lado del consumo



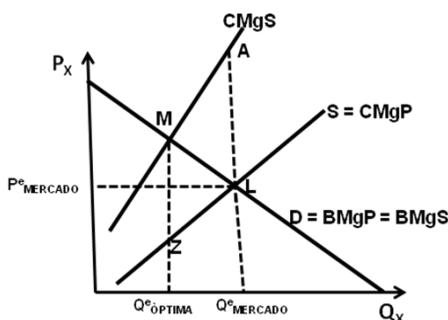
La demostración del beneficio obtenido de corregir la falla del mercado se hace llevando a cabo una evaluación social del proyecto que consiste en disminuir el consumo y la producción desde Q^e_{MERCADO} hasta la $Q^e_{\text{ÓPTIMA}}$. El BST (ahorro de costos de producción) del proyecto, se mide en dinero como el área bajo la función del CMgS en el intervalo de la variación de la producción. Esto es el área de la figura M A Q^e_{MERCADO} $Q^e_{\text{ÓPTIMA}}$. El CST (pérdida de beneficio por menor consumo) del proyecto, se mide en dinero como el área bajo la función del BMgS en el intervalo de la variación en el consumo. Esto es el área de la figura M L Q^e_{MERCADO} $Q^e_{\text{ÓPTIMA}}$. Por lo tanto, si al BST se le resta el CST, encontramos que la corrección de la diseconomía externa generará un BSN, medido en dinero igual al área de la figura M A L. La expresión MAL nos recuerda que si la diseconomía externa no se corrige se producirá una PSN, medida en dinero igual a dicha área. Con esto queda demostrado que vale el esfuerzo corregir la diseconomía externa por el lado del consumo.

Algunas actividades económicas que generan importantes diseconomías externas por el lado del consumo son: consumo excesivo de alcohol (alcoholismo), consumo de cigarrillos (tabaquismo), consumo de drogas (drogadicción), etc. Note que en la vida práctica el Ministerio de Salud se encuentra a cargo de enfrentar estas diseconomías externas.

4.4.2 Diseconomía externa por el lado de la producción

En este caso se tendrá que $CMgS = CMgP + \text{Diseconomía Externa}$. El CMgS (el costo en que incurrimos todos juntos) incluye el costo del productor directo de la unidad del bien considerada más los daños o perjuicios que recaen sobre los receptores de la diseconomía externa. Recordando que $S = CMgP$, entonces la función del CMgS será mayor a la función oferta precio. Tal como se observa en el Gráfico N° 8, en el punto de equilibrio del mercado funcionando libremente se observa que el $BMgS < CMgS$ o $L < A$.

Gráfico N° 8
Diseconomía externa por el lado de la producción



La deseconomía externa por el lado de la producción también induce al mercado a asignar una cantidad de recursos mayor que la óptima. Por lo tanto, la maximización del bienestar social implica alcanzar un menor consumo y una menor producción que la que determinó el mercado. Una conclusión interesante es que las deseconomías externas, no importa por que lado del mercado se produzcan, implican siempre que este asigne una cantidad de recursos mayor que la óptima, repitiéndose el análisis del caso anterior.

La demostración del costo incurrido de no corregir la falla del mercado se hace realizando una evaluación social del proyecto que consiste en disminuir el consumo y la producción desde la Q^{MERCADO} hasta la $Q^{\text{ÓPTIMA}}$. El BST, se mide en dinero como el área bajo la función del CMgS (ahorro de costos por menor producción) en el intervalo de la variación en el consumo. Esto es el área de la figura M A Q^{MERCADO} $Q^{\text{ÓPTIMA}}$. El CST, se mide en dinero como el área bajo la función del BMgS (disminución beneficios por menor consumo) en el intervalo de la variación en la producción. Esto es el área de la figura M L Q^{MERCADO} $Q^{\text{ÓPTIMA}}$. Por lo tanto, si al BST se le resta el CST, encontramos que la no corrección de la economía externa generará una pérdida social neta, PSN, medida en dinero igual al área de la figura M A L. En este caso la expresión MAL es para recordar que si la deseconomía externa no se corrige se producirá una PSN, medida en dinero igual a dicha área. Con esto queda demostrado que vale el esfuerzo corregir la deseconomía externa por el lado de la producción.

Algunas importantes deseconomías externas por el lado de la producción son: contaminación global (cambio climático), la contaminación local (smog), la congestión, etc. Preocupaciones del Ministerio del Medioambiente.

Una vez demostrado que es importante corregir las economías y deseconomías externas, se debe entrar al tema de las herramientas económicas que se pueden utilizar para solucionar las ineficiencias en asignación de recursos que ellas implican. En la sección que sigue se presentará la solución de Pigou.

5.- EXTERNALIDADES TECNOLÓGICAS Y SOLUCIÓN PIGOUVIANA

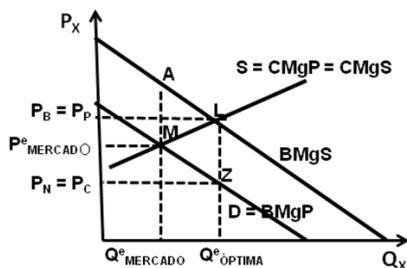
Uno de los aportes de Pigou a la economía fue ofrecer una solución al efecto de las economías y las deseconomías externas en la asignación eficiente de los recursos. Esta sección la separaremos entre subsidios e impuestos pigouvianos.

5.1.- Economías externas y subsidios pigouvianos

En el caso de las economías externas ya se mostró que el mercado funcionando libremente asigna una cantidad de recursos menor que la socialmente óptima, por lo tanto, la solución requiere inducir a los consumidores a que compren una cantidad mayor y los oferentes a que produzcan una cantidad mayor del producto. La solución será aplicar una política económica llamada el subsidio pigouviano, y después, permitir que el mercado continúe funcionando libremente para asignar los recursos en forma socialmente eficiente. Recordemos que en el mercado la conducta de los agentes económicos está representada por la función demanda y oferta precio.

En el Gráfico N° 9 se puede ver que los consumidores comprarán voluntariamente la cantidad socialmente óptima si y solo si el precio que se les cobra en el mercado desciende al nivel del precio consumidor, P_C , o precio neto del subsidio, P_N . Sabemos de la teoría del consumidor que cuando el precio disminuye las personas tienden a aumentar la cantidad demandada del bien. Los oferentes aumentarán voluntariamente la producción si y solo si el precio que se les pague en el mercado aumenta hasta el nivel del precio productor, P_P , o precio bruto de subsidio, P_B . Sabemos de la teoría de la producción que al aumentar el precio de venta del producto los oferentes aumentarán la cantidad ofrecida. Note que se ha producido una discrepancia entre el P_P y el P_C , siendo mayor el primero sobre el segundo, $P_P > P_C$. La solución de la economía externa requiere resolver el siguiente problema: ¿Quién cubre la diferencia entre el $P_P - P_C$? La respuesta es simple, el gobierno, a través del pago de un subsidio unitario o específico de monto igual al Beneficio Marginal medido al nivel de la $Q^{e\text{ÓPTIMO}}$. La magnitud de la tasa del subsidio pigouviano por unidad de producto es igual a la distancia LZ , o también $P_B - P_N = P_P - P_C$. El monto del subsidio total es igual a la multiplicación entre la tasa del subsidio unitario y la $Q^{e\text{ÓPTIMA}}$, lo cual es igual al área de la figura $P_P LZ P_C$.

Gráfico N° 9
Economía externa y subsidio Pigouviano



El subsidio unitario o específico, pigouviano, corresponde a una cierta cantidad de unidades monetarias por unidad de producto. En economías inflacionarias la tasa del subsidio se puede establecer en unidades monetarias corregidas por inflación, como por ejemplo, en Unidades Tributarias como sería el caso de Chile.

¿A quién entregar el subsidio? La respuesta a esta pregunta es muy interesante y puede dar origen a una larga discusión. Acá se asumirá que estamos actuando en mercados perfectamente competitivos, excepto la economía externa, donde hay perfecta información y donde se producen los mismos efectos económicos si el subsidio se da a la demanda o a la oferta. En la práctica, si en el mercado hay asimetría de información, ya no dará lo mismo dar el subsidio a la demanda o a la oferta.

El otorgamiento del subsidio genera una pérdida de eficiencia en el uso de los recursos, igual al área de la figura $M L Z$ en el Gráfico N° 9. ¿Esa pérdida de eficiencia compensa o no el beneficio, BSN, de corregir la economía externa? La respuesta es no lo compensa, veamos por qué.

Primero, analicemos la pérdida de eficiencia del subsidio pigouviano. El costo del subsidio lo paga el gobierno y corresponde al monto total del subsidio entregado, es decir, el área de la figura $P_p L Z P_c$. Uno de los efectos del subsidio pigouviano es incrementar el excedente agregado de los consumidores (aumento de sus ingresos por menor precio del producto) en la magnitud del área de la figura $P^e_{MERCADO} M Z P_c$. A su vez, también aumenta el excedente agregado de los oferentes (aumento de sus ingresos por mayor precio del producto) en la magnitud del área $P^e_{MERCADO} M L P_p$. Por lo tanto, si al monto del subsidio total (costo) le restamos la suma de los excedentes de consumidores y oferentes, igual al área $P_p L M Z P_c$ (beneficios), queda una pérdida igual al área $M L Z$.

Segundo, la corrección de la economía externa produjo un incremento del beneficio social igual al área de la figura $A L Z M$, que proviene de restarle al BST (área bajo la función de $BMgS$) el beneficio privado total (área bajo la función de $BMgP$). El área de la figura $A L Z M$ se descompone en dos áreas $M A L + M L Z$. Por lo tanto, la pérdida de eficiencia del subsidio pigouviano es más que compensado por el incremento del beneficio total, quedando una ganancia social neta igual al área $M A L$.

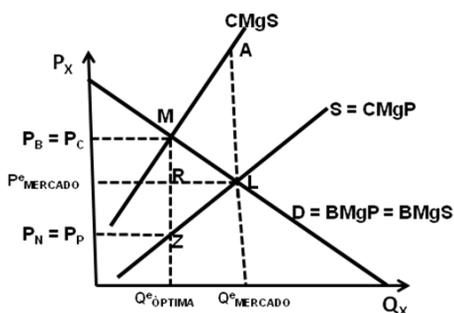
5.2 Deseconomías externas e impuestos pigouvianos

En el caso de las deseconomías externas ya se mostró que el mercado funcionando libremente asigna una cantidad de recursos mayor que la socialmente óptima, por lo tanto, la solución requiere inducir a los consumidores a que compren una cantidad menor y los oferentes a que produzcan una cantidad menor. La solución será aplicar

una política económica denominada el impuesto pigouviano, y después de ello, dejar que el mercado continúe funcionando libremente para asignar los recursos en forma socialmente eficiente. En la práctica la conducta de los consumidores se expresa en la función demanda precio y la conducta de los oferentes se encuentra en la función oferta precio.

En el Gráfico N° 10 se puede ver que los consumidores comprarán voluntariamente la cantidad socialmente óptima si y solo si el precio que se les cobra en el mercado aumenta al nivel del precio consumidor, P_C , o precio bruto de impuesto, P_B . Sabemos de la teoría del consumidor que cuando el precio aumenta las personas tienden a disminuir la cantidad demandada del bien. Los oferentes disminuirán voluntariamente la producción si y solo si el precio que se les pague en el mercado se reduce hasta el nivel del precio productor, P_P , o precio neto de impuesto, P_N . Sabemos de la teoría de la producción que al disminuir el precio de venta del producto los oferentes disminuirán la cantidad ofrecida. Observe que se ha producido una discrepancia entre el P_C y el P_P , siendo mayor el primero con respecto al segundo, $P_C > P_P$. La solución de la deseconomía externa requiere resolver el siguiente problema: ¿Quién se apropia de la diferencia entre el $P_C - P_P$? La respuesta es simple, el gobierno, a través del cobro de un impuesto unitario o específico de monto igual al Beneficio Marginal medido al nivel de la $Q^{\circ} \text{ÓPTIMO}$. La magnitud de la tasa del impuesto pigouviano por unidad de producto es igual a la distancia MZ , o también $P_B - P_N = P_C - P_P$. El monto del impuesto total es igual a la multiplicación entre la tasa del impuesto unitario y la $Q^{\circ} \text{ÓPTIMO}$, lo cual es igual al área de la figura $P_C M Z P_P$.

Gráfico N° 10
Deseconomía externa e impuesto Pigouviano



El impuesto unitario o específico, pigouviano, corresponde a una cierta cantidad de unidades monetarias por unidad de producto. En economías inflacionarias la tasa del impuesto se puede establecer en unidades monetarias corregidas por inflación, como por ejemplo, en Unidades Tributarias como sería el caso de Chile.

¿El impuesto debe ser colocado sobre los consumidores o sobre los oferentes? La respuesta es que los efectos económicos de un impuesto pigouviano dependen de las elasticidades precio de la función demanda y de la función oferta. La incidencia económica del impuesto depende de las elasticidades precio de la demanda y de la oferta. La autoridad solo puede establecer la incidencia legal del impuesto, es decir, quien lo recaudará y entregará al Fisco, pero no quien realmente lo pagará.

El impuesto genera una pérdida de eficiencia en el uso de los recursos, igual al área de la figura $M L Z$ en el Gráfico N° 10. ¿Eso compensa el BSN logrado al corregir la deseconomía externa? La respuesta es no, veamos por qué.

Primero, analicemos la pérdida de eficiencia del impuesto pigouviano. La recaudación del impuesto la hace el Fisco y corresponde al monto total del impuesto cobrado, es decir, el área de la figura $P_C M Z P_P$. Uno de los efectos del impuesto pigouviano es la disminución del excedente agregado de los consumidores (reducción de sus ingresos por pago de una parte del impuesto pigouviano y de la pérdida de eficiencia) en la magnitud del área de la figura $P^e_{MERCADO} L M P_C$. A su vez, también disminuyó el excedente agregado de los oferentes (disminución de sus ingresos por pago de parte del impuesto y una parte de la pérdida de eficiencia) en la magnitud del área $P^e_{MERCADO} L Z P_P$. Por lo tanto, si a la suma de los excedentes perdidos por consumidores y oferentes, igual al área $P_C M L Z P_P$ (costos), le restamos el monto del impuesto total (beneficios), queda una pérdida igual al área $M L Z$.

Segundo, la corrección de la deseconomía externa produjo un incremento del beneficio social igual al área de la figura $M A L Z$, proviene de restarle al BST (área bajo la función de $CMgS$ o ahorro de costos de producción) el beneficio privado total (área bajo la función de $CMgP$). El área de la figura $M A L Z$ se descompone en dos áreas $M A L + M L Z$. Por lo tanto, la pérdida de eficiencia del impuesto pigouviano es más que compensada por el incremento del beneficio total, quedando una ganancia social neta igual al área $M A L$.

5.2.1 La base del impuesto pigouviano

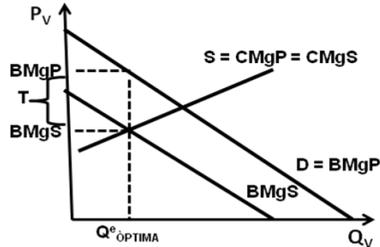
¿Cuál es la cosa o el hecho gravado por el impuesto pigouviano? Primero, es importante decir que el impuesto pigouviano no grava el producto asociado con la deseconomía externa. Segundo, lo que si grava el impuesto pigouviano es aquél elemento que forma parte del producto y que genera el daño o perjuicio sobre los agentes económicos, en ciertos casos se denominan emisiones. Ejemplo: el alcoholismo, producido por el consumo excesivo de alcohol. El elemento de los productos alcohólicos que está asociado con la producción de las deseconomías

externas es la cantidad de alcohol puro o etanol contenido en cada bebida. Las distintas bebidas alcohólicas difieren en la cantidad de gramos de alcohol puro contenidos por litro de ellas. Obviamente, las bebidas alcohólicas que contienen más gramos de alcohol puro están asociadas con una conducción más pronta de las personas hacia la adicción del consumo de alcohol y su llegada al alcoholismo y la generación de las correspondientes deseconomías externas, tales como: la desintegración familiar, conflictos con los vecinos, accidentes automovilísticos, etc. Por lo tanto, productos alcohólicos como el vino, la cerveza, la chicha, la sidra, el aguardiente, el whisky, el vodka, así como incluso variedades dentro de estos mismos productos, contienen una distinta cantidad de gramos de alcohol puro por litro de cada producto. El impuesto pigouviano debería gravar en este caso cada bebida alcohólica en función de la cantidad de gramos de alcohol puro contenidos en cada envase en que se vendan las bebidas alcohólicas¹⁴.

En la práctica, el elemento dañino relacionado con la producción de la deseconomía externa está incorporado en el producto, y por ello, a veces puede dar la sensación que el impuesto es al producto, lo cual es una interpretación errónea. Por esto, es que se comenzó afirmando que el producto no es lo que grava el impuesto pigouviano. Dado que el componente que genera el daño se encuentra inserto en el producto, es posible establecer una relación matemática entre ellos, lo cual ayuda a dilucidar lo aseverado. Considere el siguiente ejemplo: Se estudia el mercado por un determinado tipo de vino, el que se encuentra medido en hectólitros. Suponga que la demanda precio de mercado por el producto es representada por la ecuación: $D = A - B Q_V = B M_g P$. La deseconomía externa por hectólitro de vino es igual a K . Supongamos por simplicidad que en cada hectólitro de vino hay 120 gramos de alcohol puro. Cada gramo de alcohol puro se grava a una tasa igual a T Unidades Tributarias. Por lo tanto, el valor de la deseconomía externa por cada hectólitro de vino es $K = 120 T$. Para simplificar la exposición supongamos que el valor del daño marginal por hectólitro de vino es constante. Entonces la función del $B M_g S$ por el consumo de este vino sería $B M_g S = B M_g P - DE$, sustituyendo DE por K obtenemos: $B M_g S = A - K - B Q_V$, o, $B M_g S = A - 120 T - B Q_V$. La tasa del impuesto pigouviano se encuentra incorporada en el mercado del vino, producto estudiado. Esto se muestra en el Gráfico N° 11.

¹⁴ Es importante no confundir la graduación alcohólica de una bebida con la cantidad de gramos de alcohol puro contenidas en ella. Ambos conceptos son diferentes, pero se relacionan a través de la siguiente fórmula: Gramos de etanol = $(G^* \times ml \times 0,8) / 100$. Donde gramos de etanol es igual gramos de alcohol puro, G^* es la graduación alcohólica de la bebida (indicada en la etiqueta del producto), ml es mililitros de bebida alcohólica consumida y $0,80$ es el peso de 1 gramo de alcohol puro.

Gráfico N° 11
Tasa del impuesto Pigouviano en el mercado del producto



¿Habría algún caso especial donde el impuesto pigouviano grave el producto? La respuesta es sí. Por ejemplo, el impuesto pigouviano sobre el consumo de cigarrillos. ¿Por qué ocurre esto? Según información médica cuando una persona aspira un cigarrillo (fumador activo) su organismo no solo está recibiendo nicotina y alquitrán, sino que también alrededor de 4.700 sustancias tóxicas, irritantes, cancerígenas y mutágenas capaces de producir daño en su salud, tales como: cadmio, monóxido de carbono, formaldehído, amoníaco, arsénico, metano, butano y cianuro. Los fumadores pasivos, personas que interactúan con los fumadores activos, también respiran los mismos elementos perjudiciales para la salud. Cada unidad de este producto, el cigarrillo, es un conjunto de una gran cantidad de elementos dañinos para las personas. Por esta razón es que en este caso la base del impuesto pigouviano es el cigarrillo, es decir, el producto derivado del tabaco. Esto ha llevado en la práctica a tener que definir la cantidad de tabaco a emplear en la elaboración de cada cigarrillo. En la legislación del impuesto a los tabacos, cigarros y cigarrillos se define el peso que debe tener la cajetilla de cigarrillos, incluyendo tabaco y envoltorios. La base de este impuesto a nivel microeconómico es el cigarrillo, perfectamente definido, y la base a nivel macroeconómico es la cantidad de cigarrillos transados.

5.2.2 La tasa¹⁵ del impuesto pigouviano

¿Cuál es la porción de la base que el impuesto pigouviano tomará para el Fisco? La tasa del impuesto pigouviano debe cumplir los siguientes requisitos: Primero, el nivel o la magnitud de la tasa del impuesto pigouviano corresponde al valor del daño marginal causado por la externalidad tecnológica. El daño marginal es representado en

¹⁵ La tasa es llamada alícuota. También se denomina tasa a aquellas contribuciones económicas que llevan a cabo los usuarios de determinado servicio que es prestado por el Estado, por ejemplo, tasa de embarque.

los Gráficos 7 y 8 por la distancia M Z. El daño marginal se calcula como la diferencia entre el BMgP - BMgS en el caso de la deseconomía externa por el lado del consumo y entre CMgS - CMgP en el caso de la deseconomía externa por el lado de la producción. Estas diferencias que permiten medir el daño marginal se calculan justo en el nivel de consumo o producción óptima o socialmente eficiente. El daño marginal mide el valor monetario de la deseconomía externa producida por la unidad de producto ubicada exactamente en el punto de equilibrio socialmente eficiente, $Q^{\text{ÓPTIMO}}$.

Segundo, la tasa del impuesto pigouviano se expresa en términos unitarios o específicos, es decir, la tasa corresponde a una cierta cantidad de dinero por unidad de base o por unidad de elemento del producto que genera el daño o perjuicio sobre las personas. Ejemplo, en el caso del alcohol la tasa debería ser una cierta cantidad de unidades monetarias por gramo de alcohol puro.

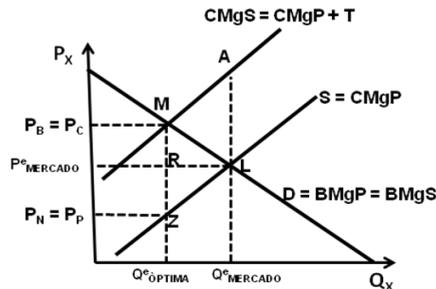
La tasa no debe ser establecida en la forma *ad valorem*, es decir, como un porcentaje del precio del producto alcohólico. Cuando se procede a gravar en la forma *ad valorem* es porque la autoridad está utilizando probablemente el impuesto como un mecanismo puramente recolector de ingresos y no como instrumento regulador. Cuando dos bebidas alcohólicas contienen la misma cantidad de gramos de alcohol puro por litro deberían pagar la misma cantidad de impuesto. Sin embargo, si una bebida es más barata que la otra (whisky-pisco), entonces el impuesto colocado en la forma *ad valorem* hace pagar menor impuesto a la bebida barata y más a la cara. Volviendo en términos relativos más barato al alcohol de más bajo precio con respecto al de mayor precio. Esto incentiva el consumo del producto más barato en desmedro del más caro. Lo más importante, es que aplicar el impuesto de esta manera no tiene relación con la cantidad de gramos de alcohol puro de la bebida alcohólica. No se está aplicando con fin regulatorio, sino más bien recaudatorio.

Tercero, en las economías inflacionarias resulta que el valor monetario real de la tasa es reducido por la inflación, lo cual a través del tiempo va disminuyendo el precio real de la bebida alcohólica e induciendo un mayor consumo de alcohol y menor valor real de recaudación tributaria. Para evitar este inconveniente, se recomienda establecer la tasa del impuesto pigouviano en una unidad monetaria corregida por inflación, en el caso de Chile la solución consiste en utilizar la Unidad Tributaria en vez de pesos nominales. Es decir, la tasa sería expresada como tantas unidades tributarias por gramo de alcohol puro.

5.2.3 Impuesto pigouviano y daño marginal constante

La tasa del impuesto pigouviano será abreviada por la letra T, su valor será mayor que cero, $T > 0$, y se entenderá como T Unidades Tributarias (pesos de valor real constante).

Gráfico N° 12
Impuesto Pigouviano y daño marginal constante



El daño marginal en el Gráfico N° 12 se mide como la distancia M Z, es decir, el valor de la deseconomía externa es medido en el punto del consumo y la producción óptima o la distancia entre $CMgS - CMgP$. El daño marginal se expresa unidad por unidad producida y consumida, por lo tanto, la medición es realizada justo en la unidad del punto de equilibrio.

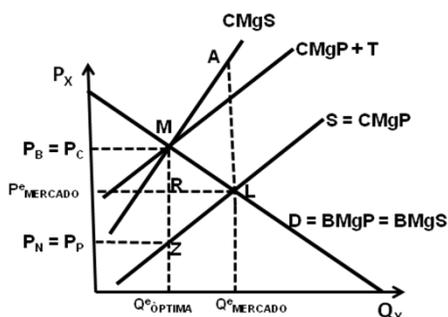
Daño marginal constante significa que cada unidad de X produce una deseconomía externa de igual valor monetario. Por esta razón es que la función oferta precio del mercado o $CMgP$ es paralela a la función del $CMgS$. Esto significa que $MZ = AL$.

El impuesto pigouviano se suma a la función oferta precio, resultando $CMgP + T$. Como el daño marginal es constante, entonces se obtiene que $CMgS = CMgP + T$, para cualquier unidad de X. Al proceder de esta manera el impuesto pigouviano hace que el productor de la deseconomía externa la reconozca y la internalice en su estructura de costos. En este caso calcular el valor de la deseconomía externa en cualquier unidad de X dará el mismo valor para el daño marginal, por lo tanto, cometer un error en la determinación de la unidad del punto de equilibrio no afectará el cálculo del valor de la tasa del impuesto pigouviano.

5.2.4 Impuesto pigouviano y daño marginal creciente

El daño marginal en el Gráfico N° 13 corresponde a la distancia M Z, es decir, el valor de la deseconomía externa se midió justo en la unidad del producto ubicada en el punto de equilibrio óptimo.

Gráfico N° 13
Impuesto Pigouviano y daño marginal creciente



Daño marginal creciente significa que cada unidad de X produce una deseconomía externa cuyo valor crece en la medida que vamos tomando la unidad siguiente del producto X. Por esta razón es que la función oferta precio del mercado es divergente con respecto a la función del CMgS.

La deseconomía externa en este caso es una función creciente con respecto al producto, por ejemplo, $DE = \delta Q_x$. Recordando que $T = DE = \delta Q_x$, al adicionar el impuesto pigouviano al CMgP para obtener el CMgS, nos queda $CMgS = CMgP(1+\delta)$. Como $\delta > 0$, entonces ello explica la pendiente positiva del CMgS, que se va separando más del CMgP en la medida que Q_x aumenta. En este caso calcular el valor de la deseconomía externa en cualquier unidad de X no dará el mismo valor para el daño marginal, por lo tanto, cometer un error en la determinación de la unidad del punto de equilibrio si afectará el cálculo del valor de la tasa del impuesto pigouviano. Se ha enfatizado este punto pues en la práctica uno de los problemas más destacados del impuesto pigouviano son las dificultades que existen para estimar correctamente el valor de la deseconomía externa y, por lo tanto, la medición certera del valor de la tasa impositiva.

6.- IMPUESTO PIGOUVIANO Y COMERCIO INTERNACIONAL

El impuesto pigouviano es un impuesto indirecto, por lo tanto, de acuerdo a las normas de la OMC los países que vendan al exterior productos afectos a él pueden devolverlo a sus exportadores. Los países importadores de estos mismos productos, al ingresarlos a su territorio, podrán aplicar la tasa de impuesto pigouviano que ellos hayan establecido. Esto funciona igual que la devolución del Impuesto al Valor Agregado a los exportadores en Chile. Este procedimiento evita la distorsión de precios interna, que al proceder de otra forma, generarían los impuestos indirectos entre los productos nacionales (fabricados en el país) y los mismos productos de origen extranjero

internados al país (fabricados en el resto del mundo)¹⁶. Esta práctica está de acuerdo con las normas de la Organización Mundial del Comercio que eliminó la exportación de impuestos indirectos y evita la discriminación impositiva entre productos nacionales e importados. De acuerdo con el trabajo de la OMS-OMC¹⁷: La aplicación no discriminatoria de impuestos es compatible con las normas de la OMC. Uno de los objetivos clave de los Acuerdos de la OMC no impide a los gobiernos aplicar impuestos internos no discriminatorios y algunas otras medidas que consideren adecuadas para proteger la salud pública¹⁸.

Cuando un país grava con tasas altas los productos que tienen elementos que son dañinos para la salud pública, ya sea, por razones recaudatorias o regulatorias, se produce el incentivo para comerciar internamente en forma ilícita el producto o por la vía del contrabando (entre países). De esta manera se evade pagar el impuesto. La solución en el primer caso pasa por realizar una profunda fiscalización por parte de la autoridad tributaria (Servicio de Impuestos Internos, SII) y policial. En el segundo caso la solución es el fortalecimiento del control en las fronteras del país y del Servicio de Aduanas¹⁹.

En la práctica no es fácil plantear políticas contra el comercio ilícito y el contrabando. Se requiere la participación de organismos internacionales que velan por la salud y el

¹⁶ Por ejemplo, en Chile, el artículo 13 del Decreto Ley N° 828, de Impuesto a los tabacos manufacturados, señala que estarán exentos de este impuesto las exportaciones de cigarrillos y tabacos efectuadas por el fabricante nacional.

¹⁷ OMS y OMC. Los acuerdos de la OMC y la salud pública, Impreso por la Secretaría de la OMC, 2002.

¹⁸ A modo de ejemplo se hará referencia a la negociación del Convenio Marco Internacional para la Lucha Antitabáquica (entró en vigor el año 2005 y al año 2015 hizo caer la tasa de fumadores a través del mundo en 2,5%, de acuerdo con el estudio de IMPLEMENTATION of key demand-reduction measures of the WHO Framework Convention on Tobacco Control and change in smoking prevalence in 126 countries: an association study, por Gravely Shannon, "et al" [en línea] *The Lancet Public Health Review* 2(4):166-174, 2017 <[http://thelancet.com/journals/lanpub/article/PIIS2468-2667\(17\)30045-2/fulltext](http://thelancet.com/journals/lanpub/article/PIIS2468-2667(17)30045-2/fulltext)> [consulta: abril de 2017]): Entre las disposiciones figuran las destinadas a luchar contra el tráfico ilegal y el contrabando, la eliminación gradual de las ventas libres de impuestos y la subida y armonización de los impuestos a nivel internacional; y diversas cuestiones relacionadas con el empaquetado y etiquetado, como la prohibición de utilizar etiquetas en las que se indique que el tabaco es "bajo en nicotina" o "suave", criticadas porque dan a los fumadores una falsa sensación de seguridad.

¹⁹ Para mayor información sobre el comercio ilícito de tabacos en Chile y propuestas para el control de su contrabando, ver ARAYA Z., Manuel, *Tabaquismo en Chile: Un problema país, el contrabando y la tributación de ilícitos*, Tesis (Magíster en Tributación). Santiago, Chile. Universidad de Chile, Facultad de Economía y Negocios, 2014.

comercio internacional, y que propongan la elaboración de convenios de cooperación y la actuación multilateral a nivel mundial para abordar estrategias transnacionales de lucha contra el consumo de productos asociados con elementos que dañan la salud pública (tabaco, alcohol, azúcar, combustibles fósiles, etc.). Por ejemplo, el trabajo que realiza la OMS a nivel mundial en relación al alcoholismo y el tabaquismo.

7.- OTRAS SOLUCIONES DE LAS DESECONOMÍAS EXTERNAS

¿El impuesto pigouviano es la única solución a la ineficiencia en la asignación de los recursos producida por la deseconomía externa? La respuesta es no, en la práctica se ha planteado otras soluciones, cada una con sus pro y sus contras, las más conocidas son: Primero, soluciones basadas en la normativa, estándares. Segundo, soluciones vía precios, subsidios e impuestos pigouvianos. Tercero, solución a través de la creación de mercados, permisos de emisión o de uso de elementos dañinos negociables. Cuarto, la negociación, teorema de Coase.

A continuación se desarrollarán las soluciones mencionadas.

7.1 Estándares

Un estándar es un límite máximo a la emisión de contaminantes o a la cantidad de elementos dañinos para la salud pública que el regulador permite o autoriza estén contenidos en un producto. Por ejemplo, cantidad de gramos de alcohol puro o de sodio, que el regulador coloca sobre el productor de un bien.

Supongamos que el regulador desea que la cantidad total de emisión o de elementos dañinos producidos en la elaboración de un cierto bien sea igual a un valor E , un ejemplo de estándar sería E/n por empresa, donde n es el número de empresas.

Los problemas asociados al uso del estándar es que generalmente el regulador desconoce el valor del nivel eficiente de E . Si las empresas generan elementos dañinos en cantidad superior al estándar fijado deberán incurrir en costos para la eliminación del exceso, es decir, tendrán costos asociados al cumplimiento del estándar. Cuando las empresas presentan diferencias en los costos asociados al cumplimiento del estándar, entonces, no es eficiente colocarles el mismo estándar a todas las empresas. Las empresas con costos más altos de cumplimiento deberían tener un estándar mayor que las empresas con costos más bajos. Las empresas deben ser fiscalizadas en el cumplimiento del estándar, por lo tanto, hay que crear mecanismos de inspección y sanciones en el caso de incumplimiento, esto puede llegar a tener altos costos. Cuando la inspección no es permanente, lo que ocurre en la práctica, las empresas elegirán

cumplir con los estándares en la medida que el costo de cumplimiento (medido a través de los costos de reducir las emisiones o los elementos dañinos) sea menor al costo de no cumplir (pagar la multa u otras sanciones, multiplicadas por su probabilidad de ocurrencia).

7.2 Subsidios

La solución por la vía de los subsidios no satisface el principio "quien contamina paga", porque el que paga el costo de aplicar este instrumento es el Fisco y no la empresa que genera la deseconomía externa. Se puede dar un subsidio por cada unidad reducida del elemento dañino o de emisión, o para incentivar la inversión en tecnología que elimine o reduzca el uso de los elementos dañinos. Obviamente esta solución es más beneficiosa para las empresas, pero tiene el costo que los recursos para financiar los subsidios deben extraerse desde el presupuesto público. Además, los subsidios pueden atraer más empresas al mercado, por la mayor producción que incentivan y ello puede incrementar la cantidad de elementos dañinos o emisiones generadas.

7.3 Permisos de emisión o de uso de elementos dañinos negociables

Los permisos de emisión o de uso de elementos dañinos negociables corresponden a un título que permite a su poseedor producir emitiendo o haciendo uso de elementos dañinos hasta por el monto indicado en el mismo título. Estos títulos deberían tener mercado secundario, es decir, que puedan ser transados en el mercado por sus poseedores. Esto tiene la ventaja que una vez que los permisos sean asignados no se va afectar la eficiencia en el uso de los recursos.

Para crear este mercado se requiere conocer a nivel global la cantidad de emisiones o de elementos dañinos que se desea autorizar. Luego, se emite un número de permisos tal, que su suma sea igual al nivel global antes determinado. Finalmente, se establece un sistema de distribución o de reparto de los permisos. En la literatura se menciona la distribución por medio de subastas o remates y el reparto gratuito de permisos.

Las dificultades con esta solución son que ella implica incurrir en costos de vigilancia y control, el riesgo de que exista un número reducido de empresas y tengan poder de mercado y como se hará el reparto inicial de los permisos, lo que tendrá un impacto en la distribución del ingreso y la riqueza.

7.4.- Teorema de Coase

El teorema de Coase señala que si los derechos de propiedad estuviesen asignados a una de las partes involucradas en una externalidad tecnológica y los costos de

transacción fuesen igual a cero (o despreciablemente pequeños), entonces no sería necesaria la intervención del Estado para solucionarla, pues las partes se pondrían de acuerdo a través de una negociación.

La importancia de lo indicado por esta propuesta es que una vez definido el derecho de propiedad no importa a quien este se encuentre asignado, la negociación dará como resultado la misma asignación eficiente de los recursos. Este teorema es consistente con el principio “el que daña paga” o también con “el que daña no paga”. Por lo tanto, aquí puede haber un problema de justicia.

Los problemas con este teorema es que muchas veces los costos de transacción son muy importantes y esto hace muy difícil la negociación y los acuerdos. También hay otro problema muy importante asociado, la distribución del ingreso y la riqueza. Desde esta perspectiva no da lo mismo a quien se asignen los derechos o quien compensa a quien.

8.- CRÍTICAS AL IMPUESTO PIGOUVIANO

La propuesta del impuesto pigouviano ha recibido críticas a través del tiempo, las cuales van desde el ámbito ideológico hasta el técnico. A algunas personas no les gusta la propuesta simplemente porque promueve la intervención del Estado a través de la aplicación de una regulación impositiva. Pero las críticas más interesantes son las técnicas, las cuales se han formulados en varios artículos de años recientes y que son mencionados en la bibliografía²⁰.

²⁰ Por ejemplo, ver: KNITTEL, Christopher. The welfare impact of indirect Pigouvian taxation : Evidence from transportation. National Bureau of Economic Research, Working Paper N° 18.849, 2013, AVI-YONAH, Reuben. Taxation as regulation: Carbon tax, Health care tax, Bank tax and other regulatory taxes. Public Law and Legal Theory Working Paper Series 216, 2010. University of Michigan Law School, WOLFSON, Dirk y KOOPMANS, Carl. Regulatory taxation of fossil fuels: Theory and policy. Ecological Economics, 19, 55-65, 1996, McLAUGHLIN, Michael. Using a Pigouvian tax to reduce incarceration. Concordance Institute for Advancing Social Justice, Working Paper N° CI081116, George Warren Brown School of Social Work, 2016, JACOBS, Bas y DE MOOIJ, Ruud A. Pigou meets Mirrlees: On the irrelevance of tax distortions for the second-best Pigouvian tax, Journal of Environmental Economics and Management 71, 90-108, 2015, WITTMAN, Donald. Pigou taxes which work in the small-number case. Journal of Environmental Economics and Management 12, 144-154, 1985, CHAMBERLAIN, Andrew. Raising gas taxes: The “Pigou Club” versus the “Coase Club” [en línea] <<http://taxfoundation.org/blog/raising-gas-taxes-pigou-club-vs-coase-club>> Tax Foundation, 2006

Las críticas se pueden agrupar en los siguientes temas: Primero, dificultades de medición del costo de la deseconomía externa, para obtener el CMgS y determinar la tasa del impuesto pigouviano. Esto es reconocido por casi todos los trabajos que se han escrito al respecto. Sin embargo, hay muchos trabajos que realizan esta medición y plantean metodologías de estimación bastante elaboradas²¹, pero el cien por ciento de exactitud no está garantizado. Segundo, las mediciones realizadas no consideran el medio ambiente en que se desarrolla la externalidad, por ejemplo, la existencia de otros impuestos, regulaciones, negociaciones, organización del mercado, etc., que indudablemente afectan la medición de la tasa óptima del impuesto pigouviano²². Tercero, dificultad para determinar el agente emisor y el elemento o sustancia a gravar. Cuarto, a que dedicar los recursos recaudados por el impuesto pigouviano, devolverlo a los contribuyentes vía reducción de otros impuestos, destinarlos al financiamiento del presupuesto, reinvertirlo en el sector generador de la deseconomía, etc.

Desde un punto de vista conceptual el desafío más formidable es el presentado por el Premio Nobel de Economía Ronald Coase²³.

De la lectura de la extensa bibliografía que existe sobre el impuesto pigouviano se descubre que hay una gran cantidad de autores que presentan críticas a este, así como hay otra cantidad no menos importante que lo defienden y recomiendan su aplicación.

9.- CONCLUSIONES

La proposición del impuesto pigouviano fue realizada en el contexto que el único problema que había en la economía era una deseconomía externa que ocurría en un mercado competitivo y que genera una asignación de recursos ineficiente. Los modelos

[consulta: 12 de enero de 2017] y YANDLE, Bruce. Much ado about Pigou, Briefly Noted, Regulation Spring 2010.

²¹ Por ejemplo, ver PARRY, Ian y SMALL, Kenneth A. Does Britain or the United States Have the Right Gasoline Tax?, American Economic Review 95:1276-1289, 2005, PARRY, Ian y STRAND, Jon. Fuel Taxes in Chile, Report to the Inter - American Development Bank, 2009, PARRY, Ian y STRAND, Jon. International Fuel Tax Assessment: An Application to Chile, International Monetary Fund, IMF Working Paper, WP/11/168, 2011.

²² Por ejemplo, ver NYE, John. The Pigou Problem. Regulation 31(2), 32-37, 2008.

²³ Por ejemplo, ver: COASE, Ronald. The problem of social cost, Journal of Law and Economics 3 (1): 1-44, 1960, CHAMBERLAIN, Andrew. Raising gas taxes: The "Pigou Club" versus the "Coase Club" [en línea] <<http://taxfoundation.org/blog/raising-gas-taxes-pigou-club-vs-coase-club>> Tax Foundation, 2006 [consulta: 12 de enero de 2017] y NYE, John. The Pigou Problem. Regulation 31(2), 32-37, 2008

económicos más tradicionales han sido presentados por sus autores de igual manera y queda para el resto de la profesión extender el tema central cambiando los supuestos básicos con que partió el análisis. Por lo tanto, esa es la tarea que Pigou heredó para los continuadores de su idea. Precisamente un conjunto de críticas al impuesto pigouviano apuntan a sus supuestos, cuando el desafío es cómo incorporar más realismo a través de levantar los supuestos de la propuesta original.

Las críticas al impuesto pigouviano van desde las que señalan que esta promueve la intervención del Estado en la economía en vez de buscar una solución de mercado, pasando por las dificultades para medir la deseconomía externa, la no consideración del medio ambiente en que se propone aplicar la solución del impuesto, dificultades para determinar la base del impuesto y la propuesta de Coase que presenta una solución en que no sería necesaria la intervención del Estado.

El impuesto pigouviano debe cumplir ciertos requisitos en la determinación de la base y la tasa. La base debe corresponder al elemento del producto que es el responsable de producir la deseconomía externa y no el producto propiamente tal. La tasa debe ser igual al valor del daño marginal que causa el elemento dañino y debe ser establecida en forma unitaria o específica, corregida por el fenómeno inflacionario. En el caso de países donde se aplica un IVA general al consumo, se debe gravar primero todos los productos con este impuesto, y luego, se adicionarían los impuestos pigouvianos que se decida aplicar. También para efectos del comercio internacional se recomienda aplicar la regla de la OMC que prohíbe exportar impuestos indirectos, estableciéndose la devolución de estos impuestos a los exportadores.

El impuesto pigouviano enfrenta instrumentos de política económica alternativos para buscar la solución de las deseconomías externas. Estos instrumentos económicos al igual que el impuesto pigouviano tienen sus pros y sus contras, no son la solución perfecta del problema. Los instrumentos alternativos son los estándares, subsidios, permisos negociables y el teorema de Coase.

El sistema tributario chileno tiene una serie de impuestos que tienen el mismo nombre de los impuestos pigouvianos que aparecen en la literatura, pero al examinarlos con cuidado se detecta que no son impuestos reguladores, sino meros impuestos recaudadores. Por ejemplo, el impuesto a los combustibles grava cuatro veces más fuerte a las gasolinas que al petróleo diesel, cuando de acuerdo con estudio de Parry y Strand²⁴ las tasas deberían ser casi idénticas y más cerca del valor de la gasolina. El impuesto a las bebidas alcohólicas está fijado en la forma *ad valorem* y estas se

²⁴ PARRY, Ian y STRAND, Jon. Fuel Taxes in Chile, Report to the Inter - American Development Bank, 2009

encuentran agrupadas en dos categorías según graduación alcohólica y sus tasas son 20,5% y 31,5%. El impuesto a las bebidas analcohólicas es *ad valorem*, agrupadas en dos categorías según contenido de azúcar de las bebidas y sus tasas son 10% y 18%. El impuesto a los cigarrillos tiene una tasa compuesta de una parte *ad valorem* y la otra como impuesto unitario o específico. Ninguno de estos impuestos cumple cabalmente con los requisitos de un impuesto pigouviano (regulador).

En la práctica es muy difícil hacer entender la idea de un impuesto regulador, pues predomina la idea de los impuestos recaudadores. Más aún, plantear que la recaudación del impuesto pigouviano debería ser devuelta a los miembros de la sociedad por la vía de una rebaja en los impuestos recaudatorios. Solo algunos países desarrollados ya aplican impuestos pigouvianos y organismos internacionales están promoviendo el uso del impuesto pigouviano.

10.- BIBLIOGRAFÍA

ARAYA Z., Manuel, Tabaquismo en Chile: Un problema país, el contrabando y la tributación de ilícitos, Tesis (Magíster en Tributación). Santiago, Chile. Universidad de Chile, Facultad de Economía y Negocios, 2014.

AVI-YONAH, Reuben, , Taxation as regulation: Carbon tax, Health care tax, Bank tax and other regulatory taxes. Public Law and Legal Theory Working Paper Series 216, 2010. University of Michigan Law School.

BANCO MUNDIAL, Regulation and taxation, Chapter 5, World Development Report, 2005.

BATOR, Francis M. The Anatomy of Market Failure. The Quarterly Journal of Economics 72(3):351-379, 1958. The MIT Press

BIOGRAFÍAS Y VIDAS, La Enciclopedia Biográfica en línea. Arthur Cecil Pigou [en línea] <<http://www.biografiasyvidas.com/biografia/p/pigou.htm>> [consulta: 12 de enero de 2017]

CABRILLO, F. La economía del bienestar de Pigou [en línea] <<https://www.civismo.org/es/articulos-de-opinion/la-economia-del-bienestar-de-pigou>> Artículo de opinión, España, 2015[consulta: 12 de enero de 2017].

CALLAHAN, Gene. What is an externality? The Free Market 19: 8, Agosto de 2001, Mises Institute Austrian Economics, Freedom and Peace.

CHAMBERLAIN, Andrew. Raising gas taxes: The “Pigou Club” versus the “Coase Club” [en línea] <<http://taxfoundation.org/blog/raising-gas-taxes-pigou-club-vs-coase-club>> Tax Foundation, 2006 [consulta: 12 de enero de 2017]

COASE, Ronald. The problem of social cost, *Journal of Law and Economics* 3 (1): 1-44, 1960.

ECURED. Arthur Pigou. [en línea] <http://www.ecured.cu/index.php?title=Arthur_Pigou&oldid=2634968> [consulta: 12 de enero de 2017]

IMPLEMENTATION of key demand-reduction measures of the WHO Framework Convention on Tobacco Control and change in smoking prevalence in 126 countries: an association study, por Gravely Shannon, Gary A. Giovino, Lorraine Craig, Alison Commar, Edouard Tursan D`Espaignet, Kerstein Schotte, Geoffrey T. Fong [en línea] *The Lancet Public Health Review* 2(4):166-174, 2017 <[http://thelancet.com/journals/lanpub/article/PIIS2468-2667\(17\)30045-2/fulltext](http://thelancet.com/journals/lanpub/article/PIIS2468-2667(17)30045-2/fulltext)> [consulta: abril de 2017]

INTERNATIONAL ENCYCLOPEDIA OF THE SOCIAL SCIENCES [en línea] 2008 <http://www.encyclopedia.com/people/social_sciences_and_law/economics_biographies/arthur_ceil_pigou> [consulta: 12 de enero de 2017]

JACOBS, Bas y DE MOOIJ, Ruud A. Pigou meets Mirrlees: On the irrelevance of tax distortions for the second-best Pigouvian tax, *Journal of Environmental Economics and Management* 71, 90-108, 2015.

KNITTEL, Christopher. The welfare impact of indirect Pigouvian taxation : Evidence from transportation. National Bureau of Economic Research, Working Paper N° 18.849, 2013.

MANKIW, N. Gregory, Greg Mankiw's Blog [en línea] 2006 <<http://gregmankiw.blogspot.cl/2006/09/rogoff-join-pigou-club.html>> [consulta: 12 de enero de 2017]

MANKIW, N. Gregory, The Pigou Club Manifiesto [en línea] Greg Mankiw's Blog, 2006 <<http://gregmankiw.blogspot.com/2006/10/pigou-club-manifiesto.html>> [consulta: 12 de enero de 2017]

MANKIW, N. Gregory. Smart Taxes: An open invitation to join the Pigou Club [en línea] *Eastern Economic Journal* 35:14-23, 2009 Doi10.1057/ej.2008.43 <https://scholar.harvard.edu/files/mankiw/files/smart_taxes.pdf> [consulta: 12 de enero de 2017]

MCLAUGHLIN, Michael. Using a Pigouvian tax to reduce incarceration. Concordance Institute for Advancing Social Justice, Working Paper N° CI081116, George Warren Brown School of Social Work, 2016

NEW WORLD ENCYCLOPEDIA. Arthur Cecil Pigou [en línea] <http://www.newworldencyclopedia.org/p/index.php?title=Arthur_Cecil_Pigou&oldid=1001642> [consulta: 5 de enero de 2017]

NYE, John. The Pigou Problem. Regulation 31(2), 32-37, 2008.

NORDHAUS, William. Critical assumptions in the Stern review on climate change, Science Magazine, 317: 201-202, 2007.

OMS [Organización Mundial de la Salud] y OMC [Organización Mundial del Comercio]. Los acuerdos de la OMC y la salud pública, Impreso por la Secretaría de la OMC, 2002.

PARRY, Ian y SMALL, Kenneth A. Does Britain or the United States Have the Right Gasoline Tax?, American Economic Review 95:1276-1289, 2005

PARRY, Ian y STRAND, Jon. Fuel Taxes in Chile, Report to the Inter - American Development Bank, 2009

PARRY, Ian y STRAND, Jon. International Fuel Tax Assessment: An Application to Chile, International Monetary Fund, IMF Working Paper, WP/11/168, 2011.

PIGOU, A. C. Wealth and Welfare, Londres, Macmillan, 1912.

PIGOU, A. C. Unemployment, Nueva York, Holt, 1913

PIGOU, A. C. The Economics of Welfare, Londres, Macmillan, 1920.

RABASSA, Mariano, El Club Pigouviano [en línea] 2013 <http://posteoambiental.blogspot.cl/2013/05/el_club_pigouviano.html> [consulta: 5 de enero de 2017]

SEIDMAN, Laurence S. Public Finance, Nueva York, MacGraw-Hill Irwin, 2009

SERVICIO DE IMPUESTOS INTERNOS. Impuestos Indirectos [en línea] <www.sii.cl> [consulta: 30 de marzo de 2017]

STERN, Nicholas. The economics of climate change. Cambridge, Cambridge University Press, 2006.

WIKIPEDIA. Pigou Club [en línea] <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Pigou_Club&oldid=754392349> [consulta: 12 de enero de 2017]

WITTMAN, Donald. Pigou taxes which work in the small-number case. *Journal of Environmental Economics and Management* 12, 144-154, 1985.

WOLFSON, Dirk y KOOPMANS, Carl. Regulatory taxation of fossil fuels: Theory and policy. *Ecological Economics*, 19, 55-65, 1996.

YANDLE, Bruce. Much ado about Pigou, Briefly Noted, *Regulation Spring* 2010

YÁÑEZ, José. Alcoholismo y tributación. *Revista de Estudios Tributarios* 4: 147-184, 2011. Santiago, Centro de Estudios Tributarios, Facultad de Economía y Negocios, Universidad de Chile.

YÁÑEZ, José. Tributación de los combustibles. *Revista de Estudios Tributarios* 5: 171-206, 2011. Santiago, Centro de Estudios Tributarios, Facultad de Economía y Negocios, Universidad de Chile.

YÁÑEZ, José. Impuestos reguladores versus recaudadores. *Revista de Estudios Tributarios* 7: 171-208, 2012. Santiago, Centro de Estudios Tributarios, Facultad de Economía y Negocios, Universidad de Chile.

