

Título Economía ecológica - Evaluación del impacto de un proceso de industrialización reciente con tecnología de bajo costo

Tipo de Producto Material Didáctico

Autores Martínez, Damián

Código del Proyecto y Título del Proyecto

D15S12 - Pymes familiares en Argentina: cómo ir más allá de la 3ª generación

Responsable del Proyecto

Martínez, Damián

Línea

Pymes

Área Temática

Administración y Recursos Humanos

Fecha

Noviembre 2011

INSOD

Instituto de Ciencias Sociales y Disciplinas
Proyectuales

UADE 

Seminario:

“Economía Ecológica”

Doctorando:

Ing. Damián Martínez

Buenos Aires, 7 de Noviembre de 2011

Introducción:

En los términos planteados en el ejercicio propuesto como evaluación (proceso de industrialización reciente con tecnología de bajo costo pero con alto impacto contaminante en términos de SO₂) se proponen dos herramientas principales para reducir las emisiones de SO₂ (cada una con su respectivo análisis crítico): a) regulación normativa y su posible conjunción con acciones impositivas y b) permisos de contaminación negociables. Ambas propuestas se fundamentan en el enfoque original de Martínez Allier (1998).

a) Regulación normativa y su conjunción con acciones impositivas.

La deposición de sustancias ácidas originadas en los procesos de combustión constituye un importante problema ambiental para múltiples regiones del planeta. En particular, grandes áreas del continente europeo (y en particular, zonas con tecnologías productivas obsoletas en el Este) sufren en la actualidad de la denominada "lluvia ácida", con efectos negativos sobre bosques, cultivos o infraestructuras y salud humanas (Czechoslovak Commitee of MAC, 1969, OCDE, 1998). En este caso, se plantea la fijación de valores límite en función de determinaciones de tipo técnico, traducidas luego en instrumentos de política económica ambiental (teniendo en cuenta el entorno macro local y la relación de costo-efectividad de las mismas.

Internacionalmente el método guía para la determinación de los valores atmosféricos de contaminación con SO₂ (primer paso para dar sustento a la futura determinación de límites a las emisiones) se basan en el Índice de Pureza Atmosférica (IPA) de Leblanc & De Sloover (1970) y la escala cualitativa de Hawksworth & Rose (1970). Distintos equipos científicos han abordado profusamente esta temática, tanto a través de instrumental "mecánico" como de sistemas de medición biológicos o "bio-indicadores" (Iserentant y De Sloover, 1976, citados por Bouxin, G. y Boulengé, E. 2011) en general *"un ser vivo, organismo o comunidad, que es un reflejo fiel del medio en el que crece y se desarrolla... un indicador de la calidad o de las características del medio"*. Ejemplo de su uso son los estudios llevados a cabo por Hawksworth & Rose (1970), Lerond (1978, 1984), Deruelle & García-Schaeffer (1983) y Bento-Pereira & Sergio (1983) Crespo et al. (1977,1981),

Giralt (1986) y Terrón & Díaz (1987). Esta preocupación sobre las emisiones contaminantes, llevó a que la OMS (1963), fijara cuatro niveles de índice de pureza del aire (IPA, ver en anexos), que si bien establecen cuatro niveles principales de afectación de la salud humana, no fijan límites técnicos precisos y por ende hacen difícil su correlato con valores económicos. Henry, R et al. (2011) plantean que el daño de emitir estos contaminantes, se debe valorizar según el daño marginal (y el eventual costo marginal de descontaminación, al igual que en nuestro ejercicio) que produce emitir una tonelada más de cada uno de ellos. Este abordaje, donde la biología no pudo dar respuesta por sí sola a la problemática y necesita sumar la valorización econométrica, se corresponde con el modelo de “*multidisciplinariedad integrada*” (en este caso intensiva o vertical) propuesto por Lockeretz (1991) y remite al modelo de integración “fuerte” de las disciplinas propuesto por Russell (1996).

| | Unidades | SO ₂ | NO ₂ | PM ₁₀ - PM _{2.5} | PM _{2.5} |
|------------------------|-------------|-----------------|-----------------|--------------------------------------|-------------------|
| Daño marginal anual | [US\$/ton]* | 1498.64 | 374.66 | 437.10 | 2747.50 |
| * US\$ dólares de 2009 | | | | | |

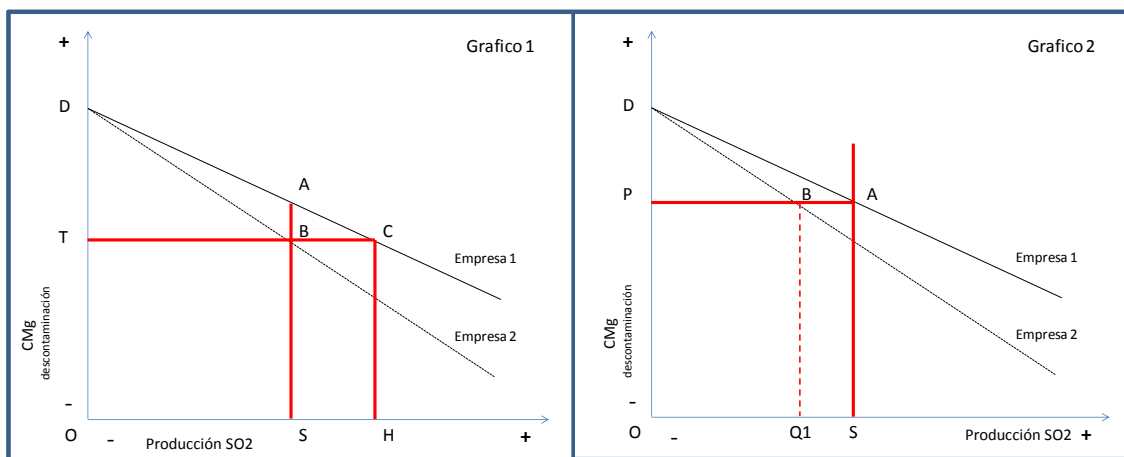
Fuente: Henry et al (2011)

Esto permitiría determinar límites precisos, adecuándonos a escalas o grados de sustentabilidad (Goodland, R. 1996). Según estos, se podrían alcanzar niveles de “sustentabilidad fuerte” llevando a cero las emisiones, pero en nuestro caso esto conllevaría a la supresión total de la actividad en el marco tecnológico planteado (sin considerar su sustitución por otra tecnología menos contaminante o ingeniería de control de emisiones). Queda entonces analizar la aplicación de un límite fijo de equilibrio entre los reclamos de la opinión pública y las posibilidades reales de continuidad del sistema productivo.

En este caso, la inclusión de un límite fijo (mediante normativa) a las emisiones, actuaría de la siguiente manera (ver gráfico 1):

Suponiendo el establecimiento de un límite fijo a las emisiones de SO₂ en el valor S, esto permitiría producir (bajo la actual tecnología, sin necesidad de incurrir en costos de descontaminación) a la Empresa 1 hasta el punto A (generando entonces un “ahorro” igual a la valoración de la superficie DASO) y a la Empresa 2 hasta el punto B (generando entonces un “ahorro” ya que no se le exige descontaminar hasta ese punto, igual a la valoración de la superficie

DBSO). Luego de los puntos A y B (hasta los cuales el límite no impone restricciones por costos, generando “*externalidades negativas*” sobre otros componentes del sistema) las empresas pueden continuar produciendo hasta el punto donde el CMg de descontaminar se iguale a la ganancia marginal obtenida por su producción. Claramente, ese punto de equilibrio permitirá alcanzar mayores niveles de producción a la Empresa 2, dados sus menores costos de descontaminación.



- **Combinando los límites a la emisión con impuestos**

Agregando ahora el efecto de un impuesto (representado en el gráfico por el segmento que tiene origen en el punto T). En el caso de la Empresa 1 producirá hasta que sus emisiones alcancen el punto H (ya que más allá de este punto le sale más “barato” pagar el impuesto que descontaminar) en tanto la Empresa 2 lo hará hasta un nivel de emisión S, luego del cual le resulta más económico asumir la descontaminación que el impuesto. El ejercicio analiza la incidencia de este instrumento económico o “*de mercado*” de política ambiental, en línea con sus “*ventajas comparativas*” en términos de eficiencia estática y dinámica (Baumol y Oates,1988).

Existe en consecuencia una suerte de “permiso de contaminación”, gratuito para las empresas, hasta el límite marcado por la normativa. Si bien dependiendo de la laxitud de la norma esto podría constituir una suerte de “subsidio social” a la mayor competitividad de este empresariado, el incluir un impuesto a partir de cierto nivel hace que al menos una parte de la tolerancia a las emisiones se transfiera vía impuestos al estado y por este a la sociedad. La

imposición es, según Martínez Allier (1996) más “costo efectiva” (por conseguir el mismo objetivo físico que la norma a menor costo). Algunas recomendaciones al respecto:

Observación 1: En el ejercicio que realizamos, la evaluación cuantitativa del problema ambiental y el cálculo del tipo hipotético del impuesto simulado exigirían la valoración económica del daño causado por las emisiones de SO₂.

Observación 2: Si bien nuestro ejercicio se concentra en el análisis de la incidencia de impacto del impuesto simulado, los efectos del tributo no se agotan en el corto plazo. En el medio y largo plazos el impuesto afectará más intensamente a los consumidores (vía demanda, analizable desde la elasticidad precio por transferencia de extra costos a los mismos) y a los productores (al hacerse posible en ambas empresas la sustitución tecnológica). Es importante considerar al respecto que no debería propenderse a una afectación irreversible del “*capital natural*” en los niveles de emisiones analizados, ya que harían inviable el desarrollo (Stern, 1997)

Observación 3: este modelo impositivo, se encuadra en la “*teoría del doble dividendo de la imposición ambiental*”, que afirma que se puede producir un doble beneficio por el uso de impuestos ambientales: la reducción de la externalidad ambiental negativa y la mejora, en términos de eficiencia, del sistema fiscal (Goulder, 1995; Labandeira y McCoy, 1997).

b) Permisos de contaminación negociables.

En EE.UU existe desde principios de los años noventa un importante mercado de derechos para emitir SO₂ (Schmalensee, et al, 1998). Hay antecedentes de la comparación de esta metodología con las analizadas en el punto anterior (Pezzey, 1992). Este sistema es allí denominado “*cap-and-trade*” y consiste en fijar la cantidad de emisiones máximas aceptables, dejando que el mercado encuentre precio del derecho a emitir.

Estos permisos, bien pueden ser objeto de subasta entre las empresas de una misma región (bajo el principio “*pigouviano*” de que “*el contaminador paga*”) o

ser entregados gratuitamente por el estado conforme a una proporción establecida sobre los niveles de contaminación históricos de la empresa.

Este sistema no considera la valoración económica mediante el costo de restauración del daño o mediante la averiguación de la disposición a aceptar indemnizaciones por cambios irreversibles por parte de la ciudadanía (“*willingness to accept*” en el análisis de Stern (1996)). Tampoco, si bien se establece un nivel (S en el gráfico 2) hasta el cual se tolerarán emisiones, estas no se determinan ya desde el establecimiento de un punto de contaminación óptima (donde el daño económico marginal se iguale al costo marginal de dejar de contaminar) sino desde un proceso de evaluación de la “aceptación” social y de decisiones vinculadas a políticas de estado. En nuestro supuesto, la autoridad no impone un límite a las emisiones ni impuestos a las mismas: en su lugar, emite permisos o licencias comerciables de contaminación.

Si el precio de los permisos fuera OP (grafico 2), la Empresa 1 los compraría hasta el punto A y la Empresa 2 hasta el B, esto es, en la medida en que les resulten más baratos que su costo marginal de descontaminar. En caso de que los mismos se hubiesen repartido en cantidades iguales sin cargo, La empresa 2, con costos de descontaminación más bajos, podría venderle una parte de sus permisos a la empresa 1, al menos hasta igualar sus costos de descontaminar.

Observación 1: la negociación sobre el nivel del gasto de las empresas respecto de la emisión de contaminantes se hace al margen del estado y (si los permisos se distribuyen al empezar gratuitamente) la autoridad no percibirá ingresos compensatorios como ocurre con los impuestos, ni habrá redistribución de recursos hacia los ciudadanos.

Observación 2: en un mercado abierto de permisos de contaminación podrían irrumpir otros compradores, por ejemplo grupos ambientalistas o bien especuladores, lo que tendría el efecto de hacer subir el precio de los permisos. Martínez Allier (1996) estima que esto podría redundar en la adopción de tecnologías menos contaminantes por el empresariado o bien al cierre o reducción de plantas industriales.

BIBLIOGRAFÍA PRINCIPAL

GOODLAND, R., DALY, H. – 1996 – Environmental Sustainability: universal and non-negotiable. *Ecol. Appl.* 6: 1018-1024.

LOKERETZ, W. – 1991 - Multidisciplinary research and sustainable agriculture. *Biological agriculture and horticulture*, Vol 8, pp 101-123

MARTINEZ ALIER, J – 1998 – Valoración de externalidades y bienes ambientales. En Martínez Alier, J. Roca, J. Sánchez J. “Curso de Economía Ecológica”. Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, oficina regional para América Latina y el Caribe, México D.F.

RUSSELL, C. – 1996 – Integrating Ecology and economics via regional modelling. *Ecol Appl.* 6: 1025-1030.

STERN, D. – 1997 – Limits to substitution and irreversibility in production and consumption: a neoclassical interpretation of ecological economics. *Ecol. Econ.* 21: 197-215.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

BENTO-PEREIRA, F. & C. SERGIO -1983- Líquenes e briófitos como bioindicadores da poluição atmosférica. II. Utilização de uma escala qualitativa para Lisboa. *Rev. de Biología*, 12: 297-312.

BOUXIN, G. BOULENGÉ, E. – 2011 - A phytosociological system based on multi-scaled pattern analysis: a first example. *Plant Ecology* Volume 54, Number 1, 3-16, DOI: 10.1007/BF00036075

CANNON, P. F., D.L. HAWKSWORTH & M.A. SHERWOOD-PIKE -1985- The British Ascomycotina. An annotated Checklist. *Commonwealth Mycological Institute. The British Mycological Society*. London.

CRESPO, A., E. BARRENO, L.G. SANCHO & A.G. BUENO -1981- Establecimiento de una red de valoración de pureza atmosférica en la provincia de La Coruña (España) mediante la utilización de bioindicadores líquénicos. *Lazaroa*, 3: 289-311.

CRESPO, A., E. MANRIQUE, E. BARRENO E. & SERINA -1987- Valoración de la contaminación atmosférica del área urbana de Madrid mediante bioindicadores (líquenes epífitos). *Anal. del Inst. Bol. J. Cavanilles*, 34): 71-94.

CZECHOSLOVAK COMMITTEE OF MAC – 1969 - Documentation of MAC in Czechoslovakia. Prague, Ed. Czechoslovak Committee of MAC, pp. 146 - 150

DERUELLE, S. & F. GARCIA-SCHAEFFER -1983- Les lichens bioindicateurs de la pollution atmosphérique dans la région parisienne. *Cryptogamie; Bryol., Lichénol.*, 4 (1): 47-64.

GIRALT, M. -1986- Flora i vegetació deis líquens epífits tarragonés. Aplicació al problema de la contaminació atmosférica. *Ed. Fundació Antoni i Vicent Mestres fané*. Vilafranca del Penedés.

HAWKSWORTH, D. L. & F. ROSE -1970- Qualitative scale for estimating sulphur dioxide air pollution in England and Wales using epiphytic lichens. *Nature*, 227: 145-148.

HENDERSON, Y., HAGGARD, H. – 1943 - Noxious gases and the principles of respiration influencing their action. Reinhold publishing corporation. Harvard College Library history of science project. 294 p.

HENRY, D. MULLER, N., MENDELSON, R. The social cost of trading: Measuring the increased damages from sulfur dioxide trading in the United States. *Journal of Policy Analysis and Management*, Volume 30, Issue 3, pages 598–612, Summer 2011

HESSE, E. & MEISSNER, G. -1931 -. *Arch. exp. Path. Pharmacol.*, 159, 676.

LABANDEIRA, X y LABEAGA, J. – 2000 - “Efectos de un impuesto sobre las emisiones de SO₂ del sector eléctrico”. *Revista de Economía Aplicada*, Número 22 (vol. VIII), 2000, pp. 5 – 32. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=96917883001> (2 de noviembre de 2011)

LEBLANC, F. & J. DE SLOOVER -1970- Relation between industrialization and growth of epiphytic lichen and mosses in Montreal, Can. *Journal of Botany*, 48 (7): 1485-1496.

LEHMANN, K. – 1893 - Experimentelle studien über den einfluss technisch und hygienisch wichtiger gase und dampfe den organismus. Teil VI. Schweflige Saure. *Arch. Hyg.* 18:180-91

LEROND, M. -1978- Courbes d'isopollution de la région de Rouen obtenues par l'observation des lichens epiphytes. *Bull. Soc. Linn. Normandie*, 106: 73-84.

LEROND, M. -1984- Utilisation des lichens pour la cartographie et le suivi de la pollution atmosphérique. *Bull. Ecol.*, 15 (1): 7-11.

OATES, W.E. – 1993 - “Pollution Charges as a Source of Public Revenues” en Giersch, H. (ed.) *Economic Progress and Environmental Concerns*, Springer-Verlag, Berlín.

OCDE. – 1998 - “Directiva del Consejo sobre limitación de emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de grandes instalaciones de combustión.” D.O.C.E. (Diario Oficial de la Comunidad Europea), N° L 336, pp 1-13. 24 de Noviembre de 1988.

OMS – 1963 – Contaminantes de la atmósfera: informe de un comité de expertos. Ed. OMS, Ginebra , 1964. En http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_271_spa.pdf (visto el 3 de noviembre de 2011)

PEZZEY, J. – 1992 - “The Symmetry between Controlling Pollution by Price and Controlling it by Quantity”, Canadian Journal of Economics, N.º 25, pp. 983-991.

TERRON, A. & T.E. DIAZ -1987- Establecimiento de las zonas de isocontaminación en la zona de Ponferrada (León) mediante el empleo de bioindicadores liquénicos. Act. VI, *Simp. Nac. Bot. Cript.*: 461-470.

VAN HALUWYN, C. & M. LEROND -1988- Lichénosociologie et qualité de l'air: protocole operatoire et limites. *Cryptogamie, Bryol., Lichénol.*, 9 (4): 313-336.

ZEEHUISEN, H. -1922 - On the action of some toxic gases and vapours on guinea pigs and white rats. Arch. Neederland Physiology, 7, 146 p.