

APLICACIÓN DE INSTRUMENTOS ECONOMICOS E INTERVENCION ESTATAL EN EL PROBLEMA DE LAS EXTERNALIDADES (EE.UU. y ARGENTINA)

Oswaldo Gutiérrez Andrade
Doctor en Ciencias Económicas
Magíster en Docencia Universitaria
Diplomado en Educación Superior
Diplomado en Educación para la Familia
Licenciado en Economía
Director Departamento de Administración,
Economía y Finanzas. Universidad Católica Boliviana

RESUMEN:

Se efectúa inicialmente un breve recuento de los graves problemas del deterioro medioambiental en varios países, sus lesivos efectos sobre la salud humana; asimismo los avances que se han realizado en la teoría de la identificación e investigación de instrumentos económicos para controlar las externalidades, y finalmente se realiza una revisión de dos estudios de caso: Estados Unidos con la óptica de aplicación de instrumentos económicos y la Argentina con el enfoque de la intervención gubernamental.

Palabras clave: Economía medioambiental, externalidades, control medioambiental.

Introducción

Los ejemplos sobre la degradación del ecosistema en muchos lugares del mundo, abundan y son realmente preocupantes. Las situaciones de agua contaminada con sustancias químicas es un verdadero desastre en América Latina y el Caribe; (véase Varios, OPS-OMS-PSA:1993); la contaminación del aire que deviene en efectos agudos y crónicos para la salud humana (Varios, CEPAL-Sandoval:1993); el caso de Santiago de Chile, como un ejemplo patético de contaminación. Asimismo el impacto ecológico de los contaminantes atmosféricos y su efecto negativo sobre los ecosistemas que se presentan en Sudamérica (Varios, CEPAL-Muhlhauser:1993), etc.

Esta situación de contaminación, si bien tiene repercusión medioambiental, se subraya lo económico como principal razón, es decir que el problema central de la contaminación del medio ambiente

surge por causas eminentemente económicas. (Véase Worldwatch, 1991:32). Esta relación directa entre medioambiente y economía destaca la importancia de formular políticas acertadas y tomar medidas adecuadas, para fomentar una eficiencia económica y que sean también beneficiosas para el medio ambiente.

Por otra parte, el desarrollo de la teoría económica respecto de las externalidades, tuvo un gran avance en los últimos años, aunque en varios planteamientos se ve su limitación en aplicaciones concretas. Sin embargo, se destacan dos instrumentos de carácter económico, como la tasa pigouviana y los permisos comerciables que han resultado alternativamente y de acuerdo a cada caso específico, los instrumentos más apropiados para controlar la contaminación del medio ambiente.

Este trabajo, hace hincapié en algunas experiencias que se han dado en dos países, a nivel del control medioambiental -de estas experiencias sale también algún planteamiento- de cara a alcanzar el nivel de contaminación "óptimo posible". En EE.UU. con la óptica sugerida por la teoría económica -sin descartar la participación gubernamental-, y en Córdoba (Argentina) con la óptica de la intervención gubernamental.

Para iniciar, puntualizo algunas definiciones y aspectos fundamentales, luego se ilustra la presentación con un ejemplo de externalidades introduciendo el concepto de **impuesto pigouviano, ausencia de mercados, mecanismo de compensación y derecho de propiedad**.

Para ello, se recurrió a consultar la bibliografía que se cita al final.

1. Conceptos y definiciones básicas

Sobre el concepto de externalidad existen varias acepciones, las más aceptadas son:

"...se dice que existe un efecto externo cuando una actividad económica en la forma de producción o consumo, afecta la producción o los niveles de utilidad de otros productores o consumidores. Las externalidades pueden surgir también por decisión de la autoridad" (Espinosa, 1992:144)

"...el comportamiento de algunas personas o empresas afecta el bienestar de otros. Por ejemplo una empresa de productos químicos que lanza sus desperdicios a un río puede aumentar los costos de producción de los pescadores..." (Miller, 1990:538).

Otra definición que se orienta más por lo que "producen" que por lo que "son", dice: "Una externalidad está presente cuando algunas relaciones de producción o utilidad individuales, incluyen variables reales (que no son monetarias), cuyos valores son elegidos por otros (personas, corporaciones, gobiernos), sin particular atención en los efectos sobre su bienestar" (Baumol, 1993:17).

Por otra parte se identifican hasta cuatro tipos de interdependencia para costos y beneficios entre productores y consumidores. Son:

- 1) **Externalidades de productor a productor:** en este caso el producido de una firma particular depende directa o indirectamente del producido de otra u otras firmas. Esta externalidad puede ser generada a través de insumos o a través de productos. Ejemplos: carbón en centrales térmicas, mercurio en producción de papel
- 2) **Externalidades de consumidor a productor:** aglomeraciones producidas en la entrada o salida de un cine o de un estadio.
- 3) **Externalidades de productor a consumidor:** la interacción productor a consumidor requiere que la función de utilidad del consumidor sea parcialmente dependiente del producido de la firma. Es la externalidad más común, incluye contaminación por ruido, aire, agua, pérdida de bellezas naturales.
- 4) **Externalidades de consumidor a consumidor:** por ejemplo, el atropello de lugar en una línea de espera.

Atendiendo a su misma naturaleza **económica**, las externalidades pueden clasificarse en:

-**Tecnológicas:** que ocurren cuando la función de producción del productor o la función de utilidad del consumidor afectado se alteran.

-**Pecuniarias:** cambios en esas funciones debido a cambios en el nivel de demanda. Por ejemplo, un aumento en la producción de azúcar de betarraga puede inducir un aumento de la demanda de maquinaria agrícola, de semillas y de plantas procesadoras de betarragas. (Espinosa, 1992:145)

A este nivel subyace que las externalidades tecnológicas son relevantes, ya que las externalidades pecuniarias únicamente reflejan transferencias desde un sector de la comunidad a otro, vía cambios en los precios relativos.

De acuerdo a su posibilidad de apropiación, las externalidades se dividen en agotables (privadas) y no agotables (públicas). Estas últimas tienen la característica que el aumento del efecto externo en un agente económico, no reduce el efecto en otros agentes. Por ejemplo, la contaminación atmosférica. (Espinosa, 1992:145)

Sin embargo no todas las externalidades son negativas, veamos:

1. **Externalidad positiva en el consumo:** Un ejemplo de esto es la vacunación. No sólo ayuda a la persona vacunada, sino a todo el vecindario en que vive esa persona a evitar la diseminación de enfermedades contagiosas.

2. **Externalidad positiva en la producción:** Un ejemplo que se cita con frecuencia es el de la producción de miel. Los apicultores tratan de mantener sus abejas en las granjas debido a que el néctar de las plantas aumenta la producción de miel. Los agricultores también resultan beneficiados de los enjambres de abejas, porque éstos ayudan a la polinización de las plantas. (Miller, 1990:539).

Dos definiciones importantes que se vieron, son los del impuesto pigouviano en relación a las externalidades y la objeción de Coase a este impuesto.

La primera, se basa en la afirmación de que al existir externalidades el gobierno debe intervenir estableciendo impuestos sobre quienes impongan costos internos y subsidiando a quienes aporten beneficios externos.

Para hacerlo más explícito nos referiremos a una fábrica que al producir un bien emite humo que daña a sus vecinos, sean entre personas o productores. Pigou concluye que sería necesario gravar al dueño de la fábrica con un impuesto que varíe con la cantidad de humo producida y equivalente en dinero al daño causado, o finalmente excluir la fábrica de distritos residenciales o de otros lugares donde pudiera causar daños a terceros.

Coase a su vez indica que la existencia de externalidades no significa necesariamente que el gobierno debe intervenir. Puesto que afirma la posibilidad de operaciones privadas que obtendrían el mismo resultado que los impuestos y subsidios gubernamentales.

Así, señala que aún cuando fuera posible regular ese impuesto para compensar exactamente el daño causado en cada caso, el gravamen no conduciría necesariamente hacia condiciones óptimas. En efecto, un aumento en el número de personas o productores establecidos en la vecindad de la fábrica de marras, haría necesario aumentar el impuesto ya que aumentaría el daño producido. Esto conduciría naturalmente a una disminución en el valor de la producción de los factores empleados por la fábrica. Pero que la gente que decide establecerse en la vecindad de la fábrica no toma en cuenta esta caída en el valor de la producción, que resulta de su sola presencia allí.

Esta falta de toma de conciencia de los costos inferidos a otros, es comparable al daño causado por la emisión de la fábrica. Sin el impuesto, podría ocurrir que hubiera mucho más humo y mucho menos gente en la vecindad. En tanto que con el impuesto habría menor emisión pero mucho más gente en la vecindad.

El teorema de Coase se podría resumir de la manera siguiente: con la competencia perfecta, si no se toman en cuenta los efectos de ingresos y los costos de operación, los convenios voluntarios entre

las diferentes partes interesadas conducirán a una producción socialmente óptima, incluso si existen externalidades y el resultado es el mismo con independencia de a cuál de las partes se le asigne los derechos de propiedad sobre el recurso en contienda. (Véase Baumol, 1993:15-35; Kneese, 1993: 39-53; Miller 1990:546, Kafka 1988:250-260).

Sin embargo, las suposiciones de Coase son que los efectos de ingresos son pequeños y que los costos de operación son insignificantes, pero en la práctica, es poco probable que sean válidas ambas suposiciones.

Esto último destaca la participación del Estado en el control de las externalidades, puesto que se ve que el mercado por sí sólo no reúne las suficientes condiciones para "internalizar" las externalidades.

Al respecto citamos dos párrafos indicativos de esta situación: "El medio ambiente constituye uno de los activos fundamentales que le dan sustento y viabilidad a la política de desarrollo de cualquier país, por lo tanto al dañarlo se lesiona de manera grave, y en algunas ocasiones irreversible, las perspectivas de bienestar tanto de las generaciones presentes como futuras. Al mismo tiempo, se reconoce que sin desarrollo económico no podrá protegerse el medio ambiente, toda vez que no habrá recursos suficientes para las inversiones que se requieran". (Belasteguigoitia, 1993:1)

"El reto consiste en hacer compatibles las políticas públicas encaminadas a la promoción de un crecimiento económico estable y aquellas dirigidas tanto al control de la contaminación como al aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. Lo anterior significa, por una parte, aprovechar al máximo los vínculos positivos entre eficiencia económica y cuidado ambiental, y por otra, eliminar o minimizar, mediante reglamentos e incentivos adecuados, las **externalidades** negativas que el crecimiento económico provoca sobre el entorno ambiental".(Belasteguigoitia, 1993:1)

Además, hay varios motivos por los cuales la pura ley del mercado podría fracasar, se cuentan:

-la existencia de monopolios de múltiples tipos, favoreciendo resultados ineficientes, en la operación por lograr ganancias privadas.

-precios de desequilibrio que no suministran las señales correctas a compradores y vendedores.

-si la estructura de los derechos de propiedad permite a algunos agentes imponer externalidades directas a otros, se distorsionarán los incentivos. El teorema de Coase establece que los derechos de propiedad se intercambiarán para eliminar las externalidades ineficientes, pero esto se cumple sólo en condiciones ideales: los derechos de propiedad han de estar bien definidos y las transacciones no han de costar nada.

-los bienes públicos representan -en su acepción de externalidad- un producto que se consume en forma concurrente y no de manera exclusiva; por ello, si un bien público se ofrece a una persona, no supone un costo adicional proporcionarlo a otras. Si es posible hacer excluible ese tipo de bienes en el mercado, pueden suministrarse en forma privada. En los precios discriminatorios hay un patrón que puede conseguir eficiencia en la producción y en el uso privado de los bienes públicos excluibles, pero en la práctica tienden a ser ofrecidos en cantidades bajas dentro del mercado. En cambio, si un bien público es no excluible, apenas si será ofrecido en el mercado (pero tampoco lo será un bien privado no excluible).

-cuando los derechos de propiedad no están bien definidos, los individuos se sentirán motivados a emprender actividades tendientes a cambiar la estructura real de los derechos (o a impedirlos). Los recursos destinados a esas propiedades "apropiativas" constituyen una pérdida de eficiencia. (Hirshleifer, 1984:559).

Sin embargo de la vital importancia de la participación estatal en el control de las externalidades y la contaminación ambiental resulta cierto el enunciado de "... la intervención del Estado por medio de prohibiciones e impuestos no ayuda a solucionar necesariamente el problema de las externalidades". (Kafka, 1988:264). Aunque sí las puede minimizar.

Dentro el análisis formal se llega a establecer para casos generales de externalidades, lo siguiente:

- 1.Externalidad negativa en la producción: significa que el costo marginal social es mayor al costo marginal privado, luego se grava a los productores.
- 2.Externalidad positiva en la producción: el costo marginal social es menor que el costo marginal privado, en este caso se sugiere subsidiar a los productores.
- 3.Externalidad negativa en el consumo: el beneficio marginal social es menor que el beneficio marginal privado, por lo tanto se debe gravar a los consumidores.
- 4.Externalidad positiva en el consumo: el beneficio marginal social es mayor que el beneficio marginal privado, por lo tanto se debe subsidiar a los consumidores.

En el siguiente ejemplo, se presupone que, en general los equilibrios de mercado son ineficientes en presencia de externalidades, lo que lleva a examinar sugerencias para asignar los recursos mediante otros mecanismos. Se parte del supuesto de que lograr una asignación eficiente en presencia de externalidades significa esencialmente asegurarse de que los agentes pagan el precio correcto por sus acciones.

2. Un ejemplo de externalidad en la producción.

Supongamos que tenemos dos empresas. La empresa 1 produce el bien x y lo vende en un mercado competitivo. Sin embargo, su producción impone un costo $e(x)$ a la empresa 2. Supongamos, por ejemplo, que la tecnología es tal que sólo es posible producir x unidades de producción generando x unidades de contaminación y que esta contaminación perjudica a la empresa 2.

Suponiendo que p es el precio del producto, los beneficios de las dos empresas vienen dados por

$$\begin{aligned}\text{Beneficio 1} &= \max px - c(x) \\ \text{Beneficio 2} &= -e(x)\end{aligned}$$

Se suponen que las dos funciones de costos son crecientes y convexas, como siempre (puede ser que la empresa 2 obtenga beneficios en alguna actividad productiva, pero prescindimos de esta posibilidad para simplificar el análisis).

La cantidad de producción de equilibrio x^* , viene dada por $p = c'(x^*)$. Sin embargo, esta cantidad es demasiado elevada desde el punto de vista social. La primera empresa tiene en cuenta los **costos privados**, es decir, los costos que se impone a sí misma, pero no los **costos sociales**, es decir los costos que impone a la otra.

Para hallar la cantidad de producción eficiente, nos preguntamos qué ocurriría si las dos empresas se fusionaran a fin de **internalizar** la externalidad. En este caso, la empresa fusionada maximizaría los beneficios totales:

$$\text{Beneficio} = \max px - c(x) - e(x),$$

Este problema tiene la siguiente condición de primer orden:

$$p = c'(x^{**}) + e'(x^{**})$$

El nivel de producción x^{**} es una cantidad eficiente; se caracteriza por el hecho de que el precio es igual al costo **social** marginal.

Ahora, introduciendo el concepto de impuesto pigouviano, suponiendo que la empresa ha de pagar un impuesto sobre su producción cuya cuantía es t . En ese caso, la condición de primer orden, para la maximización del beneficio se convierte en

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

Suponiendo que la función de costos es convexa, podemos establecer un impuesto t igual a $e'(x^{**})$, lo que lleva a la empresa a elegir $x = x^{**}$, tal como se deduce de la ecuación $p = c'(x^{**}) + e'(x^{**})$.

Aunque la función de costos no fuera convexa, podríamos obligar simplemente a la empresa 1 a pagar un impuesto no lineal igual a $e(x)$ y a internalizar así el costo de la externalidad.

El problema de esta solución se halla en que las autoridades fiscales deben conocer la función de costos de la externalidad $e(x)$. Pero si la conocen pueden, muy bien indicarle simplemente a la empresa cuánto debe producir. (Varian, 1992:507-508)

Este mismo problema, desde el punto de vista de **ausencias de mercado**, visualiza que la dificultad radica en que a la empresa 2 le preocupa la contaminación que genera la empresa 1, pero no tiene forma alguna de influir en ésta. La introducción de un mercado para que la empresa 2 exprese su demanda de contaminación -o de reducción de la contaminación- constituye un mecanismo para asignar eficientemente los recursos.

En el modelo que se presenta, cuando se producen x unidades de producción, inevitablemente se producen x unidades de contaminación. Si el precio de mercado de la contaminación es r , la empresa 1 puede elegir la cantidad de contaminación que quiere vender x_1 , y la 2 puede elegir la que quiere comprar x_2 . los problemas de maximización del beneficio se convierten en

$$\text{Beneficio 1} = \max px_1 + rx_1 - c(x_1)$$

$$\text{Beneficio 2} = \max -rx_2 - e(x_2).$$

Las condiciones de primer orden son:

$$p + r = c'(x_1)$$

$$-r = e'(x_2)$$

Cuando la demanda de contaminación es igual a la oferta, tenemos que $x_1 = x_2$ y estas condiciones de primer orden equivalen a $p = c'(x^{**}) + e'(x^{**})$. Obsérvese que el precio de la contaminación de equilibrio, r , es un número negativo, lo que es natural, ya que la contaminación no es un bien sino un "mal".

En términos más generales, supongamos que la contaminación y la producción no se generan en una proporción de uno a uno. Si la empresa 1 produce x unidades de producción e y de contaminación, paga un costo de $c(x,y)$. Probablemente el aumento de y reduce el costo de producción de x , pues, de lo contrario; no habría ningún problema.

En ausencia de un mecanismo para controlar la contaminación el problema de maximización del beneficio de la empresa 1 es

$$\max px - c(x,y)$$

que tiene las siguientes condiciones de primer orden:

$$p = \frac{\partial c(x,y)}{\partial x}$$

$$0 = \frac{\partial c(x,y)}{\partial y}$$

La empresa 1 igualará el precio de la contaminación y su costo marginal. En este caso, el precio es cero, por lo que contaminará hasta el punto en el que se minimicen los costos de producción.

Ahora introducimos un mercado de contaminación. Sea de nuevo r el costo unitario de la contaminación e_1 e_2 la oferta y la demanda de las empresas 1 y 2.

Los problemas de maximización son:

$$\text{Beneficio 1} = \max p x + r y_1 - c(x,y_1)$$

$$\text{Beneficio 2} = \max - r y_2 - e(y_2)$$

Las condiciones de primer orden son:

$$p = \frac{\partial c(x,y_1)}{\partial x}$$

$$r = \frac{\partial c(x,y_1)}{\partial y_1}$$

$$-r = \frac{\partial e(y_2)}{\partial y_2}$$

Igualando la oferta y la demanda de tal manera que $y_1 = y_2$, tenemos las condiciones de primer orden para obtener un nivel eficiente de x y de y .

El problema de esta solución se halla en que los mercados de contaminación son muy limitados. En el caso representado sólo hay dos empresas. No existe razón alguna para pensar que un mercado de ese tipo se comportará competitivamente. (Varian, 1992:509-510).

Sin embargo se debe afirmar que los impuestos pigouvianos en general no son adecuados para resolver las externalidades debido al problema de la información: las autoridades fiscales en general no pueden esperar conocer los costos que imponen las externalidades. Sin embargo, es posible que los agentes que las generan tengan una idea razonablemente buena de los costos que imponen. En este caso se da la situación de los **mecanismos de compensación** que componen un sistema para internalizar la externalidades.

Este sistema consiste en crear un mercado de la externalidad, pero de tal forma que induzca a las empresas a revelar correctamente los costos que imponen a la otra. Este método funciona porque da incentivos opuestos a los dos agentes. Se halla el punto de equilibrio en el punto en que uno de los agentes es compensado exactamente, por los costos de la externalidad.

Finalmente los **derechos de propiedad**; si bien se sustenta que éstos no son buenos para alcanzar totalmente la eficiencia. Por ejemplo no resuelve bien el problema de las externalidades en el consumo, o el de las externalidades que son bienes públicos.

3. Las políticas para regular la contaminación en EE. UU.

Tomando en cuenta que existe un nivel óptimo de contaminación que no es cero, se han dado tres tipos de políticas principalmente:

- a) Normas de contaminación**
- b) Impuestos a la contaminación**
- c) Concesión de licencias de contaminación**

La política de normas es un método de control directo, mientras que los otros dos, son métodos indirectos. Para poner en vigencia la política de normas y la de concesión de licencias, se necesita conocer la cantidad de contaminación óptima, mientras que para poner en vigencia la política de impuestos, se necesita conocer los Beneficios Marginales Sociales y los Costos Marginales Sociales al nivel de contaminación óptima.

a) Normas de contaminación. La política de normas es la que se usa con más frecuencia, en la práctica, aunque desde el punto de vista económico es la menos eficiente. La Environmental Protection Agency (EPA), se creó en 1970, con la tarea específica de supervisar la contaminación del aire, la contaminación del agua y los desperdicios tóxicos y peligrosos. Está a cargo de fijar normas para la calidad del medio ambiente, gravar con impuestos a los contaminadores, supervisar

las empresas que tienen a su cargo la eliminación de desperdicios, las tecnologías para la eliminación de desperdicios, etc.

En la formulación de las políticas ambientales no se utiliza **mucho análisis económico**. La forma en que opera, el método de control de la contaminación mediante normas, es el siguiente: EPA estima el volumen de descarga que está justificado para cada fuente sobre una comparación aproximada de costo/beneficio. Esto le da a cada fuente una cuota o permiso que especifica la descarga de elementos residuales permitida. Por supuesto con cada cambio en producción, mezcla de productos, tecnología o de cualquier otra variable que afecte la descarga de la fuente se necesitará de un nuevo permiso. Se presentan problemas de cómo asignar las descargas permisibles entre los diferentes productores.

No se puede utilizar la descarga por unidad de producción, porque las producciones de las refinerías de petróleo, las acerías y los procesadores de alimentos son diferentes. Incluso para empresas que realizan la misma producción, los problemas de contaminación dan por resultado muchos litigios, puesto que los tribunales argumentan que se debe tomar en cuenta las diferencias en costos al asignar los permisos de descarga.

Debido a esta complejidad la regla que con frecuencia se sigue en la práctica es fijar las normas en aproximadamente una disminución uniforme en promedio sobre las descargas anteriores para las fuentes existentes y una disminución uniforme en promedio de un nivel estimado de descarga para las nuevas fuentes. Sin embargo como la disminución de los costos de la contaminación varía mucho entre las fuentes, el requisito de una disminución uniforme en porcentaje es una política ineficiente (la política eficiente igualaría el costo marginal de la disminución en contaminación para todas las fuentes. Por último el control directo de la contaminación representa un desperdicio, porque las empresas dedican mucho tiempo a negociar con el gobierno y a buscar la forma de incumplir las reglas complejas. Pagan altos sueldos a personas expertas en tratar con los funcionarios en Washington en lugar de hacerlo a expertos en aumentar la productividad.

Los controles directos también conducen a la interferencia del gobierno con las técnicas de producción de las empresas. Estas necesitan que se les apruebe cada nueva tecnología que usan. En ocasiones se les obliga a utilizar algunas formas de tecnología, que normalmente no usarían. Una buena analogía que señala las limitaciones del enfoque de normas para el control de la contaminación es la de los mercados del trabajo en los que el gobierno decidiera qué cantidad de cada clase de trabajo necesitaría cada empleador y después emitiera permisos para el empleo del trabajo.

b) Impuestos a la contaminación. En el programa fiscal existe un impuesto por unidad de desperdicio descargado. El impuesto debe corresponder al costo marginal de eliminar el desperdicio al nivel óptimo. Suponiendo que el gobierno establece un impuesto de U\$10 por unidad de

desperdicio. En ese caso las empresas descargarán todo el desperdicio que quieran a este precio. Las empresas tomarán en cuenta los costos de la eliminación de desperdicios al realizar su producción.

Los impuestos a la contaminación han sido ampliamente usados en Francia, Alemania y Gran Bretaña, menos usuales en los EE.UU. y Japón, que se han apoyado más en el método de control directo. Hay algunos Estado (por ejemplo Vermont, Maryland y Michigan) que cobran honorarios por la descarga de desperdicios en las vías fluviales (se supone que los honorarios reflejan el costo del daño al medio ambiente). (Sobre la teoría de los impuestos a la contaminación véase Baumol, 1993:155-175)

A nivel de EE.UU. hay impuestos sobre la gasolina con plomo e impuestos al contenido del azufre en el carbón, el petróleo y el gas natural. También existen devoluciones si una empresa hace un esfuerzo para evitar que el azufre escape a la atmósfera. Más aún, hay impuestos a los insecticidas y otros productos químicos peligrosos.

c) Concesión de licencias de contaminación. De los tres métodos de control de la contaminación que se nombran, se señala que este es el más eficiente, aunque también es el menos utilizado. La forma en que opera es la siguiente: sobre la base del análisis de costo/beneficio, el gobierno determina el nivel óptimo de contaminación (esto se puede hacer para cada categoría de contaminación, pero se puede suponer para mayor sencillez que existe una sola clase).

Supóngase que el gobierno determina que en un área especificada se pueden descargar aproximadamente 10 millones de unidades de desperdicios cada año. Después subasta **licencias de contaminación** por este importe. El tenedor de la licencia de X unidades tiene el derecho de descargar X unidades de desperdicio durante el año en el área especificada. El suministro estrictamente limitado de licencias asegura que el nivel de contaminación no exceda el límite fijado. Los productores de bienes toman en cuenta los costos de reducir los desperdicios, en contraste con los costos de obtener las licencias. Las empresas con los costos de disminución de la contaminación más altos son las que ofrecen más por las licencias. Los compradores de las licencias son los contaminadores.

Si los partidarios de la conservación de recursos naturales desean reducir el nivel de contaminación por debajo del fijado por el gobierno pueden comprar las licencias y no usarlas. Más aún, una empresa que compra una licencia puede venderla después a alguna otra empresa si el comprador original encuentra forma de reducir los desperdicios. Con este método las empresas están en posibilidad de realizar selecciones y cálculos racionales sin la intervención del gobierno, a diferencia del caso de los controles directos.

A principios de la década de 1980 el gobierno de EE.UU. inició un programa de comercio de emisiones. Aclamado por el senador Pete Dominici como "la idea más brillante que ha surgido durante la década de 1980", el programa de comercio de emisiones representa el primer intento en

gran escala de utilizar incentivos económicos en la política del medio ambiente en los EE.UU. Sin embargo, se considera que aunque el programa es una clara mejoría en comparación con las políticas de las leyes sobre aire limpio de la década de 1970, los ahorros en costos obtenidos en realidad con el programa han sido mucho menores de lo que se esperaba. (Tietenberg, 1985:46).

Asimismo se indica "en resumen, el caso normativo de los permisos comerciables tiene un fuerte sustento teórico. Además las simulaciones y los experimentos en laboratorio, proveen un soporte adecuado que lleva a situarlos con una potencial aproximación a hacer más eficientes los instrumentos de política de control ambiental" (Hester, 1989:365).

Hester en las páginas 404-405, analiza y realiza observaciones sobre la aplicación del sistema de permisos comercializables.

Hay factores cruciales que afectan el desempeño de estos programas:

Primero, las restricciones sobre el comercio. Si las restricciones crecen, la actividad de comercio decrece. Estas restricciones pueden actuar sobre algunos derechos o tipos particulares de emisiones.

Segundo, otro factor de influencia en el programa es cómo la necesidad de administración de comercio afecta a los costos de comercialización. Cuando estas necesidades son especialmente complejas o imponen una carga mayor de información, los costos de transacción crecen y las transacciones decrecen.

Tercero, está lo tecnológico, que afecta al monitoreo, y también al sistema de permisos comerciables, en el área del medio ambiente. Si es dificultoso el monitoreo, la medición también lo será y se convertirá en una actividad controversial y cara; asociándose esto a un decrecimiento de las transacciones.

Un cuarto factor que afecta al programa de permisos comercializables, es la existencia de una estructura legal e institucional. La estructura y las reglas del programa tienen un impacto sobre la distribución de los derechos de propiedad de permisos y sobre la complejidad del sistema de permisos; esto no conduce muchas veces a usar bien los permisos comercializables.

Un quinto factor, que deviene del anterior, es que, el impacto de estos elementos es determinado por las preferencias de los varios intereses de grupo. Esto también puede dificultar acuerdos, aunque cuando el nivel de acuerdo es alto, los conflictos se ven minimizados.

Un sexto factor, se da cuando los acuerdos son bajos, los conflictos conducen a establecer complejas reglas que imponen restricciones significativas sobre el comercio y las necesidades administrativas inhiben la comercialización.

Estos resultados sugieren la necesidad de una teoría expandida de elegir instrumentos que puedan acomodarse a determinados factores políticos y tecnológicos.

Por otra parte, en los ex-países socialistas y comunistas, el gobierno controlaba directamente muchas actividades económicas.

En los EE.UU., pese a tener un Estado liberal, el gobierno interviene en un número grande de mercados. El papel principal del gobierno es administrar las políticas fiscales y monetarias. Además interviene en el funcionamiento de los mercados de productos y factores mediante una serie de regulaciones. Algunos ejemplos son:

1. Leyes antimonopolio encaminadas a proteger la competencia en la economía.
2. Leyes de salarios mínimos.
3. Programas de respaldo a precios agrícolas
4. Leyes para el control de la contaminación por vehículos automotores.
5. Regulaciones para la protección al consumidor.
 - exigencia de que se expongan a los consumidores la composición o los posibles efectos de las mercancías, mediante etiquetas o en un anuncio.
 - exigencias de que las mercancías cumplan con estándares mínimos establecidos por el gobierno.
 - prohibición de la venta de diversos bienes tales como drogas y armas de fuego.
 - fijación de precios máximos.
 - restricciones a las personas a quienes se les permite ofrecer ciertas mercancías o servicios.
 - Educación obligatoria para los niños.
6. Regulaciones relacionadas con la concesión de licencias de ocupaciones.

4. Las medidas para controlar la contaminación en la Argentina (caso de Córdoba)

a) Programa de prevención y control de la contaminación atmosférica.

La ciudad de Córdoba presenta como uno de los problemas ambientales de más urgente solución la contaminación atmosférica.

Encarar una política destinada a prevenir, controlar y disminuir los niveles de contaminación del aire implica la integración de medidas de protección y corrección sobre numerosos factores que coadyuvan a producir la contaminación existente.

En este sentido, el Gobierno Municipal en conjunto con Empresarios y Entidades Intermedias ha encarado un programa de trabajo, en el cual se adoptaron medidas tales como:

- Campaña permanente de control de humos negros y ruidos: en puentes de ingreso al radio céntrico y puntas de líneas. Se acentúan los controles cuando se prevén condiciones adversas en función de los datos meteorológicos suministrados por la Fuerza Aérea Argentina y los datos de contaminantes de las estaciones de monitoreo de aire existentes en la Municipalidad de Córdoba; solicitando la colaboración de la población en la adopción de medidas preventivas.

-Dentro de la misma campaña se acentúan los controles de fuentes fijas de contaminación (industrias, talleres, etc.)

-Se incorporan nuevas unidades al transporte colectivo de pasajeros (30% de la flota).

-Se diversifica el sistema de transporte urbano con la intención de disminuir el ingreso al caso céntrico.

-Se aprueba por parte del Concejo Deliberante el anteproyecto de Inspección Técnica Vehicular, la cual posteriormente se licita y está en proceso de implementación en toda la ciudad de Córdoba.

-Se elabora y pone en consideración del Honorable Concejo Deliberante el anteproyecto de sistematización del tránsito en el radio céntrico de la ciudad.

-Se llama a iniciativa privada la transformación de la flota de transporte a Gas Natural Comprimido con el fin de disminuir la emisión de partículas al medio ambiente urbano.

-Se realiza la primera y segunda etapa de forestación del área central.

-Se incrementa la relación de áreas verdes por superficie urbanizada con la incorporación de 50.000 árboles durante la presente gestión y numerosas plazas en distintas zonas. Por otra parte, se realizan y proyectan nuevas áreas verdes, teniendo en cuenta no sólo el aspecto cuantitativo sino especialmente la distribución espacial de las mismas.

-Se halla en revisión la legislación municipal referida a aire, con el fin de adecuarla al programa de acción desarrollado.

-Se llama a inscripción para homologar sistemas de reducción de contaminantes con el fin de obligar a los vehículos del transporte automotor a incorporar los mismos en 1994.

-Se evalúa el Anteproyecto de Código de Edificación en relación a la problemática atmosférica.

Todas estas medidas son consideradas necesarias por la Municipalidad de Córdoba, sin embargo indican que es indispensable contar con un sistema automático de monitoreo del aire en la ciudad.

Señalan; para llevar un efectivo y programado control de la contaminación atmosférica urbana es necesario determinar con precisión:

- Calidad del aire urbano.
- Límites de emisión de contaminantes ajustados a la calidad del aire.
- Zonas de mayor concentración de contaminantes.
- Niveles de contaminación a tiempo real.
- Tiempo estimado de permanencia de los contaminantes en cada sector.
- Efectos de las medidas de control aplicadas.
- Necesidades de ajuste del programa de control.

Se indica que ante la necesidad imperiosa, se han estudiado las características adecuadas del sistema de monitoreo automático del aire en la ciudad.

Al presente, se señala que ya se ha elaborado el pliego de llamado a licitación para la adquisición del mismo.

Además se cuenta que para evitar el ingreso al casco céntrico de vehículos de transporte de alto tonelaje, está previsto la construcción y funcionamiento de 3 estaciones de transferencia.

-Arbolado y espacios verdes:

Se indica lo siguiente:

-Se firmó con la Universidad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales a través del Centro de Ecología y Recursos Naturales el Convenio para la protección y recuperación del Parque Municipal "General San Martín".

-Se remodelan y reforestan plazas barriales en forma semanal.

-Se plantaron 50.000 árboles.

-Se realizan trabajos de forestación con participación ciudadana dentro del marco de la campaña "Limpiemos el mundo" de las Naciones Unidas con colaboración de distintas entidades comunitarias y la Universidad Nacional de Córdoba a través del Taller Ambiental "Córdoba, nuestra casa" convocado por el Gobierno Municipal para trabajar en forma mancomunada.

-Se creó el "Parque de la Vida" el cual tiene una superficie total de 60 HA. Habiéndose desarrollado la primera etapa de parquización. Allí cada ciudadano planta un árbol en conmemoración al nacimiento de su hijo.

-Se trabaja conjuntamente con establecimientos escolares en la plantación y compromiso de posteriores cuidados de especies vegetales en zonas aledañas a los colegios.

-Se inició el plan de forestación de la avenida de circunvalación de la ciudad.

-Se proyecta la construcción de dos parques con financiamiento del BID, el parque "General Paz" de 4 HA ubicado en la ex-playa de altas del Ferrocarril y el parque del Este (ex-campo "La Ribera") de 50 HA.

-En correspondencia con la protección y recuperación del parque municipal "General San Martín" se proyecta la creación del Jardín Botánico y un vivero-escuela dentro de este predio.

-Residuos:

-La Municipalidad de Córdoba, a través del taller ambiental "Córdoba, nuestra casa" se integró al Programa "Limpiemos el Mundo" del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, realizando la primer prueba piloto en un barrio de nuestra ciudad "Colinas del Cerro" ampliándose actualmente a tres barrios más.

-Se firmó con la Universidad Tecnológica Nacional el convenio referido a recolección y disposición de micropilas lanzándose conjuntamente con Rotary Club la campaña respectiva en todos los establecimientos escolares de la ciudad y posteriormente se sumarán los comercios que se dedican a la venta de micropilas.

-Se iniciaron acciones de separación de residuos en once barrios de la ciudad con el fin de iniciar la concientización y manipulación de residuos orientados al reciclaje. El año próximo se prevé extenderla a toda la ciudad.

-Se trabaja con colegios secundarios en la limpieza, separación y procesos de reciclaje de residuos.

-Se solicitó a la Agencia de Cooperación de Alemania (GTZ) y al Consejo Federal de Inversiones (CFI) el relevamiento de residuos industriales en la ciudad y un diagnóstico de la situación así como las soluciones convenientes en los caos de deterioro y/o contaminación ambiental ocasionados por los mismos.

-Se realiza el relevamiento de generadores y transportistas de residuos patógenos, poniéndose en vigencia el instrumento legal correspondiente a su tratamiento (el sistema de tratamiento previsto es la incineración).

-Se procede regularmente a la limpieza de grandes basurales luego de un relevamiento de los mismos.

-Se inicia un operativo conjunto con la División Patrulla Ambiental de la Policía de la Provincia para el control de grandes basurales.

b) Programa de prevención y control de la contaminación de agua.

-Se inicia a través de Entes Promotores la construcción de redes cloacales en distintos barrios de la ciudad.

-Se recupera y pone en pleno funcionamiento la planta de "Bajo Grande" de tratamiento de líquidos cloacales.

-Ejecución de 4.000 metros lineales de desagües pluviales en 20 barrios de la ciudad.

c) Participación e integración comunitaria.

-Creación del Consejo Municipal del Medio Ambiente.

-Creación del Cuerpo de Guarda Ambientes Honorarios de la Municipalidad de Córdoba.

-Creación del Taller ambiental "Córdoba, nuestra casa".

-Convenio con la Policía Ambiental de la Provincia, a través del cual se integran activamente en la función de control ambiental municipal.

-Realización, dentro del marco del convenio Municipalidad de Córdoba-CEPAL, de la Planificación de las líneas políticas ambientales del municipio con colaboración de Entidades Comunitarias, Universidades, Organismos Provinciales y Asociaciones Industriales relacionadas al medio ambiente.

-Se proyecta la creación de la Universidad Libre del Ambiente con el fin de realizar una difusión y formación ambiental dirigida a la comunidad; tanto a nivel de la población en general como a la actualización de profesionales con perfil ambiental. Esta Universidad estará situada en un área verde considerada como área a ser protegida por sus características naturales.

d) Otros proyectos ambientales.

-Construcción de la primera etapa de ciclovía con el fin de fomentar y proteger el uso de bicicletas como medio de transporte.

-Creación de la Brigada Ambiental Municipal que estará conformada por inspectores que actuarán en conjunto con la División Policía Ambiental de la Provincia.

Estas realizaciones y experiencias se inscribirían en los métodos denominados **directos**. Al presente aún no existe en Córdoba la aplicación de métodos indirectos o métodos de carácter económico.

Se nos indicaba que Chile, es el país que ya está dispuesto a utilizar estos métodos, principalmente el de los "permisos comerciables". Para Córdoba, se nos señalaba, que hasta que no exista un sistema de control adecuado, no es posible viabilizar este tipo de medidas, además que se requeriría de un estudio serio al respecto.

También leemos que en México existe similar propuesta "La legislación mexicana en materia ambiental es suficientemente general para dejar espacio a la aplicación de instrumentos económicos, pero no los prevé expresamente." (Belasteguigoitia, 1993:7). Además que existen propuestas concretas.

Volviendo a Córdoba, pese a las importantes realizaciones que se nos indicaba son de reciente data (1992-93); existen algunas observaciones y críticas, principalmente de sectores no gubernamentales, así por ejemplo:

"-Falta de estudios sobre ecosistemas.

-Insuficiente relevamiento de la oferta en ecosistemas y recursos naturales.

-Inexistencia de estudios relativos a la interrelación entre ecosistemas provinciales.

-Inexistencia de un mapa de ecosistemas de la provincia.

-Falta de estudios sobre recursos naturales renovables

-Inexistencia de estudios precisos sobre el Estado actual de la vegetación autóctona

-Inexistencia de estudios precisos sobre el estado actual de la fauna autóctona.

-Insuficiente valoración del estado de los recursos edáficos de los ambientes urbanos y periurbanos.

-Insuficiente valoración del estado de las atmósferas urbanas

-Insuficiente valoración cuantitativa del costo por degradación ambiental

-Inexistencia de estudios que determinen los efectos de la degradación ambiental sobre la morbilidad y la mortalidad humana...

-Falta de estudios sobre impacto ambiental en la fase de desarrollo de proyectos de obras públicas" (Montenegro 1982:175- 178).

"...No existe por otra parte una política provincial coherente para proteger las cuencas hídricas" (Montenegro, 1993:2)

"...Aunque FUNAM y las organizaciones no gubernamentales de Córdoba ya hicieron una sólida propuesta en el año 1989, llamada "Un lago limpio para todos", aplicable a cualquier cuenca, no reaccionaron ni los funcionarios, ni los organismos de la provincia ni la mayor parte de las municipalidades.." (Montenegro, 1993:3). Básicamente la propuesta contiene lineamientos sobre: análisis necesarios, vigilancia de los recursos hídricos, regulación de actividades, obras de saneamiento, educación y divulgación, legislación ambiental y finalmente una propuesta para una administración ordenada.

Radicalizando su posición sugiere: "La crisis del ambiente es un reflejo de la crisis social..la solución ya no es transferencia tecnológica, sino rediseño de los modelos de vida" (Montenegro, 1993:1-2).

Por otra parte, existen también propuestas como las que realizan Eskeland y Jiménez; sobre cuál sería la estrategia apropiada para la protección del medioambiente en los países de menor desarrollo relativo que buscan promover el crecimiento y reducir la pobreza. Este artículo se refiere a la intervención de costo-efectivo, comparando instrumentos fiscales y regulatorios que puedan ser adecuados al propósito de reducir la contaminación. Esto autores muestran la efectividad de los instrumentos indirectos, cuando el monitoreo y la coacción resultan difíciles o muy costosos (según la taxonomía utilizada en este artículo se conocen como métodos indirectos a los impuestos sobre insumos y productos, subsidios, subsidios para sustitutos y disminución de insumos.

También se consideran instrumentos indirectos la regulación de los equipos, procesos y el desarrollo de tecnología "limpia" o apropiada según terminología latinoamericana.

En Córdoba, también existen propuestas interesantes como la planteada por R. Montenegro, sobre la reducción de la contaminación del aire. Por otra parte está la perspectiva de encarar los problemas del medioambiente con un enfoque más economicista a partir del trabajo que se realice el próximo año bajo el convenio con la CEPAL (al presente existe ya en la Oficina de Coordinación de Políticas de Medio Ambiente de la Municipalidad un perfil, que contiene lineamientos básicos y preparatorios de ese trabajo).

e) Observaciones a la situación de contaminación en Córdoba.

Como observaciones sobre las carencias en cuanto a control y regulación de la contaminación, basadas en diferentes publicaciones y documentos relativos al tema (artículos periodísticos y folletos técnicos), desgloso puntualmente las siguientes:

-La progresiva destrucción de cuencas, principalmente por causa del fuego, la tala, la sobrecarga de ganado, loteos especulativos y canteras, en su mayoría localizadas desordenadamente.

-La actual poca vegetación en la sierras apenas frenan el impacto de la lluvia, se infiltra menos agua al subsuelo y la mayor parte corre por la superficie alimentando crecidas violentas de ríos y arroyos serranos.

-Una parte de la contaminación del lago San Roque tiene este origen además de las descargas cloacales.

-Se señala que según imágenes satelitales, puede observarse que el fenómeno de depredación crece en toda la provincia, no solo en la región serrana, se pierden bosques, arbustales y pasturas autóctonas, paisajes y regularidad hídrica.

-Se indica que la división política de la región serrana no coincide con sus ambientes naturales ni con sus cuencas hídricas. Esto acelera la degradación del ambiente. A esto se suma que los asentamientos continuos se expanden anárquicamente.

-La obsolescencia legislativa en varios aspectos es también remarcada como un hecho negativo. Se subraya la falta de actualidad de la Ley Nacional 13273 y las Provinciales 2111 y 6392.

-Se anota que los faldeos de Carlos Paz, Villa Buena Vista -en Cosquin- y Mina Clavero serían lugares potenciales de contaminación.

-Instancias gubernamentales y no gubernamentales exigen que se cumpla estrictamente la Ley 7343 que obliga al estudio previo de impacto ambiental, antes de cualquier iniciativa productiva y comercial.

-Otro problema detectado es el de la inexistencia de sistemas permanentes de información que permitan a los organismos centrales de la Provincia, evaluar en forma continua, el estado de los problemas ambientales de la red urbana, de los ecosistemas productivos y naturales.

-Se destaca la ausencia de una Ley Provincial Municipal en todo lo relativo al ambiente.

-En lo administrativo, se reitera el escaso nivel de interrelación entre los organismos ambientales de la Provincia y en general la reducida capacidad técnica y operativa de los organismos provinciales

dedicados al ambiente. Se recalca el sobrepeso de los sectores administrativos y la falta real de profesionales especializados en análisis y manejo de ambientes.

-En el aspecto educativo es aún inadecuada la internalización de los aspectos ecológicos "funcionales" de la Provincia dentro de los currícula de enseñanza local (ciclo primario y secundario). Asociado a esta carencia, se da la desigual formación docente, lo cual modifica el sentido y contenido de la información transmitida.

-Se reconocen deficientes niveles de información técnica, particularmente a nivel de productores rurales.

-Falta de cuantificación en moneda corriente, de las externalidades generadas por el avance de las fronteras urbanas y agropecuarias sobre los ecosistemas serranos.

-Asimismo, se ha publicado que una evaluación detallada de la historia municipal en materia de medición de la contaminación del aire muestra que este tema nunca tuvo la suficiente prioridad. La puesta en marcha del programa denominado PROAIRE exige el rediseño de la etapa de transición, y de la etapa de telesensores.

-Una prioridad mencionada en varias publicaciones es la de montar y operativizar un sistema de teledetección con "n" sensores distribuidos en la trama urbana, asegurando sensores testigos en porciones altas y bien ventiladas de la ciudad.

-Se observa como otra falencia, la falta de un estudio de asociación entre indicadores de contaminación del aire e indicadores obtenidos por biosensores liquénicos.

-Un hecho importante, que también es de larga data, es la exigencia de tener actualizado un catastro lo más aproximado posible del universo de fuentes contaminantes, con un modelo asociado que permita conocer -con distintos niveles de precisión- la descarga cuali-cuantitativa estimada de contaminantes por unidad de tiempo y espacio.

-Si bien en la ciudad de Córdoba la mayor parte del problema de contaminación de aire es atribuible a los vehículos con motor, ha ido creciendo el significado de las fuentes fijas (industrias, la central termoeléctrica, basurales clandestinos, quema de desechos, etc.)

-Falta de un "inventario" con categorías y subcategorías de vehículos e impacto ambiental debe ser complementado con un plano de densidades de flujo y emisiones contaminantes.

Finalmente, comentar que si bien en la mayoría de los países latinoamericanos, en materia de externalidades, persiste la intervención del gobierno con el fin de mejorar la asignación de los recursos -para "corregir las fallas del mercado"-, se observa que en Chile, México y la Argentina, es

probable que en los siguientes años se viabilicen las regulaciones a través de instrumentos económicos -principalmente la aplicación de permisos comerciables-, que en todo caso pienso no sustituirían del todo, sino parcialmente la labor gubernamental. Razón por la cual resulta preponderante el establecimiento de programas de control ambiental a los diversos niveles que estén propiciados por Estado.

Bibliografía

Citada y consultada:

1. BAUMOL, W.J. "The Theory of Environmental Policy" 2da. Edición, EE.UU., 1992-93.
2. BELASTEGUIGOITIA, Juan Carlos; "Proyecto para la aplicación de instrumentos económicos a la solución de problemas ambientales", Universidad Católica de Chile, 1993.
3. CAMBRIDGE SURVEYS OF ECONOMIC LITERATURE, Resource and environmental economics, EE.UU., 1993.
4. CODIGO AMBIENTAL DE LA REPUBLICA ARGENTINA "Proyecto de ley de la Comisión de Recursos Naturales y Conservación del Ambiente Humano", Buenos Aires, 1993.
5. ESKELAND y Jiménez; "Policy instruments for pollution control in developing countries", The World Bank, EE.UU., 1992.
6. ESPINOSA, Wellman Raúl, "Evaluación Social de Proyectos", Universidad Católica de Chile, 1992.
7. FUNDACION PARA DEFENSA DEL MEDIO AMBIENTE (FUNAM), "Un lago limpio para todos", Córdoba, 1989.
8. HAHN, Robert; "Economic Incentives for Environment Protection: Integrating Theory and Practice", EE.UU., 1993.
9. HESTER, Gordon; "Ecology Law Quarterly-Marketable Permits", EE.UU., 1989.
10. HIRSHLEIFER, Jack; "Microeconomía, teoría y aplicaciones", EE.UU., 1984.
11. KAFKA, Folke; "Teoría Económica", Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico, Perú, 1988.

12. KNEESE, Allen, "Water pollution and Resources Allocation by Private Markets", EE.UU., 1993.
13. KNEESE, Allen, "Background for the Economic Analysis of Environmental Pollution", Intr. The Swedish Journal of Economics, EE.UU., 1993.
14. MILLER, Helen, "Teoría Económica", EE.UU. 1990.
15. MONTENEGRO, Raúl "La crisis del ambiente es un reflejo de la crisis social", FUNAM, Córdoba, 1993.
16. MUNICIPALIDAD de Córdoba, Documento "Programa de Prevención y Control de la contaminación atmosférica", Oficina de Coordinación de Políticas de Medio Ambiente, Córdoba, 1993.
17. MUNICIPALIDAD de Córdoba-Montenegro R.; "Programa Municipal para reducir la contaminación del aire en la ciudad de Córdoba", Córdoba, 1993.
18. MUNICIPALIDAD DE CORDOBA, "Plan de Saneamiento ecológico de la ciudad", Córdoba, 1993.
19. PLAN DE DESARROLLO DE CORDOBA, "Diagnóstico preliminar del sector de ecología y recursos naturales renovables", Córdoba, 1982.
20. TIETENBERG, T.H. "Emissions Trading: An exercise in Reforming Pollution Policy", EE.UU. 1985.
21. VARIAN, Hal; "Análisis microeconómico", EE.UU., 1992.
22. WORLDWATCH, "La energía del mundo, preguntas y respuestas", EE.UU., 1991.
23. VARIOS, artículos relativos al tema, distribuidos en el curso (OPS,OMS,PSA, CEPAL), 1993.