



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

A LOS ASISTENTES A LOS CURSOS

Las autoridades de la Facultad de Ingeniería, por conducto del jefe de la División de Educación Continua, otorgan una constancia de asistencia a quienes cumplan con los requisitos establecidos para cada curso.

El control de asistencia se llevará a cabo a través de la persona que le entregó las notas. Las inasistencias serán computadas por las autoridades de la División, con el fin de entregarle constancia solamente a los alumnos que tengan un mínimo de 80% de asistencias.

Pedimos a los asistentes recoger su constancia el día de la clausura. Estas se retendrán por el periodo de un año, pasado este tiempo la DECFI no se hará responsable de este documento.

Se recomienda a los asistentes participar activamente con sus ideas y experiencias, pues los cursos que ofrece la División están planeados para que los profesores expongan una tesis, pero sobre todo, para que coordinen las opiniones de todos los interesados, constituyendo verdaderos seminarios.

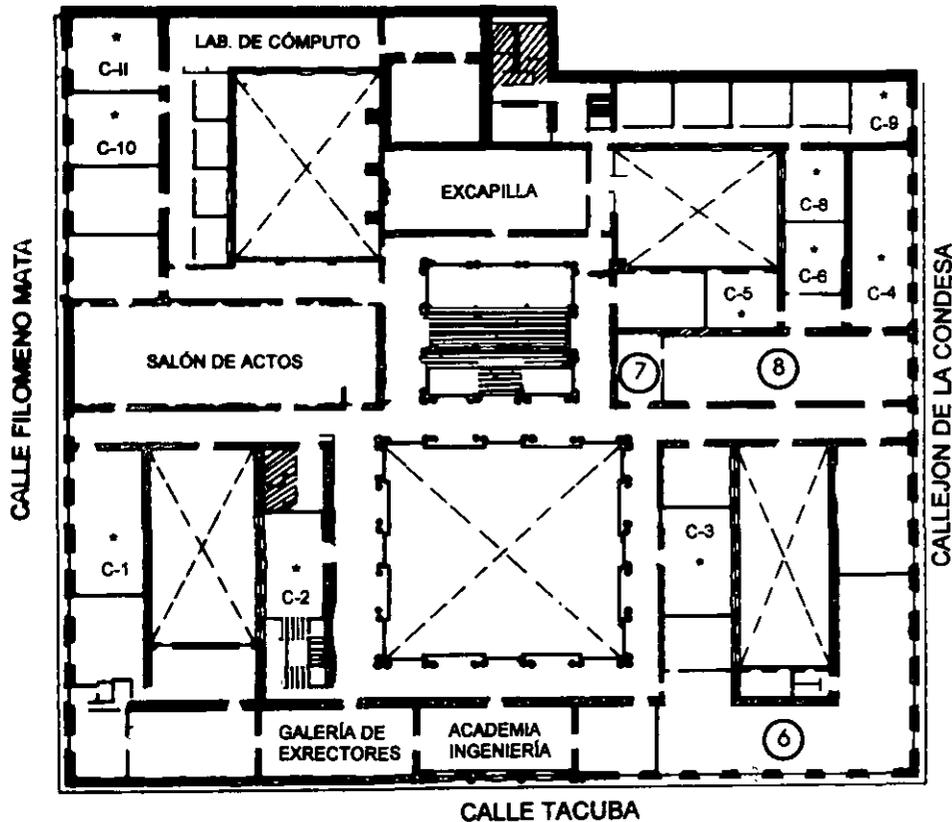
Es muy importante que todos los asistentes llenen y entreguen su hoja de inscripción al inicio del curso, información que servirá para integrar un directorio de asistentes, que se entregará oportunamente.

Con el objeto de mejorar los servicios que la División de Educación Continua ofrece, al final del curso deberán entregar la evaluación a través de un cuestionario diseñado para emitir juicios anónimos.

Se recomienda llenar dicha evaluación conforme los profesores impartan sus clases, a efecto de no llenar en la última sesión las evaluaciones y con esto sean más fehacientes sus apreciaciones.

**Atentamente
División de Educación Continua.**

PALACIO DE MINERÍA



1er. PISO

GUÍA DE LOCALIZACIÓN

1. ACCESO
2. BIBLIOTECA HISTÓRICA
3. LIBRERÍA UNAM
4. CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN "ING. BRUNO MASCANZONI"
5. PROGRAMA DE APOYO A LA TITULACIÓN
6. OFICINAS GENERALES
7. ENTREGA DE MATERIAL Y CONTROL DE ASISTENCIA
8. SALA DE DESCANSO

SANITARIOS

* AULAS

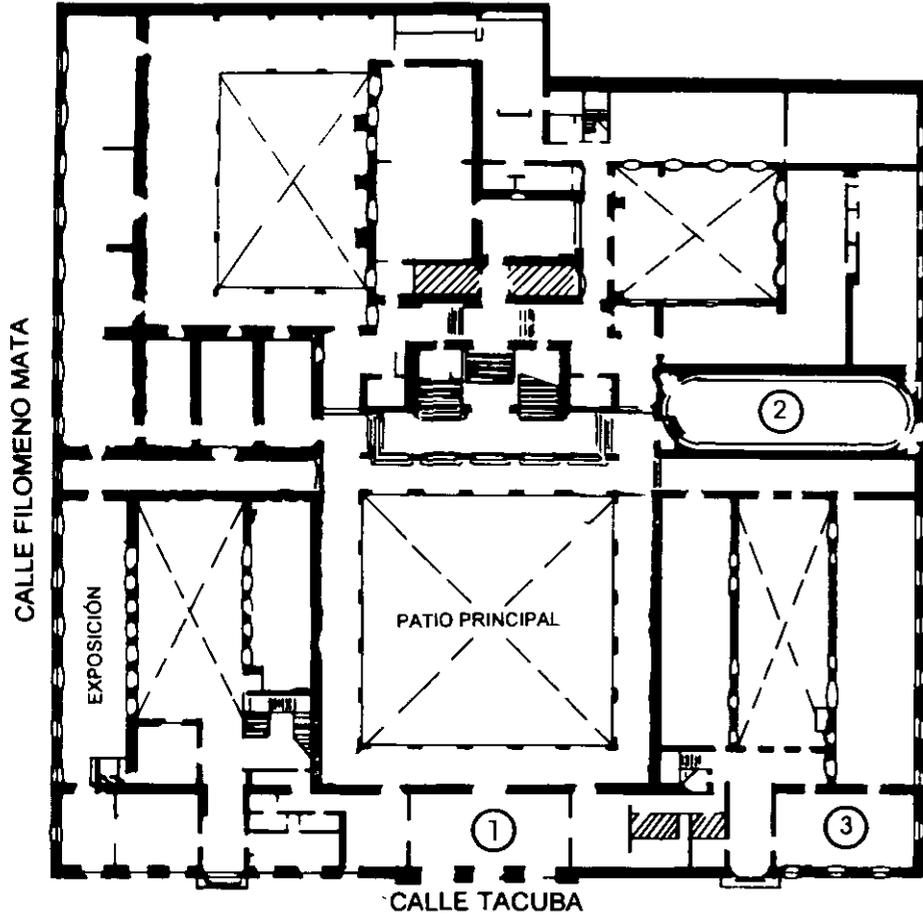


DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERÍA U.N.A.M.
CURSOS ABIERTOS

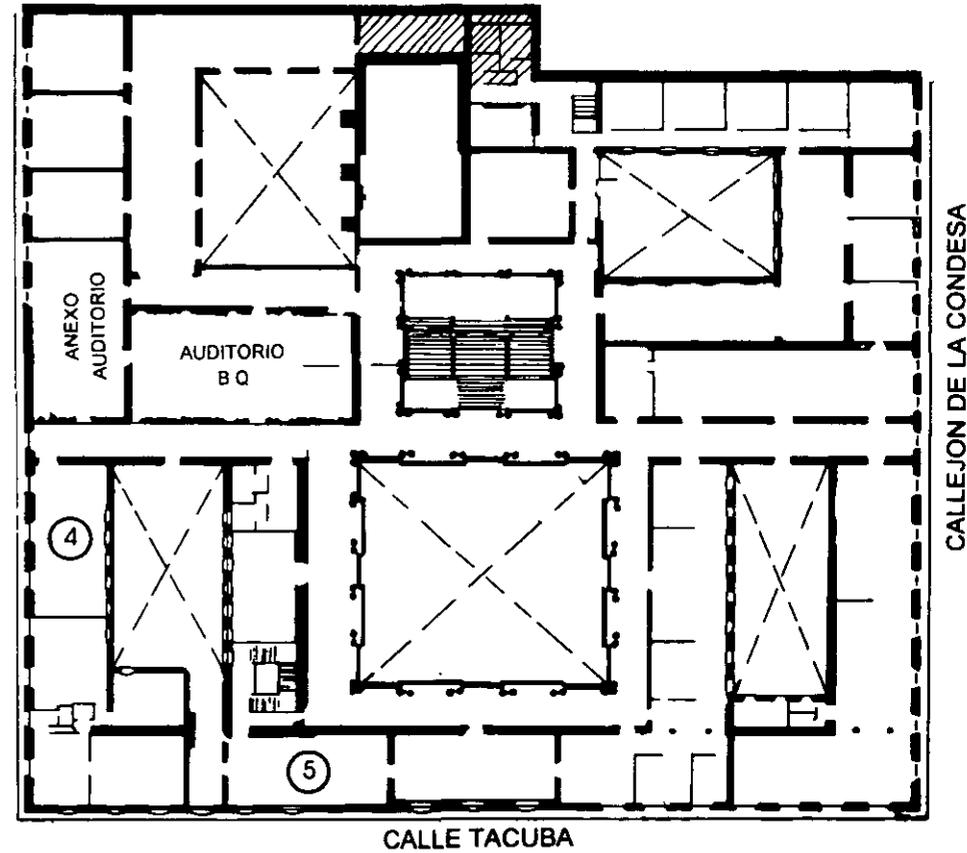
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA



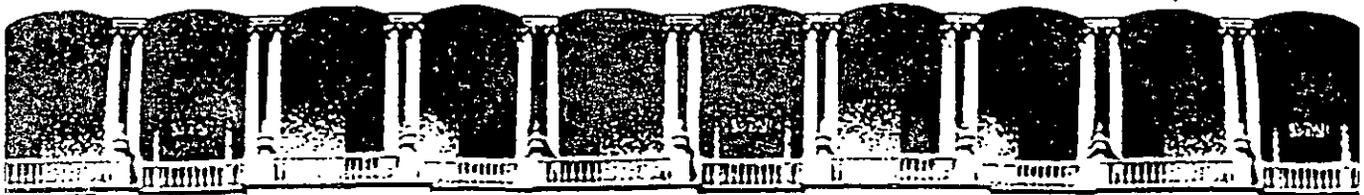
PALACIO DE MINERIA



PLANTA BAJA



MEZZANINNE



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

CURSOS ABIERTOS

DIPLOMADO EN RIESGO AMBIENTAL

MÓDULO IV:

**INSTRUMENTOS DE POLÍTICA Y GESTIÓN AMBIENTAL (PGA)
Y PREVENCIÓN DE ACCIDENTES INDUSTRIALES MAYORES
(AIM)**

TEMA

***INSTRUMENTOS ECONÓMICOS PARA EL ESTUDIO DEL
IMPACTO INDUSTRIAL EN EL AMBIENTE***

**EXPOSITOR: ING. FELIPE ALBINO GERVACIO
PALACIO DE MINERÍA
JUNIO DE 1999**

INSTRUMENTOS ECONOMICOS PARA EL ESTUDIO DEL IMPACTO

INDUSTRIAL EN EL AMBIENTE

Felipe Albino Gervacio *

“Muchas de las necesidades esenciales del ser humano pueden ser satisfechas solamente mediante bienes y servicios suministrados por la industria..... La industria tiene la capacidad de mejorar o degradar el medio ambiente; invariablemente, hace ambas cosas.”

Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo

Introducción

Al encargarse del procedimiento económico en donde se ven involucrados temas como la creación del valor, el crecimiento y desarrollo, los economistas plantearon el medio natural como un sistema sustentador de bienes y servicios, tomándolo como un elemento mecanicista y autosostenido.

En este término, la ecología económica estudia la valoración de los servicios prestados por el ecosistema al subsistema económico, en donde se pretende dejar de crecer para no estar próximos a la autodestrucción, aseverando que la degradación ambiental es un caso particular del “fracaso del mercado”. Mientras que para la economía ambientalista la función del medio ambiente es que actúa como un sistema integrado y muy sensible en muchos sentidos, que provee los medios para el sostenimiento de todas las formas de vida.¹

En este sentido, el proceso económico requiere de recursos naturales, pero también genera desechos que a la larga ocasionan el problema de la contaminación ambiental. Es decir, se ignoraron las manifestaciones de este proceso sobre el medio ambiente y el hábitat natural; pero llama la atención el tema de los desperdicios que todo proceso económico genera.

En la problemática del medio ambiente nos podremos dar cuenta que todo proceso económico y avance tecnológico en la industria acarrea a una disminución en la calidad del aire, agua, suelo, vida humana, así como el agotamiento del capital natural y de la biodiversidad en su conjunto.

En relación con el concepto de la entropía se menciona que es “la cantidad de energía que ya no sería transformada en otras formas de energía alcanzando un punto máximo”.² Ciertamente, cualquier actividad de

esta clase conduce a un desorden; necesariamente en todo proceso productivo los recursos naturales convertidos en insumos, y posteriormente en un bien final, generan desperdicios.

Por lo tanto, proseguirá siendo de esta manera, en tanto que el ser humano no responda a tal situación sobre su comportamiento a través del proceso económico en donde el flujo de materiales, a través del tiempo, ha generado desperdicios y daños irreparables al medio ambiente.

La industria genera residuos que, en algunos casos, fueron considerados sin valor alguno, pero que a veces pudieron ser reciclados. En este proceso el progreso técnico puede realizar el reciclaje de desechos, pero no sabemos en que grado podríamos generar nuevas fuentes de contaminación ya que hay recetas tecnológicamente todavía no factibles.

Ahora bien, para que dicha tecnología pueda hacer crecer a la economía y aprovechar los residuos en forma industrial, es necesario que incluya la captación de "baja entropía" del medio ambiente con relación a la captación de energía y materiales que pueda poner a su disposición.³

El avance tecnológico en la industria no significa que haya mejoras en el uso y manejo de los recursos naturales, pues esto acarrea a generar más contaminantes y nuevos residuos que reciclar, mas aún, crea problemas como el de las externalidades.

Por ejemplo tenemos a una empresa que no asume el costo del daño ocasionado a otros productos, en este sentido se trata de una externalidad negativa. Esto ocurre cuando el tipo de externalidad en el costo marginal social es mayor que el costo marginal privado, la diferencia entre estos dos costos es el costo marginal externo. La contaminación es un clásico ejemplo. Una acción de una empresa que beneficia a otra empresa se define como una externalidad positiva.

A) Externalidades

La economía ambiental menciona que los precios de los productos deben reflejar los costos sociales de la contaminación. La observación sería que los precios se equiparen al costo marginal del producto más el costo marginal del daño impuesto externamente. El teorema del óptimo condicionado propone que los ajustes no satisfacen la meta del mejoramiento paretiano si los precios de otros bienes se apartan de la regla, en este

sentido se alcanzará un óptimo de Pareto si las tasas de sustitución son iguales. Es por ello que el óptimo de Pareto se rompe cuando aparecen las externalidades, ya que el mercado no da lugar a una asignación eficiente en el sentido paretiano.

Las externalidades las podemos contemplar por el consumo y la producción; en el consumo suceden cuando a un consumidor le afecta directamente la producción o el consumo de otros, y en la producción ocurre cuando las decisiones de una empresa o un consumidor influyen en las posibilidades de producción de otra empresa.⁴

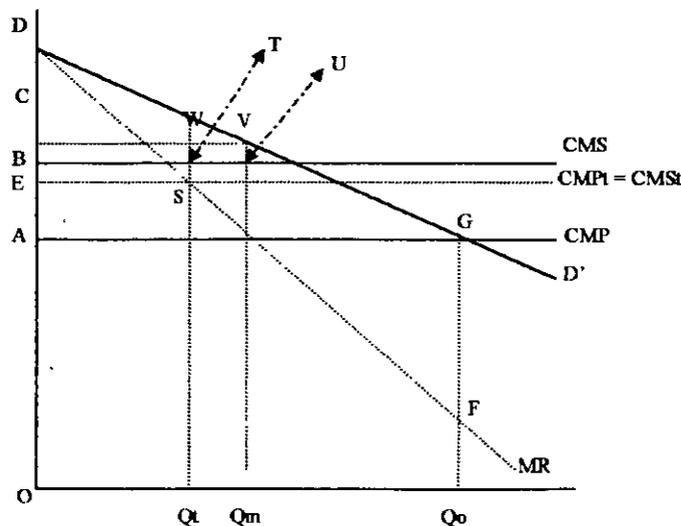
Una característica básica de las externalidades es que existan bienes que les interesen a los individuos, pero que no se venden en el mercado. Por ejemplo hay funciones y servicios del ambiente que se convierten en bienes que tienen precios que pueden ser o no ser óptimos, en el caso contrario no los tienen por que no se venden en el mercado (ejemplos, el aire, la luz solar, etc.).

Debemos hacer referencia a que si se cobrara un precio por el uso de las funciones del ambiente, tendríamos un patrón diferente de usos y un uso totalmente distinto al que nos encontramos hoy en día.

Diversos agentes pueden cambiar o afectar las ganancias de una empresa, pero también las empresas lo pueden realizar en algunos de sus costos de producción, por ejemplo mediante las externalidades. Las externalidades existen tanto en competencia perfecta como en el monopolio, tomando en cuenta que las externalidades se dan por que los derechos de propiedad no están definidos en forma clara.

En la figura 1 observamos las externalidades generadas por un monopolista:⁵

FIGURA 1



DD' = Es la curva de demanda de la industria con que se enfrenta el monopolista, siendo **DMR** la curva del ingreso marginal.

CMP = Costo Marginal Privado

CMS = Costo Marginal Social

OQ₀ = Producción Óptima

OQ_m = Maximización de Beneficios

Supongamos que el monopolista quiera producir a costos constantes, pero su actividad productiva impone costos sobre otros. Particularmente en ausencia de impuestos, la técnica de producción que minimiza los costos (privados) del monopolista genera costos por contaminación por unidades iguales a **AB**, de tal forma que la curva **CMS** indica el verdadero costo por la sociedad de cada unidad de producción. Para maximizar beneficios, el monopolista producirá **OQ_m**.

Así mismo, también supongamos que sometemos al monopolista a un impuesto sobre la contaminación (en donde se corre el riesgo de romper el óptimo paretiano). Sin embargo esto le proporcionará un incentivo para alterar su proceso de producción y reducir emisiones por unidad de producción, se obtendrán dos efectos:

- Elevará la curva **CMP** y, para ciertos valores,
- Tenderá a reducir **CMS**.

Desde este punto de vista de la sociedad, es un método de producción de costo menor, por que:

- El costo de producción social mínimo se alcanzará cuando los costos de contaminación se internalicen plenamente, de tal forma que **CMP_t = CMSt**, donde "t" se refiere a los costos en presencia de un impuesto pigoviano.

De tal manera que en este punto la empresa se basará sobre un conjunto de precios (incluyendo la emisión de residuos) que refleje los verdaderos costos sociales de oportunidad.

Para alcanzar **OQ₀**, se necesitan tomar dos medidas:

- Un **t** sobre la emisión de residuos con el objeto de reducir **CMS** hasta **CMSt** y
- Un subsidio por unidad de producción igual a **GF** (la diferencia entre el costo marginal y el ingreso marginal en el nivel óptimo de producción).

Por lo tanto la corrección plena exige, en este caso, dos instrumentos de política.

Sin embargo, un organismo de protección ambiental no tendrá la autoridad para ofrecer subsidios a los monopolios. Supongamos que ese organismo tiene poderes para establecer impuestos sobre la emisión de residuos. ¿Cual sería el efecto sobre el bienestar social de un impuesto normal pigoviano sobre la contaminación? Ésta generaría un decrecimiento de la producción desde OQ_m hasta OQt . En esta producción el impuesto generaría un ahorro de costos para la sociedad indicado por el área $EBTS$. Ello vendría acompañado de una pérdida del bienestar representada por el área $UVWT$ representando la pérdida del excedente del consumidor resultado de la disminución de la producción hasta OQt .

Las externalidades existen en el mercado produciendo fallas. Esto sucede cuando el sistema de precios competitivos crea deficiencias para producir la cantidad de bienes socialmente óptimo. Las externalidades no tienen un precio, por lo cual los agentes las ignoran en sus cálculos privados, provocando un fallo en el mercado.

En el momento en que las externalidades causan un subsidio a la producción, es cuando las empresas manufactureras en competencia perfecta no retribuyen los costos asociados a la contaminación generada por ellos mismos, de igual forma estiman sus costos reales de producción, generando ventas satisfactorias y contaminación creciente. En este sentido, en un mercado competitivo suele haber muchas empresas, por lo que la curva de oferta del mercado es la suma de las ofertas de todas ellas

En el ejemplo anterior (figura 1) de monopolio, en donde es muy improbable que este dado el precio, se dará cuenta que puede influir en él y elegirá el nivel de precios y de producción que maximice sus beneficios globales. Puede producir más cerca de la combinación óptima de manufacturar un bien y generar contaminación, que una industria competitiva.

En forma general podemos afirmar que, tanto en la industria monopólica como la industria competitiva, desconocen el daño causado por la contaminación que ellos crean, en donde se ven implicados efectos degradativos del medio ambiente.

El óptimo se da cuando el beneficio social marginal iguala el costo marginal social.

Si se observara un movimiento desde cualquier punto fuera implicaría un mejoramiento. Esto sobre YZW.

La curva YZW es la curva de contrato y ejemplifica todas las combinaciones de bienes que origina un óptimo de Pareto. Donde cada uno de ellos corresponde a una diferente capacidad de compra (combinaciones), a diferente capacidad de ingreso.⁷

“La asignación de los recursos es eficiente en el sentido de Pareto si se manifiesta de las siguientes formas:

- No es posible mejorar el bienestar de todas las personas involucradas; o
- No es posible mejorar el bienestar de una de ellas si se empeora el de otra; o
- Se han agotado todas las ganancias del comercio; o
- O es posible realizar ningún intercambio mutuamente ventajoso”.⁸

Desde el punto de vista del productor, existirá un óptimo de Pareto si todos los precios se igualan al costo marginal.⁹ Es importante esta cuestión, pues si bien sabemos que esto únicamente sucede en competencia perfecta, de esta forma sólo se maximizan los beneficios de las empresas.

Cuando no se alcance un óptimo de Pareto en el sentido de igualar en todas partes el precio al costo marginal se dice que hay un first best. Y cuando se piense alcanzar el mejor resultado posible (un óptimo condicionado) en donde se trate de igualar el costo marginal al mayor número de precios posible se trata de un second best.

C) Impuesto Pigou (El que contamina paga)

Las medidas de imposición pigovianas se analizan de una manera en la cual se podrían restablecer un conjunto de externalidades, mediante la cual se haría por medio de impuestos pigovianos. Este es un método mediante el cual se obtiene el óptimo social, que consiste en gravar al generador de la contaminación de acuerdo al costo externo que impone a otros.

Por ejemplo, si la tasa impositiva se ajusta a la magnitud del daño marginal del día, el contaminador o el individuo puede considerar como favorable a sus intereses el tener en cuenta los efectos de su decisión sobre el tipo impositivo que paga. Puede encontrar beneficioso verter más o menos de lo que de otro modo hubiese vertido con objeto de mejorar su posición impositiva.¹⁰

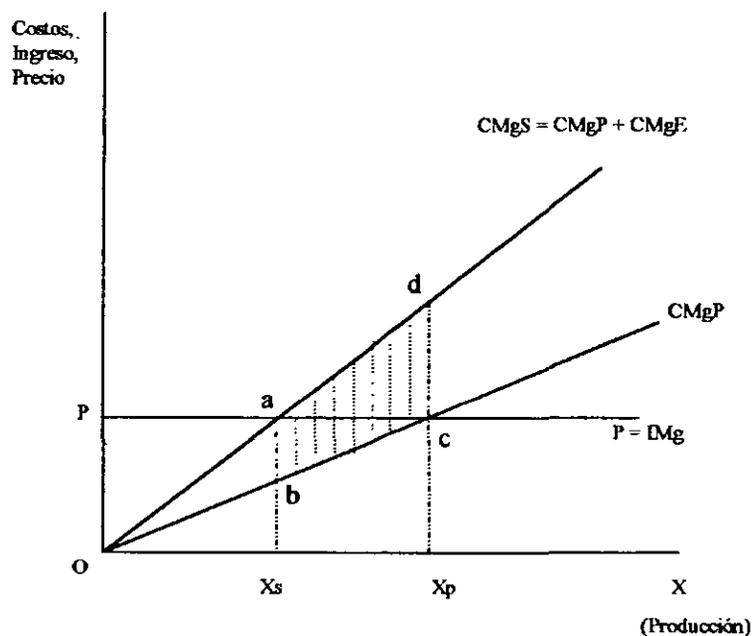
En este sentido, las tasas impositivas son análogas a los precios competitivos que convergen, junto con los productos marginales y las relaciones marginales de sustitución, hacia sus valores óptimos.

Dicho de otro modo, es un costo externo e identifica el nivel de estos costos como un óptimo de Pareto, en donde sólo nos referimos a empresas que se encuentran en competencia perfecta ya que en el monopolio no son aplicables los impuestos pigovianos por que se corre el riesgo de que se rompa el óptimo paretiano.

En la figura 3 se analiza que la curva de demanda es perfectamente elástica, y la de los costos marginales privados (CMgP) difieren de los costos marginales sociales (CMgS) por una cantidad igual a los costos marginales externos (CMgE), es decir, los costos marginales de la contaminación.

En este sentido el movimiento del óptimo privado al óptimo social ahorra costos externos en el área abcd pero deja costos externos señalados en el área Oab, por lo cual es la cantidad óptima de exterioridad en donde se debe aplicar el impuesto pigoviano, de acuerdo con el costo que impone a otros.

Figura 3



Por lo tanto tenemos que: $IMg = CMgP + CMgE$

Y si fijáramos un impuesto (T) igual al costo marginal externo (CMgE), se obtiene la siguiente condición:

$$IMg = CMgP + T$$

Por lo cual se maximiza el beneficio social estableciendo un impuesto igual a los costos marginales de la contaminación en el nivel de producción óptimo. La empresa soportará ahora los costos externos en forma de un impuesto que el empresario lo tratará como un costo privado. En esta situación se dice que el costo externo se interioriza, y la nueva curva de **CMgP** de la empresa se iguala a:

$$\mathbf{CMgS = CMgP + CMgE = CMgP + T}$$

Maximiza su beneficio al nivel de producción, donde **P = CMgS** que representa el óptimo de Pareto.

Mencionamos que los impuestos Pigou se aplican directamente a la externalidad o costo externo, por ejemplo a la emisión atmosférica de gases, en la contaminación del agua, etc. Este mismo no es aplicable a los bienes. Por último, su aplicación es válida en condiciones de competencia perfecta.

D) Análisis Costo-Beneficio

Muchas cuestiones cruciales acontecen en la economía que involucran opciones que no sólo suceden a lo largo del tiempo, sino que incluyen decisiones respecto a la programación en el tiempo.¹¹

En este sentido, el análisis costo-beneficio es una herramienta que puede ayudarnos a tomar decisiones, en donde es necesario tomar en cuenta el punto de vista de la sociedad y no el criterio particular de una empresa con fines de lucro. De tal modo que no deberá realizarse ninguna decisión en el abatimiento de la contaminación a menos que los beneficios sociales, tal como lo ve la generación actual, superen a los costos tal como lo ve la generación actual; es decir: **B > C**

Entonces tendremos que:

$$-C_0 + \frac{B_1}{(1+r)} + \frac{B_2}{(1+r)^2}$$

En donde:

C = Costos; **B** = Beneficios y los subíndices a los periodos de tiempo. El subíndice **0** indica una generación actual en el momento.

r = Tasa social de descuento

Para que la inversión sea conveniente se requiere que:

$$\sum_{t=0}^{t=n} \frac{B_t}{(1+r)^t} > \sum_{t=0}^{t=n} \frac{C_t}{(1+r)^t}$$

En términos generales, los beneficios tienen que superar los costos a través del tiempo; ésta es la regla básica del análisis costo-beneficio.

Lo interesante es que una r baja tenderá a favorecer a las generaciones futuras, y una r alta tenderá a perjudicarlas, por lo menos a los programas de inversión de capital.

Diversos métodos de evaluación de efectos ambientales y de análisis de costo-beneficio han sido diseñados e instrumentados para regular el comportamiento de los agentes económicos y para normar la selección de proyectos de inversión. Estas técnicas permiten captar ciertas oportunidades económicas en un nivel más global o de mediano plazo de las que pueden reconocer los estudios de mercado en el nivel de la empresa, asignando un valor de planificación a ciertos recursos naturales o factores ambientales que no son valorizados por los mecanismos de formación de los precios en el mercado.¹²

En cierto sentido el análisis costo-beneficio ha conducido a dos profesiones entrelazadas.

a) Una se encuentra entre sus practicantes economistas de dentro y fuera de las entidades públicas que han desarrollado las técnicas, han tratado de producir mejores datos extendiéndolos el campo de acción del análisis.

b) La otra parte está entre los políticos y los administradores, quienes han establecido las reglas y procedimientos que rigen el uso del análisis costo-beneficio para la toma de decisiones públicas.

Estas vertientes no deben dejar pasar de lado criterios como:

a) explicar en forma sencilla el programa de inversión; b) cuantitativamente mencionar sus entradas y salidas; c) calcular los costos y beneficios sociales de los insumos y resultados; d) comparar beneficios y costos; e) evaluar a precios de cuenta las medidas de mitigación de impactos ambientales.¹³

El siguiente ejemplo sobre "Resultados del análisis costo-beneficio del programa propuesto para disminuir emisiones por parte de las plantas procesadoras de cemento", en donde se trata de controlar varios

contaminantes transportados principalmente por aire y agua, reduciendo su calidad y contribuyendo a las emisiones a una grave contaminación.

Los conceptos corresponden a las categorías de costos y beneficios en la vida del programa de la manera siguiente:

Cuadro 1

Concepto	Totales durante la vida del programa
COSTOS	
Cumplimiento de leyes	
Activos fijos (equipos)	580
De operación (menores descargas)	560
Inspecciones y aplicación legislativa	96
Total	1,236
BENEFICIOS	
Incremento en actividades recreativas y mejora en la calidad del aire y agua	1,896
Reducción de daños en la salud y en las actividades agrícolas y ganaderas	382
Intangibles	A
Total	2,278 + A
Beneficios Netos = 2,278 - 1236 = 1,042 + A	
Relación costo-beneficio = 2278 / 1236 = 1.8 + a	

En este cuadro vemos los beneficios que producirá el proyecto por cada peso de costos, en donde la relación beneficio-costo es de 1.8 y el ajuste indeterminado a para los beneficios intangibles. La obtención de beneficios netos es de 1,042 más el intangible A.

Se dan tres categorías de beneficios de acuerdo a: 1) los que se recrean en el río se benefician con mejor calidad de agua, como el caso de los navegantes y pescadores; 2) los beneficios que obtienen los agricultores por disminución de daños a la cosecha y ganadería; por último, 3) los beneficios intangibles los cuales no hay forma de medirlos monetariamente.

D.1) Tasa de descuento

Las elecciones intertemporales óptimas inciden en el caso las generaciones actuales, ya que asigna a los beneficios y costos actuales pesos mayores que a los beneficios y costos futuros. Por lo tanto se tiene la tasa a la que las generaciones actuales subestiman el futuro, obteniendo el flujo de costos y beneficios tal y como lo ve la generación actual.

Este es el caso de la tasa de descuento, en donde podría dejar a las generaciones futuras inmensos costos sociales que deberán pagar en un tiempo indeterminado, a cambio de ganancias insignificativas para las generaciones actuales. Es decir, las generaciones actuales deberán tomar en cuenta los requerimientos de las generaciones futuras, sin embargo, este dilema no podría ser tan cierto.

Por ejemplo, supongamos que tenemos un costo que ocurrirá en 15 años de \$15,000.00, obtenida por las generaciones actuales a una tasa de interés del 15% anual, esperando que se mantenga en ese porcentaje. En este momento puede depositarse en el banco \$1,843.3 y sumar los intereses, de \$15,000 en 15 años, sólo así alcanzará la cifra para cuando se necesiten en el momento indicado, es decir:

$$1,843.3 (1+.15)^{15} = 15,000$$

¿Pero cual es el valor presente para la generación que tiene esta obligación de \$15,000 en 15 años a partir de la fecha?. Es lo que deposita en el banco para tener exactamente lo que necesita en 15 años, es decir:

$$\frac{15,000}{(1+.15)^{15}} = 1,843.3$$

Por lo tanto, la tasa de descuento es el 15%. El valor presente se obtiene al descontar el costo futuro durante el periodo de 15 años a la tasa de descuento. Cuanto mayor sea la tasa de descuento, menor será el valor presente en cualquier costo futuro.

Por tal motivo el descuento se utiliza en forma extensiva en el análisis costo-beneficio.

Estas evaluaciones rara vez anteceden e informan la toma de decisiones de proyectos alternativos de aprovechamiento de los recursos, fundamentada en un análisis prospectivo de las potencialidades del ambiente, de las tecnologías apropiadas y de las maneras posibles de organización productiva y manejo integrado y sostenido de los recursos; de una distribución social más equitativa de los beneficios del desarrollo y de una reducción de los costos ecológicos.

Conclusiones

Los problemas ocasionados en el medio ambiente no son exclusivos únicamente del sector industrial; sino también existen en el sector primario como en el sector terciario.

La contaminación ambiental, originada por el desarrollo industrial, a provocado niveles de vida inadecuados en la población, implicando graves problemas que representan cada vez mayores costos para su control. Por ejemplo tenemos el caso de las tecnologías utilizadas para la explotación de los recursos naturales, en donde se ha originado el aprovechamiento de una porción, dejando de lado los residuos de los materiales sobrantes de la minería, el petróleo, la pesca, etc., y daños ecológicos irreparables.

Bajo este criterio podemos mencionar que existen dos vertientes para lograr el control de la contaminación:

- El control directo a descargas y emisión de contaminantes vía la aplicación de reglamentaciones oficiales, donde corresponde la aplicación de normas y sanciones que rebasen los estándares establecidos, correspondiendo dicha instrumentación al estado. Son de las más comunes en el ámbito mundial.
- La aplicación de instrumentos económicos hacia el uso de factores ambientales, ya que son utilizados como basureros receptores de desechos industriales (aire, agua, tierra) y no delegan costos directos de producción, en este sentido dichos factores de la producción resultan afectados por externalidades provenientes de la actividad industrial. En algunos países de alta industrialización se han puesto en práctica con buenos resultados, por ejemplo aplicar tasas impositivas al hacer uso de los factores ambientales.

Elaborar políticas industriales encaminadas hacia el control de la contaminación ambiental, debe permitir incluir criterios guiados a lograr un ecosistema habitable, con el mínimo sacrificio ecológico y maximización económica de la industria.

Un signo palpable de ineficiencia en las actividades industriales es el de los desechos emitidos que son materiales o energía desaprovechados, que pueden ser, en algún momento determinado potencialmente recuperables.

Tanto el costo de tratamiento como el costo de la contaminación, se deberán de llevar a su mínima expresión.

Establecer estudios metodológicos sistematizados para el análisis de problemas de contaminación ambiental de

origen industrial, permitiría una coexistencia armoniosa entre el desarrollo industrial y su ambiente, teniendo mayor repercusión sobre los aspectos relativos a las exigencias o necesidades del entorno ambiental.

*Profesor de la Facultad de Economía, UNAM.
e-mail: albino@economia01.economia.unam.mx

¹ W. Pearce, David, *Economía ambiental*, Fondo de Cultura Económica, México 1985, pag. 11.

² Alier Martínez, Joan y Schlupman, Klaus, *La ecología y la economía*, Fondo de Cultura Económica, México 1993, pag. 67.

³ Martínez Alier, Joan, *De la ecología ecológica al ecologismo popular*, ICARIA editorial, Barcelona, 1992, pag. 34

⁴ Varian R. Hall, *Microeconomía intermedia*, Antoni Bosch editor, Barcelona 1991, pag. 651

⁵ Baumol W, Oates, *La teoría de la política económica del medio ambiente*, Antoni Bosch editor, Barcelona 1982, pag. 651

⁶ W. Pearce, David, op. cit. pag. 25

⁷ El instrumento gráfico que también analiza el intercambio de bienes entre dos personas es la caja de Edgewort, la cual permite representar las dotaciones y la preferencia de las dos personas mediante un gráfico que puede utilizarse para estudiar los procesos de intercambio.

⁸ Varian R. Hall, op. cit. pag. 580

⁹ W. Pearce, David, op. cit. pag. 31

¹⁰ Baumol W, Oates, op. cit. pag. 92

¹¹ Sachs, D. Jeffrey y Larrain B. Felipe, *Macroeconomía en la economía global*, Prentice Hall Hispanoamericana 1994, pag. 36

¹² Leff, Enrique, *Ecología y capital*, Siglo XXI, México 1994, pag. 238

¹³ C. Field, Barry, *Economía ambiental*, Ed. Mc. Graw Hill, México 1995