

Estudios de impacto ambiental en Tamaulipas, México. Hacia una metodología de evaluación económica

Carlos Gutiérrez Núñez•

Antecedentes

La dotación de recursos naturales constituye una de las bases más importantes para el desarrollo integral de las naciones. México ha sido tradicionalmente considerado como un país rico por sus bosques, selvas, ríos, litorales, minas, etc. Sin embargo, una de las consecuencias más notorias del desarrollo alcanzado a la fecha, es el desequilibrio ecológico representado por la “destrucción de bosques y selvas; deterioro de la calidad del aire; disminución de la cantidad y calidad del agua; empobrecimiento y contaminación de los suelos; generación e inadecuado manejo y disposición final de desechos urbanos e industriales; degradación del medio ambiente urbano; extinción de múltiples especies de la fauna, afectación de la flora así como depredación pesquera y contaminación del mar” (Plan Nacional de Desarrollo [PND], 1988).

• Investigador del Instituto de Ecología y Alimentos de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores.

El autor agradece al grupo multidisciplinario de Estudios de Impacto Ambiental (EIA) su participación en la elaboración de los estudios mencionados.

Esta realidad del estado actual de los recursos naturales ha propiciado que tanto en México como a nivel internacional se haya desarrollado durante los últimos años, una "conciencia ecológica", particularmente a partir de la llamada "Declaración de Estocolmo" (Organización de las Naciones Unidas [ONU] 1972). Uno de los conceptos clave que se han derivado de esta toma de posición respecto al uso de los recursos naturales, es el de buscar el desarrollo "sostenible" o "sostenido", es decir, el que permita no sólo obtener un crecimiento del producto interno bruto a corto plazo, sino que también asegure una corriente de ingresos hacia el futuro.

Bajo este concepto de desarrollo y dentro del contexto a nivel nacional sobre la problemática ambiental, el gobierno mexicano ha implementado una política ecológica que ha sido plasmada en la "Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente" (Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología [SEDUE], 1988). Así mismo, en diversos sectores de la actividad académica y científica, el tema se está tomando un mayor interés, reflejado en eventos, reuniones de discusión, estudios y otras aportaciones. (Bojórquez y Ortega, 1989).

Una de las áreas instrumentales más común de esta política ecológica, sobre todo en el ámbito latinoamericano y en el caso de México en particular, está representada por los Estudios de Impacto Ambiental (EIA), en los cuales se vierten concretamente los conceptos y metodologías de evaluación deseados y esperados. (Comisión Económica para América Latina [CEPAL]-ONU, 1985).

Los EIA tienen como propósito "La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades de carácter público o privado que puedan causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y condiciones señaladas en los reglamentos y las normas técnicas ecológicas emitidas por la Federación para proteger el equilibrio ecológico y el ambiente" (SEDUE, 1988).

Por ello, toda nueva obra o actividad a desarrollar, debe presentar un EIA en el que se describa, analice y evalúe su impacto ecológico sobre el medio ambiente. Aunque desde el punto de vista metodológico, el proceso implementado por la SEDUE ha recibido algunas críticas de investigadores del tema, (Bojórquez, *op. cit.*), es evidente que los estudios que se elaboran bajo este ordenamiento juegan un importante papel en el propósito de hacer una mejor utilización de los recursos naturales en nuestro país.

Una característica importante del Reglamento referente a Impacto Ambiental, es que se abre la posibilidad de participación no sólo de los sectores productivos involucrados, sino de otras organizaciones públicas y privadas relacionadas en el tema, tales como las Universidades y Centros de Investigación, con lo que se enriquecerá la discusión y el intercambio de información, sobre la base de una opción más conservacionista de los recursos naturales.

Así, dentro de este contexto, nuestro trabajo se propone presentar una opción de análisis y evaluación de los aspectos socioeconómicos de estudios de impacto ambiental, que permita una completa y correcta medición de todos los costos involucrados en una nueva actividad productiva, y así contribuir a la conceptualización, y más tarde a la implementación, de políticas reales de desarrollo sostenido, en las que sea posible compatibilizar el uso de los recursos con su conservación, en beneficio de la comunidad.

Metodología y procedimientos

La metodología utilizada para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental ha sido determinada por la SEDUE, en los términos de la Ley y el Reglamento mencionados. Los instructivos a seguir, enfatizan los elementos descriptivos del proyecto, así como de tres grandes áreas de análisis que son: la biótica, la abiótica y la socioeconómica. A efecto de ilustración, los grandes apartados del instructivo de una "Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad General" son las siguientes:

- I. Datos Generales
- II. Descripción de la obra de actividad proyectada
 1. Descripción general
 2. Etapa de selección de sitio
 3. Etapa de preparación de sitio y construcción
 4. Etapa de operación y mantenimiento

Aspectos Generales del Medio Natural y Socioeconómico

- I. Rasgos Físicos
 1. Climatología
 2. Geomorfología y Geología

3. Suelos
4. Hidrología
5. Oceanografía

II. Rasgos Biológicos

1. Vegetación
2. Fauna
3. Ecosistema y Paisaje

III. Medio Socioeconómico

1. Población
2. Servicios
3. Actividades
4. Tipo de Economía
5. Cambios Sociales y Económicos

IV. Vinculación con las Normas y Regulaciones sobre uso del Suelo

V. Identificación de Impactos Ambientales

VI. Medidas de Prevención y Mitigación de los Impactos Ambientales Identificados

VII. Conclusiones y Referencias

El equipo multidisciplinario encargado de la elaboración de los EIA está compuesto, conforme a las áreas de análisis, por: biólogos especialistas en fauna y flora; agrónomos e ingenieros especialista en suelos y climas, economistas especialistas en evaluación de proyectos, así como de personal de apoyo de laboratorios, cómputo, herbario y otros. El proceso general de investigación que se sigue, para cada una de las diferentes áreas, es el siguiente:

1. Preparación de la información antecedente
2. Trabajo de campo
3. Procesamiento y análisis de la información obtenida
4. Integración multidisciplinaria para la evaluación de impactos.
5. Definición conjunta de medidas de prevención y/o mitigación del daño ecológico

A continuación se describe a grandes rasgos este proceso para el caso del estudio socioeconómico, por ser el de mayor interés en

este trabajo, ya que cada área lo sigue con su particular metodología y apoyo científico.

La primera etapa se realiza ubicando la información socioeconómica disponible para la zona en estudio, generalmente a nivel municipal, a fin de conocer la vocación productiva y el nivel socioeconómico de la zona.

La segunda etapa se cubre con visitas de campo en las que principalmente se llevan a cabo entrevistas con los involucrados en la solicitud, a fin de recabar información que indique los detalles del proyecto, así como su situación económica y social.

La etapa de procesamiento y análisis de la información se lleva a cabo normalmente en gabinete, llenando los apartados específicos de esta área, comprendidos en los instructivos de la SEDUE, tales como: población, servicios, actividades productivas, tipo de economía y cambios sociales y económicos.

Para la cuarta etapa se requiere del concurso de todas las áreas de estudio, realizadas por los investigadores. Aquí se presentan los hallazgos por cada área y se analizan, mediante "matrices de identificación de impactos" (cuadro 1) las interrelaciones de las nuevas actividades productivas con los recursos naturales, con el fin de evaluar el grado de perturbación o daño al ecosistema en estudio. De las conclusiones de este análisis se presenta un resumen de los principales impactos ambientales que serían causados por el proyecto, en función de los factores más relevantes, que en la mayoría de los estudios realizados se refieren a suelo, clima, agua, vegetación, fauna y aspectos socioeconómicos.

Finalmente, con base en este trabajo realizado, se define conjuntamente el programa de medidas de prevención y mitigación del daño ecológico, tratando de mantener cierto equilibrio entre las necesidades de producción, con las de un mínimo de conservación de los recursos. En el aspecto socioeconómico, se evalúan cualitativamente factores tales como: La creación de empleo, los ingresos estimados, el arraigo de los productores a su lugar de origen, el tipo de los productos a obtener, etcétera.

Resultados y discusión de aspectos socioeconómicos

Como base para este análisis se tomó una muestra de 10 estudios de Impacto Ambiental con relación a desmontes, en su modalidad

CUADRO 1
IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Actividad	Corta		Ganadería Bovinos		Agostadero	Actividad
	Posterior	Desmonte	Infraestructura	Ganadera	Caprina	Reserva Ecológica
Abióticos						
suelo	MI D	FI D	BI D	BI D	BI D	SI
agua	SI	SI	MI D F	SI	SI	SI
clima	MI D	FI D	BI D	BI D	BI D	SI
Vegetación	MI D	FI D	MI D	FI D	MI D	FI F
Fauna	FI D	FI D	BI D	FI D	FI D	FI F
Socioeconómico						
ingreso/empleo	BI F	SI F	BI F	MI F	BI F	FI F
Paisaje	FI D	FI D	MI D	MI D	MI D	FI F

FI = Fuerte impacto BI = Bajo impacto Añadir F = Favorable
MI = Mediano impacto SI = Sin impacto D = Desfavorable

general, de los cuales cinco han sido para ejidatarios, cuatro para pequeños propietarios y uno para parcela escolar de una secundaria rural.

La superficie total solicitada para desmonte, asciende a 2 040 ha., correspondiendo 890 a ejidatarios, 1 100 a pequeños propietarios y 50 a la parcela escolar. Por su parte, la superficie que se recomendó para uso agrícola o ganadero fue un total de 1 146 ha., o sea un 56% del total solicitado. Para los ejidatarios esta proporción es del 55% para los pequeños propietarios del 56%, y para la parcela escolar, del 90% (cuadro 2). Esto significa que se sigue una política de evitar los desmontes "totales", recomendando sólo la superficie necesaria, a partir de la investigación de los factores bióticos, abióticos y socioeconómicos.

En cuanto a las actividades productivas, las superficies solicitadas por pequeños propietarios se dedicaron principalmente a la engorda de becerros y a la producción de leche para mercado nacional, aunque también se incluye el aprovechamiento forestal, que es muy importante, para postería, carbón y leña (cuadro 3).

Esto muestra una fuerte tendencia en todo el estado hacia la deforestación, la cual habrá de revertirse hacia la búsqueda de alternativas de producción sostenida. Concretamente, es necesario sustituir la actividad ganadera, ya que los terrenos que se es-

tán solicitando son cada vez menos aptos para ese uso, en términos de calidad de suelo y en consecuencia, de productividad. Además la práctica de desmonte favorece la erosión y los cambios imprevisibles en el clima y las lluvias.

De esta forma se establece la hipótesis a comprobar en estudios posteriores que si bien a corto plazo y en forma privada, los desmontes para uso ganadero puedan ser rentables, a mediano y largo plazos y en forma social, no lo son. Es decir, a largo plazo los costos de erosión, pérdida de productividad, cambio de clima, pérdida de vegetación y fauna, etc., — todos estos costos sociales— son más altos que los beneficios privados que se obtengan a corto plazo.

CUADRO 2
ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL
POR TIPO DE PROPIEDAD

Caso de estudio	Propiedad	Has.	Res.	R/Has.
A	Ejido	200	150	.75
B	P/Prop.	500	100	.20
C	Ejido	90	84	.93
D	P. Escolar	50	45	.90
E	P/Prop.	200	165	.83
F	P/Prop.	200	170	.85
G	P/Prop.	200	180	.90
H	Ejido	200	145	.73
I	Ejido	200	32	.16
J	Ejido	200	75	.38
		2 040	1 146	.56

HS = Hectáreas solicitadas.
RES = Resultados del EIA.
R/HS = Coeficientes de desmonte recomendado.
FUENTE: IEA-UAT.

De esta forma se ha expuesto el proceso de evaluación socioeconómica que se está aplicando, con base en los instructivos de la SEDUE, lo cual arroja datos importantes para los propósitos especificados y la toma de decisiones correspondientes. Sin embargo, también es importante mencionar que es necesario llevar esta evalua-

CUADRO 3
ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL POR
ACTIVIDADES Y NÚMERO DE EMPLEOS A
GENERAR

<i>Caso de estudio</i>	<i>Actividad</i>	<i>Empleos</i>	<i>Producto</i>
A	Agricultura	25	Sorgo
B	Ganadería	3	Carne/leche
C	Ganadería	3	Carne/leche
D	Agric./Gan.	5	Varios
E	Ganadería	3	Carne/leche
F	Ganadería	3	Carne/leche
G	Ganadería	3	Carne/leche
H	Ganadería	15	Carne/leche
I	Ganadería	15	Carne/leche
J	Ganadería	15	Carne/leche

FUENTE: IEA—UAT.

ción hacia una mayor profundidad conceptual, a efecto de imprimir mayor objetividad a los juicios del estudio.

Concretamente, en cuanto a los aspectos económicos es necesario no sólo describir, sino cuantificar los posibles efectos de la nueva obra o proyecto, desde el punto de vista ecológico, es decir, incluyendo costos y beneficios derivados del manejo "sostenido" de los recursos naturales. Para que sea factible este tipo de análisis, se sugieren las siguientes condiciones:

- Que se trabaje con superficies más grandes que las que se han venido presentando, de manera que se justifique una mayor asignación de recursos para el estudio.
- Que paralelamente, se formulen planes regionales y estatales para la definición del manejo y la conservación de los recursos naturales, de manera que se cuente con un marco de referencia a nivel macro para el estudio específico de impacto ambiental.
- Que cuando se trate de casos de cambio de uso de suelo, se evalúen diversas alternativas de producción y no solamente la que se propone, ya que en ocasiones la petición explícita no corresponde a la mejor alternativa productiva posible.
- Que se desarrollen metodologías de evaluación económica que cuantifiquen los aspectos no contemplados hasta ahora en la eva-

luación de proyectos, tales como el agotamiento de los recursos naturales y los efectos externos o "economías externas" producidas por la nueva obra o actividad. (Gutiérrez, 1988).

Es importante aclarar que las condiciones mencionadas tienen como propósito ampliar y profundizar en el análisis económico ambiental de las nuevas obras o actividades, referidas principalmente a grandes proyectos de desarrollo tanto del sector público, ya sean agropecuarios, industriales o de servicios, como para proyectos privados de alto impacto económico. Así, una vez que se cuente con un método y las técnicas de evaluación para este tipo de proyectos, será posible elaborar indicadores y parámetros de evaluación económica para pequeñas obras y actividades que también requieren estudios de impacto ambiental.

Esta necesidad de medir económicamente los costos del impacto ambiental, se ha expresado recientemente en varios foros internacionales en los siguientes términos . . . "No conocemos investigaciones que determinen la integración o el alcance de las interrelaciones entre los dos tipos de análisis: el de impacto ambiental y el de costo-beneficio y como tales interrelaciones podrían afectar las decisiones que al respecto se tomasen para calificar un proyecto desarrollado a la luz de la protección del ambiente y de los fines del desarrollo económico y social . . . Se presenta aquí, un campo de investigación ambiental tan importante como necesario", (Morcillo, BID, 1989).

Dentro del contexto de esta necesidad, en este trabajo se presentan los resultados de una investigación bibliográfica e institucional sobre los avances —estado del arte— en materia de valoración del impacto ambiental, con el propósito de analizar y diseñar una metodología de evaluación de costos y beneficios para ser aplicada en los estudios de impacto ambiental en México.

Así, con relación al tipo de estudio que se ha elaborado en Tamaulipas, que es el desmonte para uso agrícola o ganadero, tal metodología debe comprender por un lado, la medición completa de los costos involucrados en el desmonte, no sólo los tradicionalmente considerados como gastos de maquinarias, mano de obra, combustibles, etc., sino también todos aquellos costos adicionales que implica el desmonte como son: el peligro de erosión, la pérdida de vegetación y de fauna, los cambios en el clima, la afectación a otras actividades económicas, etc. Obviamente, al contemplar

todos estos costos, la rentabilidad tradicional de este tipo de proyectos tenderá a reducirse, y por lo tanto se recurrirá menos a la práctica de desmontar, a menos que las actividades fuesen significativamente más eficientes que antes, de tal manera que se cubran todos estos costos. En el caso de que aún tomando todos estos costos en cuenta, el proyecto fuese rentable, se estará entonces dentro de la estrategia del "Desarrollo Sostenido", en la que es posible continuar la producción, pero cubriendo todos sus "verdaderos" costos, y por lo tanto "redirigiendo" la economía a un mejor servicio a la comunidad. (Daly y Cobb, 1989).

Otra alternativa, que quizás sea la más común, es cuando ya no resulte rentable desmontar en vista de todos los costos causados, —no sólo para el inversionista en particular, sino para los vecinos, y no sólo en el presente sino también hacia el futuro— por el nuevo proyecto, entonces se requerirá buscar nuevas alternativas productivas menos destructoras o degradadoras del ambiente, lo cual conlleva también a la estrategia del desarrollo sostenido que se busca actualmente.

Todo ello implica buscar —investigar— nuevas formas de diseñar y evaluar las actividades económicas, de manera que sea posible prever y mitigar en lo posible el daño ambiental previsto, para lo cual están surgiendo métodos y técnicas en el medio académico. A continuación, se presentará uno de estos avances que podrían aprovecharse en México para evaluar el impacto ambiental en recursos renovables y no renovables.

Propuesta metodológica para la evaluación económica del impacto ambiental

Como una respuesta a la problemática ecológica en su interrelación con el desarrollo económico, ha surgido un nuevo campo de estudio denominado "Economía Ecológica", que está dirigido precisamente a analizar los traslapes de estas dos disciplinas y también representa. . . "una nueva forma de pensamiento acerca de las relaciones entre sistemas ecológicos y sistemas económicos" (Costanza, 1989).

Dentro de estas relaciones, una de las más significativas es la que se refiere a la problemática mencionada de definir y calcular los "verdaderos" costos del desarrollo económico, en el sentido

de considerar su impacto en la degradación de los recursos, lo cual hasta hace unos años no se tomaba en cuenta, con todas las consecuencias que ahora se plantean como deterioros y desastres ecológicos. (Mishan, 1969).

Así, en la literatura más reciente del tema, se destaca el concepto de "Costo del Usuario", como una opción concreta para la comprensión y cuantificación del uso de los recursos en el largo plazo desde un punto de vista social, que tome en cuenta los efectos posteriores de las actividades económicas, sobre todo en cuanto al agotamiento o desaparición de los recursos naturales renovables y no renovables. Salah El Serafy y Ernst Lutz, en un artículo sobre "Contabilidad Social de los Recursos Naturales y Medio Ambiente", (Banco Mundial 1989) lo proponen para que en las cuentas económicas nacionales se incorpore la variable ambiental, ya que fue hasta la segunda parte de la década de los años ochenta, cuando se puso interés en considerar a los recursos naturales como capital, o fuente de riqueza nacional a los que se debería dar un tratamiento similar que al capital fabricado por el hombre, y no solamente como un almacén interminable de materias primas. En realidad, no tanto el concepto de costo del usuario, sino el hecho de reconocer y valorar más objetivamente la dotación de recursos de un país, es el aporte fundamental de estas nuevas propuestas de contabilidad nacional.

En este sentido, el costo del usuario para fines de contabilidad nacional, implica deducir del ingreso total derivado de la explotación de un recurso actual, una parte que será considerada como inversión de capital, de tal manera que se asegure una corriente futura de ingresos ya sea por ampliación de la fuente de aprovisionamiento o por nuevos materiales sustitutivos de los actuales. Por cierto, en el mismo artículo, El Serafy y Lutz (pág. 37) anotan que este concepto de costo del usuario había sido previamente analizado por el destacado economista J. M. Keynes (1936), quien lo definió como "El máximo valor neto que podría ser conservado. . . si el equipo —o el recurso—, no fuese usado".

Un punto de vista dentro de la misma corriente que busca darle un valor a la degradación de los recursos naturales de tal manera que se refleje en el producto interno bruto, es decir en la corriente total de ingresos y costos de la actividad económica, es el propuesto por Herman Daly (1989), que se refiere a considerar un costo o gasto de depreciación por el uso de los recursos, tal como si se

tratara de capital como maquinaria y equipo. Sin embargo, el concepto del costo del usuario ha sido más aceptado por los economistas del desarrollo, en virtud de que refleja de una manera más objetiva el concepto de "ingreso permanente de Hicks" (El Serafy, 1989).

Pasando al ámbito de la evaluación económica de proyectos, el concepto de Costo del Usuario, también ha sido propuesto como base para la cuantificación de costos y beneficios del uso de los recursos naturales en países en desarrollo, donde según Warford, (1989) la degradación de los recursos forma un "círculo de pobreza", que es necesario superar.

Así, con el fin de evaluar y prevenir la continuación de la degradación de los recursos, Pearce y Markandya (Banco Mundial, 1989) han desarrollado, bajo el enfoque del análisis costo-beneficio, un concepto integral de valoración conocido como "Costo Marginal de Oportunidad". Se denomina integral en el sentido de que además del costo del usuario, este concepto incorpora otras herramientas para la valoración total de los recursos.

El Costo Marginal de Oportunidad (CMO), se refiere a la mejor alternativa de uso en la que se pusieran los recursos si no fueran a ser usados para el propósito específico involucrado en el proyecto en estudio, de manera que con ellos sea posible identificar y medir el costo económico y social (completo) de las acciones o proyectos que implican la destrucción o el agotamiento de los recursos naturales, como es el caso de la minería o la deforestación para uso agrícola o ganadero.

Conceptualmente el CMO, está orientado hacia tres aspectos económicos básicos que son:

- a. Calcular el precio social o costo directo real (CD) de los recursos naturales destruidos o agotados en un proyecto determinado, a partir de una correcta cuantificación de todos los costos involucrados tales como de combustibles, de mano de obra, e insumos en general.
- b. Incorporar la dimensión espacial en la evaluación del proyecto a través de la cuantificación de los costos externos (CE). Estos costos se refieren a los cambios que afectan de alguna manera la dotación total y la productividad de los recursos naturales como consecuencia de las nuevas actividades proyectadas.

- c. Considerar y cuantificar la dimensión intertemporal del proceso de degradación de los recursos naturales provocada por el proyecto en estudio. Este criterio se aplica cuando el recurso en explotación es no renovable, lo cual implica que en algún momento en el futuro ya no se dispondrá de él, de tal forma que es necesario estimar un premio o sobre-costo por usarlo en el presente (costo del usuario). De esta forma, el CMO queda definido como: $CMO = CD + CE + CU$

donde CD = Costo Directo
 CE = Costo Externo
 CU = Costo del Usuario

El Costo Directo está representado por los insumos directos que se requieren para la producción de un bien, tales como materiales, combustibles, mano de obra, servicios, etc. Es lo que normalmente se asume como costos totales de producción.

El Costo Externo es la cuantificación de efectos negativos (o positivos, si es posible) en cualquier componente de la base de recursos naturales que repercute en la eficiencia de otras actividades económicas. Un ejemplo típico en este aspecto es la deforestación, que a su vez favorece la erosión del suelo y en consecuencia de la disminución de la productividad agrícola. Ésta información todavía es difícil de conseguir o estimar, sin embargo es posible definir algunos parámetros de comportamiento de la productividad, con base en la experiencia.

Y finalmente, el Costo del Usuario, que es el sobre-costos que se imputa a una actividad que contribuirá al agotamiento de algún recurso hacia el futuro, de manera que pueda preverse su disponibilidad o sustituibilidad con cargo a las actividades económicas del presente.

Debido a que este último concepto es clave dentro de la metodología general para la evaluación económica del impacto ambiental, a continuación y con base en los mencionados autores se expone el procedimiento de cálculo del costo del usuario, usando un caso hipotético, simplificado.

Cuando se trata del cálculo del costo total (CMO) de un recurso *no renovable* y que está sujeto a una oferta fija, cualquier tasa de explotación implicará su agotamiento. Por tanto, el uso de una unidad de ese recurso en el presente, disminuye su disponibilidad

en el futuro. Esta característica, dentro del concepto del Costo Marginal de Oportunidad, da lugar a la necesidad de calcular un premio o "sobreprecio" por la escasez del recurso, con el fin de valorar de manera más objetiva su disponibilidad presente y futura. La magnitud de ese valor, depende de:

- a. Tamaño de las reservas del recurso, respecto a la tasa de explotación.
- b. Las expectativas que se tengan de la demanda futura, con relación a la presente.
- c. Qué sustitutos es probable que estén disponibles en el futuro y a qué costo, y
- d. El factor o tasa de descuento (tasa de preferencia intertemporal).

Con el siguiente ejemplo, se ilustrará este concepto:

Bajo las expectativas actuales, un recurso (*A*) tiene de costo directo (CD) más costo externo (CE), por un total de \$1 por unidad, y será agotado a la tasa de explotación actual, en 10 años.

A los 10 años, ese recurso será sustituido por otro recurso (*B*) que tiene un precio de \$1.5. Se estima que al momento del agotamiento de *A*, *B* costará \$2 por unidad (a valores reales). Es importante notar que si el precio de *B* fuera de 1 o menos, nadie seguirá usando el recurso fijo *A*, y también que, si el recurso sustituto *B* es más caro de 1, nadie cambiará a su uso.

Así, el valor presente de los \$2 que se estima que tendrá el recurso *B* dentro de 10 años, cuando fuera necesario sustituir *A* por su agotamiento, dependerá de la tasa de descuento del valor del dinero, durante el periodo de los 10 años. Si la tasa de descuento es del 5%, entonces el valor de los \$2, de acuerdo con la ecuación $Y = 2/(1 + .05)^{10}$, será de \$1.23. En consecuencia, el costo de oportunidad de consumir una unidad de *A* hoy, es de 1.23. Debido a que se ha calculado el costo marginal directo (CD) y el costo externo (CE) en \$1, queda un remanente de .23, que debe ser añadido, para obtener el costo total o costo marginal de oportunidad (CMO).

Este componente calculado, costo del usuario (CU), depende entonces de varios factores que deben estimarse, de ahí a que la incertidumbre acerca del futuro juega un papel importante en la determinación del costo del usuario, y en consecuencia, del costo total del recurso en estudio.

Si, por otro lado, se tratara de un recurso *renovable*, y si su uso presente y futuro se da o puede darse sobre una base "sostenible" (es decir, con medidas de preservación) entonces, cualquier nivel de tasa de explotación permitirá que ese recurso esté disponible a través de la regeneración natural o manejada, y por lo tanto, no será necesario añadirle un premio de escasez (CU) al costo directo y externo del recurso. Sin embargo, como este tipo de uso sostenible o sostenido, generalmente no se da, entonces es recomendable calcular su costo de escasez correspondiente en la forma indicada para el caso del recurso no renovable.

Otro caso puede darse cuando sea posible reducir la tasa de explotación de algún recurso, de manera que al menos una parte de la reserva sea preservada (con el propósito de evitar un desastre ecológico, por ejemplo). Bajo este escenario un premio de escasez puede ser añadido al uso corriente que se esté dando (en su precio actual CD más CE), debido a que al estar restringiendo su uso, su precio se elevará, funcionando este incremento entonces como premio de escasez o costo del usuario (CU).

De esta forma es como se propone tomar en cuenta al total de costos "ecológicos" involucrados en la utilización de recursos naturales para un nuevo proyecto o actividad, quedando, ciertamente, otros aspectos más prácticos para investigación posterior e intercambio de experiencias por ser ésta una metodología de reciente aparición a nivel internacional. Entre tales aspectos están: la estimación de precios a futuro, la prevención de la aparición de sustitutos de los recursos naturales, la selección de una tasa de descuento apropiada, etc.

Por el estado de desarrollo de la metodología, en el que no existen todavía publicaciones de estudios de casos, se hace necesario participar en los primeros ejercicios de aplicación, con el fin de probar, ajustar, discutir, difundir los resultados en el campo especializado, tanto nacional como internacional. Con este propósito, dentro de la línea de investigación a que se ha hecho referencia, actualmente se están realizando los primeros cálculos para un caso real de evaluación económica de alternativas, con la aplicación de esta metodología.

Estos avances y sus resultados permitirán, junto a otros esfuerzos de instituciones académicas, contribuir a reforzar la política ambiental estatal y nacional, al contar con instrumentos que orienten hacia una toma de decisiones en materia de inversión, en la que

se opte por un mejor manejo de los recursos naturales del país, en beneficio de la comunidad.

Conclusiones

- Los Estudios de Impacto Ambiental, juegan ya un importante papel dentro de la política ecológica pública, en la cual las instituciones de educación superior y sus centros de investigación pueden participar activamente.
- La metodología para la elaboración de estos estudios expedida por la SEDUE, cumplen una función mínima necesaria para el proceso diseñado de evaluación, pero en escalas menores. Sin embargo, para escalas mayores de actividad, como es deseable que se realicen los EIA, es necesario profundizar los estudios, con el fin de coadyuvar a la compatibilización de las necesidades de producción con las de conservación de los recursos naturales.
- En cuanto al análisis económico, una de las limitaciones para realizar evaluaciones de impacto ambiental es el problema de la valoración objetiva de efectos externos e intangibles provocados por la nueva obra o actividad.
- Como resultado de la investigación bibliográfica e institucional, se presenta la metodología conocida como “Costo Marginal de Oportunidad”, como punto de referencia para abordar el problema de valoración del uso de los recursos naturales en el largo plazo.
- Esta metodología se propone incluir en la contabilización de costos, las economías o efectos externos en otras actividades económicas, y los efectos de largo plazo causados por la disminución o el agotamiento de los recursos naturales.
- Debido que aún a nivel internacional no existen aplicaciones concretas de éstos nuevos desarrollos metodológicos, o son todavía incipientes, es necesario realizar estudios experimentales con esta nueva metodología y así difundir e intercambiar experiencias, a fin de diseñar un procedimiento eficiente que permita comparar alternativas de desarrollo económico bajo el concepto de “sostenibilidad”.

BIBLIOGRAFÍA

- Anderson D., 1987. “The Economics of Afforestation” A case study in Africa. Publicación del Banco Mundial, Washington, EUA.
- Bojórquez y Ortega, 1989. “Análisis de Técnicas de Simulación Cualitativa para la Predicción del Impacto Ecológico”, México, Revista *Ciencia*, junio.
- CEPAL/ILPES/PNUMA-ONU, 1985. “Las Evaluaciones de Impacto Ambiental como Metodologías de Incorporación del Medio Ambiente en Planificación”, Argentina.
- Costanza, R., 1989. “What is Ecological Economics?”, en la Revista *Ecological Economics*, Amsterdam, Holanda, núm. 1, vol. 1, febrero de 1989. Editorial Elsevier.
- Daly y Cobb, 1989. “For the Common Good”, Redirecting the Economy toward Community, the Environment, and a Sustainable Future Beacon Press, Boston, EUA.
- El Serafy y Lutz E., 1989. “Environmental and Natural Resource Accounting”, en “Environmental Management and Economic Development”, Gunter-Shramm and Jeremy J. Warford, editores, The World Bank, Washington D.C., EUA.
- El Serafy S., 1989, “The proper calculation of Income from Depletable Natural Resources”, en “Environmental Accounting for Sustainable Development”. A UNEP-World Bank Symposium, Washington D.C., EUA.
- Gutiérrez C., 1988. “Evaluación Económica y Social de Proyectos”, FCA-UNAM, México.
- IEA-UAT, 1990-1991. “Estudios de Impacto Ambiental”, Estado de Tamaulipas, México.
- INEGI, 1987. “Tamaulipas, Cuaderno de Información para la Planeación”. SPP, México.
- INEGI, 1989. “Anuario Estadístico del Estado de Tamaulipas”.
- Layard, R., 1978. “Análisis Costo-Beneficio”. Selección de Lecturas, FCE, México.
- Mishan, E. J., 1969. “Los costos del desarrollo económico”, ediciones Orbis, España.
- Morcillo P. P., 1989. “Legislación y Aspectos Institucionales Ambientales en algunos países miembros prestatarios del BID”, Comité del Medio Ambiente, BID, Washington, EUA.

- Pearce y Markandya, 1989. "Marginal Opportunity Cost as a Planning Concept in Natural Resource Management", en la compilación: "Environmental Management and Economic Development" publicado por el Banco Mundial a través de la Johns Hopkins University Press, EUA.
- Poder Ejecutivo Federal, 1989. "Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994", México, pp. 120-121.
- SEDUE, 1989. "Instructivo para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental", México.
- SEDUE, 1988. "Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente", DON, enero 28, México.
- SEDUE, 1988. "Reglamento de Ley, en Materia de Impacto Ambiental", DON, junio 7, México.
- Warford J., 1989. "Environmental Management and Economic Policy in Developing Countries", en "Environmental Management and Economic Development", Gunter Shramm and Jeremy J. Warford, editores, the World Bank, Washington DC, EUA.