

## DEGRADACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO ECONÓMICO: ALGUNOS EJEMPLOS DE VALORACIÓN

Beatriz C. Amarilla

### Resumen

*Los países, y particularmente aquellos en desarrollo, deben tomar decisiones acerca de destinar recursos para atender a una serie de necesidades prioritarias, relacionadas con la salud, la educación, la pobreza y la protección del ambiente. Independientemente de su nivel de desarrollo, una manera de contribuir a la solución del problema, es haciendo esfuerzos para cuantificar los factores que afectan la calidad ambiental y estimar sus efectos económicos. En la primera parte del presente trabajo se enuncian algunas consideraciones previas sobre los conceptos de desarrollo económico y degradación ambiental. Se analiza, a continuación, el tema de las curvas ambientales de Kuznets, las que tratan de relacionar el grado de desarrollo alcanzado por los países con las tendencias en materia de contaminación. En la segunda parte, destinada al análisis de algunas herramientas puestas en práctica en países industrializados y en desarrollo, se exponen ejemplos vinculados con la valoración económica de la contaminación atmosférica, considerando sus efectos sobre la salud y los bienes de la comunidad. Se concluye con algunas reflexiones sobre la situación local, los inconvenientes para arribar a soluciones ambientales y el tipo de acciones que parece adecuado promover.*

Palabras clave: *desarrollo económico - degradación ambiental - curvas de Kuznets - contaminación atmosférica - valoración económica*

---

### 1.- INTRODUCCIÓN

Los países, y particularmente aquellos en desarrollo, deben tomar decisiones acerca de destinar recursos para atender a una serie de necesidades prioritarias, relacionadas con la salud, la educación, la pobreza y la protección del ambiente. En algunos países con relativamente reciente y rápido crecimiento económico, se han dado las condiciones para generar recursos para mejorar la calidad ambiental. En muchos de los países menos desarrollados, sin embargo, es improbable que esos recursos estén disponibles. Al mismo tiempo, los países que más bienes y servicios producen y usan crecientes cantidades de energía en el transporte, son los que producirán mayores niveles de contaminación, los que deben tomar medidas decisivas y globales para no continuar degradando el ambiente.

Independientemente de su nivel de desarrollo, una manera de contribuir a la solución del problema, es haciendo esfuerzos para cuantificar los factores que afectan la calidad ambiental y estimar sus efectos económicos. Esta tarea es compleja, ya que los costos se expresan, por ejemplo, en efectos adversos sobre la salud, cuya cuantificación económica no es inmediata. Por otra parte, los datos y estadísticas ambientales no están disponibles con frecuencia en los países en desarrollo. Finalmente, en dichos países la aplicación de metodologías de valoración económica requiere de conocimientos y especialis-

tas que tampoco suelen estar disponibles (Wijetilleke et al., 1995).

En este contexto, se analizarán una serie de instrumentos teóricos y prácticos para cuantificar y valorar económicamente a los fenómenos ambientales, con especial mención a la contaminación del aire. Algunas herramientas de tipo conceptual, como las curvas ambientales de Kuznets, han sido discutidas por especialistas mayormente en países desarrollados; otras, orientadas a evaluaciones expeditivas y menos costosas en su aplicación, han sido verificadas con éxito en algunos países en desarrollo.

### 2.- EL DESARROLLO Y LA DEGRADACIÓN DEL AMBIENTE

Antes de entrar en el tema específico, resulta necesario establecer algunas precisiones acerca de los conceptos de desarrollo y degradación ambiental.

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (UNDP) ha elaborado el Índice de Desarrollo Humano (HDI), que define dicho desarrollo como el proceso que acrecienta las opciones de la población, focalizándose en la formación de las capacidades humanas y el uso de las mismas. El HDI ordena a los países de acuerdo a su progreso hacia los máximos valores de expectativa de vida, nivel educativo e indicadores ponderados de ingreso. Suelen existir marcados

desfasajes entre el PBN y el HDI, o entre el ingreso y el desarrollo humano. El HDI, si bien constituye un índice mucho más significativo desde el punto de vista social que el PBN, no refleja, por lo menos en forma directa, las condiciones ambientales, o la sustentabilidad de la sociedad (UNEP, 1995).

Esta información puede ser complementada con las sinopsis de degradación ambiental publicadas por el PNUD, que especifican estimaciones por país del porcentaje de bosques y tierras arboladas, tasas de deforestación y reforestación, recursos hídricos, emisiones de CO<sub>2</sub> per cápita, etc. En el caso de los países más desarrollados, también existen estadísticas de emisiones de SO<sub>2</sub> per cápita y gestión del medio ambiente (generación de residuos, áreas protegidas, etc.) (PNUD, 1998).

Se exponen en la Tabla 1 valores de PBI y HDI para algunos países industrializados y del Cono Sur, junto a algunos indicadores de calidad ambiental.

En lo referido a la degradación ambiental, esta puede ser de distintos tipos. En forma general, se puede distinguir entre los problemas ambientales relacionados con la degradación del suelo y de los recursos naturales, y la degradación vinculada con la contaminación. La primera ha sido una de las preocupaciones más importante en los países en desarrollo, mientras que la segunda ha correspondido más a los países industrializados. Aunque esta distinción sigue siendo válida, el proceso de industrialización en países en desarrollo ha colaborado a hacer menos nítida esta clasificación. Por otra parte, en el actual contexto global, la distinción espacial entre el "Norte" y el "Sur" es cada vez menos relevante, ya que algunos sectores y regiones, tanto de

países desarrollados como en desarrollo, son igualmente responsables por la falta de equilibrio del sistema ambiental (UNEP, 1995) (Fig. 1).

El paradigma corrientemente aceptado es aquél que sostiene que los niveles de población, los patrones de consumo y las características tecnológicas son los factores determinantes en las relaciones entre el desarrollo y el ambiente.

Cada nivel de recursos, asociado con la estructura de los derechos de propiedad y los niveles tecnológicos, es capaz de proveer un sostén a determinado nivel de población. El círculo vicioso entre pobreza, recursos y degradación es casi siempre la consecuencia de uno de los siguientes escenarios:

- Fallas en la regulación de los derechos de propiedad (del suelo, de los bienes ambientales colectivos).
- Consumo excesivo en una parte del sistema. En consecuencia se reduce el nivel de consumo sostenible por la combinación de recursos, instituciones y tecnología.

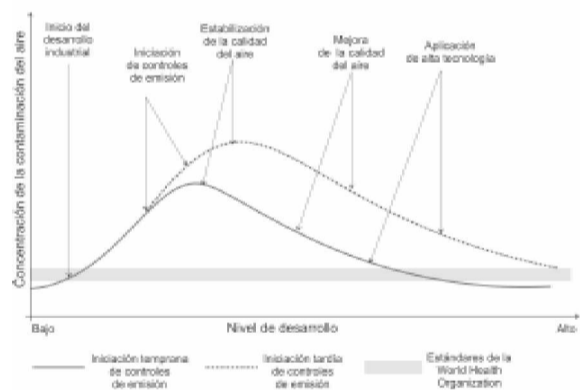


Figura 1: Relación entre nivel de desarrollo y calidad del aire (Fuente: UNEP y WHO, 1992)

País	PBI real p.c. (PPA en dólares)	Índice de desarrollo humano (HDI)	Superficie de tierras (1000 Ha)	Bosques y tierras arboladas (% de sup. total)	Recursos hídricos renovables Internos p.c. (m3 por año)	Tasa anual de deforestación (%)	Emisiones de CO <sub>2</sub> p.c. (TM)
	1995			1995	1995	1998	1990-1995
Canadá	21.916	0,960	922.097	26,5	94.373	-0,1	14,8 x 10 <sup>4</sup>
Francia	21.176	0,946	55.010	27,3	3.065	-1,1	5,9 x 10 <sup>4</sup>
Noruega	22.427	0,943	30.683	26,3	87.691	-0,3	16,7 x 10 <sup>4</sup>
EE.UU.	26.977	0,943	915.912	23,2	8.983	-0,3	20,5 x 10 <sup>4</sup>
Argentina	8.498	0,888	273.669	12,4	19.212	0,3	3,7
Chile	9.930	0,893	74.880	10,5	31.570	0,4	3,1
Uruguay	6.854	0,885	17.481	4,7	18.213	.....	1,7
Paraguay	3.583	0,707	39.730	29,0	18.001	2,6	0,8
Bolivia	2.617	0,593	108.438	44,6	37.703	1,2	1,4
Brasil	5.928	0,833	845.651	65,2	31.424	0,5	1,6

Tabla 1: P.B.I. e Índice de Desarrollo Humano

- Fallas en la tecnología para evolucionar de acuerdo a las crecientes demandas de producción y absorción de residuos, y por variación en la dependencia de la sociedad en los procesos basados en combustibles fósiles.
- Crecimiento extraordinario de población en parte o la totalidad del sistema (UNEP, 1995).

### 3.- LAS CURVAS AMBIENTALES DE KUZNETS

#### 3.1.- Desarrollo conceptual

Una de las preguntas que ha surgido es cómo evolucionan los problemas ambientales cuando los países superan parcialmente sus problemas económicos y elevan su nivel de vida. Se trata de saber si el aumento de la renta per cápita se manifiesta en cambios en el tipo y gravedad de la degradación ambiental.

Los estudios realizados han dado lugar a un tema polémico: la existencia de las curvas de Kuznets ambientales. Simon Kuznets fue un economista de los Estados Unidos que en la década de 1950 presentó evidencias de la existencia de cambios en la estructura productiva de los países a medida que la renta per cápita de los mismos crecía. Algunas variables mostraban una evolución que podía ser representada mediante una U invertida. Tal es el ejemplo de la incidencia del sector industrial en la estructura productiva: valores bajos para rentas bajas y altas, y altos para rentas medias (Azqueta, 2002).

En lo referido al ambiente, la pregunta que surge es si el crecimiento económico puede ser parte de la solución más que de la causa de los problemas ambientales. Como se mencionó, este tema ha sido planteado en años recientes a partir de la llamada "curva de Kuznets ambiental" (EKC), que relaciona los niveles de ingreso y algunas medidas de impacto y calidad ambiental. La EKC describe la relación entre algunos contaminantes y el ingreso como una U invertida, en la que los niveles crecientes de contaminación corresponden a las personas que viven en los países más pobres, y de contaminación decreciente en los países donde los ingresos per cápita son mayores (Rothman et al., 1998).

Al respecto, se ha procedido de acuerdo a un enfoque combinado:

- Se realiza un análisis temporal, para analizar cómo evolucionan ciertas variables ambientales de un país al ir incrementándose su ingreso per cápita.
- En muchos casos, no existen series temporales suficientemente largas para poder realizar este tipo de estudio. Entonces, otra forma de

abordar el problema es considerar al conjunto de países en un momento determinado, y analizar la situación de las variables ambientales en cada uno de ellos con relación a su renta per cápita. Así se infiere que cuando los países mejoren su ingreso, su situación ambiental se asemejará a la que caracteriza a los países que ya han alcanzado hoy ese nivel de renta (Azqueta, 2002).

Los primeros trabajos (1992-1994) mostraron evidencias acerca de que el crecimiento económico puede ser compatible con la mejora ambiental si se toman medidas de política adecuadas. Estas conclusiones fueron interpretadas más tarde (incluso irónicamente), con un sesgo diferente: sólo cuando el ingreso crece pueden ser implementadas políticas ambientales adecuadas.

A partir de estos conceptos básicos, se han desarrollado trabajos desde diferentes perspectivas. La lección más importante que se desprende de ellos, es quizás el carácter de hipótesis de estas relaciones entre el ingreso y la calidad ambiental. Entre las limitaciones existentes, puede subrayarse que la curva en U invertida fue hallada para unos pocos contaminantes, especialmente aquellos que tienen efectos locales sobre la salud y que pueden ser evaluados sin demasiado gasto. Además, los estudios empíricos existentes se centran en las relaciones entre salario y emisiones o concentraciones de contaminantes, ignorando algunas variables ambientales como la capacidad de carga y la resiliencia de los ecosistemas.

Las razones por las que algunos contaminantes decrecen a partir de ciertos niveles de ingreso no resultan todavía claras. En este sentido, son importantes los aportes de los artículos publicados en un número especial de *Ecological Economics* (Vol. 25, No. 2, 1998), que exploran empíricamente algunos de los factores estructurales que pueden resultar explicativos de las relaciones mencionadas. Entre esos factores pueden destacarse: la composición de la producción y del consumo, el comercio internacional, el poder y las desigualdades en los salarios, la densidad de actividades económicas, los precios de la energía y los *shocks* externos.

No puede decirse que las hipótesis han sido confirmadas o refutadas. Pero las consideraciones efectuadas alertan contra aquellos que han sostenido, tal vez de manera algo superficial, que el crecimiento económico es por naturaleza un beneficio para el ambiente y que puede ser reconocido como el remedio de los problemas ambientales (Rothman et al., 1998) (Fig. 2).

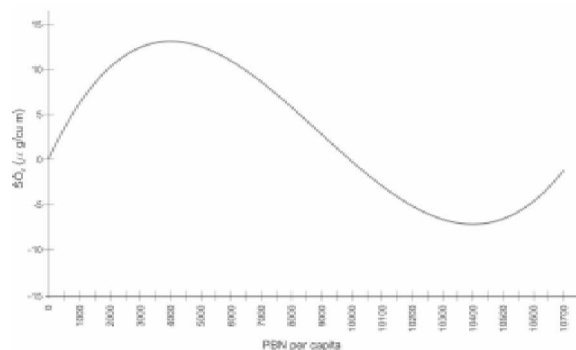


Figura 2: Relación entre  $SO_2$  y PBN (Fuente: Grossman y Krueger, 1991)

### 3.2.- Los gases con efecto invernadero

La curva U invertida parece no responder a las hipótesis cuando el objeto de estudio son los gases con efecto invernadero. Una explicación posible es que los gases de este tipo son contaminantes especiales que crean problemas de tipo global y no local. La naturaleza internacional del calentamiento global no parece ser la única razón para deslindar este problema ambiental del desarrollo económico. El impacto negativo entre diferentes generaciones puede resultar también un factor importante para la puesta en práctica de medidas de mitigación al respecto. En este sentido, Anzoategui y Escapa han utilizado un modelo numérico para explorar los efectos que para la generación actual y las futuras tiene la actual relación entre el ingreso y las emisiones. El estudio, aun con la relatividad de resultados que expresan sus autores, concluye que existen varios factores determinantes en la relación citada. Entre ellos, pueden mencionarse: la responsabilidad hacia las generaciones futuras de los organismos que regulan la contaminación, la capacidad institucional para la efectiva transferencia entre generaciones y la presencia de emisiones de impacto retardado. En este caso, la falta de vinculación entre la degradación ambiental y el crecimiento económico parece depender en forma crítica de la "tasa de externalidad" de la contaminación que se produce entre diferentes generaciones (Ansuategui et al., 2002).

El cálculo del impacto de los gases de efecto invernadero, y los costos y beneficios de las posibles acciones de mitigación, parecen ser muy sensibles a la forma en que "las preferencias de tiempo" son incorporadas en los modelos. El IPCC (Intergovernment Panel on Climate Change) estandarizó las emisiones de diferentes gases según sus características de acción diferida y su permanencia en la atmósfera. Como resultado, se estableció un horizonte de 100 años sin tasa de descuento<sup>2</sup>, lo que fue adoptado por

el Protocolo de Kyoto para el período 2008-2012. El autor considera que estas consideraciones no reflejan adecuadamente las preferencias de tiempo de la sociedad. Con ese propósito propone un índice "generacional" basado en un modelo demográfico, útil para que el sector público y los particulares tomen decisiones, en materia de ambiente, basados en un criterio ético que contemple el tema de las diferentes generaciones involucradas (Fearnside, 2002).

El tema de las "preferencias de tiempo" es uno de los más controvertidos en los aspectos económicos del cambio global, por lo que el trabajo de Fearnside ha sido cuestionado, en particular, por haber partido de hipótesis demográficas demasiado rígidas y simplificadas (los individuos viven 75 años, se reproducen a los 25, las preferencias de los menores sólo se expresan a través de sus padres, etc.) (Tol, 2002).

### 4.- EL PROBLEMA DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Tanto en los países industrializados como en los en desarrollo, en áreas urbanas como rurales, la contaminación del aire es un problema serio y en crecimiento. En las áreas urbanas en particular, este tipo de contaminación se relaciona con la producción de electricidad, las emisiones de vehículos y las actividades industriales. Si bien ciertos eventos naturales, como las erupciones volcánicas e incendios forestales, producen una importante contaminación atmosférica, no hay duda que la contaminación urbana es de origen principalmente antrópico.

La contaminación atmosférica no es simplemente una función de la cantidad de contaminantes en la atmósfera. La topografía, las condiciones climáticas, la hora del día, el tipo de contaminantes y su interacción colaboran, también, en la determinación de los niveles de contaminación. Las vinculaciones entre todas las variables deben ser comprendidas para desarrollar un manejo efectivo en términos técnicos y económicos del fenómeno (Wijetilleke et al., 1995).

#### 4.1.- Algunas consideraciones y estudios para países en desarrollo

##### 4.1.1.- Evaluación económica de la salud

En lo referido a la contaminación del aire, una de las bases de un adecuado manejo del problema consiste en evaluar los beneficios de mitigar la contaminación, relacionada con la actividad industrial, el uso de energía y el transporte.

La reducción en las concentraciones de contaminantes en el aire reducirá la exposición de

las personas a ellos, disminuyendo la incidencia de enfermedades crónicas y agudas, el costo de los servicios médicos y la mortalidad prematura. Podría también aumentar la productividad y mejorar la calidad de vida. Sin embargo, el enfoque económico no es sencillo. Por ejemplo, una reducción en las emisiones de azufre derivadas del uso de combustible en el transporte público es altamente recomendable pero cara; la población de bajos recursos, que son los mayores usuarios de ese tipo de transporte, no podría absorber los costos si estos se implementaran en la forma de un aumento de las tarifas. A pesar de estos inconvenientes, resulta necesario desarrollar programas de manejo de la calidad del aire, que sean adecuados desde el punto de vista cualitativo y económico.

Dos aproximaciones complementarias son usadas habitualmente para estimar los impactos de la contaminación sobre la salud. Cuando existen relaciones bien establecidas entre las concentraciones y las exposiciones a ellas, y los impactos sobre la salud (el caso del plomo, dióxido de azufre, ozono), esos factores pueden ser combinados con datos de emisiones o de la calidad del aire, para derivar estimaciones de mortalidad y morbilidad. En caso contrario (óxidos de carbono, por ejemplo), una aproximación consiste en estimar la población en riesgo.

A partir del planteo anterior, se puede construir un modelo para calcular el valor económico resultante, basándose en las funciones dosis - respuesta. Comenzando con datos existentes, y cambios proyectados en las concentraciones de contaminantes específicos, se utilizan funciones dosis-respuesta a partir de datos epidemiológicos y de población, calculando cambios positivos en una serie de cuestiones críticas en el ámbito de la salud. El valor económico de esos beneficios es entonces estimado, basándose en los beneficios para la salud resultantes, según datos publicados. El modelo agrega los beneficios asociados con cambios proyectados en las concentraciones de contaminantes. Cada uno de estos cálculos se lleva a cabo mediante procedimientos estadísticos, utilizando intervalos de confian-

za adecuados respecto de los coeficientes de las funciones dosis-respuesta y de valoración. Los rangos de impacto y beneficio resultantes utilizan la habitual aproximación (que parece un tanto cruda), en la que se multiplican "impactos bajos en la salud" por "bajos valores económicos", "impactos altos" por "altos valores" e "impactos esperados" por "valores esperados o mejores valores" (Wijetilleke et al., 1995).

#### 4.1.2.- Evaluación expeditiva de la calidad ambiental urbana

Una de las conclusiones de la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro (1992) fue la necesidad de atender en forma urgente las necesidades de la creciente población urbana, particularmente la de los países en desarrollo. Sin embargo la necesidad de planificar, tomar decisiones y actuar se ve muchas veces imposibilitada por la poca información confiable disponible. Una posible solución es la aplicación de metodologías rápidas de evaluación del ambiente, especialmente diseñadas por sus bajos insumos en tiempo y costos, con manejos a escala local y con participación comunitaria. Uno de estos métodos, oportunamente descritos (Amarilla, 1996: 35-36), sirvió de base para un estudio de casos llevado a cabo en siete ciudades, seleccionadas por su diversidad geográfica, su sistema político y económico, su ingreso per cápita, tamaño del área metropolitana y grado de industrialización. Se citan a continuación, en la Tabla 2, las ciudades estudiadas y algunas de las características de las mismas.

Los resultados preliminares permitieron enunciar conclusiones en diferentes áreas:

- La degradación ambiental urbana tiene un impacto negativo desproporcionado sobre la población más pobre.
- La estructura económica de la ciudad está muy relacionada con sus problemas ambientales.
- El bienestar de un área urbana está íntimamente relacionado con ciertas variables ambientales.
- El manejo de los problemas ambientales urbanos es complejo, a lo que se suma que los problemas ambientales no están sincronizados

Características (área metropolitana)	Accra (Ghana)	Jakarta (Malasia)	Katowice (Polonia)	San Pablo (Brasil)	Singrauli (India)	Tianjin (China)	Túnez (Túnez)
Ingreso (U\$S p.c.)	350	850	4.475	2.540	340	310	1.260
Población (miles de habitantes)	1.565	16.828	2.180	16.938	696	8.660	1.558
% de pobreza relativa	48	17	2	37	47	6*	18

\* % de población que habita viviendas por debajo de los estándares fijados. No existe información sobre ingresos por debajo de la línea de pobreza

Tabla 2: Características de las ciudades estudiadas

con políticas e instituciones. La capacidad municipal afecta la calidad ambiental.

- Las ciudades presentan impactos extraurbanos que requieren análisis.
- Suele existir un desfase entre las prioridades teóricas y las públicas.

Referiremos los resultados que conciernen a los sistemas ambientales, en particular a la calidad del aire en estas áreas metropolitanas.

A medida que el nivel de industrialización crece, la calidad del aire empeora y la mezcla de contaminantes en el aire cambia. Una de las causas principales es la intensidad y composición del uso energético. En las ciudades más pobres y menos industrializadas de la muestra (como Accra), la contaminación proveniente de industrias y vehículos es insignificante. Los mayores riesgos para la salud surgen de la quema de combustible (biomasa) interna en las viviendas, para cocinar y calentar agua. En el otro extremo (Katowice) la contaminación principal se origina en el uso de combustibles comerciales, mientras que no existen prácticamente riesgos relacionados con la quema de biomasa.

En los ejemplos estudiados, la topografía, el clima y la meteorología son variables importantes que afectan la calidad del aire. Por ejemplo, en Katowice, del 60 a 70% de la contaminación del aire se origina fuera de la ciudad, particularmente en la región industrial de la Alta Silesia.

Los vehículos automotores y los combustibles de baja calidad son las fuentes más significativas de contaminación del aire. En San Pablo, el uso de vehículos produce más del 90% del monóxido de carbono, así como muy altos porcentajes de dióxido de nitrógeno y azufre, e hidrocarburos.

Por último, son ciertos segmentos de la población los que sufren mayores riesgos de salud: en el caso de los países menos industrializados, las personas que permanecen más tiempo en las viviendas; en los de mayor nivel de desarrollo, aquellos que conviven con las principales fuentes de contaminación: conductores de transporte colectivo, viviendas y escuelas próximas a fábricas o autopistas, etc. (Leitman, 1995).

#### **4.2.- Efectos de la contaminación sobre edificios en países industrializados**

4.2.1.- Un ejemplo de valoración económica en Asturias, España.

El objetivo de este estudio, llevado a cabo en Asturias, fue el de llegar a una aproximación del valor económico de la pérdida de bienestar que

se genera en la población como causa de este tipo de contaminación. El Principado de Asturias, ubicado al noroeste de la península ibérica, ocupa una superficie de algo más de 10.000 kilómetros cuadrados, con más de 300 kilómetros de costa. Su población, de 1,1 millones de personas, se encuentra desigualmente distribuida en el territorio. Sus características de orografía y localización, y su clima oceánico, facilitan la dispersión de la contaminación dentro de la región; al tiempo que puede ser considerada una "región cerrada", respecto de otras regiones, por las cadenas de montañas que la aíslan, en la que las exportaciones e importaciones de contaminantes son mínimas. Desde el punto de vista del patrimonio cultural, la planta urbana de Oviedo (Fig. 3) y sus alrededores guardan importantes manifestaciones arquitectónicas que datan del siglo IX, como la Cámara Santa de la Catedral (Fig. 4) y la iglesia de Santa María de Naranco (Fig. 5).

En este estudio se partió de una serie de premisas (Azqueta Oyarzún, 1994: 267-268):

- Se consideraron los efectos de la contaminación atmosférica sobre la salud, el rendimiento de explotaciones agrícolas, ganaderas y forestales, y sobre materiales, edificios y construcciones en general.
- Se consideró la contaminación exterior a establecimientos y edificios (es decir, no la producida en el interior y que puede dañar, por ejemplo, a operarios de una industria).
- No se consideraron los impactos sobre bienes únicos (patrimonio cultural), quedando también excluida el disfrute de funciones recreativas del ambiente (por ejemplo, pérdida de visibilidad del paisaje por contaminación atmosférica).
- No se computaron daños globales (deterioro de la capa de ozono, calentamiento global, efecto invernadero, etc.).

En lo que concierne a la metodología seguida y obtención de datos, se procedió de la siguiente manera:

- Contaminantes: los datos de  $SO_2$ ,  $NO_x$ , (F),  $NF_3$ , partículas sedimentables y en suspensión, se tomaron de redes de medición instaladas en ocho puntos de la Comunidad Autónoma. Las funciones dosis-respuesta se obtuvieron, cuando ello era posible, de la propia región, adaptando en otros casos valores calculados en otros países o entornos, con las limitaciones que este procedimiento conlleva.
- Costos: se requirió establecer un escenario base como elemento de referencia. Se optó por



Figura 3: Planta urbana de Oviedo

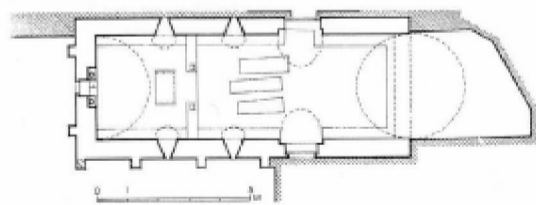


Figura 4: La Cámara Santa de la Catedral de Oviedo



Figura 5: Santa María de Naranco

comparar la situación existente en la región con la que prevalecería en caso que todos los niveles de contaminantes en la atmósfera estuvieran por debajo de los umbrales mínimos.

Comentaremos aquí los resultados del estudio referido a los edificios y mobiliario urbano.

- El estudio se centró en fachadas de edificios urbanos, midiendo las superficies expuestas para diferentes tipos de edificios.
- Se seleccionaron muestras representativas para determinar la composición de las fachadas desde el punto de vista de los materiales intervinientes.
- Se determinó una función de daños, teniendo en cuenta los niveles de contaminación del área, la superficie expuesta y los materiales dominantes. Se computaron los daños atribuidos al contaminante cuya presencia era más severa, simplificando el problema mediante la hipótesis que los contaminantes actuaban en forma independiente entre sí.
- Se procedió al cómputo de costos totales por mantenimiento y limpieza de fachadas.

Tipo de activo	Costo anual (millones de pesetas -1985)
Edificios urbanos	2.258,8
Edificios industriales	163,9
Vehículos (depreciación)	550,2
Vehículos (mantenimiento)	99,6
Mobiliario urbano	6,2
<b>Total</b>	<b>3.078,7</b>

Tabla 3: Costos de la contaminación atmosférica sobre materiales

Ítem	Costo (millones de pesetas)	%
Salud humana	2.900	47,4
Ganadería	50	0,8
Agricultura y forestales	90	1,5
Materiales	3.080	50,3
Total	6.120	100,0

Tabla 4: Costos económicos de la contaminación (todos los ítems estudiados)

Se aprecia que los costos relacionados con materiales representan el 50% de los totales estimados. En cuanto a los costos totales, representaban alrededor del 0,90% del PBI correspondiente a la fecha del análisis, valor que, según el autor, se encuentra dentro de los rangos estimados en otros estudios europeos (Azqueta Oyarzún, 1994: 272).

#### 4.2.2.- Valoración de la contaminación del aire sobre la catedral de Lincoln, Reino Unido.

Lincoln es una pequeña ciudad en el este de Inglaterra, de cerca de 100.000 habitantes. El

edificio más notable de la ciudad es su catedral, cuyos orígenes datan de poco después de la conquista normanda (1066). Es una de las catedrales más grandes y bellas en el Reino Unido, que presenta actualmente daños significativos causados por la contaminación del aire. Estos daños, originados en principio por la producción de energía eléctrica, hoy están condicionados por las emisiones del tránsito automotor dentro de la ciudad (Fig. 6).

El objetivo de este estudio fue calcular los beneficios brutos que surgirían de un hipotético programa de limpieza de la catedral. Estos beneficios se expresan en términos monetarios a través de la aplicación de métodos de valoración contingente<sup>3</sup> y, en términos físicos, por las mejoras en el índice de depreciación anual del aspecto del edificio. La encuesta que sirve de base a estas estimaciones pone en evidencia las ideas y actitudes de los individuos respecto de la contaminación en general y como ésta afecta al edificio en particular (Pollicino et al., 2002: 53).

El método consistió en presentar a los encuestados fotografías con el estado actual de la catedral y el que tendría luego de dos programas alternativos de limpieza propuestos. Estos programas tendrían un impacto de diferente magnitud sobre los impuestos que cada familia paga anualmente.

El trabajo incluye el diseño y realización de la encuesta, el análisis de las respuestas en lo que concierne a las características demográficas de la muestra y sus pensamientos y actitudes respecto del tema, la consistencia de las respuestas (disponibilidad a pagar) con las características anteriores, y la generalización de los resultados de la muestra a toda la población de la región de Lincolnshire. Se concluye con los logros y limitaciones del estudio, y las sugerencias para futuros trabajos.

Se evalúan sólo cambios en la apariencia del edificio producto de la remoción de la suciedad acumulada, y no el desgaste de la piedra y la consecuente pérdida en la definición de detalles de fachada. Sin embargo, las personas encuestadas demostraron estar muy bien informadas acerca de los riesgos que una limpieza mal efectuada tendría para la integridad del edificio.

El trabajo demostró que los habitantes de la ciudad y de las cercanías estaban dispuestos en alto grado a colaborar en mejorar la apariencia de la catedral, estando los montos ligados a las opiniones y actitudes de los residentes, y al monto del ingreso familiar. Dado que esta propensión a pagar disminuye fuera de la ciudad, un

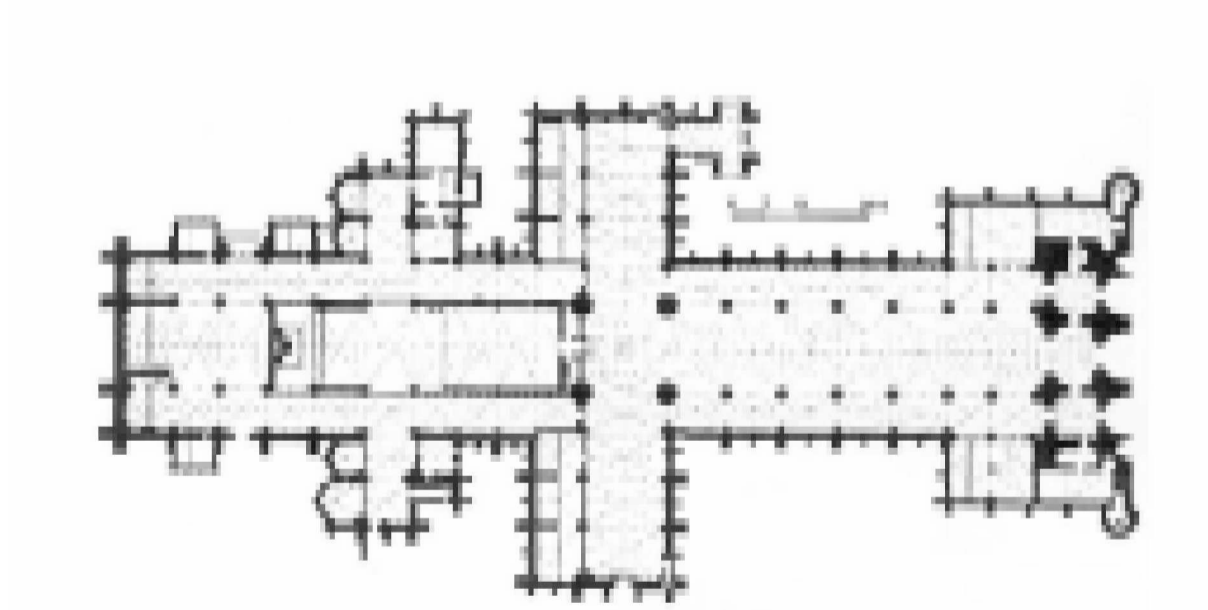


Figura 6: La Catedral de Lincoln

próximo paso sería extender el análisis fuera de la región considerada; en ese caso, aunque la disponibilidad sea menor en términos monetarios como es de esperar, las sumas por agregación resultarían elevadas por la cantidad de población involucrada (Pollicino et al., 2002: 64-65).

Cantidad a pagar (£/familia/año)	Aceptación (%)
3	90
5	87
10	63
15	80
20	74
25	72
30	30
35	62
40	63
50	28
60	48
100	8

Tabla 5: % de disponibilidad a pagar para diferentes sumas propuestas

Población	DAP media por familia (£/familia/año)	Número de familias	Total
Residentes de Lincoln	49,77	36,216	1,8 millones
Residentes de Lincolnshire (Excluyendo Lincoln)	26,77	205,454	5,5 millones
<b>Total</b>			<b>7,3 millones</b>

Tabla 6: Agregación de la disponibilidad media a pagar

## 5. UNA REFLEXIÓN FINAL SOBRE LA SITUACIÓN LOCAL

En el presente trabajo se han analizado algunos de los vínculos entre el desarrollo económico y la degradación ambiental, con especial énfasis en los problemas derivados de la contaminación del aire. Se han expuesto, en particular, herramientas para cuantificar su importancia y otorgarle valores económicos.

Resulta de interés, como conclusión, hacer referencia a algunos de nuestros propios problemas y evaluar la posibilidad de la puesta en práctica de metodologías para actuar sobre ellos.

Para mencionar sólo un ejemplo en grandes áreas urbanas, los principales problemas ambientales de la ciudad de Buenos Aires son la contaminación atmosférica, la sonora, la escasez de espacios verdes, la contaminación del Riachuelo y del Río de La Plata, las inundaciones y los desechos. Muchos de los problemas de la contaminación del aire se vinculan con un parque automotor sobredimensionado para el espacio urbano. Las normas internacionales fi-

jan un máximo de monóxido de carbono de 10 ppm para una exposición de 8 horas; en algunas esquinas de Buenos Aires se han registrado valores entre 33 y 62 ppm (Pierre, 1998).

Frente a estos problemas, surgen inconvenientes de causas múltiples para su solución. Los mismos están relacionados con la falta de datos o diagnósticos ambientales, la ausencia o discontinuidad en la planificación ambiental, la falta de inversiones y mantenimiento, el crecimiento de la densidad de población, las actividades e intereses económicos, la cantidad de vehículos y sus efectos contaminantes en áreas urbanas, el comportamiento de la población con respecto al ambiente, etc.

Sin embargo, una rápida mirada a las herramientas e instrumentos comentados, sugiere que es posible intentar una aproximación al problema y a sus soluciones con acciones que se relacionan más con el sentido común y la continuidad, que con tecnologías sofisticadas y altos presupuestos económicos. El ejemplo de Costa Rica es, en este sentido, ilustrativo.

Costa Rica es uno de los países de América pionero en implementar medidas para modificar los patrones de consumo con el fin de preservar los recursos naturales y el ambiente. A partir de la década del '80, se prohibieron los combustibles con plomo, y se propició el control de vehículos, los convertidores catalíticos en vehículos nuevos importados, así como los sistemas industriales con tratamiento de contaminantes. Se utilizan sistemas de "incentivos negativos", mediante impuestos y multas, por ejemplo, a la explotación ilegal de madera. También se otorgan sellos de calidad "verdes y rojos" que premian o penalizan, respectivamente, ciertos comportamientos industriales.

El éxito de estas medidas está basado en gran parte en el compromiso comunitario. La sociedad civil, en acuerdo con programas gubernamentales, ha organizado comités de vigilancia de los recursos naturales, involucrando a más de tres mil personas que actúan como inspectores voluntarios para el cumplimiento de la normativa ambiental.

A fines de 1980, Costa Rica registró en un año una tala de 10 millones de metros cúbicos de madera, con un valor estimado de 422 millones de dólares. En 1988, los Países Bajos adquirieron parte de la deuda externa a un costo de 5 millones de dólares y la saldaron a condición que el país invirtiera una suma equivalente en la reordenación forestal. Es un trueque de "deuda" por "naturaleza".

Parece adecuado recordar que, según el artículo 41 de la Constitución Nacional Argentina de 1994, "todos los habitantes gozan del derecho de un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras; y tienen el deber de preservarlo. El daño ambiental generará prioritariamente la obligación de recomponer, según lo establezca la ley". Como se puede observar, en este breve texto, de ma-

nera directa o indirecta, se encuentran comprendidos la mayoría de los conceptos tratados, referidos a los derechos y obligaciones de la población y de sus órganos de gobierno, así como de sus responsabilidades respecto de las futuras generaciones.

Agradecimientos:

A Graciela Molinari, por su colaboración con las figuras y tablas que ilustran este artículo.

## BIBLIOGRAFÍA

- AMARILLA, B., 1976: *Una aproximación a la evaluación económica de la calidad ambiental*. En: **Anales LINTA 1996**, LINTA/CIC, La Plata.
- AMARILLA, B., 2003: *Aplicación del método de valoración contingente al patrimonio natural y cultural*. En: **Anales LINTA 2003**, LINTA/CIC, La Plata.
- ANSUATEGUI, A y M. ESCAPA, 2002: *Economic growth and greenhouse emissions*. **Ecological Economics** Vol. 40 No. 1; Amsterdam :23-37.
- AZQUETA OYARZÚN, DIEGO, 1994: *Valoración económica de la calidad ambiental*. Mc Graw-Hill, Madrid. Pág. 253
- AZQUETA, DIEGO, 2002: *Introducción a la economía ambiental*. McGraw-Hill Profesional, Madrid: 329-30.
- BIMONTE, S., 2002: *Information access, income distribution and the environmental Kuznets curve*. **Ecological Economics** Vol. 41 No. 1, Amsterdam: 145-156.
- COONDOO, D. Y S. DINDA, 2002: *Causality between income and emission: a country group-specific econometric analysis*. **Ecological Economic** Vol. 40, No. 3, Amsterdam: 351-367.
- FEARNside, PH., 2002: *Time preference in global warming calculations: a proposal for a unified index*. **Ecological Economics** Vol. 41 No 1, Elsevier Science: 21-31.
- LEITMAN, J., 1995: *Rapid urban environmental assessment. Lessons from cities in the developing world*. Urban Management Programme. The World Bank, Washington. DC.
- PIERRE, L., 1998: *Buenos Aires: espacio contaminado*. En: (D. Durán, compiladora) *La Argentina Ambiental*. Lugar Editorial, Buenos Aires.
- POLLICINO, M. y D. Maddison, 2002: *Valuing the impacts of air pollution on Lincoln cathedral*. En: **Valuing cultural heritage**. Ed. Por S. Navrud y R. Ready. Edward Elgar, UK.
- PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO, 1998: *Informe sobre desarrollo humano 1998*. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.
- ROTHMAN, D. y S. DE BRUYN, 1998: *Probing into the environmental Kuznets curve hypothesis*. **Ecological Economics** Vol. 25 No.2, Elsevier, Amsterdam : 143-45.
- TOL, R., 2002: *Fearnside's unified index for time preference: a comment*. **Ecological Economics** Vol. 41 No 1, Elsevier Science:33-34
- UNEP, UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME, 1995: *Poverty and the environment*, UNEP, Kenia.
- WIJETILLEKE, L. Y S. KARUNARATNE, 1995: *Air quality management. Considerations for developing countries*. World Bank Technical Paper 278, Energy Series. Washington, D.C.:75-76.

## NOTAS

1- Tasa de descuento: el descuento del futuro es la operación por la que se reduce el valor de un activo cualquiera por el simple hecho del paso del tiempo, sin que ello se relacione con la obsolescencia. La velocidad a la que se va depreciando el recurso es lo que recoge el "factor de descuento", el cual depende de la "tasa de descuento o interés". Cuanto mayor sea ésta, menor será el "valor presente" de aquello que ocurra en el futuro (Azqueta, 2002:144).

2- Preferencias de tiempo: el término se refiere a la equidad intergeneracional y a los eventuales derechos de las generaciones futuras. Muchas de las decisiones que se toman hoy referidas al ambiente tendrán consecuencias sobre quienes todavía no han nacido. El problema radica en decidir hasta qué punto deben ser tenidos en cuenta esos intereses y en qué forma, ya que por definición dichos individuos no pueden expresarlos hoy (Azqueta, 2002: 65).

3- Valoración contingente: método de valoración de la calidad ambiental, basado en encuestas. Mediante un cuestionario adecuado, se describe un mercado hipotético en el que los bienes estudiados son intercambiados. Se interroga a una muestra de individuos sobre su máxima disponibilidad a pagar por cambios en los niveles de provisión de dichos bienes (Amarilla, 2003: 21).

