



**Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente  
Oficina Regional para América Latina y el Caribe**

## **CURSO DE ECONOMÍA ECOLÓGICA**

**Juan Martínez Alier**

con la colaboración de

Jordi Roca y Jeannette Sánchez



1998

Serie Textos Básicos para la Formación Ambiental  
Nº 1

Primera edición: 1995, versión corregida 1998

© Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

Oficina Regional para América Latina y el Caribe

Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe

Boulevard de los Virreyes N° 155, Colonia Lomas de Virreyes

11000 México, D.F. México

ISBN 968-7913-03-7

## CONTENIDO

PRESENTACIÓN	7
MÓDULO I. El flujo de la energía y de materiales en la economía	9
I.1 El consumo endosomático y el uso exosomático de energía por los humanos. La intensidad energética de la economía: la elasticidad-ingreso del uso de energía	9
I.2 Fuentes de energía preindustriales e industriales. Dos visiones de la economía: la economía neoclásica y la economía ecológica. El principio de Podolinsky	12
I.3 Antropología ecológico-energética y antropología económica. Rappaport en Nueva Guinea y Brooke Thomas en los Andes. La productividad de la agricultura moderna	17
MÓDULO II. La contabilidad macroeconómica y el medio ambiente	23
II.1 Qué es el PIB? Algunas críticas ya conocidas	23
II.2 La contabilidad nacional y la pérdida de <i>patrimonio natural</i> , sin amortización. Otra crítica ecológica de la contabilidad nacional: <i>los gastos defensivos o compensatorios</i>	25
II.3 ¿Corregir monetariamente el PIB o suplementarlo con cuentas satélites en unidades físicas? El Serafy y los recursos no renovables: ¿ <i>sembrando petróleo</i> ? Los criterios de Roefie Hueting	30
MÓDULO III. Valoración de externalidades y de bienes ambientales. Internalización de externalidades	35
III.1 Una negociación coasiana	35
III.2 Un impuesto piguviano	40
III.3 ¿Impuestos o normas cuantitativas? Descontaminación: su costo marginal. Comparación de un impuesto sobre la contaminación y de un standard común para todas las empresas	43

III.4 Premisos de contaminación negociables	49
III.5 Valoración de bienes ambientales: el método del costo viaje	53
III.6 La valoración de contingencias	59
III.7 La economía ambiental y la internalización de externalidades	63
MÓDULO IV. El análisis costo-beneficio y la evaluación ambiental.	69
IV.1 Una introducción al análisis costo-beneficio. Las necesidades de las generaciones futuras y de los animales que no son humanos.	69
IV.2 El descuento del futuro en el análisis costo-beneficio	75
IV.3 El criterio de Krutilla.	81
IV.4 Pluralismo de valores en la evaluación ambiental	84
IV.5 La inconmensurabilidad de valores en la evaluación ambiental.	90
IV.6 La disposición a pagar: ¿consumidores en un mercado ficticio o ciudadanos.	98
MÓDULO V. La asignación intergeneracional de recursos agotables y la economía de los recursos renovables.	103
V.1 La explotación de recursos agotables. La regla de Gray-Hotelling	103
V.2 La economía forestal y de la pesca	109
MÓDULO VI. Formas de propiedad su influencia en la gestión de los recursos naturales.	115
MÓDULO VII. Indicadores monetarios y biofísicos de sustentabilidad.	119
VII.1 La llamada <i>sustentabilidad débil</i>	119

VII.2 La relación entre pobreza y degradación ambiental	124
VII.3 La tasa de descuento de una economía sustentable y la explotación de recursos agotables como descapitalización	129
MÓDULO VIII. Economía ecológica, ecología política e inconmensurabilidad.	137
MÓDULO IX. Algunas cuestiones internacionales.	143
IX.1 Comercio internacional y medio ambiente. La deuda ecológica.	143
IX.2 La internacionalización de la internalización de externalidades.	148
IX.3 La discusión actual sobre el aumento del efecto invernadero. Propuestas para la reducción de emisiones de dióxido de carbono.	152
IX.4 La conservación de la biodiversidad <i>silvestre</i> y agrícola. Los derechos de los agricultores.	158



## PRESENTACIÓN

La formación ambiental es un proceso que depende de la construcción de nuevos acercamientos que ayuden a comprender y resolver los problemas socioambientales que crecen en complejidad y para los cuales los conocimientos actuales son insuficientes. En este sentido, la formación ambiental implica la elaboración de nuevas teorías, métodos y técnicas, su incorporación en los programas curriculares en la educación formal, y su difusión a un amplio grupo de actores, que tanto en el campo académico como en el de la gestión pública y privada, son responsables de la gestión ambiental del desarrollo sustentable.

Los cambios ambientales de nuestro tiempo han adquirido una dimensión global. Sin embargo, los problemas socioambientales se caracterizan por su especificidad regional y local, ecológica y cultural, económica y política. La contribución más amplia al tratamiento de estos problemas está siendo generada en los países industrializados del Norte y transferidos a los países del Sur. La mayor parte de esta nueva literatura no está disponible y su traducción e incorporación a los programas educativos se da con retrasos que implican un rezago en la actualización de los programas de formación ambiental de la región. Ejemplo de ello es la incipiente oferta de cursos y medios de capacitación en temas tan importantes como la economía ecológica, la economía y el manejo sustentable de la biodiversidad, o el cambio climático.

Respondiendo a este reto, la Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe del PNUMA ha iniciado un programa editorial, orientado a construir y difundir un conjunto de conocimientos como apoyo a los programas de formación ambiental de la región. Estos textos buscan sistematizar el conocimiento actual disponible y estimular una producción de conocimientos, que respondan a la especificidad de los problemas socioambientales de la región. Estos textos no sólo podrán servir como materiales de apoyo a cursos formales, sino también como textos de referencia para las instancias de administración y gestión ambiental del desarrollo de nuestros países, tanto gubernamentales como no gubernamentales. La organización modular de estos textos habrá de facilitar la programación de cursos a distancia, para generar un proceso más flexible y amplio de capacitación que el que permiten los programas educativos formales. Asimismo, ofrecen una base para inducir procesos de autoformación del público en general interesado en esta problemática emergente.

En este primer título de la serie **Textos Básicos para la Formación Ambiental**, ofrecemos el "Texto de Economía Ecológica", preparado por Juan Martínez-Alier, en colaboración con Jordi Roca y Jeanette Sánchez, cuya primera versión fue publicada por el PNUMA en 1995. Este texto aborda de manera al mismo tiempo rigurosa y didáctica las contribuciones más importantes al campo emergente de la economía ecológica, cubriendo un amplio espectro de teorías y métodos que van desde la economía ambiental (la economía neoclásica de los recursos naturales y de la contaminación) y la economía ecológica, hasta la ecología política.

Enrique Leff

## MÓDULO I

### EL FLUJO DE ENERGÍA Y DE MATERIALES EN LA ECONOMÍA

#### I.1. El consumo endosomático y el uso exosomático de energía por los humanos. La intensidad energética de la economía; la elasticidad- ingreso del uso de energía.

La economía humana está abierta a la entrada de energía. En los sistemas económicos preindustriales, la fuente más importante de energía es la energía solar directa convertida por la fotosíntesis en productos para la comida, el vestido, la vivienda. Por la fotosíntesis, la energía solar que cae sobre la Tierra actúa sobre el dióxido de carbono y el agua, que forman los carbohidratos de las plantas, fuente directa de nuestra alimentación, o fuente indirecta (si somos carnívoros o comemos peces que a su vez dependen del plancton del mar). El insumo de energía en la alimentación se suele medir en kilocalorías, y desde hace unos ciento cincuenta años se conoce que la alimentación diaria de una persona adulta es equivalente a dos o tres mil kilocalorías (una kilocaloría = la cantidad de calor necesaria para elevar un grado centígrado la temperatura de un litro de agua), dependiendo del tamaño de la persona y del esfuerzo que haga al trabajar o moverse. Algo así como una quinta parte de ese *consumo endosomático* (es decir, interior al cuerpo) de energía, se puede convertir en trabajo, es decir, el trabajo humano en un día equivale a 400 o 600 kcal. El resto de la energía alimenticia se gasta en mantener la temperatura del cuerpo y en el metabolismo, de manera que incluso una persona que apenas se mueva, necesita un suministro diario de energía endosomática superior a las mil kcal.

Es importante darse cuenta que el consumo endosomático de energía obedece a instrucciones genéticas. Así, si el consumo de alimentos está por debajo de ese mínimo de calorías, se muere lentamente de inanición, mientras que los ricos, por ricos que sean, no consumen directamente en su alimentación más calorías que las que necesitan. De hecho, en los países ricos a menudo los paquetes de alimentos contienen su contenido calórico, no para facilitar el cálculo de una dieta con suficientes calorías al mínimo costo, sino al revés, para facilitar la extravagancia de gastar bastante dinero comprando pocas calorías, para no engordar. El tipo de alimentación, la *cuisine* es por supuesto un producto de cada cultura humana y estrato social, siempre que suministre las calorías, proteínas y otros elementos necesarios; así, observamos con frecuencia tanto histórica como actualmente, combinaciones de un cereal y una leguminosa (arroz y frijoles; arroz y soja; maíz y frijoles), o de tubérculos (yuca, papas) junto con algún alimento rico en proteínas, como bases de la alimentación popular, mientras los ricos consumen por lo general mayores cantidades de carne (y por tanto, indirectamente, mayores cantidades de productos vegetales, o incluso harina de pescado, que sirven para alimentar los animales). La cultura, la economía, y la política influyen en la alimentación (por ejemplo, las políticas neoliberales que favorecen la importación de alimentos básicos como harina de trigo en países tropicales). Sin embargo, el hecho básico es que la energía endosomática de la alimentación (las 2000 o 3000 kcal diarias) viene determinada por la biología

humana. Podemos elegir (si tenemos plata) entre ir a trabajar en bicicleta, en transporte público o en automóvil (que gaste veinte mil kcal al día de petróleo para un viaje de ida y vuelta de quince kms hasta el trabajo), pero no podemos preferir seis mil kcal al día de consumo directo de alimentos a dos mil kcal, por ricos que seamos.

En cambio, en la situación actual de la humanidad, el uso exosomático de energía no tiene nada que ver con instrucciones genéticas. Es sumamente distinto entre grupos humanos, oscilando, por día entre menos de cinco mil kcal para quienes son pobres y viven en climas cálidos y sólo gastan un poco de energía para cocinar los alimentos y para fabricar sus pobres vestidos y viviendas, y más de cien mil kcal diarias para los ricos del mundo (independientemente del clima, pues si algunos ricos gastan energía para la calefacción, otros o los mismos la gastan para la refrigeración). El uso exosomático de energía (directamente en los hogares y el transporte, e indirectamente a través de la energía gastada en la producción) no puede ser explicado por la biología humana sino que depende de la economía, la cultura, la política, y las diferencias sociales. La humanidad es una especie animal que carece de instrucciones genéticas que determinen su uso exosomático de energía. Este es un punto de partida para analizar toda la historia económica de la humanidad, hasta el presente.

La influencia de la riqueza se hace notar en todas las pautas de consumo exosomático de energía. En general, a más riqueza, más dispendio de energía, aunque existe discusión y mucha investigación sobre la *intensidad energética* de las economías de distintos países (es decir, el gasto de energía por unidad de producción), y hay quienes sostienen que la producción de la economía (tal como se mide convencionalmente) puede crecer sin aumentar ya el gasto de energía, sino aumentando la eficiencia en el uso de energía. Hay sectores de la economía donde efectivamente sucede así. Por ejemplo, el uso de energía para cocinar en familias pobres de lugares pobres (donde no hay gas licuado de petróleo o keroseno disponibles o son productos demasiado caros), es superior al uso de familias que cocinen con gas o keroseno, ya que las familias pobres (que usan leña o carbón de leña o bosta) habitualmente queman esos combustibles en fuegos de hogar muy ineficientes energéticamente. Así se da esa situación excepcional y hasta paradójica, que al aumentar el ingreso puede ocurrir que disminuya el uso exosomático de energía para cocinar. Pero no sucede así, sino al contrario, con el uso exosomático de energía para transportes, o en la forma de otros productos o servicios de la economía.

En los países ricos está aumentando la eficiencia del uso de energía en los procesos industriales (especialmente tras los aumentos de precios de la energía en 1973 y 1979), pero ha aumentado la demanda de energía en el sector doméstico y en el transporte. Las diferencias en el uso exosomático de energía en países ricos y pobres continúan siendo muy grandes. Por ejemplo, por dar una ilustración, un viaje por avión entre Buenos Aires y París consume unas 70 toneladas de combustible, y aunque el avión vaya bien lleno y lleve 350 pasajeros, eso representa media tonelada por persona, es decir,  $500 \text{ kgs} \times 10,000 \text{ kcal} = 2,000,000 \text{ kcal}$ , por tanto unas dos veces más que el consumo endosomático de energía en todo un año de una persona.

En las averiguaciones sobre la *intensidad energética* de la economía, a menudo se calcula la *elasticidad-ingreso* del consumo de energía, es decir, la relación entre el aumento porcentual del consumo de energía y el aumento porcentual del ingreso. Así, podemos expresar lo dicho hasta ahora con

estas palabras: la elasticidad-ingreso del consumo endosomático de energía es muy baja y pronto se torna cero; mientras que la elasticidad-ingreso del uso exosomático de energía es mayor que cero, tal vez incluso igual o mayor que la unidad. El caso excepcional del combustible para cocinar en países pobres, es un caso de uso de energía (en la forma de leña, carbón de leña o estiércol seco) que muestra una elasticidad-ingreso negativa.

## **I.2. Fuentes de energía preindustriales e industriales. Dos visiones de la economía: la economía neoclásica y la economía ecológica. El principio de Podolinsky.**

Antes de la industrialización, las fuentes de energía eran energía solar directa aprovechada por la fotosíntesis, o energía solar transformada en viento (que mueve molinos), o caídas de agua (usada en molinos) previamente evaporada por la energía solar. Con la industrialización, se añadió una fuente de energía nueva, el carbón, y más tarde (desde finales del siglo XIX) el petróleo y el gas. Esas energías también proceden de la energía solar de épocas geológicamente remotas, y lo que ahora hacemos es extraer esos combustibles fósiles y quemarlos a un ritmo mucho más rápido que el de su producción geológica. En efecto, no hay que confundir lo que es *extracción* con lo que es verdadera producción sostenible. Es por tanto erróneo, o al menos confuso, hablar de *producción de petróleo* de la manera como habitualmente lo hacen los economistas, al referirse por ejemplo a la extracción anual en Ecuador o México y a la destrucción posterior de ese petróleo. Es erróneo emplear la misma palabra, *producción*, para dos procesos distintos: la extracción de petróleo y la producción de biomasa en la agricultura mediante el flujo *actual* de energía solar y la fotosíntesis. Las relaciones entre el Tiempo biológico y el tiempo económico son muy distintas en ambos tipos de *producción*. Igualmente, la naturaleza proporciona unos ciclos biogeoquímicos de reciclaje de elementos químicos, como el ciclo del carbono, o los ciclos del fósforo. Lo que hacemos en la economía actual es *acelerar* esos ciclos, de manera que ponemos en la atmósfera más dióxido de carbono que el que la fotosíntesis aprovecha o los océanos absorben, con lo cual hacemos aumentar el efecto invernadero; o ponemos (en algunos lugares del mundo) demasiado fósforo en el mar (por los fertilizantes y detergentes), más aprisa que puede ser reciclado naturalmente, con lo que provocamos una contaminación.

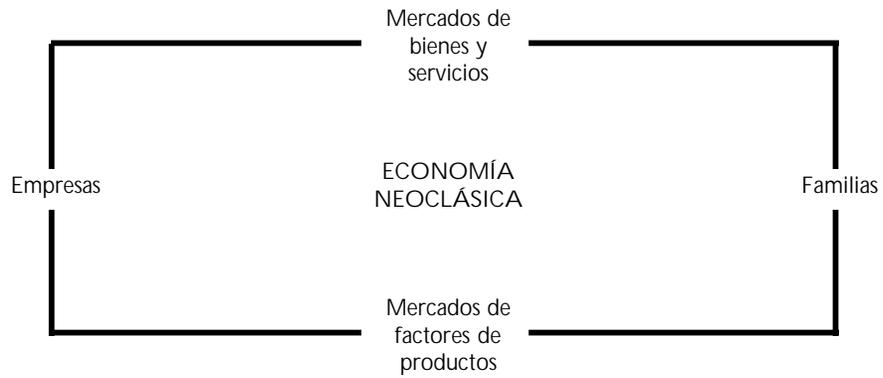
El petróleo (o el carbón, o el gas) no se produce, porque ya se produjo; se extrae y se destruye. La primera ley o postulado de la termodinámica (ciencia de la energía y de sus transformaciones), que fue enunciado hacia 1840, dice que la energía se conserva, por tanto la energía del petróleo (o del carbón, o del gas) quemado, no se pierde pero se transforma en calor disipado (por la segunda ley o postulado de la termodinámica, que fue enunciado hacia 1850). Ese calor disipado es incapaz ya de proporcionar una energía de movimiento. Esos postulados de la termodinámica, ¿tienen relevancia para la economía humana? ¿Puede un economista ser competente como tal e ignorar la primera y segunda leyes de la termodinámica? ¿Puede verse la economía simplemente como un circuito cerrado entre productores de mercancías y consumidores, coordinados por los mercados donde se forman precios que guían decisiones, o más bien debemos entender la economía humana como un sistema abierto a la entrada de energía (y de materiales) y abierto también a la salida de residuos sólo en parte reciclables?

La economía neoclásica analiza los precios (es pues una *crematística*) y tiene una concepción metafísica de la realidad económica que funciona como un *perpetuum mobile* lubricado por el dinero. Las empresas venden bienes y servicios, y con esto remuneran los factores de producción (tierra, trabajo y capital).

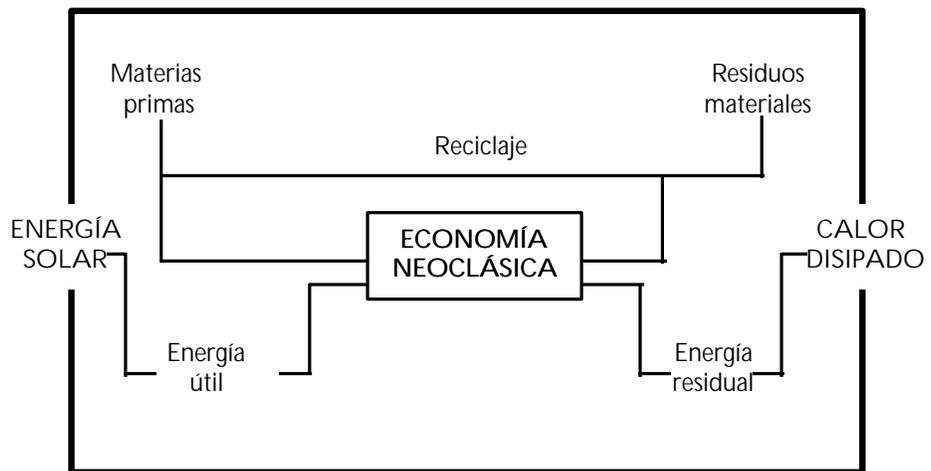
La economía ecológica ve el planeta Tierra como un sistema abierto a la entrada de energía solar. La economía necesita entradas de energía y materiales. La economía produce dos tipos de residuos: el calor disipado (por la Segunda Ley de la termodinámica), y los residuos materiales, que mediante reciclaje pueden volver a ser parcialmente utilizados. El funcionamiento de la economía exige un suministro adecuado de energía y materiales (y el mantenimiento de la biodiversidad), y también exige poder disponer de los residuos de manera no contaminante. Los servicios que la naturaleza presta a la economía humana no están bien valorados en el sistema de contabilidad crematística propio de la economía neoclásica.

Dos divisiones de la economía:

### La Economía Neoclásica



### La Economía Ecológica



El debate entre esas dos visiones de la economía, ha cobrado un gran ímpetu en años recientes, pero de hecho sus orígenes se remontan a más de cien años atrás, cosa fácilmente comprensible si recordamos que la química, la física y la biología necesarias para entender cómo la economía humana está inmersa en ecosistemas mucho más amplios, estaban ya disponibles desde hace ciento cincuenta años. Es decir, la escuela de economistas llamados Fisiócratas, en la Francia del siglo XVIII, o Adam Smith (quien publicó *La Riqueza de las Naciones* en 1776, o David Ricardo, o Thomas Robert Malthus) escribieron antes de que se establecieran los postulados de la Termodinámica, pero eso no se aplica ni a Marx, ni a los economistas neoclásicos como Walras o Jevons, todos ellos autores de la segunda mitad del siglo XIX. Es sorprendente esa ceguera y ensimismamiento persistentes de los economistas, hasta la reciente eclosión de una nueva escuela de economía ecológica.

Naturalmente, las ciencias naturales han descubierto nuevos fenómenos desde mediados del siglo pasado. En el campo de la energía, tuvo enorme importancia el hallazgo de la energía interna de los átomos. Pero la tecnología de la fisión atómica para la producción de electricidad ha resultado ser peligrosa y controvertida, y por lo tanto la energía usada exosomáticamente en las sociedades industriales proviene sobre todo de los combustibles fósiles. Desde el incidente de la central de Three Mile Island en Estados Unidos en 1979, y de Chernobyl en la ex-Unión Soviética en 1986, se ha frenado la construcción de centrales nucleares, y en varios países (Estados Unidos, Alemania) el ritmo de retirada de centrales del servicio es mayor que el de nueva construcción. Además, los hechos están dando la razón a los ecologistas que habían advertido de la estrecha conexión entre uso militar y civil de la energía de fisión nuclear.

Por tanto, aunque la energía nuclear sea muy importante en algunos países en la producción de electricidad, las fuentes principales de energía en todas las sociedades industriales son el carbón, el petróleo y el gas. Por lo que respecta al consumo endosomático de energía, la fotosíntesis continúa siendo por supuesto la única fuente. De las consecuencias ambientales o *externalidades* (es decir, efectos no medidos por los precios del mercado) que tiene el empleo de formas de energía como los combustibles fósiles o la energía nuclear (aumento del efecto invernadero, residuos radioactivos, etc.) nos ocuparemos en otros módulos de este curso. Aquí, una vez recordada brevemente la historia de cuáles han sido las fuentes de energía principales antes y después de la industrialización, queremos exponer los fundamentos de la economía energética de la humanidad, tal como fueron ya explicados hacia 1880 por S.A. Podolinsky.

Las ideas pioneras de Podolinsky (un autor brillante que murió joven) son conocidas sobre todo por los comentarios que merecieron de Engels (el compañero intelectual y político de Marx) y de Vladimir Vernadsky, el gran ecólogo ruso. Engels leyó el trabajo de Podolinsky en 1882, y aunque apreció su esfuerzo, se pronunció contra la *mezcla* de la economía con la física, cortando así el desarrollo de un marxismo ecológico. Vernadsky, en 1925, resumió acertadamente la contribución de Podolinsky, quien "estudió la energética de la vida y aplicó esos resultados al estudio de los fenómenos económicos".

En efecto, Podolinsky, que tenía un doctorado en medicina y conocía bien la reciente investigación en fisiología humana, quiso estudiar la economía como un sistema de conversión de energía. Para ello, comparó la productividad energética de diversos ecosistemas rurales: por un lado, bosques y

prados naturales, por otro, prados *artificiales* y campos agrícolas. La producción de biomasa era mayor cuando intervenía el trabajo humano y de animales. Los cálculos indicaban que una caloría de trabajo humano o de animales contribuía a producir entre 20 y 40 calorías extra. ¿De dónde venía la capacidad del ser humano para trabajar? Si considerábamos el cuerpo humano como un tipo de *máquina térmica*, por así decir, sabíamos que la capacidad de trabajar venía del consumo de alimentos [lo que hemos llamado *energía endosomática*, con la denominación de Alfred Lotka introducida hacia 1920]. La conversión, o *coeficiente económico* [como lo llamó Podolinsky, con terminología de los ingenieros de las máquinas de vapor] era en el cuerpo humano de una quinta parte. Naturalmente, la humanidad no comía únicamente para trabajar; no todos los humanos se dedicaban al trabajo en la agricultura, y existían otras necesidades aparte de la alimentación; además las clases sociales ricas usaban mucha más energía en sus lujos que las clases pobres. Por tanto, según el tipo de economía y de sociedad, ese *coeficiente económico* (es decir, la relación entre consumo de energía y trabajo efectuado) sería distinto. En la sociedad más simple y más trabajadora, estaría cerca de ser 5:1. En este caso, la productividad energética del trabajo, es decir, su contribución a una mayor disponibilidad de energía, debía ser como mínimo de 1:5, para que la sociedad en cuestión fuera sostenible. En sociedades con mayores necesidades y con mayor diferenciación social, la productividad energética mínima debía ser mucho mayor. Por supuesto, en actividades como la extracción de carbón, podíamos comprobar que la productividad energética del trabajo humano (es decir, la relación entre energía obtenida y energía gastada del trabajo humano) era muy alta, pero eso era engañoso porque el carbón era un recurso agotable.

En resumen, mediante la agricultura la especie humana lograba ser como una *máquina termodinámicamente perfecta* (por usar una metáfora que remitía a los trabajos de Sadi Carnot de 1824), es decir, con la energía obtenida mediante el propio trabajo humano, conseguía alimentar la propia *caldera*. Obviamente, el secreto estaba no sólo en el ingenio y en el trabajo físico humanos, sino en la fotosíntesis.

Ese *principio de Podolinsky* ha sido enunciado con posterioridad muchísimas veces por muchos investigadores, que no sabían que había sido ya descubierto. Entre las investigaciones más relevantes para la Economía Ecológica están las de algunos antropólogos ecológicos, como Roy Rappaport.

### **I.3. Antropología ecológico-energética y antropología económica. Rappaport en Nueva Guinea y Brooke Thomas en los Andes. La productividad de la agricultura moderna.**

Los antropólogos estudian con gran esfuerzo el funcionamiento de sociedades que llamamos *primitivas*, e intentan estudiarlas en todos sus niveles: no sólo la economía, o no sólo las relaciones familiares, o no sólo la religión y el simbolismo, sino todo a la vez. Los antropólogos han de ser a la vez científicos de la naturaleza (es decir, han de entender las relaciones entre sociedades humanas y la naturaleza, tanto en términos de la ciencia como en los propios términos empleados por las sociedades estudiadas) y a la vez han de ser científicos sociales, con competencia particular en relaciones de parentesco que tan importantes son en sociedades *primitivas*. En principio, parece que los antropólogos no han de ser economistas competentes, pues las sociedades que estudian

carecen de instituciones económicas complicadas, no tienen mercados, o apenas tienen mercados que son periféricos para sus decisiones de producción.

Si el objeto de la ciencia económica es estudiar -como dicen muchos manuales- la asignación de recursos escasos a finalidades alternativas, actuales y futuras, asignación que se realiza mediante el sistema de precios (o, lo que es lo mismo, mediante la *vara de medir del dinero*, como dijo el economista Pigou), entonces, ¿en qué sentido tienen *economía* las sociedades primitivas? ¿Es su economía lo mismo que su ecología? Aristóteles había distinguido, en la *política*, dos sentidos de la palabra *oikonomia*: el estudio del aprovisionamiento material del *oikos* o de la polis; y el estudio de la formación de los precios con el deseo de ganar dinero, lo que propiamente no era *oikonomia* sino *crematística*. ¿Hay sin embargo *precios* en economías que carecen de mercados y de dinero?

El antropólogo Roy Rappaport estudió en los años 1960 un pequeño grupo humano, los Tsembaga-Maring de Nueva Guinea, y publicó después una famosa monografía sobre su economía ecológica y su religión, “Cerdos para los antepasados” (traducción castellana, Siglo XXI). Los Tsembaga cultivaban dos tipos de campos, con un sistema de cultivo itinerante o roza-tumba-y- quema; en uno predominaban taros y ñames, en el otro, camote y caña de azúcar, pero en ambos había la feliz promiscuidad de plantas típica de esa agricultura. Tras un par de años de cultivo, los campos revertían a barbecho forestal o bosque secundario, sin que se apreciara erosión o disminución de fertilidad de la tierra. Además, los Tsembaga se dedicaban a la crianza de los cerdos, cada grupo familiar disponía de algunos cerdos, que alcanzaban hasta las doscientas libras de peso, antes de ser sacrificados, casi todos a la vez, en una matanza ritual del cerdo, llamada *kaiko*, institución social y religiosa fundamental en la vida de ese pueblo pues restablecía mediante regalos las alianzas con grupos vecinos de cultura similar, frecuentemente rotas por guerras.

Rappaport estudió cuidadosamente el trabajo de mujeres y hombres en el establecimiento, desyerbe y cosecha de los huertos, y tradujo ese trabajo en kilocalorías. Estudió también el rendimiento o productividad energética de ese trabajo, al pesar los distintos productos cosechados y atribuirles su valor calórico. Así consiguió determinar el rendimiento calórico de insumos de trabajo medidos también en calorías, siendo en ambos tipos de campos alrededor de 20 a 1. Enunció después lo que hemos llamado en el módulo anterior el *principio de Podolinsky* (sin conocer a este autor), es decir, hizo notar que esa productividad energética superaba satisfactoriamente el consumo energético endosomático que hacía posible el trabajo físico en los huertos. Entre los Tsembaga, todos los hombres y mujeres trabajaban, no había una capa social ociosa que hubiera que mantener, tampoco había exportación mal pagada de productos, se trataba una economía de subsistencia igualitaria. La productividad energética agrícola era suficientemente alta (como en tantos otros ejemplos que se han estudiado de cultivo itinerante tropical), como para mantener a los cerdos, que cuando eran chicos se alimentaban de los residuos domésticos pero que al crecer, requerían de un trabajo especialmente dedicado a su alimentación, es decir, requerían que se les dedicara huertos especiales.

Al hacer el balance energético de esa economía porcina, se presentaba la aparente paradoja que el rendimiento en calorías era tan bajo que parecía absurdo dedicarse a criar cerdos. Así, había que trabajar en la agricultura, cosechar, y alimentar a los cerdos (que no estaban inmovilizados en una suerte de campos de concentración como en los países de alta civilización, sino que corrían sueltos, gastando mucha energía innecesariamente), y el balance energético era muy pobre, aproximada-

mente se gastaba tanta energía como la que se obtenía. ¿Mostraban pues los Tsembaga una irracionalidad económico-ecológica al dedicarse a criar los cerdos? La respuesta era negativa, por varias razones. De un lado, la carne de cerdo era consumida por las proteínas, y no por las calorías (aunque los propios Tsembaga no sabían hablar de proteínas, sí sabían que la carne de cerdo era particularmente necesaria para niños y mujeres embarazadas). Era también consumida por su buen gusto. Y la matanza ritual de los cerdos era la propia religión de los Tsembaga.

¿Cuándo se iniciaba el *kaiko*, esa matanza colectiva ritual? Ciertamente, cuando los especialistas religiosos apreciaban ciertas señales propicias, pero asimismo cuando el número y el peso de los cerdos que había que alimentar excedía cierta cantidad. Rappaport, antropólogo ecológico y de la religión, escribe literalmente en su magnífica monografía: *demasiados cerdos son caros*. ¿Cómo pueden ser caros si no hay mercado ni precios?

Vemos aquí los dos sentidos de la palabra economía: aprovisionamiento material y energético del oikos; y estudio de la asignación de recursos escasos a fines alternativos mediante, no realmente los precios de mercado, pero sí mediante la comparabilidad de valores. Las proteínas de los cerdos resultan baratas, aunque sus calorías resulten caras, siempre que el número y el peso de los cerdos no sea excesivo. La monografía de Rappaport es realmente un estudio de *economía ecológica*.

Agudamente se ha señalado (por David McGrath, un ecólogo que trabaja en la Amazonía brasileña) que el cálculo energético de la agricultura itinerante sería muy distinto si entre los insumos contamos, no sólo la energía del trabajo humano, sino la energía del bosque primario o secundario quemado. Desde luego, la agricultura itinerante aparecería como la más energéticamente despilfarradora de todas las agriculturas (incluso más que la agricultura moderna más intensiva en el uso de combustibles fósiles), si pensamos en la enorme biomasa que se quema. El argumento en contra es que, si la densidad de población no es alta y si no hay tampoco presión de la producción para exportar, el sistema es sostenible sin grave degradación ecológica, ya que el bosque secundario vuelve a salir. El empleo de la expresión *barbecho forestal* indica esa visión tal vez demasiado optimista, ya que el barbecho consiste en dar descanso a la tierra para recuperar su fertilidad de manera que el sistema de cultivo sea sostenible.

### **La economía vertical andina**

Lo que llevó a John Murra, hacia 1965, al concepto de *economía vertical* andina, fue la siguiente pregunta, que nació de su vinculación a la escuela de antropología económica de Karl Polanyi. Dado que antes de la conquista europea no había mercados en los Andes, y una vez consciente de que en economías de montaña no cabe la autarquía porque las producciones de distintos pisos ecológicos son complementarias, ¿cómo circulaban esos productos? La respuesta prehispánica es el tributo; una respuesta posterior es el trueque, y los mercados periféricos (que son compatibles con economías mayormente de subsistencia, es decir, cuyas decisiones de producción no vienen guiadas únicamente por costes y precios: hay papas para comer y papas para vender).

El estudio de Brooke Thomas de un grupo de familias de pastores en Puno, Perú (un grupo de *wakchilleros*) en los primeros años 1970, traduce la noción de *economía vertical* de Murra (o la noción equivalente de *simbiosis interzonal* de Condarco Morales) en términos del estudio del flujo de

energía. Brooke Thomas estableció que la productividad del trabajo humano empleado en el cultivo de papa era únicamente de 1:10. Esa productividad energética del cultivo de papa, a casi 4000 m. de altura, es de las más bajas que se ha observado nunca en la agricultura. En efecto, un grupo humano, por pobre, igualitario e independiente que fuera, no podría subsistir si cada caloría de trabajo humano reportara únicamente 10 cal de producción, ya que el trabajo humano exige ya unas cinco veces más energía de la alimentación que la que se transforma en trabajo. ¿De qué vivirían niños y viejos? Además, el grupo humano en cuestión estaba sometido a la extracción de un excedente en trabajo por la hacienda vecina. El secreto de la existencia de los wakchilleros era por supuesto el pastoreo, donde, en forma de lana y carne del ganado (y también en forma de bosta tan imprescindible para la fertilización de los campos, y como combustible), y a pesar de la pobreza de los pastos, se producía un excedente energético suficiente para darle su renta al hacendado y para que esos pastores intercambiaran carne y lana por productos agrícolas de pisos ecológicos inferiores. Con el poco ganado disponible por familia (ya que la hacienda tenía la mayor extensión, y trataba de reducir la disponibilidad de pastos para los wakchilleros), y con la escasa productividad energética del cultivo de papas, era necesario recurrir a la *economía vertical*.

### **La productividad de la agricultura moderna**

Hasta aquí, hemos resumido un par de estudios de antropología ecológico-económica, de los muchos disponibles, que analizaron el flujo de energía en agriculturas muy simples. En 1973 y 1974 varios estudiosos, siguiendo una sugerencia del ecólogo Howard Odum que había escrito que la agricultura moderna consiste en *cultivar con petróleo*, presentaron balances energéticos de diversos tipos de agricultura. El estudio más conocido es el de David Pimentel, de la Universidad de Cornell (una universidad de gran reputación en estudios agrarios y forestales, cuyo fundador, el Sr. Cornell, consiguió grandes ganancias crematísticas arrasando bosques). Pimentel mostró la *decreciente* eficiencia energética del cultivo del maíz en Estados Unidos, a causa del enorme y creciente insumo de petróleo o derivados del petróleo (como fertilizantes, pesticidas), y la comparó con la mayor eficiencia energética conseguida en la agricultura de la *milpa* en el sur de México. Desde entonces, diversos autores se han preguntado qué significa el aumento de productividad en la agricultura que los economistas observan, ¿realmente ha existido? La productividad económica aumenta, la productividad energética disminuye. ¿Cómo conciliar esos hechos?

La *productividad* se mide en economía de la forma siguiente:

$$\frac{\text{Valor de la producción} - \text{Valor de los insumos}}{\text{Cantidad del insumo cuya productividad se mide}}$$

Así, hablamos de la productividad por hectárea de tierra o por hora de trabajo. No hay duda que en la agricultura ha aumentado la productividad por hectárea o, aún más, por hora de trabajo, así medida, pero la cuestión es si esa medida es correcta. ¿No será, como dijo el poeta Antonio Machado, que “todo necio/ confunde valor y precio”? Para sumar y restar producciones e insumos heterogéneos, necesitamos hacerlos conmensurables, y eso se hace por sus precios. Pero, del valor de la producción, ¿no deberíamos deducir las varias contaminaciones que son productos de la agricultura moderna, y también el valor de la erosión del suelo y el valor de la pérdida de biodiversidad, tan marcada precisamente en los maíces híbridos modernos? Es decir, ¿están las *externalidades* negativas deducidas del valor de la producción? Y, el valor de los insumos, ¿realmente asume la falta de disponibilidad futura del petróleo al usarlo ahora en tan grandes cantidades?

Por tanto, al dudar de si la agricultura moderna realmente supone un aumento de la productividad, al señalar el conflicto entre valoración económica convencional y los resultados obtenidos al estudiar el flujo de energía en la agricultura, al preguntarnos pues sobre la valoración adecuada de recursos y servicios ambientales menoscabados por la modernización de la agricultura, estamos introduciéndonos en el tema principal de estudio de la economía ambiental.

## MÓDULO II

### LA CONTABILIDAD MACROECONÓMICA Y EL MEDIO AMBIENTE

#### II. 1. ¿Qué es el PIB? Algunas críticas ya conocidas.

El medio ambiente significa en este contexto los recursos naturales y los servicios ambientales. ¿Cómo se contempla su contabilización dentro de la contabilidad macroeconómica, habitualmente llamada contabilidad nacional? La cuestión excede con mucho una preocupación de especialistas, ya que los resultados de la contabilidad nacional proporcionan desde 1945 y la implantación general del marco macroeconómico keynesiano -de la mano de las instituciones de Bretton Woods, es decir, Banco Mundial y Fondo Monetario Internacional, y de las Naciones Unidas- la argumentación indispensable, tal vez la más importante, del debate político. Si el PIB aumenta y en qué porcentaje anual, es tema esencial no sólo de la política económica sino de la política en general. Pocas veces se discute la relevancia de ese lenguaje económico, aunque hace ya quince años los verdes alemanes presentaron interpelaciones en el parlamento de Bonn en contra de la contabilidad nacional.

Primero, algunas definiciones, sólo para hacer memoria. Se llama producto interno bruto (PIB), y se mide por lo general referido a un año y al territorio de un estado, a la suma total de todas las producciones de todas las empresas y actividades (restando los insumos intermedios, para evitar la doble, o triple, contabilidad), es decir, a la suma de todos los valores añadidos; el mismo total se debe obtener por la suma de salarios, ganancias de las empresas, y rentas de la tierra; y la tercera manera de llegar a ese total es sumando los gastos en compras de bienes de consumo y en bienes de inversión (tanto los que sirven para reponer inversiones evitando la pérdida de capital, como los que representan una inversión neta). Si al PIB le restamos la depreciación o pérdida de capital, obtenemos el producto interior neto o ingreso nacional.

Surge una primera cuestión, y es si el producto interno bruto y sus incrementos son un buen indicador de bienestar social. La discusión es antigua. Por ejemplo, un mismo PIB puede obtenerse con una distribución bastante igualitaria del ingreso o con una desigualdad enorme; y seguramente el contenido de ese PIB será también entonces necesariamente distinto, pues la producción de cárceles y servicios de guardias en un caso, tal vez sean producciones y servicios más placenteros en el otro. Entre el PIB y el placer o el bienestar, no hay siempre mucha relación.

Un mismo PIB puede implicar un nivel de consumo muy inferior, si la inversión es muy grande, y deberíamos entonces comparar los PIB a lo largo de muchos años para ver cuál es el efecto posterior de esa gran inversión sobre el consumo. Es cierto, sin embargo, que los países con más PIB per capita viven en general mejor. Pero, si el PIB es un indicador de bienestar, ¿ocurrirá entonces que un mismo PIB obtenido con jornadas laborales mucho más largas indica el mismo grado de bienestar de los ciudadanos? Dicho de otro modo, el ocio no remunerado no está incluido en el PIB. De hecho, en principio ninguna corriente de servicios o productos no remunerados está in-

cluida en el PIB, lo que provoca distorsiones considerables que han sido expuestas muchas veces e incluso han sido temas de debate político. Así, en economías con un fuerte sector campesino de subsistencia, el producto interno bruto no suele incluir toda esa producción que no circula por el mercado sino que va directamente de la producción al consumo. En cambio, el PIB sí imputa un valor al servicio que las viviendas proporcionan a sus dueños que viven en ellas, es decir, incluye una suerte de alquileres auto-pagados.

Aunque sería injusto ensañarse con las convenciones, dudas y manías de los contables, pues lo más importante es que sus criterios sean explícitos y coherentes de un año al siguiente, sin embargo el movimiento feminista ha hecho notar en los últimos veinte años que los trabajos domésticos no remunerados, dados por ahora predominantemente por mujeres no por gusto o por determinación biológica sino a causa de instituciones sociales que así lo establecen, no están incluidos en el PIB, y si lo estuvieran, este aumentaría. Esos trabajos contribuirían una parte muy importante, tal vez el 20 o el 30 por ciento del nuevo PIB. En los antiguos libros de economía había a veces el chiste, por llamarle de algún modo, que el PIB disminuiría si un señor se casaba con su cocinera. Es decir, lo nuevo no ha sido percatarse de ese *olvido* sino la politización del tema a cargo del movimiento feminista. Hay, por supuesto, la cuestión de qué salario se imputaría a esos trabajos no remunerados; hay también la cuestión de si la inclusión en el PIB, que haría socialmente más visibles esos trabajos, realmente llevaría a, o tiene algo que ver con, una solución a la desigual distribución del trabajo doméstico. En cualquier caso, no es de extrañar que haya sido autoras ecofeministas (Marilyn Waring) quienes trazaron por primera vez el paralelo entre trabajo femenino doméstico no remunerado (y no incluido en el PIB) y servicios de la naturaleza no remunerados (y no incluidos en el PIB).

La cuestión del salario que se imputaría a ese trabajo doméstico no remunerado tiene que ver, en general, con la contabilización de muchos otros servicios que sí son remunerados, pero con salarios que pueden parecer de origen extraño a la economía, en el sentido mercantil. Así, la contribución de las administraciones públicas al PIB (bienes y servicios que no se venden, como la Defensa Nacional o la Enseñanza Pública gratuita) se cuenta según el coste de esas *producciones*, es decir se computa según los salarios que se pagan. Y al sumar, no ya solamente trabajos heterogéneos, sino productos heterogéneos, como hace el PIB al calcular la suma total de valores añadidos, hemos de estar atentos también a la cuestión análoga de cómo se forman los precios: la macroeconomía descansa sobre la microeconomía. Por tanto, el problema no es sólo que el PIB olvide lo que no se mercantiliza y por tanto no tiene precio, sino que también lo mercantilizado y con precio puede tener precios muy discutibles.

La ausencia o dudosa contabilización de los recursos naturales y servicios ambientales aparece ahora en primer plano en la discusión sobre la Contabilidad Nacional. Estos temas son expresamente recogidos en la cuarta revisión del Sistema de Cuentas Nacionales que reúne las recomendaciones de las Naciones Unidas en 1993.

## II.2. La contabilidad nacional y la pérdida de *patrimonio natural* sin amortización. Otra crítica ecológica de la contabilidad nacional: los *gastos defensivos o compensatorios*.

Hay una asimetría en la forma de tratar la depreciación del capital y el desgaste o pérdida de recursos naturales. Es distinto el tratamiento que se da al capital (es decir, medios de producción producidos, como máquinas de una fábrica o tractores de una granja), y el tratamiento que se da a los recursos naturales, ya que en el primer caso se aplica la amortización y en el segundo, no. Es decir, para pasar del cálculo del PIB (producto interno bruto), al PIN o ingreso nacional, se resta del PIB el valor de la depreciación del capital. Así tenemos una medida del ingreso, es decir (según la definición de Hicks), lo que podríamos dedicar íntegramente al consumo sin empobrecernos, sin descapitalizarnos. (Otra cosa es que dediquemos el Ingreso íntegramente al consumo, o que más bien dediquemos una parte a la inversión neta, para aumentar posteriormente al consumo. Pero podríamos consumir íntegramente el ingreso sin que la economía pierda *sustancia*, se descapitalice: ésa es la definición de ingreso).

En cambio, cuando perdemos una parte de los recursos naturales o del patrimonio natural, no se aplica una depreciación (ni una amortización que la compense) sino que lo que es una disminución de patrimonio aparece por el contrario como ingreso (pues existe la convención contable, basada en una curiosa visión de la naturaleza como fuente inagotable, que el gasto de recursos naturales es compensado con el descubrimiento de nuevas reservas: esos aumentos de inventarios tampoco son incluidos, es decir no son sumados al PIB).

Por eso, al usar el término *capital natural* en vez de recursos naturales o de patrimonio natural se ha querido llamar la atención al distinto trato contable a la pérdida de ambas formas de recursos, los naturales y los producidos por los humanos; ahora bien, ese salto terminológico de *recursos naturales* a *capital natural* puede también responder a un deseo de mercadeo generalizado de la naturaleza, y en este sentido la nueva terminología (*capital natural*) no es tan benévola. Aquí usaremos, a la vieja usanza, recursos naturales o patrimonio natural.

\* \* \*

Veamos un sencillo ejemplo de lo que significa depreciación y amortización. Supongamos una economía que disponga de un capital en la forma de medios de producción o instrumentos de trabajo de 1000 unidades monetarias, y supongamos que están hechos de madera, y que el bosque de donde se saca la madera está en un régimen de producción sostenible. Supongamos que esos instrumentos tengan una vida media de 10 años. Supongamos que al trabajar con esos instrumentos, cada año se obtiene en esa economía un total de bienes por valor de 1200 unidades monetarias, que es el PIB. Si nos *comiéramos* las 1200 unidades monetarias, es decir, si todo fuera al consumo y por tanto la inversión *bruta* (suma de amortización y de inversión neta) fuera cero, entonces esta economía se estaría descapitalizando y no podría aguantar el nivel de consumo por no disponer de suficientes instrumentos de trabajo. Teniendo esto en cuenta, el ingreso nacional o producto interior neto se calcula restando del PIB la depreciación del capital. En este caso, la amortización que compensa esa depreciación es 100 unidades monetarias, y por tanto el PIN o ingreso nacional será 1100 unidades monetarias, pudiendo la economía mantener indefinidamente ese nivel de consumo, aunque también puede, como quedó indicado, sacrificar una parte de ese consumo para hacer una inversión neta (aumentando el stock de medios de producción producidos).

En la práctica, como los precios de los medios de producción varían, hay que decidir si se amortiza según lo que costó adquirirlos o según el coste de reposición. Pero además a menudo no podemos ya encontrar los mismos medios de producción en el mercado cuando llega la hora de reponerlos, por tanto tal vez el fondo de amortización comprenda un elemento de inversión neta (ya que, por ejemplo, los nuevos modelos de maquinaria son más eficientes). Tampoco la amortización tiene por qué hacerse según una elemental fórmula lineal como en ese ejemplo, de 100 unidades monetarias por año para acumular un fondo de amortización de 1000 unidades en diez años!

Supongamos ahora otra economía, no basada en instrumentos de madera que proceden de un bosque que se usa sosteniblemente (es decir, que proceden de la fotosíntesis actual), sino una economía basada en petróleo, un recurso no renovable cuya producción se remonta a épocas geológicas remotas. Cada año se extrae una cantidad determinada de ese recurso. Supongamos que la tasa actual de extracción es tal que las reservas sólo durarían diez años. (En la práctica las reservas se dividen en varias categorías, según se conozca mejor o peor su existencia, y las compañías no invierten más de lo necesario para asegurar una cierta relación entre extracción y reservas seguras: de otro lado, en algunos lugares, como Estados Unidos, la relación entre extracción y reservas no cesa ya de aumentar, lo que indica una progresiva disminución de reservas que ya ocurrió en otros territorios).

El ingreso generado por esa economía que depende totalmente de la extracción de petróleo es, supongamos, 1200 unidades monetarias al año (de las que ya hemos restado la amortización de otros instrumentos de trabajo utilizados como medios de producción). La metodología habitual de la contabilidad nacional nos informará que el PIN o ingreso nacional es de 1200 unidades monetarias, pero si la economía mantiene ese consumo (o, aparentemente, si mantiene cualquier consumo), se encamina al colapso final en diez años. Como veremos, El Serafy se preguntó e intentó responder a la pregunta: ¿cuál es el consumo realmente sostenible en una tal economía?, siguiendo la vieja idea (más fácil de enunciar que de practicar) de *sembrar el petróleo*.

Además, supongamos que en esa economía aumenta la extracción de petróleo, de manera que el ingreso anual sube a 1300 unidades: la contabilidad nacional actual indicará que ha habido un crecimiento económico cuando lo que ocurre es que se acerca más rápido el colapso final.

No extraña que se haya querido remediar esa asimetría entre la amortización del capital y la falta de *amortización* de los recursos naturales que se agotan, pero la solución simple de rebautizar los recursos naturales o patrimonio natural como *capital natural*, y aplicarle una amortización, no es convincente. La amortización sirve para reconstituir el capital depreciado, es decir, gastado físicamente u obsoleto económicamente. Esa idea de la reconstitución no es aplicable a los recursos no renovables (cuyos ritmos de producción natural son lentísimos en comparación con nuestros ritmos de destrucción). Como ha escrito Naredo: "El problema estriba en que muchos de los recursos patrimoniales que [ya] los Fisiócratas [del s. XVIII] incluían bajo la denominación de bienes fondo no son renovables o productibles, no pudiendo por tanto reponerse. En el caso particular de una empresa, este problema se resuelve asegurando en su contabilidad privada, que la venta de sus productos le permita amortizar el valor monetario de los bienes fondo adquiridos. Una vez consumidos esos bienes fondo no reproducibles, la empresa podrá trasladar así su actividad a otros recursos, sin quebranto de su patrimonio medido en términos monetarios. Sin embargo, si se amplía

la escala de razonamiento al nivel estatal o incluso planetario, los límites objetivos que comportan las dotaciones de bienes fondo disponibles, hacen inadecuados los principios que inspiraban el razonamiento y el registro contable propios de la empresa privada. La noción de amortización pierde su sentido para atajar procesos de degradación patrimonial globalmente irreversibles".

Esa sensata posición de Naredo (el autor de "La economía en evolución") nos será también útil para la discusión posterior sobre la sustitución de *capital natural* por *capital hecho por los humanos*, y sobre las nociones *débil* y *fuerte* de *sustentabilidad* (presentadas por David Pearce y sus colegas). Si los recursos naturales valen crematísticamente poco, habrá quien piense que las cantidades monetarias que hay que separar para constituir unos fondos de *amortización* adecuados, serán cantidades pequeñas.

### **El concepto de gastos defensivos o compensatorios**

Gran parte de los gastos de los consumidores y de las administraciones públicas de las economías *avanzadas* se dedican no tanto a obtener bienes como a corregir o evitar los *males* causados por la propia economía. Muchos de los gastos en sanidad, contra enfermedades profesionales o contra los efectos de la contaminación o para paliar los efectos de los accidentes de circulación, son de este tipo. Si una empresa instala un filtro para evitar la emisión de dióxido de azufre, eso es un gasto intermedio de esa empresa, su repercusión anual será restada del valor de su producción para obtener el valor añadido o producto neto del año; la venta del filtro será un ingreso para otra empresa. Pero los gastos defensivos, o mitigadores, o compensatorios de consumidores o administraciones públicas se contabilizan como producción final.

Parece que fue Fred Hirsch (en "Los límites sociales del crecimiento", 1976) quien acuñó el concepto. Las investigaciones recientes más conocidas han sido las de Christian Leipert en Alemania. Aunque el propio autor no lo exprese así, hay de hecho una "Ley de Leipert" según la cual los gastos defensivos aumentan (según las cifras alemanas) más rápido que el PIB, o sea que a la larga se llegaría a la situación absurda que la economía debe crecer más y más para proteger a la ciudadanía del crecimiento de la economía. Naturalmente, qué es lo que se incluye o no como *gastos defensivos* es motivo de discusión, pero lo interesante del trabajo de Leipert es que él aplica los mismos criterios de inclusión para varios períodos sucesivos, y su trabajo adquiere pues un valor comparativo.

Veamos algunos ejemplos de *gastos defensivos*. Si alguien tiene suficiente plata para insonorizar su casa y evitar los nuevos ruidos de los vecinos o de una nueva autopista o aeropuerto, no puede decirse que adquiera nuevos bienes o servicios finales sino que realiza un gasto protector para mantenerse donde estaba, es decir, que ese gasto es un coste; lo mismo se aplica al gasto de la administración pública para instalar pantallas acústicas en nuevas autopistas, o el gasto para eliminar manchas de petróleo en las costas, o el gasto de hospitales para evitar o curar el asma infantil provocada por contaminación de automóviles o para remediar la intoxicación con pesticidas en las plantaciones de bananos. Los ejemplos pueden multiplicarse, de tal manera que fácilmente el ejercicio se puede reducir al absurdo: los gastos de comida son un coste de la restauración (nunca mejor dicho) de las fuerzas del cuerpo humano, no son un producto final. Sin embargo, si, como hizo

Leipert, se mantiene siempre el mismo criterio de clasificación, podemos entonces comprobar el aumento de los gastos defensivos respecto del PIB.

¿Deben esos gastos defensivos restarse o sumarse al PIB? En principio, no deben sumarse sino restarse, ya que los consideramos costes, pero también podría argumentarse que, si el daño ya está hecho o se está produciendo (el aeropuerto ya está construido), y si ahora se remedia, eso implica un aumento de bienestar, y es una contribución positiva al PIB. Si Texaco indemniza a los indígenas y colonos (en el Ecuador y en Perú) por los daños de una extracción de petróleo que ya se hizo, hay en primer lugar la cuestión de cómo el juez competente valora ese daños, si a precios del Ecuador y Perú, o a precios de Estados Unidos; hay después la cuestión de cómo se contabiliza esa reparación, ese pago de una *deuda ecológica*. Se añadiría al Ingreso del Ecuador de ese año, pero sin que se hubiera restado nada en años anteriores a cuenta del daño, lo cual es obviamente equivocado.

### **II.3. ¿Corregir monetariamente el PIB o suplementarlo con cuentas satélites en unidades físicas? El Serafy y los recursos no renovables: sembrando el petróleo. Los criterios de Roefie Hueting.**

Hemos visto dos críticas principales a la contabilidad nacional desde el punto de vista ecológico. Ambas críticas (la ausencia de *amortización* del patrimonio natural; la inclusión de los gastos defensivos) están muy lejos de proporcionar valoraciones monetarias consensuadas. Pensemos además qué información haría falta y qué estimaciones serían necesarias para incluir en el PIB funciones ambientales como la depuración de residuos (que si no se hace de forma natural, resulta costosa), la disponibilidad de agua en zonas más o menos áridas gracias a la evaporación por energía solar, la absorción de dióxido de carbono por plantas y océanos, etc. La economía sería como un pequeño planeta en una galaxia de externalidades positivas y negativas difícilmente valorables crematísticamente. Por tanto, no extraña que la contabilización crematística de los recursos naturales y de los servicios ambientales en una contabilidad nacional corregida no haya avanzado apenas, no existe un *PIB verde* ni hay ningún avance substancial en dirección a un PIB verde. Las propuestas han ido en otra dirección, que es también la que se adopta en la revisión de 1993 del SCN de Naciones Unidas. Es la dirección de las *cuentas satélites* en términos físicos -pero, como dijo una vez Naredo en una reunión internacional, ¿no serán esos satélites mayores que los planetas?

En Noruega, Francia, Canadá y otros países, se establecen cuentas en términos físicos de los recursos y sus variaciones (stock de metros cúbicos de maderas de distintas clases, etc., también sobre la tierra agrícola y su calidad, agua de acuíferos y de superficie, etc., y, si está inventariada, también puede incluirse la biodiversidad de distintos tipos). Por el lado de la contaminación, se establecen cuentas de emisiones de CO<sub>2</sub>, de NO<sub>x</sub>, de SO<sub>2</sub>, etc. y de producción de residuos domésticos e industriales. No se trata pues de llegar a un nuevo indicador sintético y único de la marcha de la economía que tenga en cuenta los aspectos ecológicos. Ese empeño es abandonado, en favor de una rica variedad de estadísticas físicas, que se supone complementan o suplementan la contabilidad macroeconómica habitual, aunque están expresadas en unidades de medida distintas. Este es el enfoque realista, que equivale en la esfera macroeconómica a lo que la evaluación multi-criterial

supone en la evaluación de proyectos, alejándose del espejismo de la commensurabilidad crematística.

El segundo enfoque, al contrario, trata todavía de llegar a un PIB verde, o PIN o ingreso nacional sostenible. Desde luego, sería agradable poder calcular tal magnitud. Por ejemplo, en el crecimiento económico actual existe una mezcla difícilmente separable de crecimiento auténtico y de destrucción, y por tanto resulta muy difícil establecer cual debería ser la *tasa de descuento* o de actualización de costes y beneficios futuros, si pensamos (como debería pensarse) que podemos infravalorar el futuro sólo en la medida que exista crecimiento sostenible. Sería, pues, excelente, llegar al consenso sobre cómo medir o contabilizar el ingreso nacional sostenible. Veremos en seguida las bien intencionadas contribuciones de El Serafy y de Hueting, para llegar a la conclusión que no es posible ese consenso.

a) El Serafy y los recursos no-renovables: *sembrando el petróleo*.

Las propuestas de El Serafy (economista del Banco Mundial) fueron presentadas por primera vez a mediados de los años 1970, después del primer boom de precios petroleros, pero se han difundido con generalidad recién a finales de los años 1980 (con su participación en los congresos de economía ecológica, y al haber sido muy citado por Herman Daly, colega suyo en el Banco Mundial entre 1988 y 1994).

¿Qué parte de los ingresos de un país por la venta de recursos no-renovables puede considerarse verdaderamente ingreso y qué parte debe considerarse descapitalización o pérdida de patrimonio? Para responder la pregunta, El Serafy toma como un dato el tipo de interés. Supongamos que un país tiene reservas tales que el ritmo de extracción puede mantenerse diez años más y el tipo de interés es 10% anual. ¿Cómo distribuir los ingresos de la venta,  $v$ , entre una parte,  $c$ , que podría gastarse íntegramente en consumo y considerarse ingreso, y otra parte,  $v-c$ , que debe invertirse, capitalizarse, para mantener el ingreso una vez agotado el recurso renovable?

Si suponemos, en ese ejemplo de diez años más de extracción y tipo de interés del 10%, que los ingresos anuales por la venta son 100 unidades monetarias; entonces,  $c$  es aproximadamente 65, y  $v-c$  es 35, con lo cual vemos que la situación es bastante halagüeña; cuánto mayor el tipo de interés (y/o cuánto más lenta sea la extracción), más fácil resulta asegurar el ingreso futuro. [Queda fuera de la discusión ese *milagro* de una economía que remunera las inversiones con un alto tipo de interés a pesar que los recursos agotables se van agotando: la perspectiva de El Serafy no es planetaria, sino referida a un solo país. Queda también excluida la posibilidad de inversiones fallidas, como algunas de KIO, que integra el Fondo Kuwaití para las Generaciones Futuras].

La aritmética del capital acumulado a interés compuesto es la siguiente:

año 0	35 unidades monetarias
año 1	$[35 \times 1.1] + 35 = 73.5$
año 2	$[35 \times 1.1^2] + [35 \times 1.1] + 35 = 115.85$
...	

año 10      Sumatorio (desde  $i=0$  a  $i=10$ ) de  $[35 \times 1.1^i]$

Ese capital acumulado en el año 10, hace posible mantener a perpetuidad el ingreso, una vez agotado el recurso. Esa regla serviría también, no sólo para el cálculo de un más prudente ritmo de consumo, sino para recalcular el PIB y el ingreso nacional.

Desde luego, que los ingresos procedentes de recursos naturales deben ser reinvertidos es una idea antigua; en la América Latina, hay por lo menos desde mediados del siglo pasado textos conocidos y angustiados en este sentido, como los de Mariano de Rivero (el químico nacido en Arequipa y formado en París) sobre las rentas del guano peruano. Lo novedoso de El Serafy es el criterio operativo que presenta, y su vinculación a la discusión sobre las correcciones ecológicas de la contabilidad nacional. Pero su criterio no sirve para corregir la contabilidad nacional, ya que hemos de tomar un tipo de interés como dato, hemos de conocer las reservas (y la futura evolución de la tecnología, que pueda quitar usos a los recursos naturales antes de agotarse las reservas), y se supone además que las inversiones de capital pueden dar rendimientos y **compensar** así la pérdida de los recursos naturales incluso aunque se agoten esos recursos naturales cruciales.

b) Los criterios de Roefie Hueting

La preocupación de Hueting no es la *amortización* de los recursos agotables sino la valoración de los servicios o funciones ambientales dañados. Hueting es autor de un interesante texto de economía ecológica publicado en 1980 en inglés, y años antes en holandés; funcionario del servicio de estadística del Estado holandés y encargado de estadísticas ambientales por recomendación de Tinbergen; practicante de jazz en un conocido grupo de Amsterdam. Tras muchos años de batallar en el campo de las correcciones ambientales de la contabilidad nacional pensó que el Informe Brundtland proporcionaba un criterio operativo para corregir la contabilidad nacional.

El consenso sobre la *sustentabilidad* o el *desarrollo sustentable* parecía proporcionar (o le parece a Hueting que podría proporcionar) una serie de metas u objetivos concretos, en términos físicos, unos standards ambientales y de conservación; sólo hace falta entonces calcular los costos de llegar a esos objetivos, ya sea mediante la reparación o restauración de daños, o mediante la disminución de ciertas producciones (por ejemplo, el costo de conservar biodiversidad no es, evidentemente, el costo actualizado de volver a producirla, ya que no pueden resucitarse las especies que desaparecen, sino el costo de oportunidad de dejar de producir madera, ganado, etc.).

Naturalmente, si esos objetivos colocados desde fuera la economía no existen, entonces, para enmendar la contabilidad nacional, nos vemos obligados a calcular unos precios-sombra de las funciones ambientales; por ejemplo, si dañamos la capa de ozono, hemos de valorar el beneficio perdido en términos de evitación de radiación ultravioleta. ¿Cómo conseguir esos valores? ¿Mediante encuestas de disposición a pagar, que incluyan también los daños futuros que estamos causando ahora? ¿Mediante el coste de reparación, cuando ésta es posible? Pero, ¿qué grado de reparación? Pensemos por ejemplo en los nitritos en la capa freática en Holanda: ¿cómo crecen los costes marginales de saneamiento y cuáles son los standards de contaminación científicamente recomendables y políticamente tolerables? Ante tanta perplejidad, no puede extrañar que Roefie Hueting se haya querido refugiarse en brazos de la señora Brundtland! Pero la noción de *sustentabilidad* y aún menos la de *desarrollo sostenible* no pueden proporcionar directamente unas metas o límites al deterioro de las funciones o servicios ambientales.

## MÓDULO III

### VALORACIÓN DE EXTERNALIDADES Y DE BIENES AMBIENTALES. INTERNALIZACIÓN DE EXTERNALIDADES

#### III.1. Una negociación coasiana

Sea la empresa A que produce un bien a, cuyo precio estable es 80 unidades monetarias y cuyos costos totales están definidos por la función  $C(a) = a^2$ , de la manera siguiente:

Producción (unidades físicas)	Costos Totales (\$)	Costos Marginales (\$)	Ingresos Marginales (\$)	Ingresos Totales (\$)
1	1	1	80	80
2	4	3	80	160
3	9	5	80	240
...	...	...	...	...
39	1,521	77	80	3,120
40	1,600	79	80	3,200
41	1,681	81	80	3,280

[Costo marginal (o incremental o adicional) es el aumento del costo total al producir una unidad más. Ingreso marginal (o incremental o adicional) es el aumento del ingreso total al producir y vender una unidad más; en este caso, el ingreso marginal es igual al precio, ya que éste es estable. Si al vender más, la empresa se viera forzada a bajar el precio de venta, entonces el ingreso marginal estaría por debajo del precio. Aquí, para simplificar el ejemplo, suponemos un precio estable].

Esa empresa A fabrica, por ejemplo, pasta de papel, y por tanto contamina el agua. Pero esta *externalidad* **no** está incluida en sus costos. La empresa A tiene un derecho implícito o se arroga el derecho a contaminar.

Aguas abajo existe la empresa B, cuyo proceso de producción del producto b requiere agua limpia. Podría ser, por ejemplo, una empresa agrícola que usa agua para regar. Así, el grado de *limpieza* que el agua debe tener, depende mucho del uso al que se dedique. Supongamos que la empresa B necesita un agua algo más limpia que la que le llega de la empresa A, y que es la empresa B la que corre con los costos de descontaminación del agua. Así, una parte de los costos de la empresa B responden a la fabricación del producto a por la empresa A.

Supongamos que el producto b tiene un precio estable de 100 unidades monetarias, y que la función de costos de la empresa B es así :  $C(b) = b^2 + 30a$ , con lo cual indicamos que los costos de la empresa B dependen de su propia producción pero también dependen (ya que debe depurar el agua) de la producción de la empresa A.

Aquí estamos midiendo el valor monetario de una externalidad por el costo de restauración o depuración o descontaminación. Suponemos que existe una tecnología aplicada por la empresa B que hace que el agua vuelva a su estado anterior al paso por la empresa A o por lo menos que la hace utilizable por la empresa B. Supongamos que la empresa A fuera una empresa maderera en el Ecuador o en la costa chilena, que exporta celulosa, contamina el agua, y simultáneamente produce pérdidas de biodiversidad. Obviamente, no existe tecnología que permita restaurar la pérdida de biodiversidad. La valoración monetaria de externalidades según el costo de restauración es aplicable solamente en el caso de externalidades reversibles. Es decir, tal como veremos en lecciones posteriores de este curso, hay distintos métodos para intentar dar valores crematísticos a las externalidades, que el mercado no valora. Uno de ellos es, precisamente, el averiguar el costo de restauración del perjuicio causado o el costo del reemplazo del recurso natural agotado. Pero ese método no es aplicable si el mal es irreversible. En el ejemplo del agua contaminada por la empresa A, suponemos que el agua puede volver a un estado de calidad suficiente para los propósitos de la empresa B, y **no** valoramos la contaminación del agua que aún permanezca.

El razonamiento de Coase (que ahora veremos) funciona bien cuando se trata de externalidades mutuas entre empresas, o de una empresa hacia otra, y si esas empresas son capaces de atribuirles a las externalidades un valor monetario actual. Si la externalidad hace sentir sus efectos en el futuro, interviene entonces la cuestión (que veremos más a fondo en lecciones posteriores) de la tasa de descuento o actualización. También funciona el razonamiento de Coase si se trata de externalidades entre consumidores (mi consumo de música fuerte produce molestias a los vecinos), o entre empresas y consumidores, siempre que podamos identificar a todos los afectados y que éstos adjudiquen valores monetarios a las externalidades.

En el ejemplo que aquí consideramos, la empresa B valora en  $30a$  el coste de descontaminación del agua. No se preocupa de si el agua tiene aún algún residuo nocivo después de esta contaminación, que sólo alcanza el grado necesario para los propósitos de B. Existe pues, por hipótesis, una tecnología que convierte en reversible la contaminación del agua por la empresa A, en un tiempo corto, a un costo objetivamente igual a  $30a$ .

Consideremos ahora cuáles son las cantidades producidas por ambas empresas, por separado, que maximizan sus ganancias o beneficios. Sabemos que estas cantidades son aquellas para las que se igualan ingresos marginales (aquí, iguales a los respectivos precios) y costos marginales (sin contar, en la empresa A, el perjuicio que causa). Así,

la empresa A maximiza  $80a - a^2$ ,

es decir,  $80 - 2a = 0$  ; por tanto,  $a=40$ .

la empresa B maximiza  $100b - (b^2 + 30a)$ ,

es decir,  $100 - 2b = 0$  ; por tanto,  $b=50$ .

Así, si  $a=40$ , y si  $b=50$ , entonces

	<b>Costos</b>	<b>Ingresos</b>	<b>Ganancias</b>
<b>Empresa A</b>	1600	3200	1600
<b>Empresa B</b>	3700	5000	1300
			<b>2900</b>

Ahora bien, si ambas empresas se fusionaran, la despreocupación ecológica de la cual la empresa A hacía gala en lo que concierne a la contaminación del agua, no tendría sentido, ya que descontaminar el agua implica ahora costos (iguales a  $30a$ ) para la nueva empresa que realiza una producción conjunta de  $a$  y  $b$ . La nueva empresa internaliza las externalidades dentro de sus costos, y su programa de maximización de ganancias es:

$$\text{maximizar } 80a - a^2 + 100b - b^2 - 30a$$

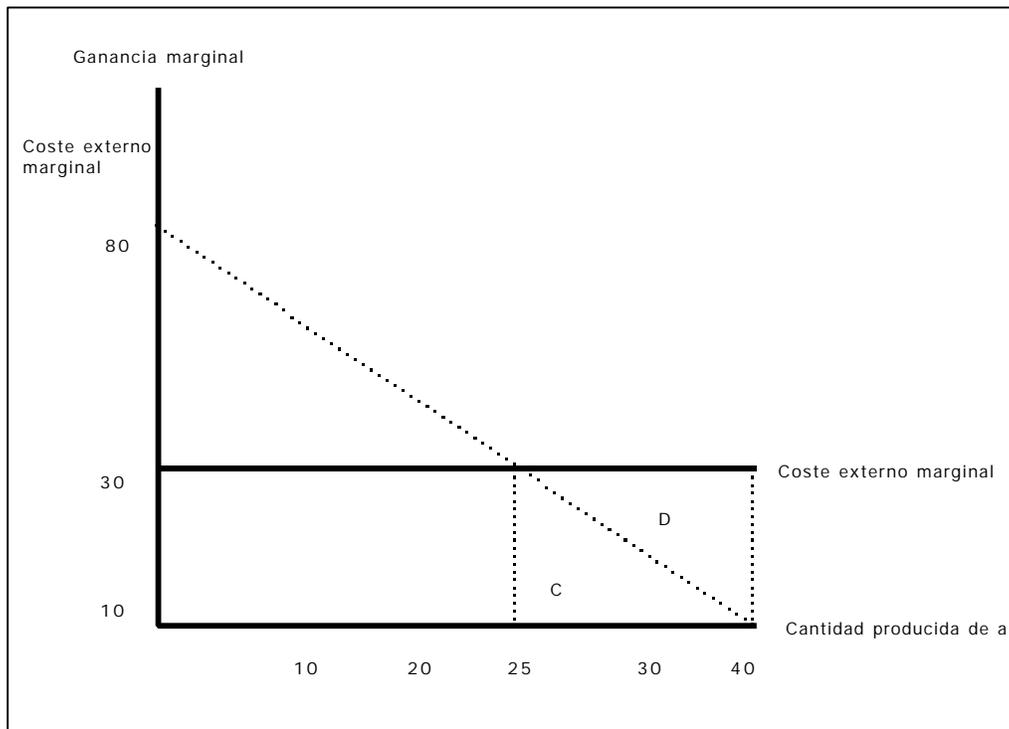
La producción de  $a$  bajaría ahora hasta  $a=25$ , ya que ahí los costos marginales (los propios de la fábrica A más el costo de descontaminación del agua para la fábrica B) son iguales a 80 y coinciden con el precio de  $a$ . La producción de  $b$  seguiría siendo de 50 unidades. El nivel de contaminación sería menor (al bajar la producción de  $a$ ) y las ganancias totales serían mayores.

<b>Producto</b>	<b>Producción</b>	<b>Costos Totales</b>	<b>Ingresos Totales</b>	<b>Ganancias</b>
<b>A</b>	<b>25</b>	<b>625</b>	<b>2,000</b>	-
<b>B</b>	<b>50</b>	<b>3,250</b>	<b>5,000</b>	-
		<b>3,875</b>	<b>7,000</b>	<b>3,125</b>

Así pues, al fusionarse ambas empresas, aumenta la eficiencia de la situación. Ahora bien, supongamos que no se fusionan, sino que los derechos de propiedad o títulos jurídicos sobre el ambiente (en este ejemplo, sobre el agua) están bien definidos. Supongamos que está establecido que *el contaminador paga*, es decir, no se puede contaminar impunemente o, dicho de otro modo, supongamos que la empresa A no tiene un derecho implícito a contaminar sin más. Entonces, la empresa B aceptará que el agua esté contaminada en la medida que la empresa A le pague la descontaminación. Si la producción de  $a$  es inferior a 25 unidades, A puede fácilmente compensar a B. Por ejemplo, al pasar de  $a=20$  a  $a=21$ , la ganancia marginal de A es de 39 unidades monetarias y el costo marginal para B es sólo de 30 unidades monetarias. Así, la negociación llevaría a una internalización de la externalidad. Ese resultado a veces se glorifica bajo el nombre de “Teorema de Coase”. El mismo resultado se conseguiría con otra atribución de títulos jurídicos sobre el ambiente. Supongamos que la empresa A tuviera derecho a contaminar por ser propietaria del curso de agua. Si la producción de  $a$  es, por ejemplo, de 30 unidades, la empresa B pagará para que se reduzca la producción de  $a$  y por tanto la contaminación, hasta el nivel  $a=25$ .

Examinemos gráficamente la producción de A.

Fig. III.1.1



Supongamos que la situación inicial es  $a=40$ . Al reducir la producción de  $a=40$  a  $a=25$ , la empresa A pierde una ganancia igual al área C pero la empresa B se ahorra un costo igual a  $D + C$ . Es decir, la empresa B puede compensar a la empresa A por su menor ganancia, y salir aún ganando. Si los *costos de transacción* de tales negociaciones no existen o no son muy grandes (por ejemplo, comisiones de intermediarios), entonces todo lo que hace falta para internalizar la externalidad es que ésta tenga un valor monetario y que haya *derechos de propiedad* (o títulos jurídicos) sobre el ambiente claramente definidos, y da lo mismo si el propietario del ambiente es el contaminador o el contaminado.

Es importante darse cuenta de los supuestos restrictivos que hacen posible, en este caso, una negociación coasiana exitosa. Supongamos, por ejemplo, que la empresa A fuera una central térmica que produce electricidad y, a la vez, produce dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno (que producen lluvia ácida), y dióxido de carbono (que es un gas con efecto invernadero). Quiénes son los perjudicados? Son personas (y plantas y animales) que están tal vez muy distantes o que no han nacido

aún. Es decir, un supuesto necesario es que los perjudicados sean identificados, y puedan acudir a una negociación.

### III.2. Un impuesto pigouviano

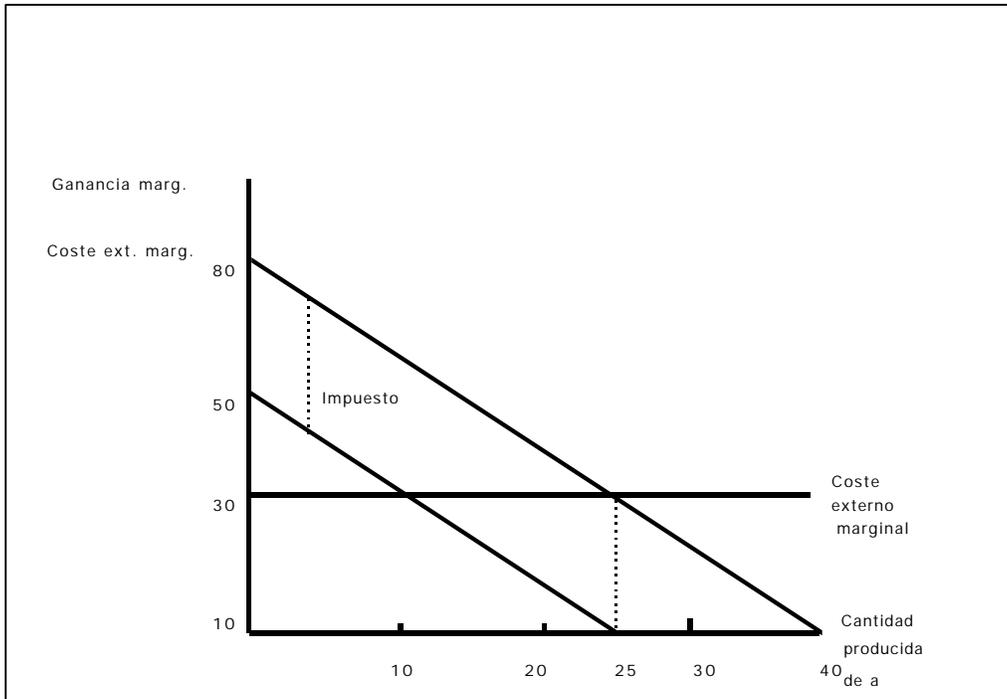
Supongamos que existen dos empresas, A y B, y que la producción de la empresa A implica una externalidad negativa para la empresa B (por ejemplo, A contamina el agua que B aguas abajo, necesita). Una solución alternativa a la negociación coasiana sería colocar un impuesto sobre la contaminación. Es decir, *el contaminador, paga*. Cuánto debe pagar? El impuesto pigouviano (del nombre de Pigou, economista de Cambridge que sugirió esta solución en sus escritos de la década de 1920) es un impuesto que es exactamente igual al coste externo marginal en el *nivel óptimo de contaminación*. Veamos que significa ese lenguaje de economista, y veamos qué información haría falta para lograr afinar tanto.

El nivel óptimo de contaminación no quiere decir el nivel cero sino el nivel donde se iguala la ganancia marginal de la empresa y el costo externo marginal (medido, en nuestro ejemplo, por el costo de restauración o descontaminación), es decir, una producción  $a=25$ . Es importante observar que ese costo marginal de la externalidad es, en este ejemplo, constante, es decir, cada unidad más de producción de  $a$  implica un costo extra de descontaminación (para la empresa B) de 30 unidades monetarias. Podríamos establecer otros supuestos, ya sea que el costo externo marginal crece o, al contrario, que decrece (ya que descontaminar mucha agua contaminada resulta por unidad más barato). Para simplificar la explicación, continuamos aquí con el mismo ejemplo del módulo "Una negociación coasiana", es decir, costo externo marginal constante, y medido por el costo de reparación o restauración. Pero hace falta advertir que no hay razón para suponer, en general, costos externos marginales constantes. Tal vez, al producir más y más pasta de papel por la empresa A, hay un efecto acumulativo sobre la contaminación del agua y el costo marginal de descontaminación crece. O, por el contrario, resulta relativamente fácil descontaminar una gran cantidad de agua y, en cambio, resulta muy caro eliminar la contaminación inicial, lo que nos daría un costo marginal de descontaminación decreciente.

En general, somos incapaces de dar valores monetarios actualizados a los costos externos futuros, irreversibles, inciertos, pero en este ejemplo sabemos que la empresa A produce una externalidad cuyo valor es (por lo menos desde el punto de vista exclusivo de la empresa B) igual a 30 unidades monetarias por cada unidad de  $a$  producida. Eso es lo que cuesta descontaminar el agua, que la empresa A ha contaminado, para los propósitos de la empresa B, aunque tal vez el agua contenga aún residuos peligrosos para otros usos agua abajo, externalidad que no valoramos.

Si la empresa A se ve obligada a pagar un impuesto pigouviano de 30 unidades monetarias por unidad de producto, sus decisiones de producción serían las indicadas en la Figura III.2.1.

Fig. III.2.1.  
Un impuesto pigouviano

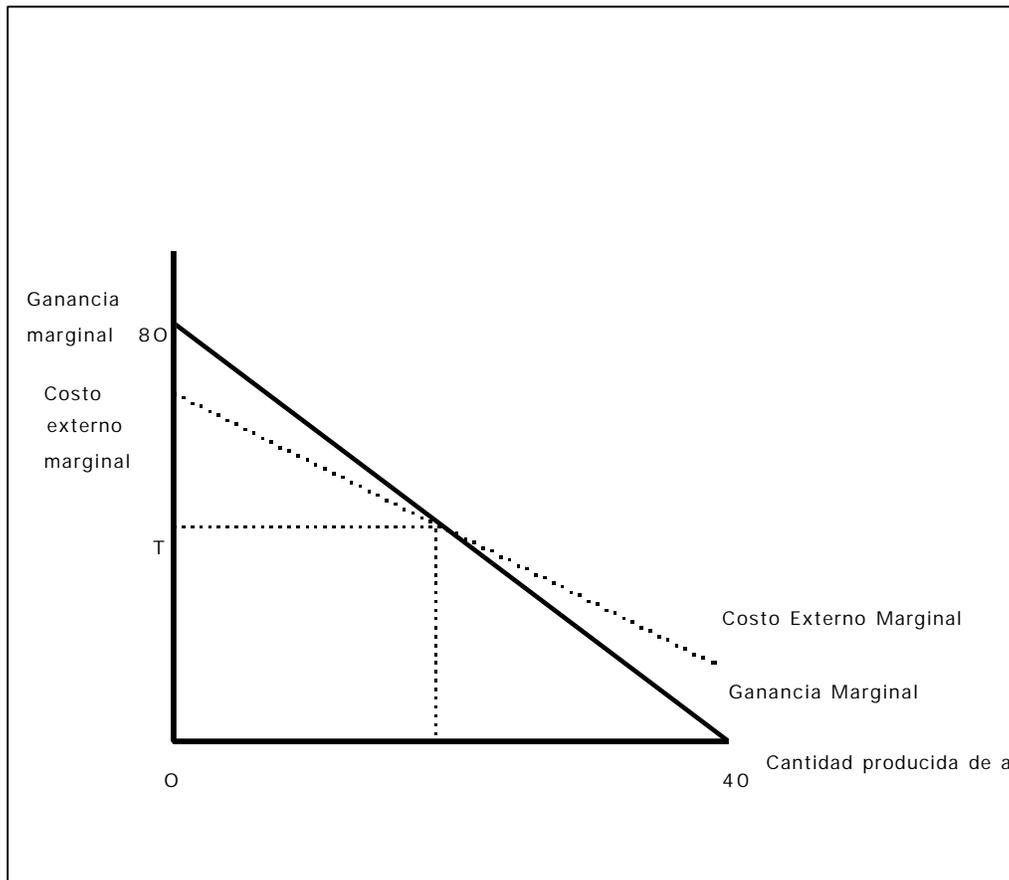


La ganancia marginal, **después** de pagar el impuesto, es igual a cero y por tanto la ganancia total es máxima en el nivel de producción  $a=25$ . Esa sería pues la decisión de esa empresa.

Nótese los *efectos distributivos* distintos de una internalización de la externalidad lograda mediante soluciones coasianas (según los títulos jurídicos sobre el ambiente -el agua, en este caso- sean de la empresa A o de la empresa B), o mediante esa solución fiscal.

Supongamos que el costo externo marginal no fuera constante, como en nuestro ejemplo, sino que fuera decreciente. Si inicialmente está por debajo de la ganancia marginal, entonces es posible alcanzar nocionalmente ese nivel óptimo de contaminación y por tanto es posible fijar un impuesto pigouviano OT (Fig. III.2.2.) igual al valor de costo externo marginal en el nivel *óptimo* de contaminación. Pero piensen ustedes en la situación contraria, es decir, que el valor del costo externo marginal sea ya inicialmente superior a la ganancia marginal de la empresa: por ejemplo, que el perjuicio actualizado (a qué tasa de descuento?) de los residuos radioactivos de una central nuclear sea mayor que la ganancia que va ganando al vender más kilowatios.

Fig. III.2.2.



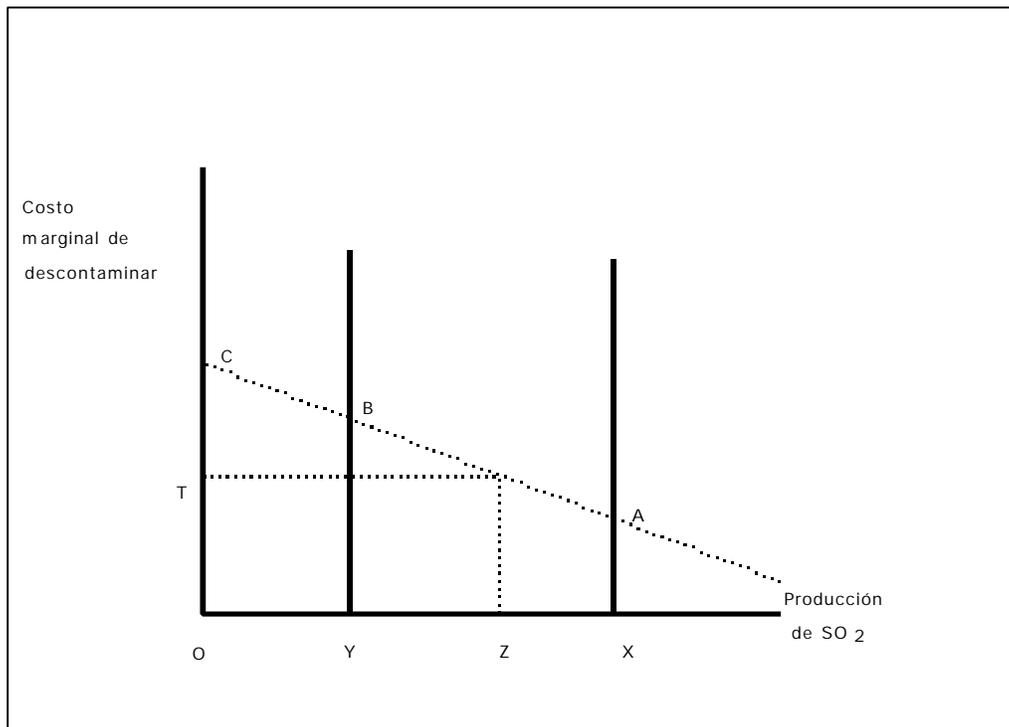
### III.3. ¿Impuestos o normas cuantitativas?

a) Descontaminación: su costo marginal

Supongamos una central térmica que produce energía eléctrica y a la vez dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ). Si no existiera tecnología de descontaminación sólo podría dejar de producir  $\text{SO}_2$  si dejara de producir electricidad, pero en este drástico caso, su costo marginal de descontaminación coincidiría con su curva de ganancia marginal. Es decir, al dejar de producir  $\text{SO}_2$  dejando de producir electricidad, deja de ganar todos los aumentos de ganancia (ingresos menos costes) que tendría al producir y vender esa electricidad.

Tal vez esa central térmica pueda reducir un tanto la producción de  $\text{SO}_2$  instalando filtros (*scrubbers*) o cambiando de combustible (pasando de lignito a gas). Es lógico suponer que disminuir un poco la contaminación no resulta muy caro, pero que disminuir radicalmente la contaminación es mucho más caro. Eso explica la pendiente descendente del costo marginal de descontaminar (Fig. III.3.1).

Figura III.3.1.



Supongamos que un fuerte movimiento ecologista intenta que el nivel de producción de  $\text{SO}_2$  sea cero, pero que la autoridad competente tolera un nivel OY. Esa empresa, al pasar del nivel O de producción de  $\text{SO}_2$  al nivel OY, se ahorra un costo equivalente al área CBYO. Supongamos por el contrario que la autoridad competente venía tolerando unas emisiones de  $\text{SO}_2$  de esa central térmica iguales a OX, y que ahora impone un standard inferior, OY. Si la empresa en cuestión respeta ese standard (ante las amenazas de derecho penal o administrativo, como cárcel o multas), entonces incurre en un costo extra igual al área ABYX. Prefiere pagar ese costo extra a dejar de producir electricidad, siempre que el costo marginal de descontaminar sea inferior a la ganancia marginal obtenida mediante la producción y venta de electricidad.

Supongamos ahora que, en vez de respetar ese standard o norma o límite obligatorio, la empresa se ve obligada a pagar un impuesto sobre la producción de  $\text{SO}_2$ . Qué decidirá hacer la empresa si el impuesto es igual a OT? (Fig. III.3.1.) Producirá OZ unidades de  $\text{SO}_2$ , ya que más allá de ese punto le sale más barato descontaminar que pagar el impuesto, pero **hasta** ese punto le sale más barato pagar el impuesto que descontaminar.

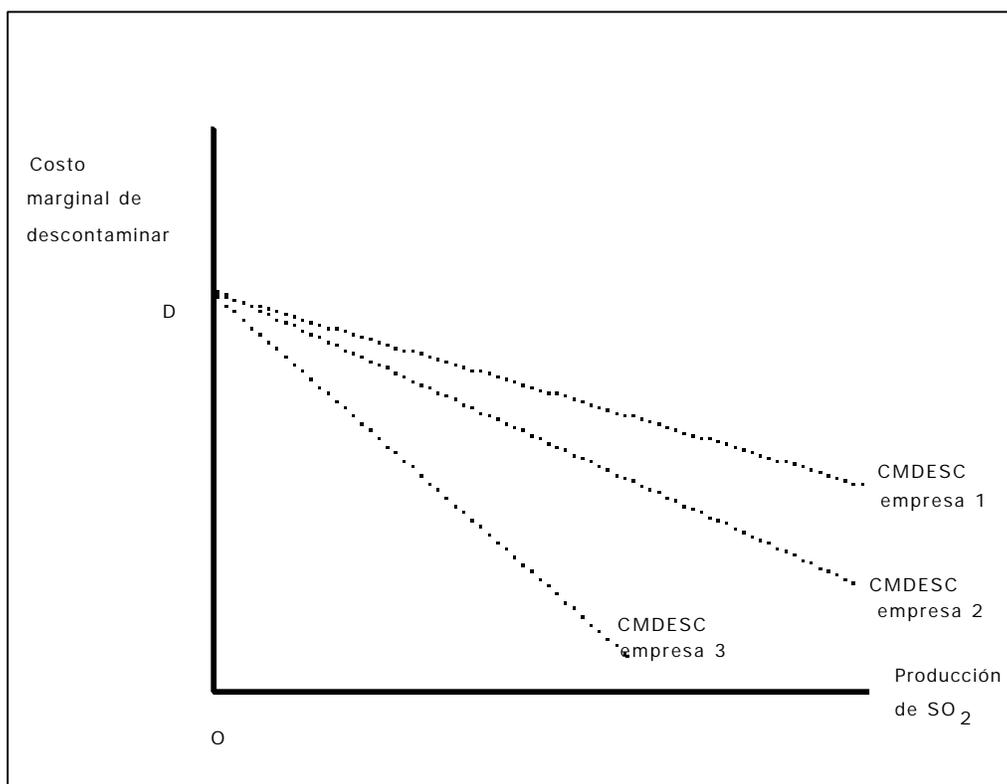
- b) Comparación de un impuesto sobre la contaminación y de un *standard* común a todas las empresas

Se trata aquí de discutir la cuestión de cuáles instrumentos de política económica ambiental utilizar. De qué manera resulta más económico conseguir un objetivo? Es lo que se llama *costo-efectividad*. No discutimos los objetivos físicos de descontaminación (fijados desde fuera de la economía), sino el costo de alcanzar esos objetivos físicos. (Este es el enfoque de los economistas Baumol y Oates).

Sean tres centrales térmicas que (como en la sección anterior) producen  $\text{SO}_2$  a la vez que producen electricidad. Su tecnología es distinta, también lo es el combustible que queman (el lignito produce más  $\text{SO}_2$  por kwh que el gas natural). Fijamos nuestra atención únicamente en el  $\text{SO}_2$ , que puede producir lluvia ácida, afectando de diversa manera los suelos calcáreos (que incluso se favorecen) o los suelos ácidos. No prestamos atención a los resultados de las emisiones, sino a las emisiones mismas.

Como las tres centrales son distintas, sus costos marginales de descontaminación son distintos (Fig. III.3.2.). Todos descienden, pues descontaminar un poco, es barato, mientras que descontaminar mucho, es caro. (El origen común se debe sólo a comodidad expositiva).

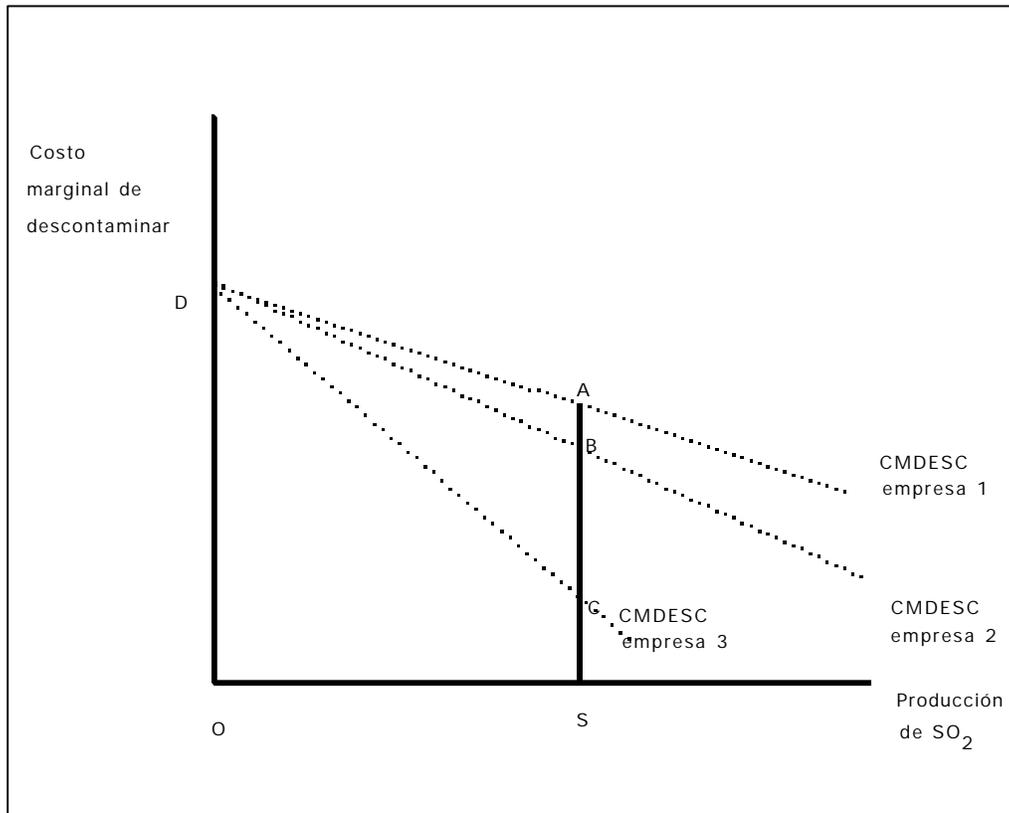
Figura III.3.2.



Si con una política super-ecológica, la contaminación fuera reducida a 0, el costo total de descontaminación sería por supuesto toda el área bajo cada una de las curvas (o rectas, en este caso) que indican el costo marginal de descontaminación, desde los respectivos punto de producción actual de SO<sub>2</sub>.

La autoridad competente podría imponer un límite obligatorio de producción de SO<sub>2</sub> igual a cero. Naturalmente, si la única manera de no producir SO<sub>2</sub> es dejar de producir electricidad, ese límite sería absurdo. Pero cabe reducir la emisión de SO<sub>2</sub> con cambios tecnológicos. La autoridad competente cede a los ruegos de las empresas, que no quieren cargar con los altos costos marginales de dejar totalmente de producir SO<sub>2</sub>, e impone en cambio un límite cuantitativo OS (Fig. III.3.3.) igual para las tres empresas, medido en microgramos de SO<sub>2</sub> por metro cúbico de emisión de gases de combustión. El total de contaminación tolerado es así tres veces OS. Así, las empresas adquieren un derecho implícito a contaminar (gratuitamente) en esa cuantía; si se pasan, multa o a la cárcel.

Figura III.3.3.



Esa permisividad de la autoridad (que no impone un standard O sino un standard OS) **ahorra** a las empresas, respectivamente, las áreas DASO, DBSO y DCSSO, que sería su respectivo costo total de descontaminar si en vez del standard OS se les impusiera un nivel cero de descontaminación.

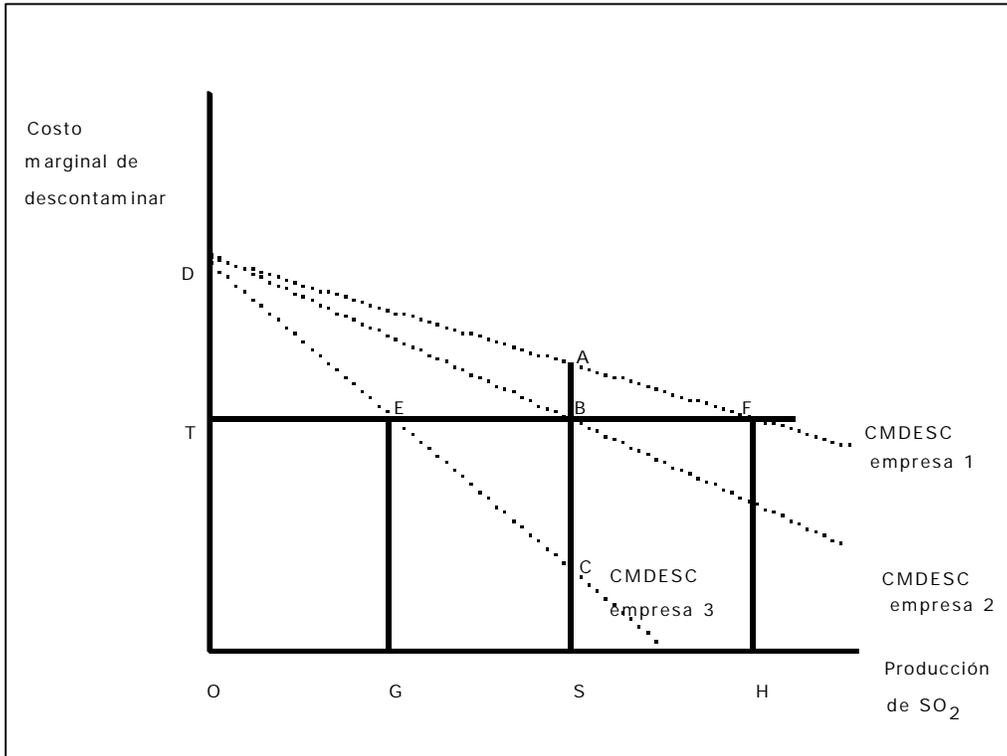
\* \* \*

Ahora bien, consideremos un cambio de instrumento. En vez de una norma común para todas las empresas (una norma OS que implica una producción total de SO<sub>2</sub> de tres veces OS), ese mismo objetivo físico se logra mediante un impuesto. Qué ocurre entonces con los costos de las empresas? El objetivo es el mismo, no hay un standard total más o menos tolerante que antes, pero *ese objetivo físico* estará distribuido de otra manera entre las empresas, de una manera más económica. Asimismo, los costos de la contaminación (y de la descontaminación) estarán ahora distribuidos de otra manera entre las empresas y la sociedad. Ahora las empresas ya no contaminan gratis (hasta el límite tolerado OS) sino que pagan un impuesto sobre las emisiones de SO<sub>2</sub> desde la primera unidad producida.

Intuitivamente, a la empresa 1 que tiene costos de descontaminación mayores (Fig. III.2.1 y Fig. III.3.2), le convendrá producir más SO<sub>2</sub> que antes y pagar el impuesto, mientras a la empresa 3 le puede convenir descontaminar (lo que le sale relativamente barato) en vez de pagar el impuesto.

El impuesto es tal (OT) que consigue el **mismo** nivel conjunto de contaminación (tres veces OS), ya que (Fig. III.3.4.) los segmentos GS y SH son iguales. Lo que ahora contamina de más la empresa 1 (hasta el punto H), lo contamina de menos (por construcción de la figura, es decir, por la elección astuta del nivel del impuesto) la empresa 3, que reduce su producción de SO<sub>2</sub> desde S hasta G. La empresa 2 contamina ahora lo mismo que bajo el sistema de norma común.

Figura III.3.4.



Todas las empresas comparan lo que cuesta el impuesto con el costo marginal de descontaminar, y prefieren pagar el impuesto mientras sea más barato que descontaminar. Así, para la empresa 1 por ejemplo, a partir de H resulta más caro producir  $\text{SO}_2$  (ya que ha de pagar el impuesto) que no producirlo, pero hasta ese punto, el costo marginal de descontaminar es superior al impuesto que ha de pagar. El impuesto opera como una suerte de permiso de contaminación, pero ahora no gratuito! La empresa contaminadora paga un impuesto y ella misma decide hasta qué punto va a contaminar.

Fijamos nuestra atención en lo que las empresas ahora dejan de pagar, o pagan de más, en costos de descontaminación. No olvidemos nuestro punto de referencia super-ecológico inicial: nivel de contaminación cero.

La empresa 2 queda como antes, en el sentido siguiente: contamina igual que antes y deja de pagar DBSO, que debería pagar si se le impusiera una contaminación igual a cero. Eso también lo dejaba de pagar bajo la norma común OS. Mientras antes ese ahorro se lo quedaba ella, ahora una buena parte de él, el área TBSO, es transferido a la sociedad o al Estado como impuestos.

La empresa 1 ahora contamina más, lo que a primera vista es lamentable, pero sabemos que ese aumento es compensado por el descenso en la contaminación de la empresa 3. En comparación con el nivel de contaminación 0, como ahora contamina más, se ahorra mayores costos de descontaminación. Concretamente, bajo la norma común que le permitía emitir OS, se ahorra el área DASO (que hubiera debido pagar con contaminación cero). Ahora se ahorra el área DFHO, que excede en AFHS el ahorro anterior.

Por el contrario la empresa 3 contamina menos. La norma común OS le permitía ahorrarse DCSO que hubiera debido pagar con nivel cero de contaminación. Ahora se ahorra menos, porque paga más en costos de descontaminación; concretamente paga el área adicional ECSG, y sólo se ahorra (con referencia a contaminación cero) el área DEGO.

*En comparación con la situación de nivel cero de contaminación*, la situación física es (bajo el sistema de impuesto en vez de norma común) la misma, una contaminación igual a tres veces OS. Pero la situación *económica* es bastante distinta bajo ambos sistemas. En el sistema de impuesto, lo que las empresas dejan de pagar en costos de descontaminación, los gastos que se ahorran, es **mayor** (pues el área AFHS que representa lo que la empresa 1 deja de pagar en costos de descontaminación al contaminar ahora más bajo el sistema de impuesto que bajo el sistema de norma común, es un área mayor que el área ECSG que es el costo extra de descontaminación que paga la empresa 3 al disminuir su contaminación desde OS a OG).

Para empresas y sociedad en conjunto, queda claro que el sistema de impuesto es más *costo-efectivo* (consigue el mismo objetivo físico a menor costo) que el sistema de la norma, límite o standard común. Aunque, al poner un impuesto, existe otro efecto: una buena parte de ahorro de costos que para las empresas representa la tolerancia con sus emisiones de SO<sub>2</sub>, no se lo quedan ahora las empresas sino la sociedad o el estado (en la forma de impuestos). Pero si las empresas repercuten ese impuesto en los precios del kwh, los efectos distributivos son distintos (y el análisis se complica, pues habría que estudiar el impacto del mayor precio en la demanda de kwh y por tanto en la producción de SO<sub>2</sub>).

Visto este análisis, no sorprende que rara vez la autoridad competente imponga una norma física común, sino que hace excepciones según el tipo de empresas. Eso es patente al examinar las directivas europeas sobre emisiones de SO<sub>2</sub> en grandes instalaciones termoeléctricas.

#### **III.4. Permisos de contaminación negociables**

Los permisos (o licencias o derechos) de contaminación comerciables son un instrumento de política económica ambiental alternativo a los standards o normas cuantitativas obligatorias que dan lugar a multas u otras penas si no se respetan. Los permisos de contaminación comerciables permiten alcanzar determinada reducción de emisiones (decidida desde fuera de la economía) de una manera menos costosa, es decir, más *costo-efectiva*, que otros instrumentos.

La idea fue propuesta en la década de 1960 (por Crocker y Dales) y ha sido implementada en los Estados Unidos para emisiones de dióxido de azufre, en mercados regionales bajo una *bubble* o *burbuja* ya que el objetivo es reducir emisiones en regiones determinadas. El sistema se ha aplica-

do a empresas contaminantes. En principio se podría aplicar a consumidores contaminantes. O, a nivel mundial, se podría aplicar para distribuir las reducciones de dióxido de carbono teóricamente prometidas en la Conferencia de Río de Janeiro de 1992. Agarwal y Narain (del Centro de Ciencia y Medio Ambiente de Nueva Delhi) argumentaron, en efecto, que deberían reducirse las emisiones por persona de dióxido de carbono al nivel absorbible por la nueva vegetación o por los océanos. La mayor parte de habitantes del mundo están por bajo de ese nivel, pero otros están muy por encima. Cada país tendría derecho a una cuota de emisión igual a su número de habitantes multiplicado por ese nivel tolerable por persona, y podría vender la parte de la cuota que no utiliza. Por el momento, esa propuesta no ha sido aceptada.

Nuestro ejemplo se refiere a emisiones de  $\text{SO}_2$ . Supongamos que en un área determinada hay unas emisiones de tantos cientos de miles de toneladas de dióxido de azufre por año, y que las autoridades quieren conseguir un nivel inferior. El primer paso es distribuir permisos de contaminación equivalentes a ese nivel inferior. Esa distribución puede hacerse de dos modos:

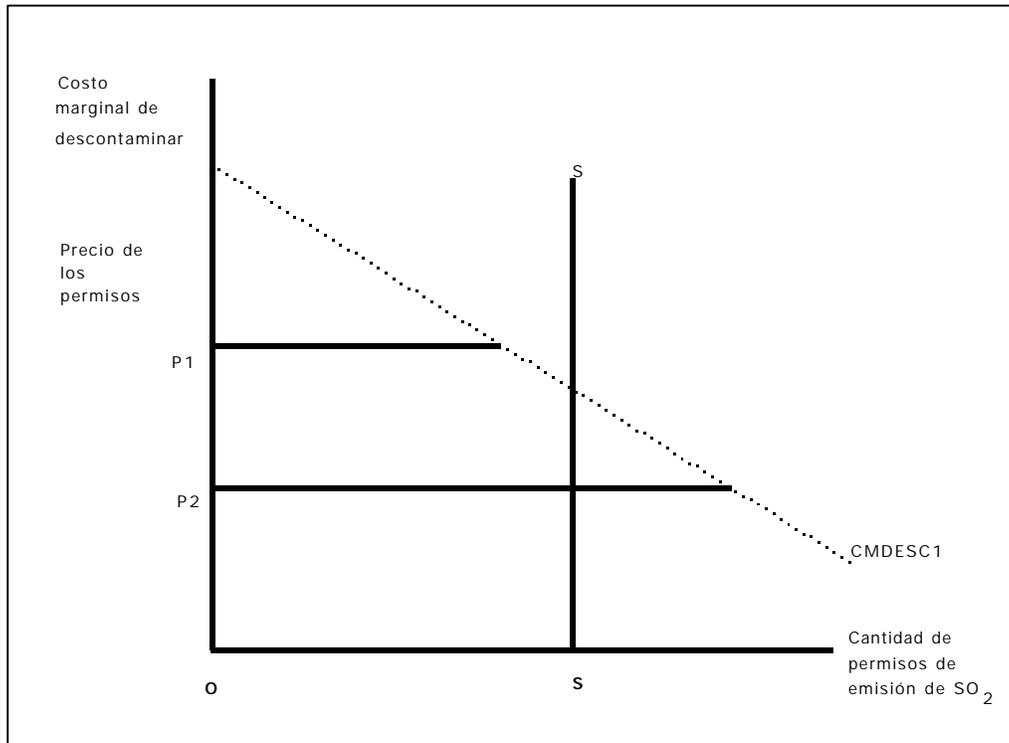
- Subastando los permisos entre las empresas de esa región, según el principio “el contaminador paga”;
- Entregando los permisos gratuitamente, según (por ejemplo) una determinada proporción de las emisiones anteriores de cada empresa.

Veamos cómo funciona ese sistema. Supongamos que una central térmica que produce kwh produce también dióxido de azufre. La valoración económica (ya sea mediante el costo de restauración del daño o mediante la averiguación de la disposición a aceptar indemnizaciones de los contaminados) no tiene porqué ser aceptada. Mucho menos podemos determinar un punto de contaminación *óptima* donde el daño económico marginal se iguale al costo marginal de dejar de contaminar (ya sea instalando equipo descontaminador o, en último término, dejando de producir kwh). Supongamos, sin embargo, que aunque no conocemos el costo marginal de esa externalidad sí conocemos ese costo marginal de la descontaminación (Fig. III.4.1).

Supongamos ahora que la autoridad política **ni** coloca un standard o norma obligatoria máxima de emisión de dióxido de azufre a cada empresa respaldada por multas u otros castigos, ni tampoco coloca un impuesto sobre las emisiones de dióxido de azufre, sino que anuncia ese nuevo sistema, a primera vista tan escandaloso: permisos o licencias comerciables de contaminación. Obviamente, el primer paso es saber cuántas licencias se van a dar, o lo que es lo mismo, cuánta emisión de  $\text{SO}_2$  en toneladas/año se va a permitir. Desde fuera de la economía, a través de un proceso científico-político de evaluación social, se decide que el total de contaminación será tanto (el nivel OS en la Fig. III.4.1), por ejemplo un nivel que sea un 30 por ciento inferior al anterior. Pero ahora en vez de castigar penal o administrativamente a los infractores una vez repartido el nivel agregado tolerado de emisiones entre las empresas, lo que se hace es anunciar ese nuevo sistema de permisos negociables.

Figura III.4.1.

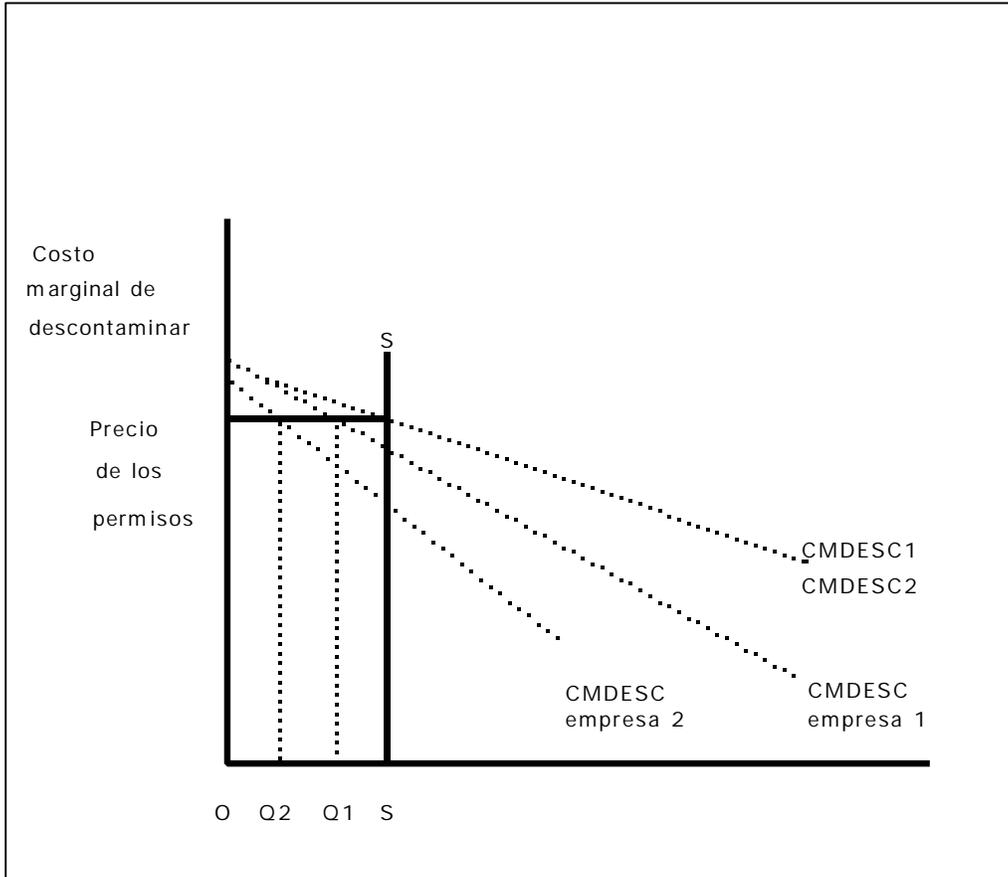
Compra de permisos de contaminación por la empresa 1



Si el precio de los permisos fuera  $OP_1$ , la empresa 1 los compraría en la medida que resulten más baratos que el costo marginal de descontaminar (que aquí suponemos decreciente). En la Fig. III.4.1, los compraría casi todos. Si el precio anunciado por el gobierno fuera  $OP_2$ , la demanda de permisos excedería la oferta  $OS$ . Es decir, si los permisos son transables y si hay varias empresas (por ejemplo, dos empresas, como en la Fig. III.4.2), su precio subiría.

Supongamos pues que hay dos empresas, dos centrales térmicas. La segunda tiene costos de descontaminación menores que la primera (puede instalar filtros más fácilmente, o cambiar de combustible usando gas en vez de lignitos), por tanto no demanda tantos permisos (a un precio dado) aunque sí necesita algunos. Eso está representado en la Fig. III.4.2 donde también está la demanda combinada de permisos por ambas empresas (que es igual al costo marginal de descontaminación en la empresa 1 + el costo marginal de descontaminación en la empresa 2).

Figura III.4.2.



donde  $OQ1 + OQ2 = OS$

Supongamos que inicialmente la cantidad de permisos OS se hubiera repartido a medias entre ambas empresas. La empresa 2, con costos de descontaminación relativamente bajos, vendería una parte de sus permisos a la empresa 1, que prefiere comprar permisos a descontaminar. Así, el costo para las empresas de alcanzar una reducción conjunta de emisiones hasta el nivel OS, es inferior al que tendrían si ambas tuvieran que cumplir el mismo standard. Hay una clara analogía con la comparación entre impuestos y un standard común. De hecho, pagar un impuesto sobre la contaminación se parece a adquirir un permiso, con la diferencia que la *negociación* sobre el nivel del impuesto con la autoridad política se hará fuera del mercado, y con la diferencia también que (si los permisos se distribuyen al empezar gratuitamente) la autoridad no recaudará ese ingreso.

En los permisos de contaminación transables, el precio viene determinado por la oferta (decidida desde fuera de la economía a través de un debate científico-político) y por la demanda (que es la suma de curvas de costo marginal de descontaminación de todas las empresas).

De hecho, en ese mercado de permisos de contaminación podrían irrumpir otros compradores, por ejemplo grupos ambientalistas, lo que tendría el efecto de hacer subir el precio de los permisos (siempre que el gobierno no ampliara la oferta), y eso incentivaría a las empresas a descontaminar más, ya sea instalando nuevos equipos o dejando de producir.

### III.5. Valoración de bienes ambientales: el método del costo del viaje

Este módulo ofrece un ejemplo sencillo (con datos inventados) del llamado *método del costo del viaje* (*travel cost method*), que se aplica para averiguar el valor monetario de espacios naturales, cuya conservación implica unos costos monetarios a cargo de las autoridades y unos costos de oportunidad (es decir, lo que se deja de ganar en una explotación maderera, o petrolífera, o turística de masas) al dejar esos espacios como reservas. El método del costo del viaje no sirve para valorar los beneficios comerciales hipotéticos que puedan sacarse del espacio natural en cuestión, en la forma, por ejemplo, de venta de muestras de material genético. Lo que el método averigua es puramente la disposición a pagar de los visitantes del espacio natural (por ejemplo, las islas Galápagos en el territorio ecuatoriano, o el parque natural del Manu en el Perú), suponiendo que esa disposición a pagar es una medida de los beneficios sociales que el espacio natural proporciona. En efecto, es bien posible que la autoridad política y los intereses empresariales se lamenten de que un espacio natural implica costos y no da beneficios. Se trata pues de mostrar que existen beneficios. Y eso incluso en el caso (como en nuestro ejemplo) que la entrada en el espacio o parque natural sea gratuita, en el sentido que no hay que pagar ticket o boleto de entrada (lo que no es el caso en las Galápagos pero sí, todavía, en el Manu).

Supongamos que llegan visitantes desde distintas distancias, y que llegan en distintos vehículos. Los costes del viaje son la gasolina que compran y la amortización del vehículo según la distancia recorrida o, si usan transporte público, el precio del viaje. Además, el tiempo gastado en el viaje implica también un costo, que podemos establecer según los ingresos que se dejan de ganar en ese período. Es así, sin entrar en consideraciones posteriores sobre los propios costos ecológicos del viaje (al quemar gasolina, por ejemplo), como se realizan las valoraciones de bienes ambientales mediante el método del método del viaje.

Supongamos, pues, que llegan visitantes a un parque natural desde distintas distancias y clasificamos las distancias en (por ejemplo) cinco zonas concéntricas, cada una de ellas con distinta población; y supongamos que obtenemos información sobre el número de visitantes por año de cada zona y sobre el costo del viaje.

Zona	Población	Número de visitantes desde las distintas zonas	Visitas (en miles)	Costo de la visita, sin boleto
1	2,000,000	15,000	7.5	10
2	8,000,000	48,000	6.0	15
3	2,500,000	11,250	4.5	20
4	15,000,000	45,000	3.0	25
5	22,666,000	34,000	1.5	30
		153,250		

Estos datos, ficticios, son plausibles en el sentido que el número de visitas por mil habitantes es mayor cuánto más cerca está el parque natural, y el costo del viaje es mayor cuánto más alejado está el parque natural. De hecho, los datos están puesto de tal manera que podemos establecer una sencilla función que relaciona el número de visitas por mil habitantes ( $v$ ) con el costo del viaje ( $c$ ), de esta manera:

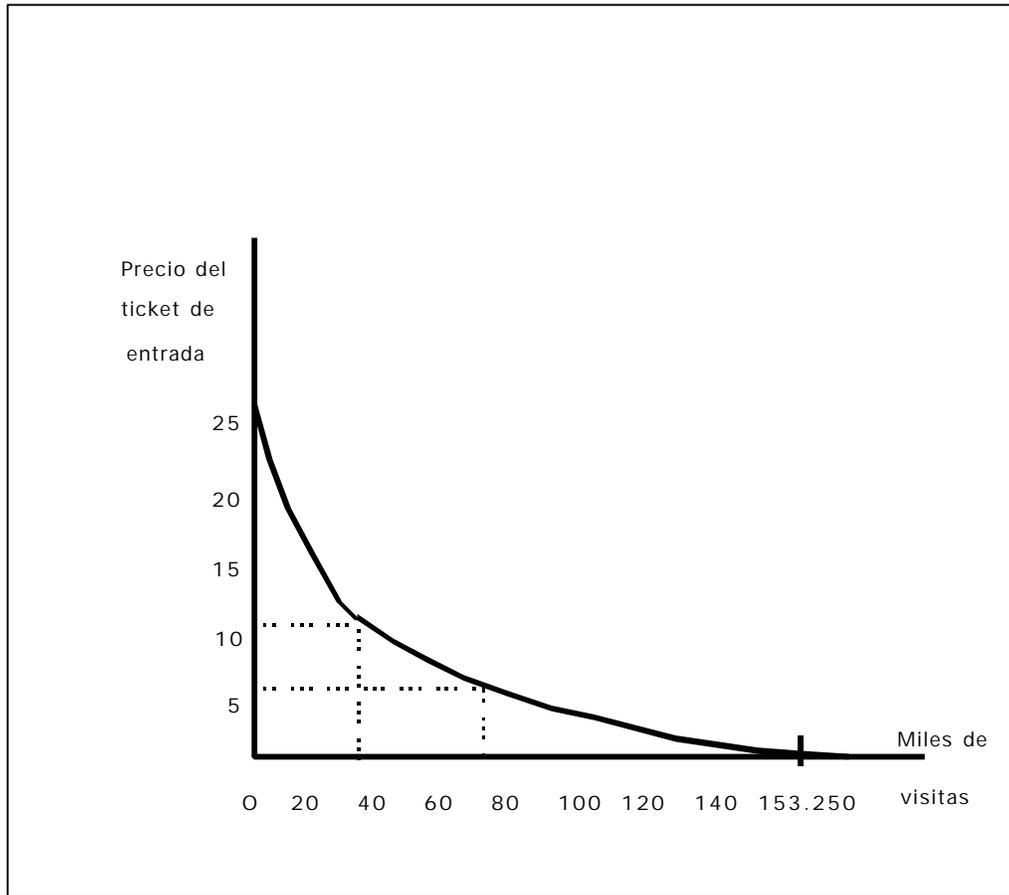
$$V = 10.5 - 0.3c$$

Así, en la zona 1 se cumple que  $7.5 = 10.5 - (0.3 * 10)$ , etc. Esta es una función que expresa cómo varía la demanda de visitas cuando varía el costo del viaje (siendo el costo del viaje el único precio que hay que pagar para acceder al parque natural ya que no existe, por hipótesis, ticket de ingreso).

Podemos calcular fácilmente cuanto están pagando los visitantes como costo del viaje (la suma del número de visitas por el costo de cada visita), pero la pregunta relevante es, Cuánto pagarían?, Cuánto les vale realmente ese espacio natural? Hemos supuesto que no hay que pagar ticket de acceso. Lo que preguntamos es: qué ticket estarían dispuestos a pagar? De esta manera, los beneficios de la conservación de ese espacio natural vendrían medidos por la recaudación de los tickets de ingreso que potencialmente estarían dispuestos a pagar esos visitantes. Nótese que aquí no se averigua mediante encuestas cuál es la disposición a pagar de los visitantes por la preservación de ese espacio natural. No se pregunta nada, se observa cuánto pagan efectivamente por el viaje, y a partir de ahí se infiere una relación entre la demanda de visitas y su precio.

En la actual situación, hemos supuesto que el ticket de acceso tiene un precio igual a cero, y con ese precio, la demanda total de visitas es de 153,250. Con un ticket de acceso que costara 25\$, la demanda bajaría a cero visitas pues incluso aquellas personas más próximas al parque natural, los de la zona 1, deberían pagar  $(10 + 25) = 35\$$ , ya que pagan el costo del viaje y ahora, además, el ticket de acceso. Es decir,  $v = 10.5 - 0.3(10 + 25) = 0$ . Con estos datos podemos construir una curva de demanda para todas las visitas, que relaciona el precio del ticket y la demanda de visitas que habría.

Fig. III.5.1.



El área bajo la curva nos mide en términos económicos todo el beneficio obtenido por la sociedad (o más concretamente por los visitantes), que efectivamente pagan un precio cero por el ticket de ingreso.

Aunque el método del costo del viaje para valorar espacios naturales presenta algunas ventajas (por ejemplo, tiene un carácter más objetivo que la valoración basada en encuestas sobre disposición a pagar), sin embargo puede dar lugar a paradójicos resultados. Puede ocurrir que los espacios naturales estén tan bien preservados y en lugares tan remotos, que no haya visitantes. Algo así ocurre en el caso del parque del Manu en el Perú. Por el contrario, como puede ocurrir en las Galápagos, el valor económico crece con el número de visitantes multiplicado por el costo del viaje y el ticket de acceso, pero tantos visitantes pueden incidir negativamente en la conservación.

### III.6. La valoración de contingencias

En algunas ocasiones puede ser interesante obtener el valor monetario que una población da a un bien ambiental o a una externalidad negativa, es decir, puede ser interesante averiguar su disposición a pagar (DAP) para obtener un bien ambiental o para evitar un perjuicio. Supongamos que una población arroja sus desechos y excrementos a un río, sin tratarlos previamente, y que la municipalidad propone construir un sistema de tratamiento de esos residuos que cuesta una cierta cantidad. Por ejemplo, la municipalidad plantea la construcción de un colector de aguas servidas para evitar que vayan directamente al río, y se pregunta a la población relevante (o a una muestra de ella) qué cantidad mensual estaría dispuesta a pagar por esa mejora ambiental.

Dejando de lado cuál sea la fuente concreta de financiación de ese sistema de saneamiento, puede resultar útil a la municipalidad contar con un estudio que indique cuánto estarían dispuestos a pagar los ciudadanos por él. Podemos interpretar que esta disposición a pagar (DAP) revela el costo social que los ciudadanos atribuyen al sistema actual de vertidos, es decir, la averiguación de la DAP es un método de valoración económica de una externalidad negativa. Podríamos usar también la DAAC (disposición a aceptar compensación), preguntando a quienes sufren un perjuicio en cuánto valoran la compensación necesaria para aceptarlo sin protestar. La DAP y la DAAC no suelen coincidir, siendo la DAP más baja.

Usar el método de la valoración de contingencias (o valoración contingente como a veces se le llama) no implica una adhesión incondicional al principio de la economía convencional, que el valor de las cosas (en mercados reales o ficticios) debe provenir exclusivamente de las preferencias individuales de la actual generación de humanos. Se trataría, simplemente, de dar argumentos de orden económico (o más exactamente crematístico) a la municipalidad, si los argumentos en otras escalas de valor (salud pública, estética) parecen insuficientes para justificar esa obra pública.

Se procedería del modo siguiente. Se realizaría una encuesta a la población afectada, y como eso seguramente sería muy caro, se haría la encuesta solamente a una muestra de la población. Ahí intervienen las técnicas estadísticas habituales de selección de muestras. La situación física que se quiere corregir, o el bien ambiental que se quiere preservar, serían cuidadosamente descritos a los entrevistados y a continuación se les preguntaría, partiendo de unos valores mínimos (o de unos valores máximos, como en las subastas de pescado) cuál sería su DAP. Los encuestados expresarían su DAP a través de un *vehículo* concreto de pago (por ejemplo, un aumento de la tarifa del agua o un nuevo impuesto municipal). Naturalmente puede haber respuestas *estratégicas* -por ejemplo, si los entrevistados saben que realmente no pagarán pero que sus respuestas influirán en la decisión, pueden manifestar DAPs mayores que las reales. Además suele ocurrir que una buena parte de la muestra rehusa dar una respuesta. Es decir, no dan simplemente una respuesta *cero* sino que no contestan en absoluto. En nuestro ejemplo, quienes tienen una DAP *cero* piensan tan vez que ya pagan suficientes impuestos o que las ganancias de la compañía del agua son suficientes para financiar la obra, y quienes no quieren contestar nada, piensan quizá que las obras públicas deben decidirse a través de un debate público entre *ciudadanos* y no como *consumidores* en mercados ficticios.

Los resultados que se obtengan en la encuesta serán del tipo indicado en el Cuadro III.6.1, sacado de un caso práctico. En vez de la edad, como en el Cuadro III.6.1, podríamos cruzar los datos de DAP con otras variables: género, nivel de ingresos, nivel de educación formal, etc.

CUADRO III.6.1

Niveles de disposición a pagar según grupo de edad

(\$)	TOTAL	%	18-34	%	35-49	%	50 o+	%
0	114	30.9	14	17.9	28	24.3	72	40.9
1-100	19	5.1	5	6.4	5	4.3	9	5.1
101-200	38	10.3	6	7.7	12	10.4	20	11.4
201-300	20	5.4	4	5.1	9	7.8	7	4.0
301-400	9	2.4	1	1.3	4	3.5	4	2.3
401-500	82	22.2	19	24.4	29	25.2	34	19.3
501-1000	67	18.2	20	25.6	23	20.0	24	13.6
101-2000	16	4.3	7	9.0	3	2.6	6	3.4
más de 2000	4	1.1	2	2.6	2	1.7	0	0.0
DAP Med (\$)	427		652		474		305	
TOTALES	369		78		115		176	

FUENTE: J. Fuentes, M. A. Quiroga, F. Sepúlveda, *Estimación de la disposición a pagar por descontaminación del río Bío-Bío*. Seminario de Valoración y Contabilidad Nacional de Recursos Naturales y Ambientales, CECOR, Univ. de Concepción, Chile, 25-26 agosto 1994.

Teniendo buena información sobre las diversas características de la población y eliminando, como suele hacerse, las respuestas de quienes no quieren contestar o dan respuestas *aberrantes*, podemos llegar a estimar un DAP promedio (\$ 427 en el Cuadro III.6.1) con los niveles de confianza estadística habituales en tales casos, y además podemos ajustar una ecuación de regresión múltiple que explique cómo la variación de la DAP depende (o no depende) de la edad, género, nivel de ingresos, nivel de educación, etc.

Por ejemplo, la DAP de los más ricos será mayor que la de los más pobres, pero, ¿es la elasticidad-ingreso mayor que la unidad? Seguramente eso va a depender del tipo de bien ambiental o de externalidad negativa de que se trate. Para obtener agua potable (que los ricos ya se procuran de otras maneras) tal vez la DAP de los pobres sea sorprendentemente grande. En cambio, para seguir gozando de un bello paisaje y evitar que sea destruido, tal vez la DAP de los ricos sea mayor no sólo en términos absolutos sino proporcionales. Las valoraciones de contingencias pueden pues proporcionar interesantes datos para la sociología ambiental. Además, explicar económicamente las relaciones entre las diversas variables (edad, nivel de ingresos,...) y la DAP no tiene solamente interés sociológico sino que puede ayudar a diseñar el sistema de financiación de una manera que minimice las protestas sociales, al apoyarse en las preferencias existentes.

En el ejemplo que usamos, puede suponerse que la población entrevistada conoce el problema y entiende la solución técnica. Pero eso no sucede en muchos casos. Por ejemplo, no tiene sentido y

es más bien un abuso de confianza preguntar a la población sobre su DAP respecto de los métodos seguros de tratamiento de residuos radioactivos o por su DAP para que se conserve el bosque amazónico. En esos casos se trata de contingencias futuras que no deben valorarse únicamente según las preferencias actuales. Y además estas preferencias *actuales* no están bien informadas.

Cuánto menor sea la incidencia futura y más circunscrita esté la elección entre alternativas, más plausible resulta confiar en la DAP como método de valoración de externalidades negativas o de bienes ambientales. Por ejemplo, pensemos en una municipalidad que se cree en la necesidad (como Barcelona antes de los Juegos Olímpicos de 1992) de crear una red de autopistas urbanas para acomodar y facilitar el creciente tráfico de automóviles, y que se ve en la alternativa de hacer discurrir esas autopistas por la superficie en zonas urbanas muy pobladas (lo que es relativamente barato pero ruidoso y molesto) o por nuevos túneles en el subsuelo (lo que resulta más caro, en términos crematísticos). Frente a las propuestas populares y para justificar la decisión de enterrar algunos tramos de la autopista, el gobierno municipal quiso estimar los costos sociales y ambientales de las autopistas que discurren por la superficie. Podría haber recurrido a dos métodos de valoración:

*Precios hedónicos*, como se les llama, es decir, estimar la reducción en los precios de las viviendas en algunas zonas de la ciudad a causa del mayor ruido y molestias, extrapolar esos resultados, y contar ese descenso de valor como costos. Ese método no hubiera sido muy concluyente debido al alza general de precios de la vivienda en Barcelona en el boom de 1986 a 1992.

*Valoración de contingencias*, preguntando sobre la DAP de una muestra de población afectada. Así se hizo, obteniendo valores suficientes para justificar económicamente la decisión de enterrar esos tramos de autopista.

Empero, el propio modelo de transporte en Barcelona, es decir, el destinar mucha más inversión pública al transporte en automóvil privado que en transporte público, que es realmente el tema de fondo, no estuvo en discusión.

Con estos dos ejemplos de *valoración de contingencias* se ha querido mostrar los usos plausibles de ese método de valoración, que se ha empleado también en casos tan famosos como la determinación de daños por el derrame de petróleo de Exxon Valdez en Alaska en 1989. Una cuestión importante es cuál es la población que se considera afectada. ¿Son afectados únicamente los directamente perjudicados (o beneficiados) en sus valores de uso inmediatos?

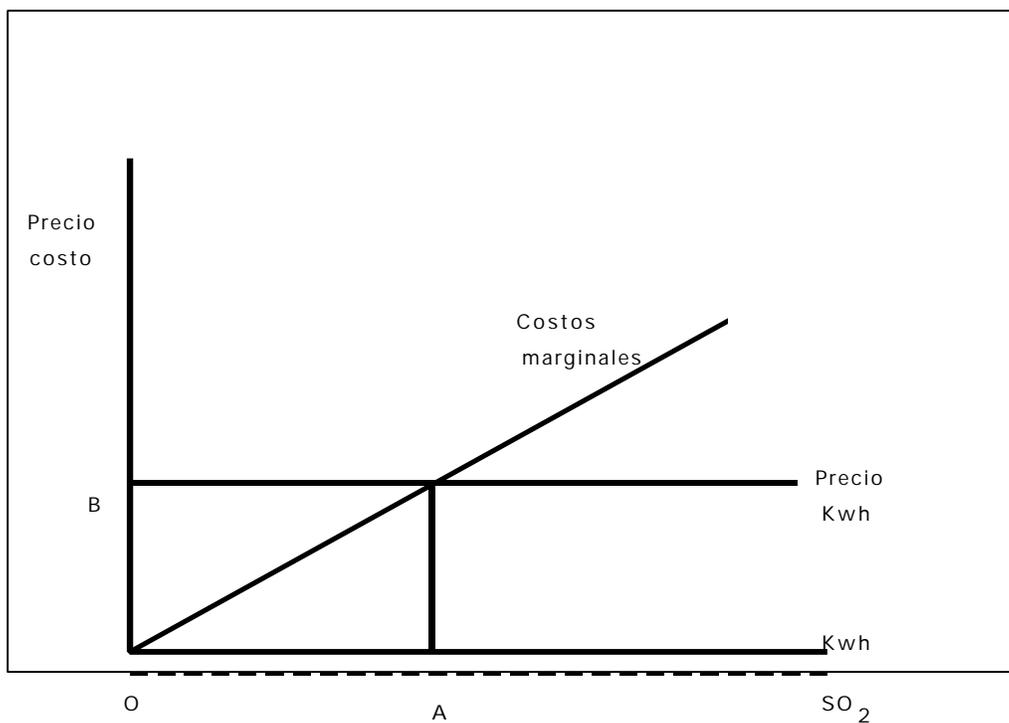
### **III.7. La economía ambiental y la internalización de externalidades**

Como hemos visto el análisis de la internalización monetaria de las externalidades toma habitualmente la forma siguiente en la teoría económica. Supongamos una empresa cualquiera, por ejemplo una empresa eléctrica que venda kilowatios-hora a un precio regulado. Esa empresa tiene unos costes marginales que suponemos crecientes, esto es, el incremento de los costes totales es cada vez mayor (ya que, por ejemplo, al incrementar la producción se debe pagar horas-extra de los trabajadores, a un salario mayor). Si representamos esta situación de la forma más simple (como en la Figura III.7.1), tenemos en el eje horizontal la producción de kilowatios-hora y en el eje vertical el precio y los costes marginales. Además, en el eje horizontal hemos dibujado también, en otra

escala distinta, la producción de dióxido de azufre (ya que podemos suponer que se trata de una central térmica que quema carbón); podríamos haber puesto producción de NOx y de CO<sub>2</sub> también, o si fuera una central nuclear, producción de plutonio o de otros residuos radioactivos de larguísima vida. O podríamos haber puesto el ejemplo de una empresa forestal que produzca metros cúbicos de madera y simultáneamente destruya biodiversidad e influya negativamente sobre el ciclo del agua.

En la empresa en cuestión, la cantidad de producción que reporta la máxima ganancia empresarial privada (sin contar los costes ambientales o sociales), es aquella en la que se cruzan el coste marginal y el ingreso marginal (es decir, el incremento de ingreso total al vender una unidad más de producción, esto es, en este ejemplo el precio del kilowatio-hora). Trasladando este resultado a la Figura III.7.2, dibujamos una línea de ganancias marginales que se hace igual a cero en el punto de máxima ganancia, OA. Ahora bien, como hemos indicado antes, esa empresa produce también SO<sub>2</sub>, es decir, produce *externalidades* que aparecen como perjuicios no medidos en el mercado. En la Figura III.7.2, temerariamente dibujamos (como en los textos de Economía Ambiental convencional) una línea que representa el *coste externo marginal*, traduciendo en unidades monetarias el perjuicio actual y futuro causado por el SO<sub>2</sub> (y en su caso los NOx y el CO<sub>2</sub>, el plutonio u otras sustancias). Ese perjuicio es valorado en dinero, con valores actualizados en el caso que los daños (como realmente ocurre) se extiendan a varias generaciones.

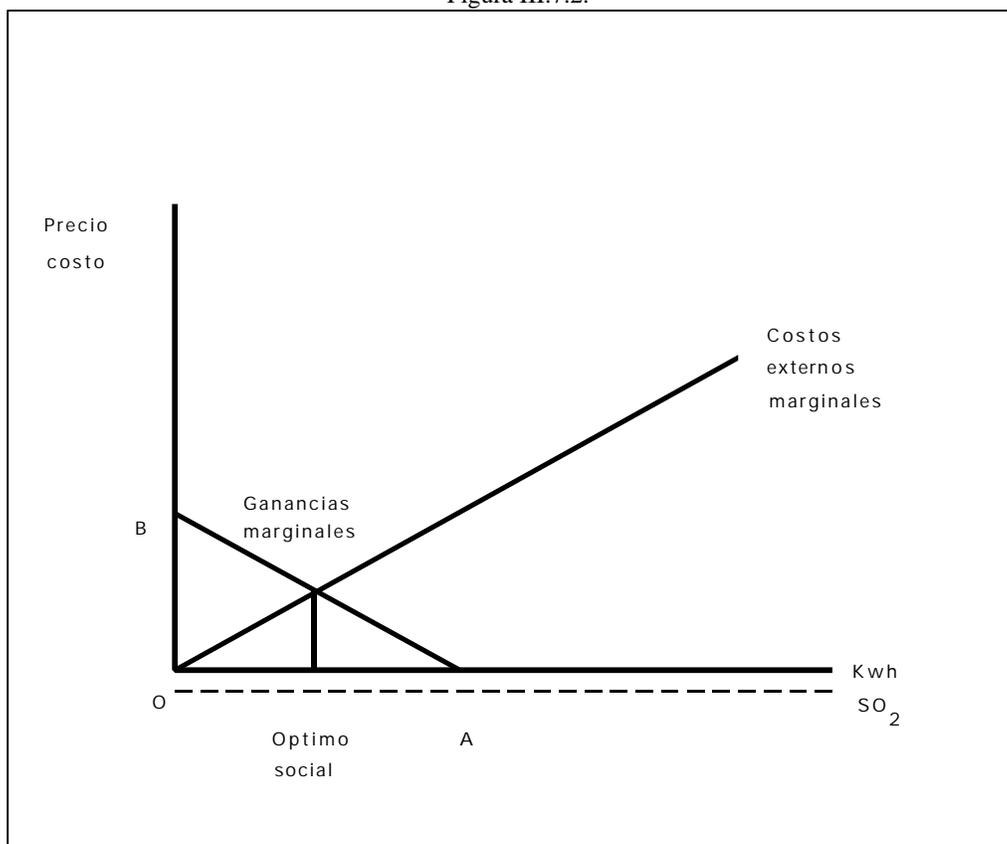
Figura III.7.1



La economía ambiental discute dos temas, al llegar a este punto. El primero, cómo dar valores monetarios a esos costes externos, cómo se traduce el SO<sub>2</sub> en dinero. Ahí intervienen técnicas como son la *valoración de contingencias* (preguntando a los perjudicados sobre su disposición a pagar), u otras técnicas ingeniosas, ninguna de las cuales afronta satisfactoriamente la cuestión peliaguda de actualizar los daños futuros. El segundo tema es la política económica concreta, es decir, los instrumentos para llegar al *óptimo social* (Figura III.7.2), es decir, aquella producción donde se iguala la ganancia marginal privada y el coste externo marginal. Ahí, en el terreno de los instrumentos, cabe discutir sobre las respectivas virtudes de una negociación coasiana (una vez establecidos *derechos de propiedad* sobre el ambiente), o impuestos pigouvianos, o normas legales y multas. Pero naturalmente no hay que confundir la discusión sobre la efectividad comparada de esos instrumentos con la discusión de si es posible traducir a valores crematísticos actualizados los

impactos ambientales. Mi tesis es que, en general, la línea de *coste externo marginal* no puede ser dibujada, y sin embargo entiendo perfectamente que, una vez puesto un límite a las emisiones contaminantes o a la producción *desde fuera de la economía* -límite determinado a partir de un debate científico-político-, la manera de hacer retroceder la contaminación a ese límite sea a través de instrumentos económicos como impuestos pigouvianos, transacciones coasianas, mercados de permisos de contaminación (que tal vez sean más eficaces, es decir consigan objetivos a menor coste, que el tratar de hacer cumplir esos límites mediante multas o cárcel).

Figura III.7.2.



Cuando se habla de *ambientalismo de mercado (free market environmentalism)* hay que distinguir entre dos cuestiones bien distintas: la de la valoración económico-crematística actualizada de las externalidades, y la de los instrumentos para lograr que la economía humana encaje dentro de los límites de los ecosistemas, teniendo bien presente además que el encaje de la economía humana dentro de los ecosistemas (o, si se quiere, la adaptación de la economía a los límites de unos ecosistemas en constante evolución), no es una cuestión que pueda resolverse mediante una apelación al tribunal objetivo e imparcial de los científicos de la naturaleza o mediante la repetición ritual de la palabra *sustentabilidad*. Cómo se fijan tales límites, a los que se da nombres como capacidad de carga crítica (*critical loads*), qué indicadores físicos se seleccionan, qué cantidades de contaminantes se consideran tolerables, qué horizontes temporales y espaciales se tienen en cuenta, son pues cuestiones del más grande interés, sobre las que los economistas ambientales poco saben decir, no

sólo por incompetencia profesional en química ambiental u otros campos relevantes sino, sobre todo, porque intentan infructuosamente meterlas dentro del razonamiento económico convencional.

Recapitulemos el argumento. La economía ambiental y de los recursos naturales parte del supuesto de que toda *externalidad*, toda aportación de un recurso o servicio ambiental no incluido en el mercado, puede sin embargo recibir una valoración monetaria convincente. Para alcanzar esa valoración, los economistas más neoliberales proponen, siguiendo a Coase, la atribución de *derechos de propiedad* sobre recursos y servicios ambientales, confiando en que sus propietarios los intercambien a los precios idóneos; otros economistas, a veces más proclives a la intervención estatal, como David Pearce y Kerry Turner en su texto de economía ambiental, reconocen que el planteamiento coasiano es en muchas ocasiones inviable (como el propio Coase reconoció) y se limitan a proponer la evaluación monetaria de las *externalidades*, y en general de los recursos naturales y servicios ambientales, mediante diversas técnicas de simulación del mercado (valoración de contingencias, método del coste del viaje, etc.).

De esta forma, la lógica de la economía se extiende más allá del mercado, o mejor dicho, el mercado queda ecológicamente ampliado. Una vez *internalizadas las externalidades*, es decir, una vez computados esos costos (o beneficios) ocultos e imputados a sus responsables económicos, triunfa otra vez la lógica del mercado. Ahora bien, los representantes de la Economía Ecológica (autores como Kapp, Georgescu-Roegen, Daly, Naredo) argumentamos contra la posibilidad de una *internalización* convincente de las externalidades, siendo uno de los argumentos principales el de la ausencia de las generaciones futuras en los mercados actuales, aún si esos mercados se amplían ecológicamente mediante simulaciones basadas en la disposición a pagar, y no en pagos realmente efectuados. Pensamos que, en el mejor de los casos, los agentes económicos actuales valoran de manera arbitraria los efectos irreversibles e inciertos de nuestras acciones de hoy sobre las generaciones futuras. Sin embargo, que dudemos de la posibilidad de internalización convincente de las externalidades, que defendamos la tesis de la inconmensurabilidad de los elementos de la economía y por tanto que sostengamos que necesariamente la economía está imbricada en la sociedad y en la política, no significa que debamos estar en contra, en un plano práctico, de los impuestos sobre el uso de energías no renovables, o de los mercados de licencias de contaminación por SO<sub>2</sub>, como instrumentos que lleven a reducir los impactos negativos de la economía sobre la ecología. Pensamos que los límites o *standards* que se le pongan a la economía desde fuera del razonamiento económico, deber ser estudiados por los economistas ecológicos, según la *epistemología política* sugerida por Funtowicz y Ravetz.

## MÓDULO IV

# EL ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO Y LA EVALUACIÓN AMBIENTAL <sup>1</sup>

### IV.1. Una introducción al análisis costo-beneficio.

El análisis costo-beneficio es un análisis matemático sofisticado combinado con una medida grosera de valor. La unidad de valor es la satisfacción de preferencias humanas medida en unidades monetarias en mercados reales o hipotéticos. La política pública estará basada en la agregación de preferencias. Es cierto que, en contra de lo que dicen algunos críticos, el análisis costo-beneficio consigue incorporar el valor intrínseco de la naturaleza y las preferencias de las generaciones futuras y de seres no-humanos, pero no consigue darles el peso adecuado. Considerar las decisiones de política puramente como un proceso de agregación de preferencias individuales actuales, es una equivocación.

El análisis costo-beneficio se convierte en la base de la política pública a través de la agregación de preferencias individuales. El analista debe identificar las partes afectadas por la propuesta [una represa en un río, o cualquier otro proyecto, o una política sectorial...] y considerar los beneficios y costos para cada una de las partes afectadas, donde por beneficios se entiende la satisfacción de preferencias y por costos su no-satisfacción. La intensidad de la preferencia de una persona por un objeto se expresa en términos de la cantidad que está dispuesta a pagar en el margen por ese objeto [es decir, por una unidad más de ese objeto] o alternativamente, por la cantidad que está dispuesta a aceptar en el margen como compensación por su pérdida. Ambas medidas suelen ser diferentes pues en general las personas están dispuestas a aceptar más como compensación que lo que están dispuestas a pagar, pero aquí no analizaremos esta cuestión. Las preferencias, medidas o *pesadas* por la disposición a pagar, o a aceptar compensación, dan el punto de partida del análisis.

Para que ese análisis se convierta en instrumento de decisión política-social, el analista necesita un principio para decir cuáles proyectos valen la pena y cómo clasificar distintos proyectos. El análisis costo-beneficio emplea principios de agregación basados en la *eficiencia*, y el criterio básico es el criterio de Pareto según el cual una situación propuesta, A, es socialmente mejor que la situación anterior, B, si algún individuo prefiere la nueva situación A a la vieja situación B, y nadie prefiere B a A. Es decir, puede que a todos menos uno les de igual A que B, excepto uno que prefiere A a B. Sin embargo, las decisiones de política frecuentemente implican que hay ganadores y perdedores, y por tanto ese criterio paretiano estricto tiene poca fuerza. Se puede aplicar entonces el criterio de mejora *potencial* de Pareto, o el criterio de compensación de Kaldor-Hicks. Así, una propuesta es eficiente si lo que se gana es mayor que lo que se pierde de manera que los ganadores están en una posición tal que potencialmente puedan compensar exactamente a los perdedores y estar aún

---

<sup>1</sup> Adaptado de John O'Neill, *Ecology, policy and politics*, Routledge, Londres, 1993, cap. 4.

algo mejor que antes, o una propuesta es eficiente si la suma de beneficios es mayor que la suma de costos, sean quienes sean los ganadores y los perdedores. Las varias propuestas pueden ser pues clasificada según sus beneficios netos. Esos criterios de Pareto con compensación potencial o de Kaldor-Hicks, no consideran los impactos sobre la distribución, pero el análisis costo-beneficio puede tener un complemento social, colocando por ejemplo una restricción adicional a los proyectos que pasen el test de eficiencia, o dando pesos distintos a los beneficios y costos que afectan a grupos sociales distintos, de manera que los beneficios que van a un grupo menos privilegiado pesen más.

El análisis costo-beneficio (económico y *social*) suele también dar peso distinto a los costos y a los beneficios según el tiempo en que tengan lugar. Los beneficios y costos futuros son valorados menos que los actuales, cada vez menos a medida que son más distantes en el tiempo. Se infravalora el futuro, se *descuenta*. Así, aplicando una tasa de descuento (socialmente elegida, no necesariamente el tipo de interés del mercado), el analista convierte los beneficios y costos futuros en valores actualizados. El valor es menor cuanto más alejado en el tiempo. Si la tasa de descuento es  $r$ , el beneficio  $B_t$  en el año  $t$ , tendrá un valor actual en este año 1, de  $B_t / (1 + r)^t$ .

Una vez identificadas las partes afectadas por diversos proyectos alternativos, una vez calculados los costos y beneficios en valor actual, una vez aplicadas las reglas de eficiencia relevantes, el analista debe clasificar esos proyectos. Hay dos maneras de hacerlo. El primero ya ha sido mencionado al explicar el criterio de eficiencia de Kaldor-Hicks. Los costos actualizados se restan de los beneficios actualizados, y el proyecto que maximiza esa diferencia es el proyecto mejor. Pero si el capital disponible está limitado, entonces interesa el cociente más que la diferencia, y la regla de clasificación es el rendimiento por unidad de capital. Los proyectos son clasificados según la razón de beneficios actualizados a costos actualizados, y el proyecto con la razón mayor es el mejor.

Otros dos problemas han dado lugar a otros refinamientos, y tienen particular importancia. Son:

- 1) En el análisis costo-beneficio, ¿hay que empezar con las preferencias existentes o con preferencias bien informadas?
- 2) ¿Cómo medir el valor de bienes que no son intercambiados en mercados?

### **Las generaciones futuras y las otras especies**

Una objeción habitual contra el empleo del análisis costo-beneficio en las decisiones ambientales es que, al tomar como base la satisfacción de preferencias, deja de lado a aquellos que no pueden expresar sus preferencias mediante el criterio de la disposición a pagar, en particular, 1) los no-humanos, y 2) las generaciones futuras.

Se podría decir que si en las decisiones políticas sólo cuentan las preferencias expresadas actualmente por los adultos, entonces no hay lugar en el análisis costo-beneficio para considerar el valor intrínseco de los no-humanos. La fuerza de esta objeción depende de lo que *valor intrínseco* (o *valor de existencia*) signifique. Este término tiene distintos sentidos. Si *valor intrínseco* significa valor no-instrumental, entonces el afirmar que los no-humanos tienen un valor intrínseco es perfectamente compatible con una teoría subjetiva del valor. Las preferencias de los humanos pueden

expresar una preocupación no-instrumental por los no-humanos. Un individuo puede tener entre sus preferencias básicas la conservación de un hábitat o de alguna especie en peligro, independientemente de cualquier beneficio que pudiera reportarle. Así, el valor intrínseco en el sentido de valor no-instrumental puede realmente incorporarse al análisis costo-beneficio por la vía de las preferencias de los humanos. En la literatura económica, los valores que nacen de tales preferencias son llamados *valores de existencia* o valores de uso pasivo. Ahora bien, si por valor intrínseco denotamos el valor que un objeto tenga independientemente de su valoración por los evaluadores, entonces el análisis costo-beneficio tiene ciertamente dificultades para incorporar el valor intrínseco de los no-humanos.

Al igual que el valor no-instrumental de los no-humanos puede ser incluido en el análisis costo-beneficio mediante las preferencias de los humanos, así los intereses de las generaciones futuras pueden ser representados por las preferencias de las generaciones actuales. La generación actual incluye individuos que tienen preferencias respecto del bienestar de sus hijos, nietos y generaciones sucesivas. Esos valores a veces entran en el análisis económico con el nombre de *valor de opción*, que significa el valor que un objeto tiene en virtud de su uso potencialmente beneficioso para los humanos. Se argumenta que los individuos pueden asignar un *valor de opción* a un objeto, no sólo en virtud del uso potencial que ellos mismos hagan, sino también en virtud de su uso potencial por otros, ya sean contemporáneos o de generaciones futuras. Aquí tampoco hay nada que objetar conceptualmente. Los individuos pueden tener entre sus preferencias, una preferencia acerca de que algo deba ser usado por otros, y esa preferencia puede ser incluida en el análisis costo-beneficio. Así pues, el análisis costo-beneficio puede incorporar los intereses de generaciones futuras y el valor no-instrumental de los no-humanos, mediante las preferencias de las generaciones actuales.

Se considera pues que el valor de un objeto surge de tres tipos de preferencias: una preferencia por el uso real del objeto, una preferencia por el uso opcional del objeto por uno mismo o por otros, y una preferencia por la existencia del objeto (y por su bienestar, si es un ser sensible) independientemente de su uso real o potencial por otros. El problema con que tropieza el análisis costo-beneficio no es la *imposibilidad* de incorporar a los no-humanos y a las generaciones futuras sino la **manera** en que son incorporados. De hecho, hay dos problemas: la representación de los no-humanos y de las generaciones futuras es precaria, y los pesos atribuidos a sus intereses son inadecuados.

- 1) La representación de los no-humanos y de las generaciones futuras mediante la expresión de preferencias por las generaciones actuales, es una representación precaria. Hemos mostrado que pueden ser representados indirectamente, pero de ahí no se sigue que realmente sean representados. Son representados en la medida que la generación actual no esté compuesta de egoístas, es decir, mientras no prefieran satisfacer aquellos intereses exclusivamente propios. Para que las generaciones futuras y los no-humanos estén representados, hace falta que la generación actual tenga suficientes miembros con preferencias no-egoístas. El análisis costo-beneficio se defiende contra la acusación que olvida las generaciones futuras y los no-humanos, ya que existe esa representación vicaria o indirecta, pero eso sólo ocurre si suponemos que las preferencias de la generación actual son la que **debería** tener. Ahora bien, referirse a las preferencias que los individuos deben tener, y no a las que realmente tienen, es

alejarse del punto de vista del análisis económico que toma la satisfacción de las preferencias como base de las decisiones.

- 2) El peso que se adjudica a los intereses de las generaciones futuras y de los no-humanos a través de la representación indirecta de sus intereses por las preferencias actualmente existentes, es un peso inferior al que debería ser. Aquí hay dos cuestiones relevantes. La primera es una continuación de la que recién hemos visto: los representantes vicarios de los intereses de las futuras generaciones y de los no-humanos son mucho menos numerosos que aquellos putativamente representados. Así, en una sociedad como la nuestra, en que la mayoría no exhiben mucha preocupación ni por las generaciones futuras ni por los no-humanos en sus conductas cuando hacen compras, posiblemente esos intereses no tienen el peso que deberían tener. Los intereses de una de las partes afectadas por una determinada política -quienes pueden expresar preferencias- seguramente tienen más peso que los de otras partes -quienes no pueden presentar preferencias. La segunda cuestión tiene relevancia para la representación de generaciones futuras: el descuento del futuro necesariamente implica que sus intereses reciben menos consideración. Veremos esto en el próximo módulo, pero antes aclaremos otro tema.

#### **Las necesidades de las generaciones futuras y de los animales que no son humanos**

La teoría económica ortodoxa estudia las preferencias reveladas por los individuos al hacer transacciones. Ese enfoque no tiene sentido para las generaciones futuras y los individuos de otras especies. Dado que el análisis costo-beneficio habitual no da peso suficiente a los intereses de aquellos que no pueden expresarse, ¿cómo podríamos revisarlo? Un refinamiento sencillo sería incluir directamente las preferencias de quienes no pueden expresarse, pues aunque no puedan expresarlas, sí podríamos tal vez imputárselas con alguna confianza. No podemos saber las preferencias de las generaciones futuras, pero sabemos lo suficiente acerca de sus necesidades como para atribuirles ciertas preferencias. Podemos suponer que preferirán el aire sin contaminación, el agua limpia, y no enfrentarse con sustancias tóxicas -por ejemplo, residuos radioactivos.

Análogamente, pudiera argumentarse que sería posible imputar ciertas preferencias a algunos animales. Se ha sugerido que los biólogos podrían construir un *perfil de preferencias* de un tipo de ballenas, que hace una ruta a través del mar de Beaufort, consume ciertos alimentos, etc. Y usando ese perfil de preferencias, podríamos entonces calcular una tasa de compensación equivalente al daño que un proyecto que interfiera con esas ballenas les causaría. El Centro Ramsey también ha sugerido que, en vez de representar las preferencias de los no-humanos indirectamente, las incluyamos directamente: "pensamos que es posible hablar de las 'preferencias' de los animales, que es posible identificarlas... Los deseos y preferencias pueden localizarse en los instintos y otras pautas de conducta de los animales no-humanos, y por tanto podríamos identificar sus intereses".

Así, el informe Ramsey sostiene que las preferencias imputadas a los seres sensibles deben entrar directamente en el análisis costo-beneficio. "En las decisiones ambientales, todos los seres sensibles deberían recibir la misma consideración, y las entidades no-sensibles, no deberían recibir (directamente) ninguna". Se proponen dos medidas para incluir las preferencias e intereses de los no-humanos. La primera, que quien deba tomar las decisiones, actúe como representante de los no-

humanos, y cuide directamente de expresar sus intereses, como es el caso con los intereses de los niños y de las generaciones futuras. La segunda, es incluir esos intereses mediante una restricción moral adicional que se impone antes de tomar una decisión.

Esa representación directa de quienes no pueden expresarse, puede solucionar el problema relativo al peso excesivo que, en otro caso, se daría a los intereses de las generaciones actuales. Pero lo que resulta muy peculiar es que esa inclusión se haga por la vía de las preferencias y no de las necesidades, ya que ahora ya sabemos bastante bien cuáles serán sus **necesidades** ambientales (aire limpio, agua sin contaminar, etc.), y en cambio no conocemos sus preferencias. Si les dejamos un buen ambiente y muchos recursos naturales, pero sus preferencias más marcadas no son éstas, según la economía neoclásica habría que considerar que ha habido un fallo de nuestra generación y de las intermedias.

A los no-humanos hay que aplicarles consideraciones parecidas. Si pensamos en los daños a las ballenas, lo que cuenta no es su perfil hipotético de preferencias que podríamos imputarles, sino lo que conocemos de sus necesidades. Las ballenas podrían desarrollar preferencias por sustancias que les hagan daño. Muchos animales domésticos muestran deseos de alimentos con mucho azúcar. ¿Por qué íbamos a respetar esas preferencias? Hay buenas razones paternalistas para negar la satisfacción de tales preferencias a los animales no-humanos. Tampoco vale, en este contexto, apelar a las *preferencias bien informadas*, como lo hace el Centro Ramsey. Tiene sentido referirse a preferencias bien informadas en un contexto de humanos adultos, es decir, preferencias condicionadas: *si supieran x, elegirían y*. Pero eso no tiene sentido para animales no-humanos, que no tienen la capacidad cognitiva para satisfacer el antecedente de una tal proposición condicional. Hablar de *preferencias bien informadas* es una manera engañosa de hablar de *necesidades*.

Así pues, en lo referente a quienes no pueden expresar sus preferencias, hemos de considerar sus necesidades, y no sus preferencias. El concepto de necesidad se basa en criterios no-subjetivos de bienestar. En general, basar la política ambiental en principios que apelen a las preferencias, es equivocado.

#### IV.2. El descuento del futuro en el análisis costo-beneficio <sup>2</sup>

Descontar (o infravalorar) el futuro significa valorar los costos y beneficios que tengan las generaciones futuras menos que los costos y beneficios actuales. En el análisis costo-beneficio, los beneficios y costos son medidas de satisfacción y no-satisfacción de preferencias. Descontar el futuro implica por tanto que las preferencias de las generaciones futuras cuentan menos que la de las actuales. Así, si suponemos que tendrán una preferencia por la ausencia de residuos tóxicos, expresada por su eventual disposición a pagar para no tener esos residuos o en su disposición a aceptar compensación por soportarlos, esa preferencia se valora menos que la de las generaciones actuales. Si su preferencia expresada en disposición a pagar para no tener residuos tóxicos es \$n, y la tasa de descuento es r, su preferencia dentro de t años es actualmente valorada como  $\$n / (1 + r)^t$ . Supongamos una preferencia constante a lo largo del tiempo para evitar tener residuos tóxicos,

---

<sup>2</sup> Adaptado de John O'Neill, *Ecology, policy and politics*, Routledge, Londres, 1993.

expresada en una disposición a pagar de \$1000 (por dar una cifra). Entonces, si aplicamos una tasa de descuento de solamente 5 por ciento anual, esa preferencia dentro de cincuenta años es actualmente valorada, o mejor dicho infravalorada, como  $\$1000 / (1.05)^{50} = \$87.2$ . Cuanto más lejano es en el tiempo el beneficio o el costo, menos pesa ahora. Consideremos la formación de un bosque. Un árbol que demore cincuenta años en crecer, y que ahora valga \$100 al precio actual, tendría un valor actualizado de solamente \$8.72. Ese descuento del futuro parece dar entonces una razón para desplazar el daño ambiental al futuro, y para valorar el consumo actual de beneficios más que el consumo futuro. Nuestras preferencias actuales cuentan más que nuestras propias preferencias futuras y mucho más que las preferencias de las generaciones futuras. ¿Cómo se justifica ese descuento, que parece discriminar contra las generaciones futuras de una manera éticamente inaceptable?

- 1) *La incertidumbre.* Los individuos valoran los beneficios actuales más que los del futuro, ya que no saben qué preferencias futuras ellos tendrán, tampoco saben si habrá beneficios o costos futuros, ni saben si ellos mismos existirán. Asimismo, en las decisiones sociales (y no individuales) de política, la incertidumbre acerca de las preferencias futuras y de la existencia de beneficios y costos futuros, justifica el descuento.
- 2) *La creciente riqueza.* Si suponemos que la riqueza aumenta con el tiempo, la utilidad marginal (es decir, la satisfacción adicional) de los beneficios futuros será menor que la de los beneficios actuales. De ahí que se de un menor peso a los beneficios futuros, de la misma manera que los beneficios para quienes ya son ricos ahora deben valorarse menos que los beneficios a los pobres.
- 3) *Las preferencias temporales puras.* Los individuos tienen preferencia temporal pura, es decir, prefieren los beneficios ahora y no tanto en el futuro, son impacientes. La agregación de preferencias en el análisis costo-beneficio debe reflejar esa preferencia temporal.
- 4) *Los costos sociales de oportunidad.* Cualesquiera beneficios futuros de un proyecto o política, deben compararse con los beneficios futuros conseguidos si esos recursos se hubieran invertido al tipo de interés actual. Es decir, los beneficios y costos futuros deben ser descontados según el tipo de interés.

Ahora bien, ninguno de esos argumentos da buenos motivos para el descuento del futuro.

La incertidumbre sobre el futuro no da ninguna justificación para el descuento. La incertidumbre sobre la existencia personal no implica incertidumbre respecto de la existencia de la especie humana, y podemos suponer que, si nos comportamos debidamente, las generaciones futuras existirán. Desde luego, hay incertidumbre en cuanto a las preferencias concretas de las generaciones futuras, pero no hay incertidumbre respecto de sus **necesidades**. Hay que suponer que los residuos tóxicos les serán dañinos y que necesitarán fuentes de energía y materias primas. Es posible que el progreso científico lleve a procedimientos para neutralizar esos tóxicos, o que los bosques que plantamos sean destruidos por el fuego, o que haya materiales que sustituyan la madera, etc. Pero no hay ninguna razón para suponer que la incertidumbre respecto de los beneficios y costos futuros, incluso si de alguna manera aumenta cuánto más lejano sea el tiempo, obedezca a un factor de descuento de  $Bt / (1 + r)t$ . De hecho, no podemos aplicar una función probabilística a la incertidumbre de los

beneficios y costos futuros. En particular, no podemos predecir el futuro progreso de la ciencia. Hay que distinguir la incertidumbre del riesgo. El riesgo describe contextos en los cuales pueden asignarse probabilidades a los posibles resultados (como en los accidentes de tráfico), y la incertidumbre, donde no pueden. En los contextos en que hay incertidumbre, hace falta otras reglas. Por ejemplo, dada la elección entre proyectos, o entre un proyecto y la situación actual, suponemos el peor resultado posible en todas las opciones, y se elige entonces la opción que, si sale mal, lleve al resultado menos malo. Una regla similar es la llamada *arrepentimiento mínimo* o principio de precaución: elegir la opción que minimiza el arrepentimiento que podríamos tener. Si el proyecto en consideración puede llevar a desastres ambientales, esas estrategias de aversión al riesgo son racionales, como también lo es la estrategia de no tomar decisiones irreversibles, porque las peores consecuencias de una decisión reversible pueden evitarse, pero las de una decisión irreversible no pueden evitarse. Sean cuales sean las reglas que se apliquen en ese contexto de incertidumbre, no puede apelarse a ella para fundamentar una tasa de descuento en un cálculo imposible de probabilidades.

Veamos ahora el argumento de la riqueza creciente con el que pretende justificarse una tasa de descuento positiva. Si la riqueza aumenta a un cierto ritmo, entonces tiene sentido dentro del análisis social costo-beneficio, dar un peso menor a una unidad de valor en el futuro que ahora. Eso sería simplemente aplicar el análisis social costo-beneficio a lo largo de las generaciones, ya que una unidad de riqueza da una utilidad marginal menor al aumentar la riqueza. Sin embargo, el supuesto que las generaciones futuras serán más ricas carece de fundamento racional. Hay razones para suponer que la riqueza media de las generaciones futuras será inferior a la de la generación actual, dado el agotamiento de los recursos no-renovables, los cambios climáticos globales, los límites a la sustituibilidad de materiales. Hay ciertamente algo paradójico al aplicar una tasa de descuento a la asignación de los recursos no-renovables a lo largo del tiempo. El descuento del futuro menoscaba su propia justificación, pues, si el futuro se descuenta, hay que preferir el consumo actual al consumo futuro, pero si los recursos no-renovables son finitos, eso implica que habrá una generación futura que estará peor que la actual. La aplicación de una tasa de descuento lleva al consumo actual de la riqueza futura, cuyo supuesto aumento constituía, para empezar, la justificación (por la utilidad marginal decreciente) de la tasa de descuento.

Veamos el argumento de la pura preferencia temporal, que realmente es un invento injustificable de algunos economistas.

Se asegura normalmente que los individuos tienen una preferencia por bienes actuales sobre bienes futuros, y que el valor asignado a un bien disminuye en directa proporción a su distancia en el futuro, y que eso justifica el aplicar socialmente una tasa de descuento, ya que la tarea de la política es agregar las preferencias de todas las partes afectadas, y si éstas muestran una preferencia temporal, hay que incorporarla en las decisiones públicas. Esa defensa del descuento del futuro se enfrenta a dos tipos de objeciones: 1) las relacionadas con el paso de las preferencias personales a las preferencias interpersonales; 2) las relacionadas, para empezar, con la racionalidad de la preferencia temporal de los individuos. Si un individuo tiene una preferencia temporal por el consumo actual de bienes sobre el consumo futuro, esa preferencia afecta a su propia satisfacción futura, pero cuando consideramos una *tasa social de descuento*, el caso es distinto. Entonces, la cuestión no es nuestra satisfacción futura sino la de otros. Es distinto decir que estoy dispuesto a pagar ahora so-

lamente \$8.72 por un árbol que recibiré dentro de cincuenta años (y por el cual estaría dispuesto a pagar \$100 si se me entrega ahora), que decir que el valor que ese árbol va a tener para una persona que viva dentro de cincuenta años es sólo \$8.72. Pero eso es lo que ocurre con las tasas de descuento. Admitamos incluso que hay unanimidad dentro de la generación actual respecto a la preferencia temporal; sin embargo, los bienes y daños sobre los cuales se expresan tales preferencias van a satisfacer o a perjudicar las preferencias de una población diferente. El análisis costo-beneficio no agrega entonces las preferencias de todos los afectados por la decisión en cuestión. No hay manera de defender ese paso de las preferencias intrapersonales a las preferencias interpersonales.

Resta el argumento del costo social de oportunidad. A diferencia de las justificaciones de una tasa social de descuento hasta ahora consideradas, la que apela a unos costos sociales de oportunidad no debe entenderse como una infravaloración de los bienes o daños de las generaciones futuras. Consideremos cualquier proyecto: el capital invertido en él, podría haberse colocado en el banco donde rendiría el tipo (o tasa) de interés actual. Si el rendimiento del proyecto en el año  $t_n$  es menor que el que obtendríamos a la tasa de interés actual, entonces ese proyecto no da el mejor resultado para las generaciones futuras. Así, por ejemplo, si el proyecto consiste en plantar árboles, y suponemos que los árboles valdrán  $\$v$  en el año  $t_n$ , mientras que el rendimiento de la misma inversión colocada a interés compuesto sería mayor que  $\$v$ , entonces esa inversión en dinero compensa la no-disponibilidad de los árboles potenciales en el futuro. Igualmente descontamos los ingresos futuros del petróleo u otros recursos naturales, al tipo actual de interés, ya que la inversión a ese tipo de interés compensa a las generaciones futuras de las pérdidas que tendrán (al no contar con el petróleo, por ejemplo).

Aquí se presenta el problema siguiente. Los tipos de interés se consideran como algo dado, como si los bancos fueran unas instituciones que generan dinero por sí solas, aparte de lo que ocurra en la economía. Parece como si, mediante el tipo de interés, pudiéramos generar dinero para *compensar* a las generaciones futuras de sus pérdidas. Pero los tipos de interés no son eso, sino que miden el costo de tomar préstamos en la economía en un momento dado, y ese costo, en un mercado ideal, viene determinado por la demanda de préstamos para invertir en proyectos privados o públicos, y la oferta de ahorros. Cada inversor que toma un crédito espera conseguir un rendimiento mayor que el tipo de interés. En otras palabras, al usar el tipo de interés como una medida de descuento del futuro, comparamos el rendimiento del proyecto en consideración con el posible rendimiento de otros proyectos que compiten por la inversión de capital. Ahora bien, los rendimientos de la inversión de capital en proyectos alternativos pueden nacer de un verdadero crecimiento sostenible de la economía o de la destrucción de recursos naturales. Ahora consumimos energía y materiales no renovables al hacer inversiones. De ahí la paradójica defensa que David Pearce hace de altas tasas de descuento, porque las tasas bajas harán aumentar la demanda de recursos y servicios ambientales al aumentar la inversión. Al considerar los efectos de distintos proyectos sobre las generaciones futuras, lo relevante no son las tasas de ganancia sino sus repercusiones ambientales y las consecuencias directas de esos proyectos para el bienestar de esas generaciones. Podría ser que cortar un bosque primario y vender la madera diera más ganancia por unidad de inversión que emplear el mismo capital en plantar árboles en un nuevo bosque, o inventariar la biodiversidad del bosque primario. Así, en el mercado podría ser racional pedir un crédito a cierto tipo de interés para el

primer proyecto, y no pedirlo para el segundo o tercer proyectos. Sin embargo, con respecto a la sustentabilidad de la economía para las generaciones futuras, el segundo o tercer proyectos seguramente serían preferibles: los tipos de interés no miden adecuadamente el rendimiento de los proyectos que afectan a las generaciones futuras.

Usar el tipo de interés como tasa de descuento para comparar proyectos, es un argumento que supone además que todos los bienes son conmensurables, que sea cual sea la pérdida de cualquier bien, los perdedores estarán siempre dispuestos a aceptar un cierto nivel de *compensación*, y eso no es cierto en un momento dado, y resulta aún menos cierto intertemporalmente. Ese argumento de la *compensación* depende de la existencia de bienes alternativos que uno pueda adquirir para sustituir a los perdidos. El dinero en sí mismo no sirve. Dada la pérdida actual de recursos ambientales básicos, como el suelo agrícola, el aire limpio, el agua limpia, una atmósfera que filtre la rayos dañinos, etc., no se ve nada claro cuáles pueden ser los bienes sustitutorios. Es una tontería señalar que habrá una suma nominal disponible para compensación sin decir si realmente habrá bienes sustitutorios. La hipótesis de la sustituibilidad es parte de la teoría económica habitual, y también se recoge en la noción de El Serafy de inversiones que compensan el agotamiento de recursos naturales o en la noción de David Pearce de *sustentabilidad débil*.

Un planeamiento racional del futuro no puede basarse en la aplicación de tasas de descuento que gobiernen todas las actividades, proyectos y recursos. Hace falta unas comparaciones más concretas. Hasta cierto punto, ya es así en la práctica, se suele aplicar una tasa de descuento particularmente baja a los proyectos forestales. Esos ajustes *ad-hoc* no son irracionales; son, al contrario, una variante racional dentro de un procedimiento irracional. Sería mejor evitar siempre el uso de tasas de descuento del mercado.

### IV.3. El criterio de Krutilla

Curiosamente, los bienes ambientales cuya valoración ha dado lugar a más discusión son los bienes ambientales que no tienen un valor vital sino recreativo, lo que se ha llamado en Estados Unidos *amenities* (que algunos traducen bárbaramente por *amenidades*). Al leer según qué textos, parece que la economía ambiental tuviera por objeto, principalmente, el estudio del valor de las *amenities*. Eso revela una relegación del valor de la naturaleza como base de la vida. El medio ambiente no es visto como suministrador de recursos y servicios naturales insustituibles que son condición para la producción y para la vida misma, sino como fuente de valores recreativos. En este contexto ideológico se sitúa la interesante contribución de John Krutilla en los años 1960 y 1970 a la valoración de bellos paisajes amenazados por proyectos hidroeléctricos.

Krutilla modificó el análisis costo-beneficio para dar mayor peso al valor recreativo de la naturaleza. En un famoso caso, en Hells Canyon en el oeste de los Estados Unidos, Krutilla dio un informe favorable a los conservacionistas, con el siguiente argumento: la producción de electricidad sería cada vez relativamente más barata, mientras que el valor recreativo de una belleza natural como Hells Canyon aumentaría con el tiempo. Barnett y Morse habían mostrado en su estudio de 1963 (“Scarcity and growth”) que los precios de los recursos naturales extraídos no aumentaban en relación a los precios de los productos manufacturados industrialmente, más bien al contrario, y debíamos tener en cuenta que la electricidad de centrales térmicas era una industria basada en la ex-

tracción. Además, las posibilidades de sustituir fuentes de energía primaria para fabricar electricidad eran muy grandes, se presentaba [antes de Three Mile Island en 1979 y de Chernobyl en 1986] la nueva posibilidad de la energía nuclear, fuente barata de electricidad, además del petróleo, el gas, etc. A la gente le daba lo mismo [según Krutilla] que la electricidad viniera del carbón, o de las caídas de agua, o de los materiales radioactivos, le preocupaba únicamente disponer del producto final. Por tanto, cualquier mejora o sustitución técnica podía pasarse inmediatamente a los consumidores en la forma de un precio más bajo. En cambio, no había ningún cambio tecnológico posible respecto a la satisfacción recreativa directa que Hells Canyon proporcionaba a sus visitantes. Y, además, al aumentar los ingresos, la demanda de las bellezas de la naturaleza aumentaría en comparación con bienes más materiales. Krutilla fue así un temprano ideólogo del ambiente como bien de lujo y de la tesis del ecologismo como *post-materialismo* (que Inglehart iba a proponer hacia 1971). Textualmente Krutilla escribió:

*...mientras podemos esperar que la producción de bienes y servicios aumente sin interrupción, el nivel de vida no por eso aumentará necesariamente. Más específicamente, Barnett y Morse concluyeron que la calidad del ambiente físico -el paisaje y la calidad del aire y del agua- se estaba deteriorando. Estas conclusiones indican que, por un lado, la preocupación tradicional de la economía de la conservación, esto es, la administración de los stocks de recursos naturales para el uso de las generaciones futuras, puede ahora haber pasado de moda por los avances en la tecnología. Por otro lado, la cuestión central parece ser ahora la de hacer disponibles los valores recreativos actuales y futuros que nacen de los ambientes naturales aún no estropeados y que el mercado no proporciona.<sup>3</sup>*

Había pues una asimetría en el progreso tecnológico porque la tecnología no podía avanzar hasta el punto en que las grandes maravillas geomorfológicas fueran copiadas (o las especies desaparecidas fueran resucitadas) mientras la oferta de bienes fabricados y de servicios comerciales podía aumentar indefinidamente por los progresos científicos y tecnológicos. De ahí el *criterio de Krutilla*:

*la modificación de las tasas de descuento a aplicar, en el cálculo costo-beneficio, a la corriente de beneficios (kwh) y a los costos de oportunidad (pérdida de valores recreativos), para obtener sus valores actualizados.*

En la tradición de Barnett y Morse, que es también la de Krutilla y de la economía ambiental norteamericana dominante (hasta el reciente desafío por la escuela de economía ecológica), no hay problemas ambientales insuperables en la oferta creciente de energía y materiales, a causa de las posibilidades de sustitución y avances tecnológicos. Puede mostrarse que hay una tendencia secular al deterioro de la relación de intercambio de los bienes primarios extraídos (cosa comprobada en las economías latinoamericanas).

Si se considera que los precios son un buen indicador de la escasez, entonces habrá que concluir que no hay una creciente escasez de los recursos naturales de los que sacamos materiales y energía. En cuanto a algunos de los servicios ambientales proporcionados por la naturaleza, una economía

---

<sup>3</sup> John V. Krutilla, "Conservation Reconsidered", *American Economic Review*, LVII (4), 1967, p. 778.

que crece es capaz de compensar su escasez creciente (por ejemplo, agua y aire ahora contaminados) mediante nuevas tecnologías, que nacen y pueden ser pagadas precisamente por el crecimiento económico. Tan solo las *amenidades* ambientales, como los paisajes de montaña o los manglares o los arrecifes de coral, serán cada vez mas escasos con el tiempo y por tanto su precio aumentará. Esa ha sido la visión ortodoxa. Tal como lo resumen Norgaard y Howarth: "La sabiduría convencional es que el progreso hace mejorar la situación de las generaciones futuras excepto en lo que respecta a los valores recreativos del ambiente". El trasfondo es el supuesto, muy frecuente pero muy dudoso, que el crecimiento económico favorece la disponibilidad de energía y materiales y corrige los perjuicios causados al ambiente. Se piensa (erróneamente) que los países ricos son ambientalmente mas avanzados. Lo son solamente en algunos aspectos, como emisiones de dióxido de azufre y limpieza del agua. El medio ambiente diario se supone que no tiene problemas, solamente el medio ambiente de los domingos y vacaciones es problemático. El ambiente es visto como bien de lujo cuyo valor crece por razones *post-materialistas*.

Así pues, dando a Krutilla todo el mérito que merece por su modificación del análisis costo-beneficio en proyectos hidroeléctricos (en un sentido favorable a la conservación, pues su criterio considera que, mirando al futuro, los paisajes se desvalorizan a ritmo más lento que los kwh), modificación aplicable a otros casos parecidos (por ejemplo, ganancia por la explotación camaronera y pérdida de los manglares), sin embargo debe objetarse a la visión de Krutilla. En efecto, ¿las mercancías corrientes realmente se abaratan con el tiempo (si incluimos los costos ambientales) en comparación con los bienes ambientales recreativos? ¿Por qué las condiciones de vida y de producción, que no son precisamente bienes recreativos y que no son -todavía?- mercancías, no fueron incluidas en tales análisis?

#### IV.4. Pluralismo de valores en la evaluación ambiental<sup>4</sup>

El análisis costo-beneficio supone que hay una sola medida del valor, a saber, la disposición de los agentes afectados a pagar en el margen por la satisfacción de sus preferencias, y que mediante esa medida es posible llegar a una única clasificación del valor de las distintas opciones. El análisis costo-beneficio supone la conmensurabilidad del valor. ¿Cabe defender ese supuesto? Un problema inmediato surge de las ambigüedades en los usos de las palabras *conmensurabilidad* e *inconmensurabilidad* en la discusión filosófica. En su raíz, decir que dos entidades son *conmensurables* es simplemente decir que existe una medida común mediante la cual pueden compararse: en la evaluación de objetos y situaciones, la conmensurabilidad implica que hay una medida de valor que sirve para clasificar de una sola manera los objetos y situaciones evaluados. La conmensurabilidad puede tomar un sentido fuerte o débil según la medida común tenga una interpretación cardinal o solamente ordinal. La conmensurabilidad débil debe distinguirse a su vez de la comparabilidad débil, es decir, de la idea que uno puede elegir racionalmente entre diversas opciones sin ser capaz de darles un único orden. Finalmente, la comparabilidad débil debe distinguirse de la incomparabilidad -la idea que es imposible una elección racional entre opciones. En la política

---

<sup>4</sup> Adaptado de John O'Neill, *Ecology, Policy and Politics*, 1993, cap.

ambiental no podemos suponer la conmensurabilidad de valores, ni fuerte ni débil, al contrario del análisis costo-beneficio. Sólo podemos aspirar a la comparabilidad débil.

### **Conmensurabilidad fuerte**

Si clasificamos a los estudiantes de una clase con un único criterio de su valor que es su desempeño académico, y les ponemos una calificación, del cero al diez, incluso con decimales, hemos hecho conmensurables a esos estudiantes. La cardinalidad es la marca de la conmensurabilidad fuerte. Así, sostener que los valores son conmensurables en sentido fuerte, es sostener no sólo que hay una medida que clasifica a los objetos, sino que existe una única propiedad singular que todos los objetos poseen y que es el origen de su valor, y que esa medida de valor indica la cantidad o grado en que esa propiedad está presente. La conmensurabilidad fuerte presupone un monismo de valor, es decir, aunque aparentemente existan distintos tipos de valor, todos ellos deben ser vistos como manifestaciones de un único super-valor que proporciona una única e inmejorable clasificación. Nuestra medida de valor indica entonces el grado en que un objeto muestra o produce ese super-valor.

### **Conmensurabilidad débil/Comparabilidad fuerte**

La conmensurabilidad no implica sin embargo que exista una medida cardinal; una medida ordinal es suficiente. Esa medida simplemente clasifica a los objetos en primero, segundo, tercero, etc. Esa *conmensurabilidad débil* requiere sin embargo una comparabilidad fuerte de valores. Sostener que existe una comparabilidad fuerte de valores es lo mismo que sostener que, aunque no haya un único valor que sirva para clasificar todas las situaciones y objetos, existe sin embargo un término único de comparación que sirve para ordenarlos. Veamos qué significa esto. El informe sobre ética ambiental del Centro Ramsey de Oxford, caracteriza la conmensurabilidad en este sentido, de comparabilidad fuerte, al sostener que "la conmensurabilidad de valores requiere simplemente que uno pueda hacer juicios del tipo: esto vale más, es más valioso que eso otro". Ellos piensan que hay por tanto conmensurabilidad de valores respecto del medio ambiente porque: "los valores que entran en los conflictos ambientales son conmensurables, en nuestra opinión, ya que entran en juicios que adoptan la forma, 'esto vale más que eso otro'". Pero esa comparabilidad es coherente con un pluralismo de valores, es decir, con la existencia de diferentes valores que no son reducibles unos a los otros.

### **Comparabilidad débil**

Esa comparabilidad fuerte (o conmensurabilidad débil) defendida por el informe del Centro Ramsey debe ser distinguida de la comparabilidad débil. Veamos el siguiente ejemplo, desacertado, que el Centro Ramsey presenta en favor de la existencia de una comparabilidad fuerte (o conmensurabilidad débil): "Tomemos un caso típico: comparemos el disfrute del arte o de la belleza natural con la defensa de la vida humana. Parece como si fuera imposible decir que una cierta cantidad de satisfacción estética vale más o menos que una vida humana, que una tal comparación no tiene ningún sentido. Pero los gobiernos hacen tales comparaciones, y no puede negarse que

tengan sentido. Por ejemplo, el gobierno del Reino Unido ha decidido que está justificado dar una subvención al teatro de la ópera de Covent Garden aunque sabe perfectamente bien que ese dinero podría salvar cierto número de vidas si fuera transferido al programa de prevención del cáncer del Servicio Nacional de Salud ".

Ese argumento supone que el hecho que debamos elegir entre distintas situaciones y objetos, y que podemos elegir sensata y racionalmente, implica que necesariamente debamos sostener que una situación es más valiosa que otra. No es así. Podemos rechazar una proposición tal como *X vale más que Y*, y al mismo tiempo elegir X en vez de Y. El rechazo no nace de un escrúpulo moral, de que no queramos aceptar públicamente que preferimos la ópera a tantas vidas humanas, sino de la vaciedad de la comparación dado que hay una pluralidad de valores. Decir que *X vale más que Y* es invitar la respuesta, *¿respecto de qué?*, y al existir una pluralidad de valores, tal vez no hay dónde anclar esa comparación.

La diferencia entre la comparabilidad fuerte y débil, y nuestra defensa de la comparabilidad débil, puede ser expresada siguiendo la distinción entre adjetivos atributivos y predicativos. Un adjetivo A es predicativo si pasa las pruebas lógicas siguientes:

- 1) Si *x* es AY, entonces *x* es A y *x* es Y;
- 2) Si *x* es AY y todos los Ys son Zs, entonces *x* es AZ.

Los adjetivos que no pasan estas pruebas son atributivos. *Rojo* es, en sus usos corrientes, predicativo. Así, si *x* es un auto rojo, *x* es rojo, y si todos los autos son vehículos, *x* es un vehículo rojo. *Pequeño* es atributivo. Que *x* sea una pequeña ballena azul, y que todas las ballenas sean mamíferos, no permite decir que *x* sea un mamífero pequeño. El adjetivo *bueno* es atributivo, ciertamente *bueno* no pasa la prueba 2. Si *x* es un buen estudiante, y todos los estudiantes son personas, no se sigue que *x* sea una buena persona. Así pues, las proposiciones de la forma *x es bueno* deben ser entendidas como proposiciones elípticas, que invitan la respuesta, *x es bueno en qué?*. Si *bueno* es un adjetivo atributivo, entonces su forma comparativa tendrá un ámbito limitado por el sustantivo al cual califica. *x es un mejor estudiante que y, todos los estudiantes son personas, x es una mejor persona que y*: claramente es un argumento inválido. Que una comparación valga en un tipo de objetos no quiere decir que valga para otros. Si se dice que *x es mejor que y*, la respuesta adecuada es: *¿en qué es x mejor que y o ¿x es un mejor qué, que y?*. Algo parecido puede decirse respecto de los adjetivos *valioso* y *más valioso que*. Si los adjetivos evaluativos como *bueno* y *valioso* son atributivos en sus usos habituales, se sigue que sus formas comparativas tienen ámbitos limitados. Pero eso no impide la posibilidad de elecciones racionales entre objetos que no caen en el ámbito de un único término de comparación. La comparabilidad débil es compatible con la existencia de esos ámbitos limitados. Para algunas decisiones ambientales sólo es posible la comparabilidad débil.

### **Incomparabilidad**

Como recién se ha indicado, sostener que es posible elegir racionalmente entre objetos y situaciones sin que exista un término de comparación que los ordene de una única manera, es sos-

tener la tesis de la comparabilidad débil de valores. Eso es distinto de la incomparabilidad de valores. Por ejemplo, recordemos esa idea de Kierkegaard respecto de la elección entre la vida estética, moral y religiosa. El sostuvo que esa elección no podía basarse en una evaluación racional, que no había lugar para un juicio razonable para decidir entre ellas pues cada una tenía su propio criterio de elección. Ya sea verdadera o falsa esa posición, hay que distinguir entre tal incomparabilidad de valores y la comparabilidad débil. Los defensores de la comparabilidad débil sostenemos que la elección se realiza sobre la base de juicios racionales acerca de los bienes relativos en cuestión. No hace falta apelar a la fe, ni a ningún procedimiento de decisión no racional como el echar una moneda a cara o cruz.

### **El pluralismo de los valores ambientales**

Los objetos y situaciones ambientales, como cualesquiera otros, son evaluados con distintas descripciones. Al igual que un estudiante puede ser buen estudiante, mal pagador de deudas, mal deportista y muy simpático, un lugar determinado puede ser caracterizado como un tipo particular de ecosistema, como un humedal de cierta clase, como un paisaje, como un vertedero, como un lugar habitado por una comunidad concreta, como un desierto industrial, como un tipo de suelo adecuado para un tipo concreto de agricultura, como un lugar de paso y alimento de ciertos pájaros, como el hábitat de ciertas especies de plantas o animales, como un lugar de alta renta diferencial si se urbaniza, etc. La evaluación se hace sobre esas descripciones. Un lugar no es evaluado como bueno o malo, bello o feo en sí mismo, sino como bueno, malo, bello o feo según distintas descripciones. Puede ser a la vez un *buen A* y un *mal B*, un *bello C* y un *feo D*. Un lugar puede ser apreciado porque refleja el trabajo y modo de vida de una comunidad de personas, pero al mismo tiempo no merecer aprecio ni como hábitat, ni como ecosistema ni como paisaje. Un humedal puede tener mucho valor como hábitat y como ecosistema pero valer poco como paisaje. Así pues, usamos esos términos valorativos en estos contextos como adjetivos atributivos, no predicativos. De manera análoga, muchas veces usamos términos valorativos muy específicos, que no son transferibles entre descripciones. Por ejemplo, podemos hablar de un paisaje emocionante, pero no solemos hablar de un hábitat emocionante o de un ecosistema emocionante. En conclusión: la evaluación de los objetos ambientales tiene lugar bajo descripciones distintas.

Esas descripciones sugieren distintas prácticas y perspectivas de evaluación. Evaluar un lugar como paisaje es traer a colación unas prácticas estéticas de pintura, o de poesía, también de excursionismo, distintas de las prácticas científicas a las que acudimos para evaluar ese mismo lugar como hábitat. Evaluar un lugar en términos de su suelo requiere el estudio de su edafología o la práctica de la agricultura; ese mismo lugar puede ser evaluado, con otros criterios, como sede ancestral de una comunidad de personas. Así pues, para evaluar objetos bajo descripciones diferentes no sólo hay que acudir a distintas prácticas y puntos de vista sino a distintos criterios o escalas de valor típicos de esas distintas prácticas y perspectivas. Eso supone que hay un pluralismo de valores. Al apelar a distintos criterios, el resultado es frecuentemente que hay evaluaciones conflictivas de un mismo objeto, que puede tener un valor considerable bajo las descripciones A, B y C, pero poco valor como D, E y F. Dado ese pluralismo de valores, ¿cabe esperar que haya conmensurabilidad fuerte o débil, o debemos resignarnos a la comparabilidad débil?

A veces hay problemas de conmensurabilidad y comparabilidad incluso dentro de una práctica o perspectiva particular, y eso ocurre a causa de la pluralidad interna a esa práctica. Consideremos la evaluación estética de paisajes. Tal vez lo que valoro en un paisaje de montaña sean su calidad dramática mientras en un bosque valore la variedad y combinación de colores, el fuerte contraste de rojos en otoño y la sutil mezcla de verdes en primavera. Al comparar los méritos estéticos de los paisajes, hay que reconocer la pluralidad de valores que existe, y la inexistencia de un super-valor según el cual pudiéramos elegir. Pero hay sin embargo un terreno común de comparaciones estéticas que podemos usar sensatamente para clasificar los distintos paisajes. La evaluación tiene lugar dentro del mismo espacio comparativo. Por tanto, es posible, aunque no siempre sea el caso, que dentro de esa única perspectiva haya una comparabilidad fuerte.

Al cambiar de prácticas y puntos de vista, cambiamos también de espacio comparativo. Consideremos de nuevo la evaluación de un hábitat. Uno puede hablar de un hábitat hermoso, aunque eso no suele decirse, y en cualquier caso la belleza es irrelevante para la evaluación del hábitat en cuanto hábitat. Lo que hace falta es aquí otro conjunto de cualidades y términos comparativos: riqueza de especies, grado de modificación por la acción humana, fragilidad, su historia particular, etc. Desde luego, las comparaciones aplicadas a un hábitat se refieren a una pluralidad de cualidades, como en el caso de un paisaje, pero los términos comparativos que se aplican a los hábitat son distintos que los que se aplican a los paisajes. Todos los hábitat pertenecen al mismo espacio comparativo. Los paisajes y los hábitat no pertenecen al mismo espacio comparativo. Si un lugar es descrito como hábitat, entonces requiere un lenguaje evaluativo distinto que si ese lugar es descrito como un paisaje. Repitamos: podemos hablar de un hábitat hermoso, pero eso es irrelevante como valoración del hábitat en cuanto hábitat. Para las evaluaciones que atraviesan perspectivas o prácticas, todo lo que podemos esperar es una comparabilidad débil.

Supongamos dos lugares, A y B. Supongamos que:

"El paisaje A es más hermoso que el paisaje B";

"El hábitat B es más rico que el hábitat A",

donde paisaje A y hábitat A son un mismo lugar, y paisaje B y hábitat B son asimismo otro mismo lugar. Supongamos que hemos de escoger entre ellos (en el sentido, por ejemplo, que hemos de decidir cuál sacrificar para construir un aeropuerto). ¿Qué hace falta para esa elección? Hay que saber que significación o importancia se da a los distintos tipos de valores en ese contexto. Podemos suponer que los valores estéticos no son tan importantes como los valores como hábitat, o como la vida humana. Pero la elección depende también del grado en que A es más hermoso que B, y el grado en que B es más rico como hábitat que A. (Eso tal vez dependa de la rareza de ese hábitat, aunque no es la rareza en sí misma lo que es valorable ya que todo deviene raro bajo alguna descripción; la rareza amplifica el valor, pues si un objeto tiene valor bajo alguna descripción y es además raro bajo esa descripción, su valor tiene mayor significación). Para poder elegir, hemos de apelar a un juicio de más alto nivel, pero eso no implica apelar a otra escala de valor para juzgar la importancia relativa de ambos lugares. No se trata de hallar el super-valor sino más bien la cuestión es qué hacer, dados los distintos valores a los que se apela. Supongamos que se decide conservar A y sacrificar B. ¿Tiene sentido decir que por tanto *A vale más o es más valioso que B*? Pienso que no. Repetimos: el paisaje A es más hermoso que B y que el hábitat B es más rico que A; y

teniendo en cuenta esas diferencias de valores, decidimos en favor de A. No hace falta ninguna proposición comparativa ulterior, todas las cuestiones relevantes respecto a los valores relativos (bajo las descripciones *paisaje* y *hábitat*) han sido ya resueltas. En ese contexto, se hace un juicio racional, y eso es todo. Si alguien insiste, pero *A es más valioso que B*, la respuesta adecuada es, *A es más hermoso como paisaje, pero B es más rico como hábitat*. No podemos ir más allá de la comparabilidad débil.

#### IV.5. La inconmensurabilidad de valores en la evaluación ambiental <sup>5</sup>

El análisis costo-beneficio (a diferencia del método de evaluación multi-criterial) parte del principio que existe una única medida que clasifica todos los objetos y situaciones. Esa medida es la disposición de las personas a pagar en el margen por la satisfacción de preferencias. El análisis costo-beneficio implica una conmensurabilidad débil, o incluso una conmensurabilidad fuerte, es decir, presupone que existe una única escala de valor, y que la disposición a pagar proporciona una medida cardinal de las distintas cantidades de ese valor. Los objetos y situaciones no son únicamente clasificados sino que además el análisis nos da la cantidad concreta de valor que poseen. ¿Qué es pues lo que se mide? Una respuesta posible es la utilitarista hedonista clásica. En el utilitarismo clásico el supervalor que clasifica a los distintos objetos y situaciones es las unidades de placer y dolor. Los individuos tienen preferencias por distintos objetos y situaciones, y la disposición a pagar por la satisfacción de una preferencia se interpreta como la estimación que los individuos hacen del placer marginal o incremental obtenido de esa satisfacción. Alternativamente, podríamos responder con el utilitarismo moderno que es la propia satisfacción de la preferencia lo que proporciona el valor a través del cual todos los objetos y situaciones pueden ser clasificados. La disposición a pagar mide la intensidad concreta de la preferencia de una persona por un bien. Ambas respuestas implican una conmensurabilidad fuerte, y justifican el considerar la disposición a pagar como una medida cardinal del valor.

Ahora bien, ninguna de esas dos justificaciones es convincente, ni el placer ni la preferencia pueden conseguir el truco de reducir una pluralidad de valores a un único valor que proporciona una única clasificación de objetos y situaciones. Incluso si el placer fuera el valor intrínseco último, no podría proporcionar un único criterio de valor para ordenar todos los bienes, ya que los placeres tienen un carácter plural: el placer de beber cerveza y el placer de una buena conversación son diferentes, no pueden ser medidos en una única escala. Y, en cuanto a las preferencias, éstas responden a los valores y no al revés. Prefiero A a causa de su valor, no lo valoro porque es preferido. Así, dado que hay una pluralidad de valores, nuestras preferencias señalan cuáles son nuestros juicios para resolver los conflictos entre esos valores. Las preferencias no proporcionan otro valor, un valor supremo mediante el cual resolver los conflictos.

El análisis costo-beneficio no da una manera de resolver la pluralidad de valores. Pero esos problemas no son sólo del análisis costo-beneficio, pues la existencia de valores inconmensurables presenta dificultades más generales para toda la economía.

---

<sup>5</sup> Adaptado de John O'Neill, *Ecology, policy, politics*, 1993, cap. 7.

### Inconmensurabilidad, transitividad y juicios prácticos

La existencia de valores plurales e inconmensurables hace nacer conflictos prácticos. Los actores económicos y sociales se encuentran en situaciones en que distintos valores tiran de ellos en distintas direcciones. Eso ha sido muy señalado en la literatura reciente. Una forma espectacular en que el conflicto práctico se revela, y de gran significación para la economía neoclásica, es la existencia de órdenes de preferencias aparentemente intransitivos. Un supuesto central de la economía neo-clásica es que los órdenes de preferencias intransitivos son irracionales. Así, el agente neo-clásico racional, si existen tres bienes, X, Y, Z, y si prefiere X a Y, y Y a Z, entonces prefiere X a Z. Sin embargo, de la existencia de valores plurales e inconmensurables surgen dificultades para ese supuesto. Si existe una pluralidad irreducible de valores, es posible que un solo individuo tenga una estructura de preferencias análoga a la que Arrow indicó para la elección social. Dados tres valores, u, v, w, y tres objetos o situaciones, A, B, C, es posible que un individuo valore ordinalmente esos objetos o situaciones de esta manera:

	u	v	w
A	primero	tercero	segundo
B	segundo	primero	tercero
C	tercero	segundo	primero

Es decir, en lo que respecta al valor u, la situación A es considerada la más ventajosa, pero en lo que respecta al valor v, la situación A es considerada la peor de las tres, y así sucesivamente. Si damos el mismo peso a los distintos valores, entonces parece que A deba ser preferida a B (ya que la supera en dos tipos de valor), y B deba ser preferida a C, pero C deba ser preferida a A. Por ejemplo, supongamos que debo elegir entre tres trabajos, A, B, C, y que los comparo en tres escalas de valor, u, el interés intrínseco de ese trabajo, v, la distancia del trabajo, y w, la simpatía de los colegas en el trabajo. Es posible que resultara una clasificación de valores como la indicada: prefiero A a B, pues aunque tengo menos distancia que viajar hasta B, sin embargo el trabajo A es más interesante y los colegas más simpáticos; prefiero B a C, pues aunque C tiene colegas más simpáticos, B gana en cuanto a menor distancia a viajar y al interés del trabajo; pero cuando comparo C y A, prefiero C, pues aunque A es un trabajo más interesante, C gana en simpatía de los colegas y en la menor distancia a viajar. Si las tres escalas de valor tienen igual peso, y si son totalmente independientes y separables, y si considero que mis juicios sobre las calidades de los trabajos tienen la misma probabilidad de ser correctos (así, no doy importancia a que conozco la distancia viajar con más certeza que el interés del trabajo o que la simpatía de los futuros colegas), entonces se sigue que mis preferencias serán intransitivas. Y lo son sin ningún fallo de racionalidad. Unos *agentes racionales* pueden hallarse en una situación en la cual, sea lo que sea lo que elijan, hay una alternativa mejor. Esa posibilidad indica la fuerte relación entre el pluralismo de valores y el conflicto práctico. Proporciona una base para el posible fallo de la transitividad en las elecciones sociales, independiente de la señalada por Arrow. Consideremos por ejemplo la elección

entre tres lugares A, B, C, que tienen valores distintos con respecto a u, valor paisajístico, v, interés científico, y w, valor recreativo. Si suponemos una ordenación de valores como antes, posiblemente un dictador o una asamblea unánime, puestos a elegir entre parejas de situaciones, elegiría A sobre B, B sobre C, y C sobre A.

Dada una pluralidad de valores, ¿pueden resolverse tales conflictos? ¿Cómo? Una obvia manera, para llegar a una solución racional, es reconsiderar el supuesto de que los diferentes valores tienen igual peso. Así, en el conflicto sobre tres trabajos explicado antes, podríamos reconsiderar la importancia o significación que se da a los distintos valores. ¿Son realmente igualmente importantes? Esa idea ha llevado a algunos teóricos preeminentes a introducir unas reglas generales de prioridad que clasifican los propios valores por orden, que se llama lexical o lexicográfico (como en un diccionario se clasifican las palabras, primero la letra a, luego la letra b...). Las reglas de Rawls son un ejemplo conocido. Los valores son ordenados por prioridad,  $v_1$ ,  $v_2$ ,  $v_3$ ... $v_n$ , de manera que sólo cuando  $v_1$  ha sido satisfecho se entra a considerar  $v_2$  y así sucesivamente. En el campo de las decisiones ambientales, la Evaluación de Impacto Ambiental opera así: primero se mira si peligra alguna especie endémica, luego se entra en otras consideraciones... Es un procedimiento distinto a la evaluación multi-criterial, de consideración simultánea a lo largo de distintas escalas de valor. Y por supuesto ambos tipos de análisis se separan del análisis costo-beneficio, que se basa únicamente sobre un único tipo de valor, el valor económico actualizado.

En el contexto del conflicto de valores, un orden lexical implica que una opción que gane en la categoría de valor con prioridad mayor -por ejemplo, la *libertad* o *el respeto a los derechos humanos*, para seguir la idea de Rawls- será la opción elegida. Pero ese enfoque sobre la resolución de conflictos prácticos basado en establecer una regla de prioridad de un tipo de valor, no es satisfactoria. Aunque es seguramente cierto que la solución de los conflictos prácticos requiere una consideración de segundo orden de la significación e importancia de los distintos valores, es implausible suponer que hay una regla de prioridad de un cierto tipo de valor, que solucionará tales conflictos por adelantado. Siempre hay contextos en que cualquier regla de prioridad no consigue solucionar satisfactoriamente los conflictos prácticos.

La implausibilidad de esas reglas de prioridad de valores no es un defecto técnico que pueda resolverse con una mejor teoría, sino que esa manera de intentar solucionar los conflictos prácticos es errónea. Rawls introduce su principio de prioridad en oposición a lo que llama *intuicionismo*, que él considera equivocado. Las teorías *intuicionistas* tienen, según Rawls, dos rasgos principales. En primer lugar, admiten una pluralidad de primeros principios que puedan entrar en conflicto y que dan directivas contrarias en casos particulares; y en segundo lugar, no tienen un método explícito, ni reglas de prioridad, para sopesar comparativamente esos principios: debemos llegar a un balance por intuición, según lo que nos parezca más cerca de lo justo. Esa es la definición del *intuicionismo* por Rawls. Sus caracteres básicos son pues el pluralismo de valores y la necesidad de que el juicio práctico tenga un papel en la solución de los conflictos sobre valores. Esta doctrina, criticada por Rawls como *intuicionista*, no merece tal crítica pues es enteramente correcta.

Ese problema de conflictos prácticos no es más que un ejemplo del problema más general de cómo aplicar principios generales a casos particulares. Es un problema con el que tropiezan los juristas cuando dos leyes entran en conflicto en un caso particular. No es solución el introducir otro princi-

pio general para solventar esa dificultad de aplicación de principios generales a casos particulares. Los problemas en la aplicación de principios generales a casos particulares no pueden solucionarse apelando a otros principios generales, pues esos otros principios encuentran los mismos problemas de aplicación. El proceso de aplicación razonada de los principios generales no puede consistir en una nueva aplicación de otro principio general, sino que requiere un ejercicio de juicio práctico. El hecho que el juicio práctico tenga ese papel en la decisión sobre conflictos de valor es lo que está en la base de nuestra defensa de la comparabilidad débil de valores. Podemos elegir racionalmente entre diversos objetos y situaciones **sin** acudir a principios generales de comparación. El juicio práctico tiene pues un papel necesario para resolver los dilemas prácticos.

### **El debate sobre el cálculo en una economía socialista y la cuestión ambiental**

El análisis costo-beneficio debe su atractivo a una concepción algorítmica particular de la racionalidad práctica. Según esta concepción, para que un proceso de decisión sea racional, debe haber 1) un conjunto de reglas técnicas tales que, 2) cuando se da una descripción adecuada de un objeto o situación, 3) proporcionen mediante un procedimiento mecánico, 4) una decisión única y determinada. El análisis costo-beneficio es el ejemplo *par excellence* de un tal procedimiento. Sus criterios de eficiencia dan un conjunto de reglas que, dada una descripción cuantitativa de la satisfacción de preferencias según distintas situaciones, determinan una única respuesta mejor mediante procedimientos puramente algorítmicos.

Esta concepción de la racionalidad no es particular del análisis costo-beneficio sino que es central en la teoría económica. En particular, se supone que debe haber medidas monetarias de distintas situaciones pues sin ellas no es posible una comparación racional. Ese supuesto parece ser generalmente admitido pero fue sometido a discusión crítica en los debates sobre el cálculo de los valores en una economía socialista en los años 1920 y 1930. Ese debate se recuerda ahora normalmente como un conflicto entre los críticos austríacos del socialismo, von Mises y Hayek, y los defensores de una forma de socialismo de mercado, Lange y Taylor, y se atribuye la victoria ya sea a unos o a otros. Ambos lados de ese debate en los años 1920 y 1930, compartían un supuesto que estaba en la raíz de la defensa del capitalismo que von Mises había presentado inicialmente y que había sido criticado por los marxistas austríacos, especialmente por Otto Neurath, un filósofo analítico fundador del llamado "Círculo de Viena".

El argumento inicial de von Mises contra la planificación socialista se basaba en un supuesto acerca de la conmensurabilidad. Su argumento central era que las decisiones económicas racionales necesitaban una única medida sobre la cual el valor de distintas alternativas pudiera ser calculado y comparado. Dice así en su libro posterior "Human action": "El hombre práctico ... debe saber si lo que quiere lograr será una mejora al compararlo con la situación actual y al compararlo con los beneficios que podría conseguir al realizar otros proyectos técnicamente viables, que no se llevarán a cabo si el proyecto que tiene en mente absorbe todos los recursos disponibles. Tales comparaciones sólo pueden hacerse mediante el uso de precios en dinero".

La posición defendida aquí por von Mises -es decir, la comparabilidad exige precios en dinero que miden los valores de cambio- había sido rechazada por Neurath. Para Neurath, una economía socialista consideraría los valores de uso y no de cambio, sería una *economía en especie*. En tal eco-

nomía, haría falta disponer de estadísticas sobre uso de energía, uso de materiales, etc. (lo que hoy llamamos Indicadores Biofísicos de Sustentabilidad) pero no haría falta una **única** unidad de comparación. Así en 1919 escribió en un informe al Consejo Obrero de Munich que, al considerar proyectos alternativos: "No hay unidades que puedan ser usadas como bases de una decisión, ni unidades de dinero ni horas de trabajo. Hay que juzgar directamente la deseabilidad de ambas posiciones". Esta comparación requiere apelar directamente a juicios políticos y éticos, incluida la preocupación por las generaciones futuras:

*Se presenta por ejemplo la cuestión, ¿debemos proteger las minas de carbón o debemos hacer trabajar más a los hombres? La respuesta depende por ejemplo de si pensamos que la fuerza hidráulica estará lo suficientemente desarrollada o el calor solar estará mejor aprovechado que ahora, etc. Si pensamos esto, entonces podemos gastar más carbón y no gastar el esfuerzo humano si hay carbón disponible. Sin embargo, si uno teme que al usar esta generación demasiado carbón, habrá miles que tengan frío en el futuro, entonces podríamos usar ahora más energía humana y ahorrar carbón. La elección de uno de los planes técnicamente posibles vendrá determinada por cuestiones no técnicas como éstas... no vemos ninguna posibilidad de reducir los planes de producción a algún tipo de unidad, y comparar luego los diversos planes en términos de tal unidad.*

Ya en 1919 Neurath afirmaba aquí, con razón, que la comparabilidad no presupone la conmensurabilidad. El juicio práctico no-técnico tiene necesariamente un papel en las elecciones de políticas. El supuesto de von Mises acerca de la necesidad de una única escala de valor, y el tipo de racionalidad práctica que ese supuesto implica, son ingredientes de la teoría económica moderna, incluida la economía ambiental. Consideremos por ejemplo el comentario del Informe Pearce sobre las descripciones físicas de los bienes ambientales: "Las cuentas en términos físicos son útiles para conocer cuestiones ecológicas de interés y para ver los lazos entre el medio ambiente y la economía... Sin embargo, las cuentas físicas tienen límites porque les falta una unidad común de medida, y así es imposible calibrar su importancia relativa entre sí y con respecto a los bienes y servicios no-ambientales".

Pearce necesita una medida común porque, en su tipo de enfoque, el comparar diferentes opciones significa aplicar las reglas técnicas generales del análisis costo-beneficio a situaciones que son así evaluadas con esa medida. Dada la concepción de la racionalidad práctica en el Informe Pearce, no hay comparación posible sin una única medida monetaria; no le deja ningún espacio al juicio práctico.

La plausibilidad del análisis costo-beneficio y de un enfoque puramente *económico* (es decir, crematístico) en la evaluación ambiental, descansa sobre esa concepción algorítmica estrecha de la racionalidad práctica. Según este punto de vista, rechazar ese mundo de descripciones monetarias de distintas situaciones, de principios de eficiencia y de algoritmos matemáticos, es rechazar la racionalidad. Pero esa concepción de la racionalidad práctica está equivocada.

Debe notarse que apelar al juicio práctico no quiere decir apelar a una intuición desinformada. El juicio sobre el valor de distintas situaciones puede ser informado o desinformado, competente o incompetente. El buen juicio está basado en la existencia de capacidad de percepción y de conocimiento que nacen de la educación y la experiencia. Por ejemplo, para comparar el valor de distintos

sistemas ecológicos hay que estar informado y ser capaz de distinguir los distintos rasgos, y es muy posible que una persona práctica muy entrenada tenga mayor capacidad para valorar un lugar concreto que una persona que sea un gran teórico de los ecosistemas. El buen juicio práctico no sale de la pura intuición sino de juicios basados en la información y educación.

Destacar el papel necesario de los juicios prácticos no implica negar todo papel a los principios generales, ni al uso de reglas técnicas y de procedimientos algorítmicos. Es erróneo contraponer los juicios morales y estéticos y la racionalidad de la ciencia gobernada por reglas técnicas. Hay un papel necesario para normas habituales de decisión, para reglas institucionales que puedan ser seguidas sin reflexionar cada vez y que reducen el ámbito de los juicios explícitos al comparar distintas situaciones, porque no podemos realizar juicios éticos y políticos de manera reflexiva todo el tiempo. Las reglas e instituciones ahorran tiempo, uso de recursos y dispersión del conocimiento, y permiten que concentremos nuestra capacidad de reflexión allí donde importa más. Pero esas normas e instituciones deben poder ser evaluadas críticamente, pues a veces incorporan sensatos criterios prácticos pero otras veces simplemente sirven a grupos poderosos o son dañinas para el ambiente. Asimismo, el mercado puede ser también una institución para coordinar todo el conocimiento disperso, aunque no sea, al contrario de la tesis de Hayek, la única institución. Si el mercado tiene consecuencias negativas para el ambiente, entonces hay que ponerle coto, o más radicalmente, hay que cambiarlo por otro conjunto de instituciones. Hace falta tener algunas reglas e instituciones que nos liberen de tener que enjuiciar todo a cada momento, y que nos permitan enjuiciar lo que realmente importa, pero eso no quiere decir que todas las reglas e instituciones sean adecuadas, ni que no podamos cambiarlas radicalmente.

#### **IV.6. La disposición a pagar: ¿consumidores en un mercado ficticio o ciudadanos?**<sup>6</sup>

Sagoff en "The economy of the Earth" (1988) insiste en el hecho que quienes son entrevistados en encuestas sobre disposición a pagar, a menudo no quieren cooperar, ya sea al rechazar poner un precio a un bien ambiental cuando se les pregunta cuánto pagarían por él, o dando un precio infinito. Es habitual que en tales encuestas más del 30 por ciento de los encuestados, para desespero de los encuestadores y a pesar de su insistencia que revelen sus preferencias poniendo un precio, se nieguen a cooperar. Sagoff argumenta que esas respuestas de protesta indican que las preferencias que los individuos revelan en el mercado como consumidores son distintas de los valores que tienen como ciudadanos.

Además, la distinción entre la valoración de los bienes ambientales en mercados ficticios y como ciudadanos, tiene importantes implicaciones distributivas. Así, una cosa es el poder de compra y otra el poder del voto o el poder de la acción directa. Veamos un caso concreto analizado por Ramachandra Guha<sup>7</sup>. En Karnataka, en el sur de la India, hubo en los años 1980 una fuerte lucha contra las plantaciones de eucaliptus hechas por la empresa Birlas en tierras comunitarias, mediante una concesión estatal, cuyo propósito era proveer de materia prima a una fábrica de rayón de la

---

<sup>6</sup> Adaptado de John O'Neill, *Ecology, policy and politics*, Routledge, Londres, 1993, cap. 7.

<sup>7</sup> Ramachandra Guha, "El ecologismo de los pobres", *Ecología Política*, n. 8, 1994.

propia empresa. Los campesinos perjudicados perdían el acceso a pastos usados por su ganado y a matorrales y árboles usados para leña para cocinar. Si se les hubiera preguntado sobre su disposición a pagar por esos bienes ambientales, o por su disposición a aceptar compensación monetaria, posiblemente no hubieran querido responder (ya que esas tierras tenían un uso fuera del mercado) o en cualquier caso hubieran dado valores monetarios relativamente pequeños, al ser pobres. No se realizó un tal experimento de valoración de contingencias ni tampoco un análisis costo-beneficio (comparando los ingresos monetarios de Birlas con los costos para los campesinos, con valores actualizados). Lo que ocurrió fue que los campesinos, por la acción directa en ese caso más que mediante el voto, actuando como ciudadanos y no como consumidores en un mercado real o ficticio, organizaron una serie de *satyagrahas*, arrancando eucaliptus recién plantados y sustituyéndolos por otros árboles más útiles para ellos, hasta que la empresa Birlas tuvo que desistir de sus planes.

Según Sagoff los individuos revelan distintas preferencias en distintos contextos institucionales. Una explicación tiene que ver con el sentido social de los actos de evaluación monetaria. La economía neoclásica supone que el precio es simplemente una neutral *vara para medir* la utilidad marginal que una persona espera recibir de un objeto. Al defender esto, muchas veces afirman que dar un valor monetario a un objeto no equivale a decir que el dinero es el valor supremo. Eso es cierto, pero no contesta a quienes objetan a la idea de tratar todos los objetos como si pudieran tener un precio. Tratar el precio como una medida neutral y los actos de compra-venta como ejercicios en el uso de una cinta de medir, deja de lado que los actos de intercambio son actos sociales con un significado social. Consideremos un famoso ejemplo de *disposición a pagar*, la aceptación por Judas de treinta monedas de plata por entregar a Cristo a los soldados. La cuestión no es si el precio estaba mal puesto, si era demasiado barato. Lo interesante es que eso fue un acto de traición, es decir, que el aprecio de una persona por otra fue puesto en venta. La traición sería aún peor si Judas hubiera pedido una compensación mayor. El problema no es que el dinero sea el valor supremo. Podríamos suponer que Judas era caritativo, que entregó el dinero a los pobres, o que era incluso más benevolente: supongamos, como Borges, que Judas sabía que Cristo debía ser traicionado y morir en consecuencia para la redención de la humanidad. ¿Cómo podía traicionarle? Actuando como actuó. Aunque los valores de Judas fueran nobles y no-pecuniarios, el hecho es que aceptar un precio a cambio de un amigo es un acto de traición.

El compromiso hacia otros -los amigos, la familia- o hacia elementos que uno valora -la conservación de paisajes particulares, especies, etc.- está constituido por el rechazo a tratarlos como mercancías que se pueden comprar y vender. Tratarlos como mercancías es traicionar ese compromiso. Una persona que ponga precio a un amigo, no entiende qué es la amistad, porque el compromiso de la amistad está constituido en parte por el rechazo a tratarla así. Una persona que pone precio a la amistad no entiende la lealtad que esa relación implica, y eso ocurre con otros compromisos, incluidos aquellos hacia bienes no-humanos. Esas consideraciones están en la base del rechazo de los encuestados a contestar preguntas sobre su disposición a pagar por bienes ambientales. A través de ese rechazo, muestran sus compromisos.

Lo que cuestionamos es la conmensurabilidad expresada en relaciones monetarias. Así, una persona puede decir, "valoro mi amistad con María más que mi amistad con Marta", y puede cambiar varios días con Marta por unas pocas horas con María, sin estar dispuesto a poner precio a ninguna

opción, negándose a valorar en dinero cuánto aceptaría por día como compensación para estar con Marta en vez de con María, o cuánto pagaría para que Marta se alejara un tiempo determinado y estar con María. Las personas pueden rechazar y rechazan hacer comparaciones monetarias acerca de bienes que están dispuestos a comparar o a medir en términos de otros valores. El mercado no es la única institución. Participar en el mercado implica unos determinados significados sociales. Esos significados sociales ponen en dificultad al análisis costo-beneficio ya que la existencia de respuestas de protesta indica que hay individuos que tienen saludables compromisos con ciertos bienes y que entienden que los mercados tienen límites. Las protestas no revelan irracionalidad (ni racionalidad estratégica) sino decentes compromisos éticos. Que los economistas no reconozcan esto, arroja luz sobre una cierta conexión que existe entre el uso de medidas monetarias y el supuesto de la conmensurabilidad en la teoría económica. Marx hizo notar en "La ideología alemana" que la presunción del utilitarismo clásico que existe un solo valor (el placer, o la utilidad) al cual todos los demás son reducibles, ganaba su plausibilidad aparente del hecho que había una sola medida monetaria para todos los bienes: "La aparente estupidez de reducir todas las relaciones entre la gente a una relación de utilidad, esa abstracción aparentemente metafísica, surge del hecho que en la sociedad burguesa moderna todas las relaciones se subordinan en la práctica a la relación monetaria-comercial abstracta."

El supuesto de la economía neo-clásica que todos los bienes son comparables (en el sentido de la comparabilidad fuerte), tiene un fundamento similar. El hecho que en el mercado los individuos se vean forzados a realizar un juicio en la forma *cuánto estás dispuesto a pagar por x*, y que tengan que hacer comparaciones monetarias entre diversos bienes, se interpreta como si existiera un orden único de preferencias. Para cualquier par de objetos,  $x$  e  $y$ , se supone que un individuo será capaz de decir, *yo gastaría más, o menos, o igual en comprar x que y*. En el intercambio de mercancías, hay una comparación que las clasifica a todas por orden, de ahí que la definición neo-clásica del agente racional incluya un axioma según el cual la elección abarca todos los bienes. Sin embargo, deducir la comparabilidad fuerte de valores a partir de la existencia de precios, es erróneo. Como Aristóteles hizo notar, a través del intercambio los objetos "que no pueden ser conmensurables en realidad", parecen conmensurables. Y el argumento de Marx, que mediante el dinero, los bienes y relaciones que son frecuentemente inconmensurables en su *valor-de-uso*, son tratados como si fueran conmensurables en el intercambio, es también un argumento sólido. La economía neo-clásica considera que el valor de cambio no es otra cosa que una medida del valor-de-uso marginal esperado, y de esa conmensurabilidad de precios infiere una conmensurabilidad de valor. Eso no es válido. "Todo necio/confunde valor y precio": son ciegos hacia los significados sociales del intercambio, y no entienden el rechazo a ponerle precio a un bien. La conmensurabilidad en el intercambio no implica una conmensurabilidad de valor. Y esa conmensurabilidad de valor no es necesaria para que podamos llegar a decisiones racionales.

Hemos argumentado pues que las decisiones de política ambiental deben basarse en parte en juicios prácticos sobre cuestiones particulares, y que el análisis costo-beneficio se basa por el contrario en una concepción estrecha y falsa de la racionalidad práctica. Ahora bien, defender que el buen juicio práctico debe tener un papel en las decisiones, hace surgir otra cuestión. ¿No hay una distribución desigual de la capacidad de juicio? ¿No estaremos dando un papel a los juicios de autoridad, incompatible con la democracia? ¿Quiénes son los actores legitimados para intervenir en la

política ambiental y en las decisiones ambientales? ¿Qué papel tiene en esa cuestión la idea de Funtowicz y Ravetz de una *ciencia post-normal* que utiliza una *epistemología política* en la que interviene una *comunidad extendida de pares*?

## MÓDULO V

### LA ASIGNACIÓN INTERGENERACIONAL DE RECURSOS AGOTABLES Y LA ECONOMÍA DE LOS RECURSOS RENOVABLES

#### V.1. La explotación de recursos agotables. La regla de Gray-Hotelling

Este Módulo está muy relacionado con la aplicación del criterio de El Serafy que se explica en los módulos sobre contabilidad macroeconómica y sobre indicadores de sustentabilidad. O más bien debería decirse que el criterio de El Serafy (propuesto por primera vez en los años 1970) es una aplicación de la regla de *asignación óptima intertemporal* de un recurso agotable, es decir, de la regla de ritmo *óptimo* de extracción de un recurso agotable presentada por Lewis Gray en 1913-14 y por Hotelling en 1931.

Tomemos el petróleo como ejemplo de recurso agotable; es decir, su ritmo de extracción y destrucción es muchísimo más rápido que su ritmo de producción geológica. Esa regla dice que el ritmo *óptimo* de extracción de petróleo o cualquier otro recurso agotable, estará determinado por la comparación entre a) la expectativa del aumento de ingresos netos (es decir, aumento de precio menos aumento de costo) si dejamos la unidad marginal del recurso en el suelo, y b) la ganancia obtenida al sacar y vender ahora el recurso y colocar financieramente el ingreso neto actual al tipo de interés que ahora prevalece. Conviene entender esa regla no como una prescripción sino más bien como un modelo económico, es decir, como una representación estilizada de la realidad, insistiendo en cuáles son los supuestos necesarios para que ese modelo fuera plausible.

Imaginemos pues un vendedor de petróleo que debe decidir si guarda en el suelo para *mañana* un barril que tiene la posibilidad de extraer y de vender hoy. Podemos pensar que se trata de la autoridad de la empresa estatal petrolífera del Ecuador, que considera si pararse en 300,000 barriles diarios o aumentar esa cuota. En la realidad, las necesidades del presupuesto del Estado, particularmente las exigencias militares, van a pesar más que cualquier criterio de optimización intergeneracional. Pero aquí queremos exponer la pura teoría económica de la extracción de recursos agotables. Si hoy se vende el barril 300,001, ese barril extra produce un ingreso que, invertido a una determinada tasa de interés, *mañana* producirá ingresos adicionales. Pero si ese barril se deja en el suelo, también produce una especie de ingresos, aunque no lo parezca: su valor en el suelo es el valor (actualizado) que tendrá cuando se venda. La aplicación de la regla de Gray-Hotelling requiere por tanto conocer la tasa de interés y los precios (y costos) futuros. En tal caso, podría compararse el aumento esperado de precios entre *hoy* y *mañana* (restándoles los costos) con los intereses que se ganarían vendiendo ese barril marginal *hoy* e invirtiendo el ingreso de la venta. Aunque los mercados de futuros no proporcionan precios más allá de unos pocos meses, nada impide al vendedor tener expectativas a más largo plazo.

El Ecuador tiene un peso poco importante dentro del mercado mundial de petróleo. Los precios, para el Ecuador, están dados. Pero si consideramos países extractores de petróleo más importantes, o si consideramos la OPEP, entonces interviene otro factor en la decisión: si se quiere vender más petróleo actualmente, sólo se podrá vender bajando los precios. Encontramos pues que los monopolistas u oligopolistas restringen la oferta, son pues más conservacionistas, no porque piensen en el futuro sino porque el aumento actual de la oferta hace bajar los precios.

Tal vez un simple ejemplo numérico ayude a aclarar las cuestiones<sup>1</sup> Queremos poner de relieve los supuestos necesarios para llegar a una determinada pauta intertemporal o intergeneracional de agotamiento de un recurso agotable. Supongamos que en la actualidad, en la generación actual, las intenciones de compra varían según los precios de la forma siguiente (Cuadro 1).

---

<sup>1</sup> Tomado de J. Martínez Alier y K. Schluepmann, *La ecología y la economía*, FCE, México, 1991.

Cuadro V.1.1

Demanda del recurso agotable en la actualidad, según los precios

Precio (\$)	Cantidad demandada
15	0
14	1
13	2
12	3
11	4
10	5
9	6
8	7
7	8
6	9
5	10

Eso es lo mismo que decir que la función de demanda que expresa las cantidades que se comprarían de ese recurso agotable a diferentes precios es  $q = 15 - p$ .

Supongamos que las reservas totales de  $q$  son de diez unidades, ése es el *stock* total en el suelo de ese recurso agotable. Supongamos que el vendedor es un monopolista siendo irrelevante aquí si se trata de una compañía privada o de una compañía estatal. Supongamos que el costo variable medio de la extracción de este recurso es constante y representa una unidad monetaria; al ser constante coincidirá con el costo marginal. Sería más realista suponer que el costo marginal de la extracción crece con el aumento de la extracción (es más caro el petróleo del Mar del Norte que el de depósitos en explotación anteriormente) pero esto no cambiaría el razonamiento. El vendedor monopolista se enfrentaría entonces con los datos del Cuadro 2. Si este monopolista desea maximizar sus ganancias (ingresos menos costos) y si considera tan sólo el momento o la generación actual, entonces extraerá y venderá siete unidades de este recursos (del total de 10 en la reserva en el suelo) y las venderá al precio de ocho unidades monetarias. Si vendiese ocho unidades, el ingreso marginal estaría por debajo del costo marginal, y por tanto obtendría menos ganancias.

Cuadro V.1.2

Decisiones de un monopolista que vende un recurso agotable, sin tener en cuenta las generaciones futuras

q	p	Ingreso Total	Ingreso Marginal	Costo Total	Costo Marginal
1	14	14	14	1	1
2	13	26	12	2	1
3	12	36	10	3	1
4	11	44	8	4	1
5	10	50	6	5	1
6	9	54	4	6	1
7	8	56	2	7	1
8	7	56	0	8	1
9	6	54	-2	9	1

Pero supongamos ahora que ese extractor y vendedor del recurso agotable no sólo piensa en la generación actual sino también en generaciones futuras. Resulta simplificador, sin pérdida alguna de contenido, suponer que existen sólo dos momentos relevantes o *generaciones*, la actual y la futura. ¿Cómo asignará entonces la cantidad total de reservas,  $q = 10$ , entre el presente y el futuro? Para realizar esta asignación, necesitará prever algo sobre los precios y costos futuros. Introducimos pues otros supuestos, no muy realistas: las condiciones de demanda y los costos en el periodo futuro, tal como se prevén actualmente, son exactamente como en la actualidad. Veamos entonces (Cuadro V.1.2.) las diferentes asignaciones posibles de la cantidad total del *stock*,  $q = 10$ , entre el presente y el futuro, partiendo de que si sólo existiera el momento actual, se extraería y vendería 7 unidades ahora, dejando 3 para el futuro.

Cuadro V.1.3  
Posibles asignaciones del recurso agotable entre el presente y el futuro

	Cantidad Actual	Cantidad Futura	Ingresos Totales	Costos Totales	Ganancias
Asignación	7	3	92	10	82
Inicial	6	4	98	10	88

Asignación	5	5	100	10	90
Preferida	4	6	98	10	88

Vemos que las ganancias máximas se obtienen al asignar cinco unidades a la generación actual y cinco unidades a la generación futura. Es decir (dado el supuesto de idénticas estructuras de demanda y costos ahora y en el futuro), si el vendedor es maximizador de ganancias asignaría el recurso agotable con perfecta equidad entre ambas generaciones, *con tal que no descuenta en absoluto el valor actual de los ingresos futuros*. Es decir, si el vendedor no infravalora las ganancias futuras, si le da lo mismo ganar dinero ahora o que lo ganen sus descendientes en el futuro, entonces, suponiendo sólo dos generaciones, la asignación preferida sería cinco unidades ahora y cinco en el futuro, agotando así el *stock* total de 10 unidades del recurso agotable.

Si observamos, por el contrario, que la asignación real fuera 6 unidades ahora, dejando sólo 4 para el futuro, ¿debemos concluir que ese vendedor no quiere maximizar ganancias? Esta conclusión sería errónea, según la teoría económica. Lo que el vendedor quiere es maximizar el *valor actualizado* de las ganancias que se obtendrán en ambos periodos. Con la asignación (6,4) tal vez él conceda el mismo valor a tres unidades monetarias adicionales en la actualidad que a las cinco menos de que dispondrán sus descendientes en el futuro, es decir, considera que  $3(1+r) = 5$ , donde  $r$  es la tasa de actualización o de descuento o de interés (en este caso, 66.66 %, no por año, sino entre ambos periodos: *hoy y mañana*, la generación actual y la generación futura). La indiferencia entre tres unidades monetarias hoy y cinco en el futuro procede del hecho que la ganancia adicional de hoy, colocada a interés, **compensa** la pérdida de ganancias futuras (al modo de El Serafy). Por eso usamos como sinónimos *tasa de descuento* y *tasa de interés*.

Volviendo a nuestro sencillo ejemplo numérico, la conclusión es que para cada  $r$ , permaneciendo todo lo demás constante, habrá una asignación intergeneracional distinta del recurso, y que a cada asignación corresponde una  $r$ . Supongamos que hay diez generaciones en vez de dos, y que las funciones de demanda y costos son iguales en todos los periodos. Con  $r = 0$ , y con diez generaciones, correspondería una unidad del recurso para cada generación. Así, el punto básico es que para discutir la asignación intergeneracional de los recursos agotables se necesita algún supuesto acerca de la tasa de descuento o de interés.

Al introducir más de una generación futura, el análisis se complicaría bastante si suponemos que las tasas de interés van a variar de generación en generación. Por ejemplo, a medida que la economía vaya perdiendo sus recursos agotables y por tanto baje el ritmo de crecimiento de la economía (tal como ese crecimiento se mide habitual y falsamente), entonces las tasas de interés también deberán bajar, no será posible remunerar tanto el ahorro e inversión, no habrá con qué.

Lewis Gray explícitamente se preguntó sobre la tasa de descuento adecuada: ¿cómo podíamos comparar el *valor social* del consumo presente y futuro de un recurso agotable? ¿Aplicaría la sociedad la misma tasa de actualización o descuento que los individuos? En efecto, algunos autores han propuesto que para que se pueda corregir el egoísmo o miopía de la generación presente, se debe adoptar una tasa *social* de descuento inferior a la determinada por el mercado, y eso produci-

ría un ritmo más lento de agotamiento de los recursos. Tales propuestas pueden relacionarse con el supuesto que los agentes económicos se encuentran detrás de un tupido velo rawlsiano de ignorancia sin saber en qué generación nacerán, tal como en la teoría ética de Rawls se supone que los individuos se comportan como si no supieran si son de la clase alta o de la clase baja. Podríamos también meditar sobre la influencia de la creencia en la reencarnación sobre la tasa de descuento. Lo esencial es percatarse que la tasa de descuento nace de instituciones sociales.

En un coloquio científico en 1977, Nicholas Georgescu-Roegen (uno de los padres de la economía ecológica) puso el siguiente ejemplo:

*Demos una ilustración elemental. Consideremos una población de tres individuos, uno de los cuales morirá cada día. Si entre los tres tienen seis raciones diarias de comida, ¿cómo tendrían que distribuirlas? La distribución tendría que hacerse descontando el futuro según la probabilidad de supervivencia, esto da la distribución de 3,2,1, y no la distribución igualitaria 2,2,2. Vemos, pues, que la moralidad del **carpe diem** tiene mucho sentido, ya que los humanos somos mortales. Ahora bien, para las entidades casi inmortales, como son la nación y aún más claramente la humanidad, el descontar el futuro es erróneo desde cualquier punto de vista,... Naturalmente si todas las utilidades futuras son tratadas de igual manera, entonces la elegante solución de Hotelling no sirve de nada. El foco del problema cambia totalmente. La solución **analítica** es distribuir los recursos con igualdad a lo largo del tiempo, aunque en ese caso un horizonte temporal infinito lleva al resultado paradójico de que cada año se puede consumir una cantidad nula [o infinitesimal] de recursos... (Quizá) en lugar de basar nuestras recomendaciones en el principio archisabido de maximizar la "utilidad", tendríamos que **minimizar** el arrepentimiento futuro. Esta parece ser la única receta razonable, no creo que pueda llamársele racional, para afrontar la incertidumbre más incierta de todas, la incertidumbre histórica<sup>2</sup>*

## V.2. La economía forestal y de la pesca

Podemos definir los criterios de funcionamiento de una Economía ecológica de la manera siguiente. Esa economía usaría los recursos agotables al ritmo de su sustitución por recursos renovables: por ejemplo, se gastaría petróleo como fuente de energía sólo en la medida que exista capacidad de producir energía de fuentes renovables (energía fotovoltaica, por ejemplo). Se usarían los recursos renovables sólo al ritmo de su renovación, y no más. Y se echarían residuos al ambiente sólo en la medida en que sean neutralizados o asimilados por la biosfera; por ejemplo, una cierta cantidad de dióxido de carbono es útil para la fotosíntesis de las plantas pero la cantidad actual producida por la quema de combustibles fósiles hace aumentar el efecto invernadero, no es pues neutralizada o asimilada por la naturaleza.

Veamos aquí, con mayor detalle, la aplicación del criterio referente al uso de los recursos renovables (como la madera o la pesca). En principio, parece no haber ninguna confusión posible: la ex-

---

<sup>2</sup> Nicholas Georgescu-Roegen, "Comments on the papers by Daly and Stiglitz" en V. Kerry Smith, *Scarcity and Growth Reconsidered*, John Hopkins Press, Londres, 1979, 95-105.

plotación se haría al ritmo de la renovación, se pesca la cantidad que la naturaleza cría otra vez. Pero hay muchos niveles posibles de explotación sostenible. En cualquier pesquería (o en cualquier plantación forestal) **no** existe una sola cantidad de producción sostenible sino una amplia gama de posibilidades. Se puede aplicar un esfuerzo recolector nulo y dejar que el *stock* de peces o de madera aumente al máximo (dada la *capacidad de sustentación*, es decir la máxima población de una especie que puede vivir permanentemente en un territorio dado sin degradar la base de recursos). O se puede hacer un tan gran esfuerzo en la recolección que, en el otro extremo, se corta todo el bosque o se pesca casi todo el *stock* de peces disponible dejando sólo el mínimo necesario para la reproducción y crecimiento posterior. Entremedio habría el punto virtuoso del *rendimiento máximo sostenible* (que está dado por el punto de inflexión en la curva de crecimiento, Fig. V.2.1, o por el correspondiente punto OA en la Fig. V.2.2).

El fenómeno de la sobrepesca (como el de la degradación de bosques o el sobrepastoreo) puede tener varias causas. Una de ellas es el *avance* de la tecnología, que abarata el esfuerzo de la recolección. Por ejemplo, la baratura del petróleo y los motores de los barcos de pesca y las nuevas redes de arrastre, o, en los bosques, las motosierras. En segundo lugar influye en la sobrepesca el régimen de *derechos de propiedad* (véase la discusión de la mal llamada *tragedia de los comunes* en el Módulo G). En un régimen de acceso abierto hay un incentivo a pescar más y más, por temor a que pesque otro, pero eso se puede regular bajo control comunitario o privado. En tercer lugar, una causa de la sobrepesca (o de la degradación de bosques o pastos) puede ser la infravaloración de los ingresos futuros (tal como ocurre en el caso de los recursos agotables). En el análisis siguiente *prescindimos* de momento de la tasa de descuento.

Analicemos la pesca de una sola especie, como la anchoveta del Pacífico que a veces ha sido pescada en exceso, para la producción y exportación de harina de pescado. Nos preguntamos cuál sería la cantidad de pesca disponible, si no es explotada en absoluto, si se permitiera a las anchovetas morir de viejas o por la depredación de otros peces y de las aves guaneras. Dejamos de lado, para simplificar, la interrelación entre especies y nos fijamos en el comportamiento de una sola especie en su estado natural, sin que intervenga de momento la industria de la pesca. Supongamos que ha habido un periodo de sobrepesca anterior, que el *stock* de anchoveta en el mar es chico aunque suficiente para que haya reproducción y crecimiento de ese stock. En un periodo relativamente corto (un periodo *normal*, sin corriente del Niño), el *stock* de anchoveta podría ir aumentando hasta el límite de la capacidad de sustentación. En la Fig.V.2.1, sería la cantidad OK correspondiente al punto temporal OS. ¿Cómo habría ido creciendo ese *stock* de anchoveta desde una cantidad mínima? Según la habitual curva logística o curva de Vehulst de la dinámica de poblaciones: un rápido crecimiento exponencial inicial es seguido de un punto de inflexión y luego se alcanza el punto OK. En la Fig.V.2.2 representamos (en otra escala) los *incrementos* de la cantidad de pesca. En el punto OS de la Fig.V.2.2, el incremento es cero porque la especie en cuestión ha alcanzado su capacidad de sustentación. En la Fig.V.2.2 hemos representado también distintos niveles de esfuerzo pesquero (medidos por el número de barcos, o por los caballos de fuerza de la flota pesquera). Si el esfuerzo de pescar resulta barato, se pescará más. El análisis hasta ahora analiza el porqué disminuye (o aumenta) el *stock* de pesca, pero nos hemos movido por definición *dentro de niveles sostenibles*. No hemos explicado por qué *se agota* la pesca. Veamos ahora el caso análogo de la economía maderera.

El propietario de un bosque puede optar por distintos sistemas de explotación de la madera. Simplificando la cuestión (pues el bosque probablemente contiene diversas especies maderables, alberga además otra biodiversidad), podemos pensar primero que ocurriría si se deja crecer el bosque tranquilamente, sin cortar madera alguna. Llegaría a una situación de *climax* donde no hay ya producción primaria *neta* de biomasa. Ese sería equivalente al punto OK de la Fig.V.2.1. Si cortamos todo el bosque, dejando las semillas o rebrotes necesarios para un nuevo crecimiento, veríamos que los metros cúbicos de madera del bosque crecen según una curva logística o de Verhulst. Intuitivamente está claro que el propietario debe esperar un poco pero no mucho a realizar su cosecha de madera. El bosque puede ser explotado según un criterio de *rendimiento máximo sostenible* cosechando en cada periodo el máximo incremento (como está indicado en la Fig.V.2.2). Pero aquí también puede ocurrir que el esfuerzo de recolección sea caro o barato. Si parte del bosque está en terreno muy abrupto, entonces tal vez esas partes se dejan crecer más allá de ese punto de *rendimiento máximo sostenible*.

Entre esos ejemplos de la pesca y del bosque, tal como han sido explicados, hay una diferencia importante. En el caso de bosque se ha hablado de un propietario privado (aunque hay bosques públicos o comunales), mientras en la pesca, aunque puede haber sistemas de gestión comunal, o restricciones diversas a la explotación (cuotas y licencias, períodos de veda, el límite de las 200 millas...), no hay propiedad privada del mar.

De otro lado, los ejemplos aquí explicados están situados en un tiempo corto, no hemos hecho intervenir la tasa de interés o tasa de descuento o tasa de actualización de los ingresos y costos futuros. Si tenemos en cuenta la infravaloración del futuro, llegaríamos al resultado elemental al cual ya llegó, alarmada, la ciencia forestal alemana hace más de cien años. Si la tasa de crecimiento del bosque más la expectativa de aumento de precios (neta de costos de extracción) es menor que la tasa de interés, conviene al propietario cortar todo el bosque y meter sus ingresos en el banco. Estamos una vez más frente a la cuestión de la infravaloración del futuro, que apareció también en el análisis económico de la explotación de los recursos agotables (v. la regla de Gray-Hotelling).

Una última consideración: esas suaves curvas de crecimiento de Verhulst son una simplificación de la realidad, especialmente en el caso de la pesca, no sólo por la interacción entre especies sino también porque el afloramiento de nutrientes que alimentan el plancton no es un fenómeno regular. En la realidad, no hay pues un nivel de rendimiento máximo sostenible de la pesca (que pueda cosecharse una y otra vez sin hacer disminuir el *stock*). La realidad es más complicada, es a veces caótica (en el sentido matemático de la palabra).

Fig. V.2.1  
Crecimiento y tamaño *natural* de un *stock* de pesca

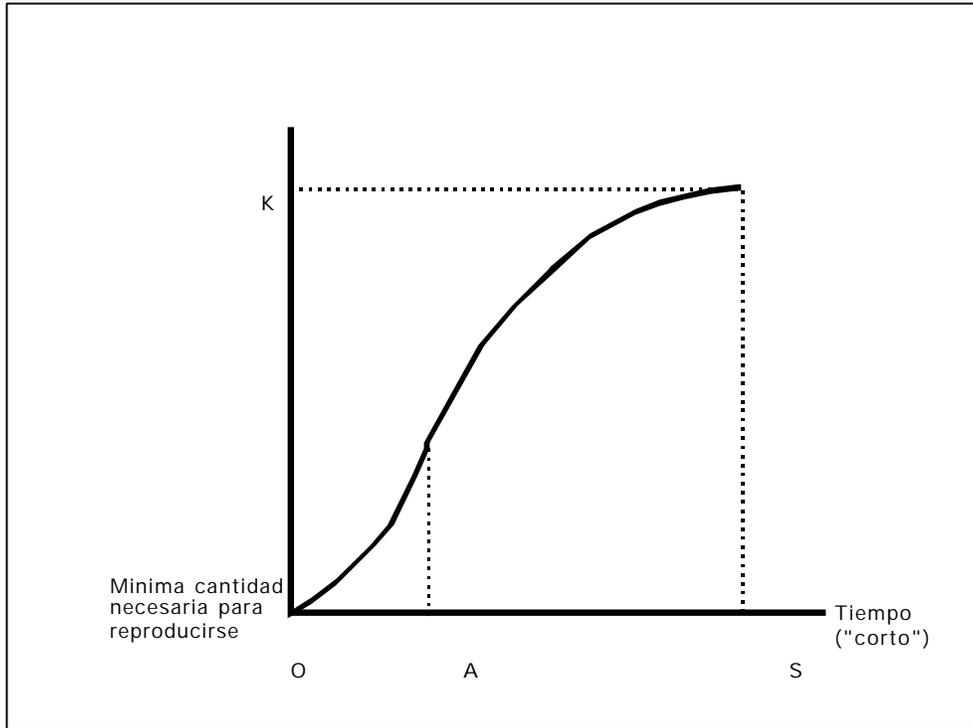
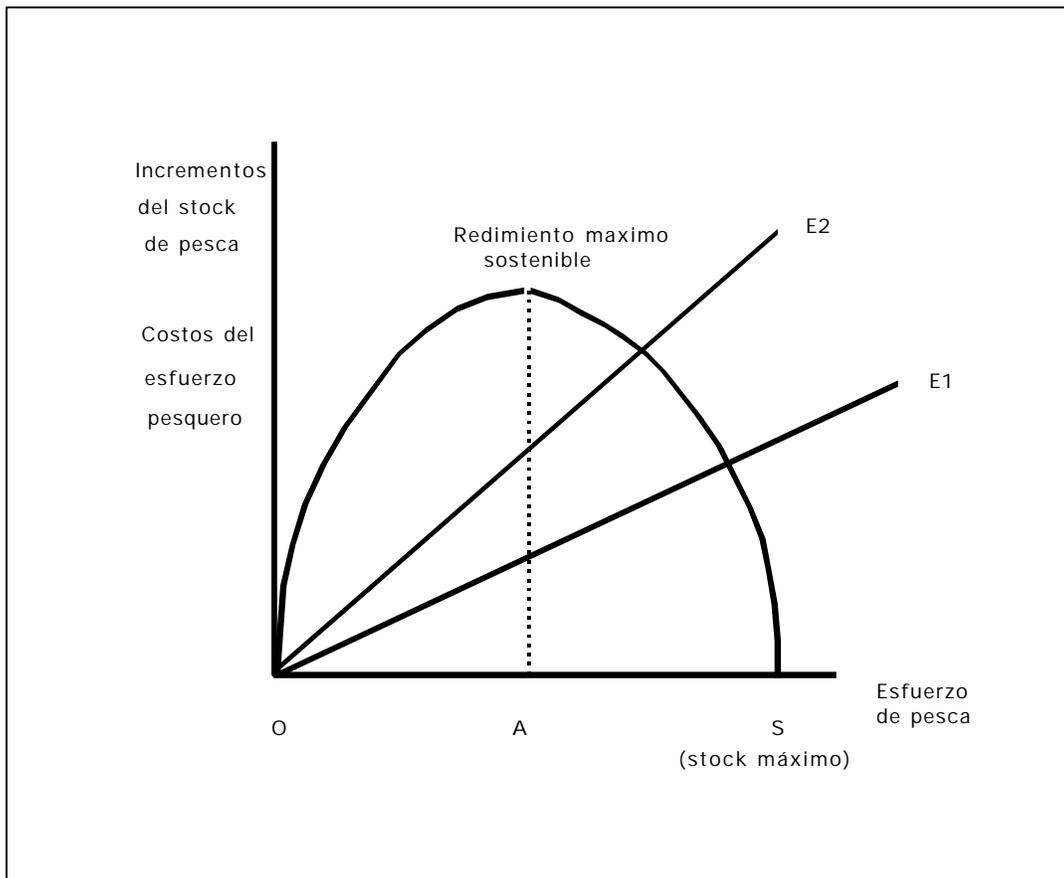


Fig.V.2.2  
Incrementos del *stock* de pesca y *esfuerzo* pesquero



Si pescar es barato (es decir, si el costo del esfuerzo pesquero es bajo, línea OE1) se pescará más que si pescar es caro (OE2). En *ambos* casos suponemos que la cantidad pescada es igual al crecimiento o excedente producido por stocks de *distinto* tamaño. El tamaño del stock de pesca será menor cuanto mayor sea el esfuerzo.

## MÓDULO VI

### FORMAS DE PROPIEDAD: SU INFLUENCIA EN LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES<sup>1</sup>

El análisis de esta cuestión sería más fácil si no se hubiera introducido una gran confusión en la terminología, a raíz del artículo de Garrett Hardin, "The tragedy of the commons" publicado en la revista "Science" en 1968. Hardin, un biólogo de tendencia social-darwinista (es decir, propenso a aplicar la teoría de la selección natural a segmentos de la especie humana), llamó la atención en su artículo a un fenómeno realmente existente. En situaciones en que los recursos naturales son de *acceso abierto* a todos o de *acceso libre* (como en la pesca de ballenas en alta mar, en ausencia de tratados internacionales que la regulen), entonces no existe ningún incentivo para preservar el recurso, no ya de cara a las generaciones futuras sino incluso para la generación actual. Siempre que el ingreso adicional obtenido al pescar sea mayor que el costo adicional (es decir, si pescar una ballena más, es barato en comparación al ingreso obtenido al convertirla en carne y aceite), se pescará esa ballena. Según Hardin, esa situación de *acceso abierto* era muy frecuente, y la mejor cura era la privatización de los recursos. Según Hardin, al aumentar la población, esos recursos en acceso abierto (que él llamó, equivocadamente, propiedad comunitaria), serían cada vez más explotados. La ganancia individual llevaría a la miseria de todos, no ya en las próximas generaciones sino incluso en la actual.

El propio crecimiento de la población podía interpretarse en términos de la (falsamente denominada) *tragedia de los bienes comunales*. En efecto, el costo adicional sobre los ecosistemas de un infante más, no repercutía apenas sobre la familia que lo tenía, que sólo consideraría el costo privado de mantener al niño/a, costo que además pronto se convertía en beneficio en las familias pobres al ponerlo a trabajar. El ambiente no tiene dueño, de ahí viene el mal, echamos cargas sobre él sin que eso repercuta en nuestra economía privada. Hardin ha propuesto (concordando con Kenneth Boulding), un sistema de cuotas de procreación, de manera que cada pareja (o cada mujer) tenga derecho a sólo una pareja de infantes, debiendo pagar una contribución si tiene más, a cuenta de los costos ambientales que una población creciente implica.

En el caso de la pesca, la amenaza para la existencia de los recursos naturales que surge de un sistema de acceso abierto, llevó hace tiempo a acuerdos internacionales, mediante los cuales se trata de gestionar esos recursos como si, a nivel global, hubiera una propiedad comunitaria compartida. Igualmente, existen acuerdos para no tratar la atmósfera como un bien de acceso libre, donde cualquiera puede evacuar sus emisiones de gases. Esos acuerdos a veces se cumplen y a veces no; en algunos casos, no obligan a casi nada (como el tratado internacional sobre cambio climático firmado en Río de Janeiro en junio de 1992). Pero son una clara señal de que el acceso abierto lleva a

---

<sup>1</sup> Véase Federico Aguilera Klink, "El fin de la tragedia de los comunes", *Ecología Política*, n. 3, 1992.

abusos. En las zonas pesqueras costeras, se ha implantado un sistema de zonas exclusivas de 200 millas (una propuesta de Perú, Chile y Ecuador ya en los años 1940) precisamente para evitar una situación de acceso abierto. Eso no basta, desde luego, para asegurar un uso racional de los recursos pesqueros, pero es mejor que el acceso abierto a todos.

Un famoso párrafo del famoso artículo de Hardin empieza así: "picture a pasture open to all...", imaginemos un terreno de pastos abierto a todos. En ese caso, como en el de la pesca de ballenas en alta mar, cualquiera estará interesado en poner una vaca o una oveja extra en el terreno, porque el costo social y ambiental, a causa de la degradación del pasto y del suelo por el sobrepastoreo, incidirá sobre todos, mientras el beneficio del engorde (y de la leche o la lana) de la vaca o la oveja extra, será apropiado por su dueño.

Ahora bien, ¿dónde está ese famoso terreno de pastos abierto a todos? Desde luego no está en los ejidos mexicanos o en las tierras comunitarias o comunales de los Andes, ni en las tierras comunales europeas (que existían antes de las desamortizaciones y de los cercamientos privados o *enclosures*). Esos terrenos de pastos no estaban ni están en una situación de acceso abierto sino que son propiamente comunitarios o comunales, y no pueden disponer de ellos ni los individuos privados que no respeten las reglas comunitarias de su uso, ni los de otras comunidades.

Hardin, en su artículo, discute únicamente dos situaciones:

- 1) Acceso abierto (que él llama falsamente Propiedad comunitaria)
- 2) Propiedad privada.

Una clasificación más adecuada de las formas de propiedad sería la siguiente:

- 1) Acceso abierto
- 2) Propiedad comunitaria o comunal
- 3) Propiedad privada
- 4) Propiedad estatal

y se podría añadir también la propiedad municipal (cuyos efectos en la gestión de los recursos serán muy distintos según el tamaño del municipio, según su actividad económica, etc.).

En la propiedad comunitaria o comunal, todos las/os propietarios/os poseen el mismo derecho a usar el recurso natural, derecho que no se pierde si no se usa (pues uno/a continúa siendo miembro/a de la comunidad), y los no propietarios están excluidos del uso. Naturalmente, puede ocurrir que se abuse de los recursos también en situaciones de propiedad comunitaria, al no respetarse las reglas (tal vez debido a una creciente diferenciación social en el seno de esas comunidades o muy frecuentemente a causa de la creciente presión demográfica, como de hecho ocurre en muchas tierras de pastos comunitarias en los Andes). Pero el problema ambiental no surge de que la propiedad sea comunitaria. Tal vez nazca de que la comunidad se ve cada vez más metida en una lógica comercial a costa de la lógica de los valores de uso, y entonces surge una presión de la producción exportadora sobre los recursos naturales que se suma a la presión de la creciente población local.

Muy frecuentemente las comunidades humanas han inventado sistemas de propiedad y gestión comunitaria de recursos, precisamente para evitar las consecuencias negativas del acceso abierto. Por ejemplo, si no se regula el acceso al agua, y se sirve primero el primero que llega a ella siguiendo una simple *regla de captura* (ya sea del agua superficial o del agua de pozos en la capa freática), entonces el recurso no sólo se distribuye sin equidad sino que se desperdicia. Dicho de otro modo, si cada usuario piensa que lo que no extraiga él, lo van a extraer los demás, se producirá una competencia individual por la apropiación del recurso que podría conducir al agotamiento del mismo.

¿Qué decir con respecto a la propiedad privada en este contexto que no es la equidad sino la conservación de los recursos naturales? Por un lado, ciertamente, la propiedad privada hace que los costos de la sobreexplotación caigan sobre el propietario, que los comparará con sus ingresos privados. Pero, si hay una asimetría temporal entre costos e ingresos, como suele ocurrir, es decir, si los ingresos son ahora mientras los costos son en el futuro, como por ejemplo ocurre con los costos de no-disponibilidad futura al explotar un bosque o un banco de pesca o un pasto o un recurso minero agotable, entonces podemos preguntarnos si es mejor la propiedad privada o es mejor la propiedad comunitaria. La respuesta es en principio favorable a la propiedad comunitaria, por la siguiente razón. El propietario individual seguramente tendrá un horizonte temporal más cercano y una tasa de descuento implícita más alta que los dirigentes de la propiedad comunitaria. Una comunidad dura más que una empresa, que un propietario o incluso que su familia. Pero sería necesario analizar empíricamente muchas situaciones distintas.

Por fin, respecto de la propiedad estatal, su influencia en la gestión de los recursos naturales va a depender de la lógica que se aplique. Si el Estado, siendo propietario, deja o dejaba esos recursos en manos comunitarias que aplican su propia lógica (como en el manglar de la costa ecuatoriana), no tiene porqué haber degradación del recurso. Si el Estado, ya sea directa o indirectamente (por medio de concesiones administrativas) aplica una lógica comercial de corto plazo a la gestión del recurso (por ejemplo, concediendo manglares a empresas camaroneras), entonces la propiedad estatal no favorecerá la conservación.

## MÓDULO VII

### INDICADORES MONETARIOS Y BIOFÍSICOS DE SUSTENTABILIDAD

#### VII.1. La llamada *sustentabilidad débil*

La pregunta inicial es si existe algún indicador económico de la sustentabilidad de una economía. Entre los economistas, la respuesta a esta pregunta distingue entre la sustentabilidad en el sentido fuerte de la palabra y la sustentabilidad en el sentido débil de la palabra, definiendo la primera como el mantenimiento del *capital natural* que es crítico para la economía, y definiendo la segunda como el mantenimiento de la suma de *capital natural* y *capital hecho por los humanos*.

La noción de *sustentabilidad débil* permite la sustitución del capital natural por el capital hecho por los humanos o *medios de producción producidos*. Lo que importa es que no disminuya el stock total de capital. A primera vista la sustentabilidad débil es una proposición atractiva que tropieza sin embargo con problemas de medición irresolubles.

Averiguar que ocurre con los elementos de la naturaleza que son críticos para la economía humana es un tema de ecología, pero contar el stock total de capital parece a primera vista un tema de economía. Así, David Pearce y sus colaboradores han tratado de presentar resultados numéricos para comprobar si diversas economías son sustentables (en el sentido débil). Eso sucede si el ahorro en la economía (que es lo que permite la inversión) es mayor (o, en el límite, igual) que la suma de las depreciaciones de capital natural y de capital hecho por los humanos.

Si al ser más rica una economía, aumenta la parte del ahorro en el ingreso total, entonces la sustentabilidad débil sería más fácil de obtener en las economías ricas que en las pobres. Sin embargo, el uso de capital natural y de capital hecho por los humanos es también mayor en las economías más ricas. Por tanto, la depreciación de ambos será tal vez mayor en las economías ricas. No hay pues ninguna suposición de partida respecto a si las economías ricas o las economías pobres serán más sostenibles (en el sentido débil). Y, además, la razón entre ahorro e ingreso total no correlaciona con el nivel de ingreso, ni histórica ni transversalmente.

Sin embargo, los resultados pretendidamente empíricos que han presentado Pearce y sus colaboradores indican que Japón, que importa mucho petróleo, madera y otros recursos naturales, es la economía con un índice más alto de sustentabilidad. Las economías sustentables de su muestra incluyen a Japón, Alemania y los Estados Unidos, mientras las economías insostenibles incluyen a Burkina Faso, Etiopía, Indonesia, Nigeria. En esas cuentas, la depreciación del capital natural se imputa a los países donde los productos de ese capital natural entran la corriente de ingresos, ya sea para uso interior o para la exportación, de la misma manera que la depreciación de los medios de producción de una fábrica de automóviles de Barcelona o de Turín se imputa a las economías española o italiana, y no a las economías que importan automóviles españoles o italianos. Es difícil establecer balances internacionales de pagos ecológicos. No hacen falta aquí, porque de lo que se

trata es de criticar los resultados acerca de la sustentabilidad débil a nivel mundial obtenidos por Pearce y sus colaboradores. No son resultados verdaderamente empíricos, aunque lo parecen. No sabemos traducir en valores económicos la pérdida del llamado capital natural y por tanto los resultados de Pearce y colaboradores son interesantes más como ideología que como realidad.

**CUADRO VII.1.1**  
Un índice de sustentabilidad débil en algunos países

	Porcentaje de ahorro en el ingreso	Depreciación de capital hecho por humanos, en porcentaje de ingreso	Depreciación de capital natural en porcentaje del ingreso	Índice de sustentabilidad
Economías sostenibles				
Costa Rica	26	3	10	15
Checoslovaquia	30	10	7	13
República Federal Alemana	26	12	6	8
Hungría	26	10	5	11
Japón	33	14	2	17
Holanda	25	10	1	14
Polonia	30	11	10	9
Estados Unidos	18	12	4	2
Apenas Sostenibles				
México	24	12	12	0
Filipinas	15	11	4	0
Insostenibles				
Burkina Fasso	2	1	10	-9
Etiopía	3	1	9	-7
Indonesia	20	5	17	-2
Madagascar	8	1	16	-9
Malawi	8	7	4	-3
Mali	-4	4	6	-14
Nigeria	15	3	17	-5
Papua Nueva Guinea	15	9	7	-1

FUENTE: Pearce, D. y Giles Atkinson, "Capital theory and the measurement of sustainable development, an indicator of weak sustainability", *Ecological Economics*, 8, 1993.

En el Cuadro VII.1.2 aparece el producto interno bruto y el porcentaje de ahorro para 1986 en los mismos países.

CUADRO VII.1.2  
Producto interno bruto y ahorros (en porcentaje)

	Producto Interno Bruto 1986 (Millones de US\$)	Porcentaje de ahorro
Economías sostenibles		
Costa Rica	4,260	24 %
Checoslovaquia	n/d	n/d
República Federal Alemana	891,990	24 %
Hungría	23,660	25 %
Japón	1,955,650	32 %
Holanda	175,330	25 %
Polonia	73,770	30 %
Estados Unidos	4,185,490	15 %
Apenas Sostenibles		
México	127,140	27 %
Filipinas	30,540	19 %
Insostenibles		
Burkina Faso	930	-7 %
Etiopía	4,960	3 %
Indonesia	75,230	24 %
Madagascar	2,670	10 %
Malawi	1,100	7 %
Mali	1,650	4 %
Nigeria	49,110	10 %
Papua Nueva Guinea	2,530	15 %

FUENTE: Banco Mundial, *World Development Report 1988*, Oxford U.P. 1988, págs. 224-7.

Aunque Pearce y sus colaboradores insisten en la naturaleza provisional de sus resultados, es evidente que su muestra de países incluye una parte considerable de la economía mundial y sus cifras indican que *la economía humana en conjunto ha estado en situación sostenible* (en el sentido débil de la palabra). Dada la proporción de Estados Unidos, Japón y Alemania en toda la economía mundial, si esas economías se consideran sostenibles (al ser su ahorro mayor que la depreciación de ambos tipos de capital), entonces seguramente toda la economía mundial será sostenible. Los

magníficos ahorros de Japón y Alemania son capaces de **compensar** la depreciación del *capital natural* de todo el mundo. Así, la depreciación del capital natural de Nigeria y de Indonesia, que son dos economías dependientes de la extracción y exportación de recursos naturales, se considera en ambos casos (cuadro 1) equivalente a 17 por ciento de su ingreso total, que es pequeño en comparación a los ahorros de Alemania o Japón. Así pues, una economía mundial que está basada en la energía del petróleo, del gas, del carbón y en la energía nuclear (en los países ricos) se considera sostenible (en el sentido débil) porque esa riqueza crematística proporciona ahorros, y por tanto inversiones que compensan el deterioro del capital hecho por los humanos y del capital natural.

La ideología de la sustentabilidad débil tiene dos elementos principales. Uno es la posibilidad de sustitución de los bienes ambientales por capital manufacturado, con la pretensión de ser capaces de medir en valor monetario esos bienes ambientales y su deterioro. El segundo elemento es más sutil. La ideología de la sustentabilidad débil apoya implícitamente la tesis de que la riqueza es buena para el ambiente, porque proporciona dinero para corregir el deterioro ambiental. El corolario de ese segundo elemento es que los pobres son demasiado pobres para ser *verdes* o dicho de otro modo, que la pobreza es la mayor enemiga del ambiente, más que la riqueza. Esa ideología no tiene mucho apoyo en los hechos, a pesar de los intentos numéricos de David Pearce y sus colegas.

Para medir la sustentabilidad no podemos apoyarnos en estimaciones caprichosas del desgaste del capital natural sino que debemos recurrir a indicadores físicos, químicos, biológicos, con la advertencia muy importante que no existe un indicador biofísico de sustentabilidad que pueda englobarlos todos.

## VII.2. La relación entre pobreza y degradación ambiental

Las economías, al crecer, usan más recursos naturales (a causa del aumento de la población y a causa del aumento del consumo exosomático de energía y materiales). Aparecen externalidades por todas partes. Para acomodar la economía al ambiente, en un proceso que se podría llamar *ajuste ecológico* (en paralelo al ajuste financiero de los programas de estabilización), hay dos enfoques distintos. El enfoque economicista intenta ampliar ecológicamente el mercado, dando precios a los bienes ambientales destruidos (a través de la adjudicación de *derechos de propiedad* o en mercados ficticios). El segundo enfoque es el de la economía ecológica, que argumenta que no es solamente técnicamente difícil sino realmente imposible dar valores actualizados plausibles a todas la externalidades, muchas de las cuales son desconocidas o inciertas, muchas de las cuales son irreversibles. Por ejemplo, un cálculo de los costos externos marginales de la energía nuclear necesitaría estimaciones a precios actualizados (¿con qué tasa de descuento?) de los perjuicios (o beneficios, según algunos) que ocasionarán los residuos nucleares en los próximos miles de años. Pensar que las depredaciones de recursos naturales o las externalidades ambientales pueden valorarse fácilmente por el costo de restauración, es olvidar la irreversibilidad (o, por lo menos, los efectos a muy largo plazo).

La economía ecológica argumenta que los *límites* ambientales a la economía se ponen de hecho desde fuera de la propia economía, mediante un proceso de debate político-científico y de evalua-

ción social (como lo han descrito Funtowicz y Ravetz), en el cual participan diversos expertos, organizaciones ecologistas, etc.<sup>1</sup> Una vez se han fijado tales límites u objetivos, entonces los economistas convencionales pueden regresar a escena, con su competencia especial acerca de los *instrumentos* de la política económica ambiental (que se han discutido en los módulos C).

Ha habido propuestas de indicadores monetarios del estado del ambiente y de la sustentabilidad como un todo (como las estimaciones de David Pearce de la sustentabilidad en sentido débil), que son intentos complementarios de los esfuerzos por lograr un PIB *verde*, mediante las correcciones sugeridas por El Serafy u otras correcciones. Pero todos esos intentos tropiezan con la arbitrariedad de los valores monetarios actualizados que se dan a los recursos y servicios ambientales. Tales indicadores monetarios solamente son creíbles en audiencias cautivas de economistas profesionales, no son útiles para la política ambiental.

Hay que optar por tanto por indicadores físicos. Pero entonces surge una cuestión interesante. Al crecer la economía, el impacto ambiental aumenta, muchos indicadores físicos empeoran pero algunos de ellos posiblemente mejoran. Veamos por ejemplo la Figura VII.2.1.

En esta figura se pretende una cierta neutralidad respecto de la tesis que la pobreza es, más que la riqueza, el enemigo principal del ambiente. Muestra seis distintos indicadores, escogidos no porque sean necesariamente los más importantes. Algunos mejoran al crecer el ingreso: una parte mayor de la población dispone de agua potable y de sistemas higiénicos de evacuación de excrementos (aunque podría discutirse si el water closet es realmente el mejor sistema). Otros indicadores empeoran inicialmente al crecer el ingreso: hay más emisión de partículas en gases de los vehículos y más emisión de dióxido de azufre en economías de nivel medio, puesto que hay tecnologías que fácilmente corrigen esos efectos. Pero la producción de residuos domésticos y la emisión de dióxido de carbono aumentan con el ingreso. Y también lo hacen otros muchos indicadores, como residuos radioactivos, producción de dioxinas y furanos, de óxidos de nitrógeno, metales pesados, nitritos y fosfatos en el agua.

Es importante darse cuenta cómo los impactos ambientales a los que se presta atención, y los límites que política y socialmente se establecen, obedecen a procesos un tanto *ad-hoc*. No hay una lógica general. Por ejemplo, en la Europa Occidental, podemos comparar los casos siguientes:

- Para el dióxido de azufre, las *cargas críticas* del modelo RAINS y un complejo proceso de negociación interestatal para reducir con éxito las emisiones (de las grandes centrales térmicas) con base a esa información científica.
- Para el dióxido de carbono y la amenaza de aumento del efecto invernadero, el límite arbitrario, después de Río, igual a las emisiones de 1990 y la infructuosa discusión sobre la *eco-tax*.
- Para la producción de residuos radioactivos, no hay límite ni política europea, aunque puede haber políticas nacionales (referéndum en Italia, Suecia, Austria).

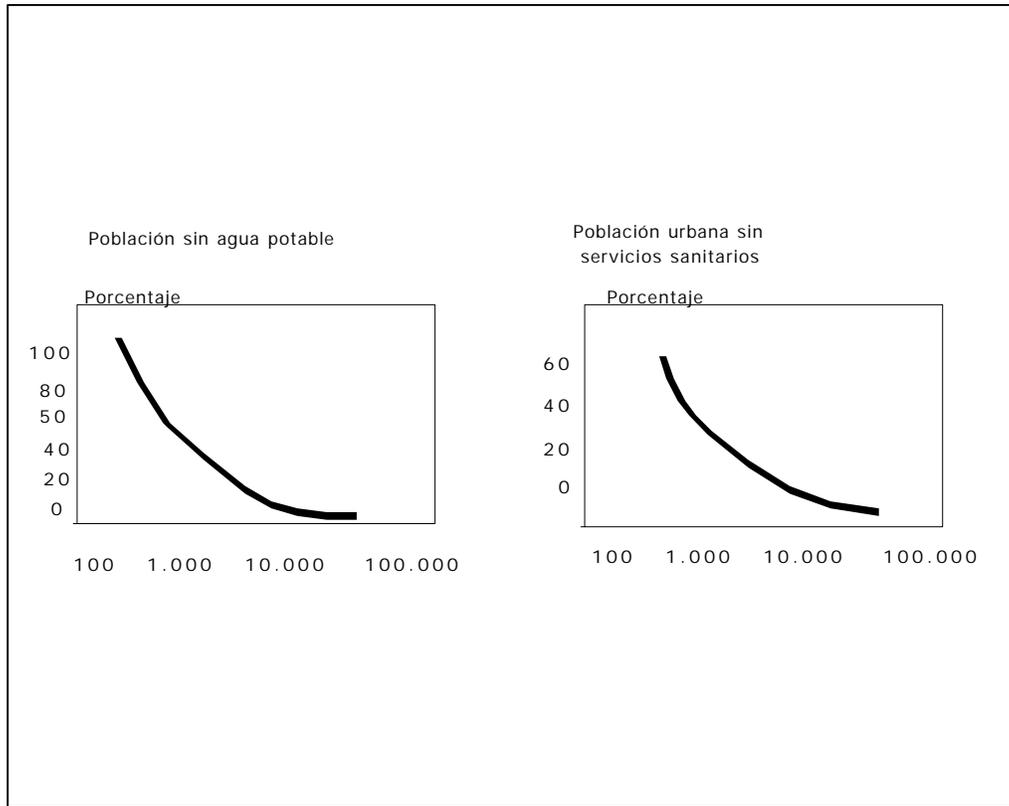
---

<sup>1</sup> S. Funtowicz y J. Ravetz, *Epistemología política. Ciencia con la gente*, Centro Editor de América Latina, Buenos Aires, 1994.

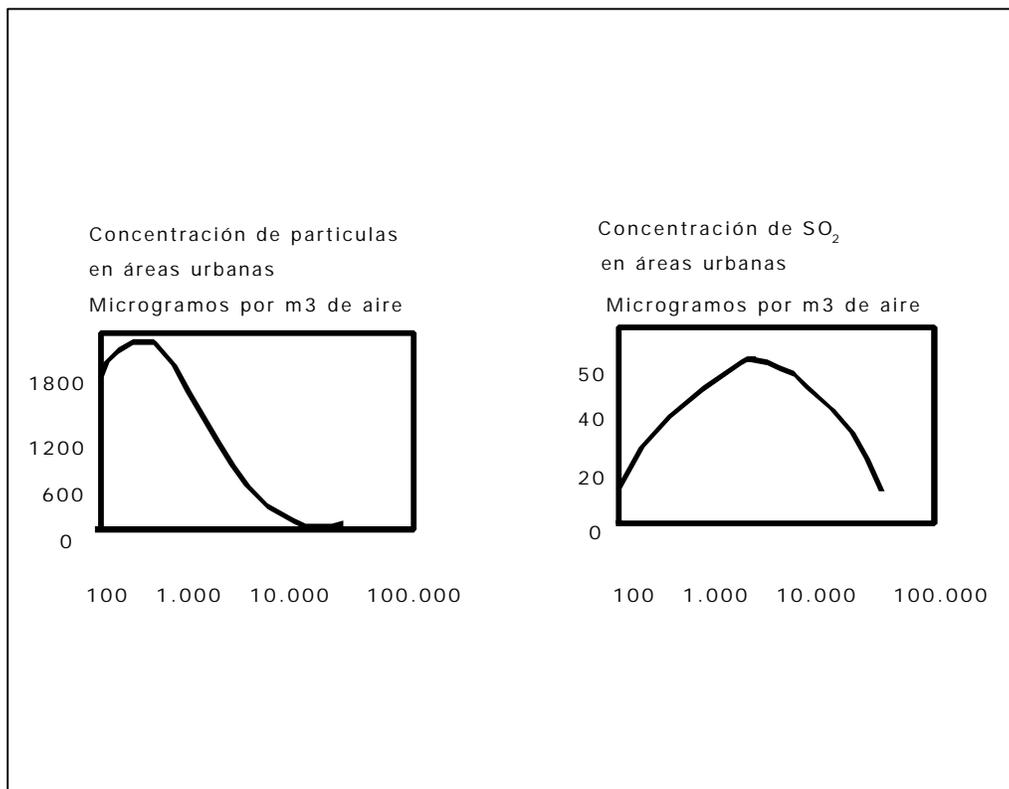
- Para el tráfico de automóviles, discusión sobre límites vigentes en toda la Unión Europea a los óxidos de nitrógeno y compuestos orgánicos volátiles que son precursores del ozono superficial.

FIG. VII.2.1

Relación entre algunos indicadores ambientales y el nivel de ingreso



Podríamos añadir también como indicadores la pérdida de tierra agrícola, por la desertización y la urbanización, y la disponibilidad de agua (comparando lluvia y extracción). Podríamos tratar de establecer como indicador el costo energético de obtener energía, lo cual podría aplicarse tanto a la agricultura (calculando el creciente costo en kcal de obtener kcal de la alimentación) como a los combustibles fósiles, lo cual sería un indicador físico de escasez que seguramente los precios del mercado no están recogiendo.

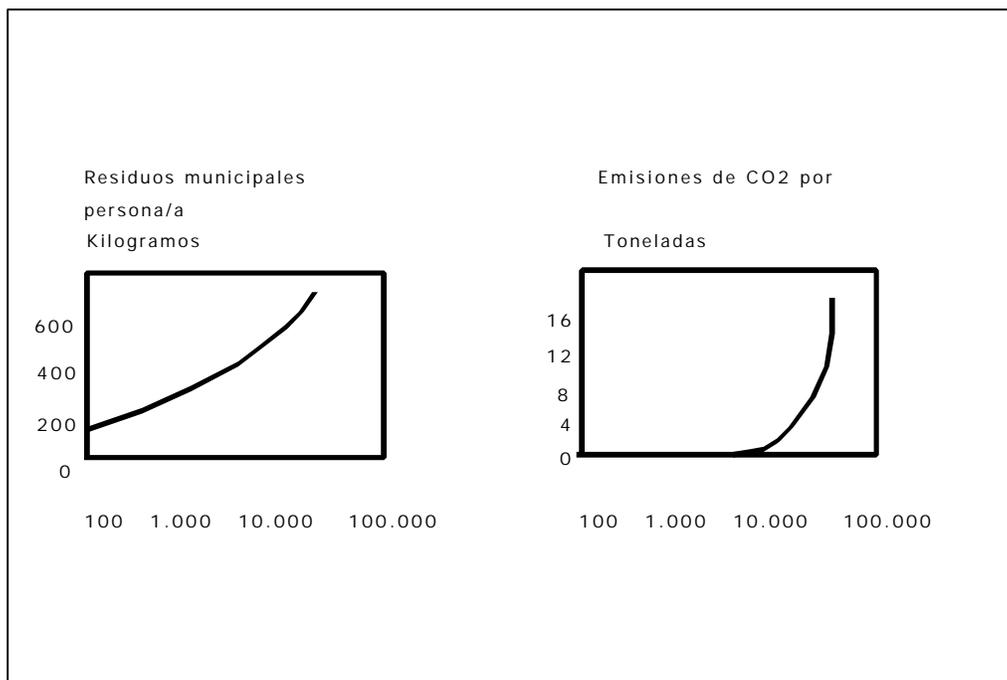


Podríamos construir indicadores de erosión genética o pérdida de biodiversidad (tanto en la agricultura como en la vida silvestre). O podríamos recurrir a un importante indicador: la apropiación humana de los productos de la fotosíntesis. Vitousek *et al.* han calculado que, en los sistemas terrestres, la humanidad se está apropiando o está *cooptando* (para usar sus propios términos) cerca del 40 por ciento de la producción primaria neta de biomasa, dejando así cada vez menos para las otras especies. Ese 40 por ciento proviene de la suma del uso humano directo (4 por ciento), del uso indirecto (26 por ciento), y de las pérdidas no deseadas (10 por ciento). Sería interesante aplicar este Indicador a distintas regiones del mundo.<sup>2</sup>

¿Podrían agregarse esos indicadores físicos, biológicos, químicos? Creemos que no. Además, no todos se mueven en la misma dirección. El Instituto Wuppertal (bajo la dirección de Schmidt-Bleek) está tratando de desarrollar un indicador sintético, el MIPS (*material input per unit service*), que mide físicamente, en toneladas, todos los input usados para los distintos servicios ofrecidos por la economía (incluyendo todos los materiales de construcción, todo el material desplazado en obras públicas o minas, etc.), con la idea que tal vez se esté produciendo una cierta *desmaterialización* de la economía. Ha habido muchos intentos de probar que la riqueza no es en sí nociva al ambiente, y que la pobreza sí lo es: el Informe Brundtland puso mucho énfasis en esa imagen del pobre que cocina su última comida con el último árbol de la aldea. Es cierto que la cantidad de energía que se gasta al cocinar seguramente disminuye al aumentar el ingreso (al sustituirse leña, estiércol seco o carbón de leña por kerosene o gas licuado de petróleo), pero en general el crecimiento económico implica degradación ecológica aunque diversos indicadores sigan tendencias diferentes.

---

<sup>2</sup> Vitousek, P.; Ehrlich, P.; Ehrlich, A.; Matson, P., "Human appropriation of the products of photosynthesis", *Bioscience*, 36(6), 1986, pags. 366-373.



FUENTE: Shafik y Bandyopadhyay, (para el Banco Mundial), tomado de *Nueva Sociedad*, n. 122. Caracas, nov. dic. 1992, p. 195. El eje horizontal mide el ingreso per capita en dólares US en una escala logarítmica.

### VII.3. La tasa de descuento de una economía sustentable y la explotación de recursos naturales agotables como descapitalización

Desde la economía ecológica vemos la economía de mercado inmersa en un sistema físico-químico-biológico mucho más amplio. Por tanto, surge la cuestión del valor de los recursos naturales y los servicios ambientales para la economía. ¿Es posible traducir tales valores ambientales en valores monetarios?. Podemos complementar los mercados reales con mercados ficticios, donde preguntemos por la disposición a pagar por bienes ambientales extra-mercantiles o por la disposición a aceptar indemnizaciones por externalidades negativas. Pero los mercados, ni los reales ni los simulados, pueden realmente superar algunas de sus *fallas* -la ausencia en ellos de las generaciones futuras, y de miembros de otras especies. No son realmente fallas, sino características propias de lo que entendemos por *mercados* (reales o ficticios).

Consideremos ahora, una vez más en este curso, la cuestión de la tasa de descuento, es decir, cómo se actualizan los valores futuros. Una explicación para una tasa de descuento positiva que es analíticamente muy débil y que algunos economistas ortodoxos (desde Ramsey, 1928) han desechado, es la pura preferencia temporal. Otra explicación para que la tasa de descuento sea positiva es la utilidad marginal decreciente que obtendrán nuestros descendientes por su consumo más abundante, en el supuesto que ellos serán más ricos que lo que nosotros somos. Pero desde el punto de vista de la economía ecológica, nosotros no tenemos razones para creer que ellos vayan a ser más ricos, incluso dejando a un lado el incremento poblacional. Como es sabido, una tasa de descuento positiva basada en tal punto de vista optimista dará lugar a la paradoja de que el consumo futuro será subvalorado y por tanto la generación actual consumirá más recursos y servicios ambientales agotables que la parte que se consumiría de otra manera, empobreciendo así más a las generaciones futuras.

¿Qué razón queda para una tasa de descuento positiva? La productividad del capital, o los costos de oportunidad de la inversión. Y, ciertamente, concordamos con este argumento, y por tanto no somos partidarios de una tasa de descuento fundamentalista de cero, porque la inversión, algunas veces, incrementa la capacidad productiva. Por ejemplo, cuando en los Andes, el consumo y/o el ocio fueron sacrificados para construir terrazas y sistemas de irrigación, esto incrementó la capacidad de usar energía solar para la fotosíntesis, y las cosechas crecieron. Una inversión genuina bajo el Imperio Inca. Sin una tasa de descuento, es decir, con igual valoración de unidades de consumo actual (sacrificado) y unidades de consumo futuro (incrementado), habría una tendencia irrefrenable a incrementar la inversión de hoy, bajando al mínimo el consumo de la presente generación y también de las generaciones futuras (excepto las *últimas*). Pero, cuando la *inversión* consiste, como es a menudo el caso, no en un incremento genuino de capacidad *productiva* sino en una mezcla de producción y destrucción, entonces la tasa apropiada de descuento está en duda.

La economía ecológica es la ciencia y la gestión de la sustentabilidad. Entonces deberíamos definir la tasa apropiada de descuento, para una economía ecológica, como la tasa a la cual la inversión incrementa la capacidad de producción *sustentable*. Ahora bien, definir qué parte del incremento en capital producirá un incremento en producción sustentable y qué parte producirá un incremento en destrucción de la naturaleza, es una cuestión ardua, pues depende de los valores que se atribuyan al *capital natural* y a su desgaste.

Este punto está ligado estrechamente a las críticas que han sido planteadas contra los resultados empíricos sobre la *sustentabilidad débil* propuestos por David Pearce y colegas que hemos visto anteriormente. ¿Cómo medir la así llamada *depreciación del capital natural*? Si el capital natural no está ni tan siquiera inventariado (como por ejemplo, la pérdida de biodiversidad por la extracción de madera en la Amazonía, o en la costa de Ecuador y Colombia), o si el *capital natural* tiene un precio bajo (porque no pertenece a nadie, o pertenece a gente pobre y de menor poder, quienes lo venden barato), entonces la destrucción de la naturaleza está subvalorada. Por lo tanto, los problemas distributivos influyen en la tasa de descuento en este sentido, es decir, a través de la medida económica de la sustentabilidad.

La valoración monetaria del capital hecho por los humanos depende de la distribución del ingreso. La valoración monetaria del *capital natural* depende no sólo de la distribución del ingreso sino de

la decisión previa acerca de que se incluye en el capital natural y que se excluye de él, y depende también de la asignación concreta de los derechos de propiedad sobre el capital natural incluido. Por eso son tan arbitrarias las medidas monetarias de la *sustentabilidad débil* y también las de la *sustentabilidad fuerte*. El estado de sustentabilidad de una economía debe ser estimado más bien a través de indicadores biofísicos, que incorporen consideraciones acerca de la distribución ecológica. Por ejemplo, la huella ecológica o capacidad de sustentación absorbida o el espacio ecológico (que permite juzgar hasta qué punto una ciudad o región depende del resto del mundo)<sup>3</sup>. O por ejemplo, la apropiación humana de la producción primaria neta de biomasa que, si fuera calculada para las distintas regiones y países del mundo, mostraría como algunos de ellos viven muy por encima de su propia producción de biomasa, mientras algunos están todavía muy por debajo. Esas disparidades ayudan a explicar la insistencia de algunos ecólogos latinoamericanos (como Gallopín) en la gran productividad ecológica del continente. Hay países superpoblados en América (Haití, El Salvador, Barbados), pero en conjunto la apropiación humana de los productos (actuales y potenciales) de la fotosíntesis en la América del Sur es muy inferior a la de Europa, o el Japón, o el Asia de este y sudeste. Los datos concretos al respecto algo nos indicarían sobre la sustentabilidad. Pero no existe, creemos, un único indicador físico del estado de sustentabilidad de una economía, que haga superfluos todos los demás. Pensar que un indicador monetario puede cumplir esa función, es aún más equivocado.

Los módulos de este curso sobre contabilidad macroeconómica han introducido la discusión de El Serafy<sup>4</sup> quien plantea, al igual que Herman Daly y otros, la idea de entender el medio ambiente como un capital natural que necesita ser amortizado, siendo que su uso implica un costo por su *desgaste*. El Serafy admite que la naturaleza tiene propiedades específicas, pero por razones más bien prácticas, asimila a la naturaleza como parte del factor capital y construye una propuesta de corrección de la contabilidad nacional habitual. Este planteamiento incorpora la necesidad de amortizar el capital ambiental si éste es renovable, como lo haría un empresario con sus maquinarias, dando otro tratamiento a la explotación de los recursos no renovables cuya pérdida es irreversible.

De este modo, El Serafy adopta el concepto de depreciación para el caso de los recursos renovables, sin cambios en el cálculo del PIB (producto interno bruto) pero sí en el del PIN (producto interno neto). En lo concerniente a los recursos no renovables habría mayores problemas, pues, según él, su explotación ni siquiera debería ser contabilizada en el PIB, pues la venta o agotamiento de un activo es como la venta de una heredad, es una descapitalización que no debe ser reconocida como un ingreso, no es una *producción* y no genera valor agregado: debería ser contabilizada en una cuenta de disminución de patrimonio dentro de lo que se ha reconocido como "Cuentas satélite".

---

<sup>3</sup> William Rees y Mathis Wackernagel, "Ecological Footprints and Appropriated Carrying Capacity", en A.M.Jansson et al., eds. *Investing in Natural Capital: the Ecological Economics Approach to Sustainability*, Island Press, Covelo, Ca., 1992. Maria Buitenkamp et al. eds. *Action Plan Sustainable Netherlands*, Dutch Friends of the Earth, Amsterdam, 1993.

<sup>4</sup> El Serafy, Salah; "The Proper Calculation of Income from Depletable Natural Resources", en *Environmental Accounting for Sustainable Development*, p. 10-18, ed. Yusuf Ahmad; Salah El Serafy, y Ernest Lutz, Washington D.C.; World Bank, 1989.

La explotación de recursos agotables, en realidad genera fondos líquidos que pueden ser usados de distintas maneras (consumo o inversión), pero no son propiamente un ingreso en los términos reconocidos por la contabilidad nacional. Considerar como ingresos todo lo obtenido por la venta del recurso explotado plantea una falsa ilusión que sobredimensiona el auge y que a mediano plazo será contraproducente, pues al despilfarrarse estos llamados ingresos y al agotarse el recurso habrá una contracción irremediable, como en cualquier otro caso de un activo agotado que no ha sido amortizado.

Lo que se puede contabilizar como ingreso es el rendimiento del activo. Pero el activo no renovable no genera per se un rendimiento, es necesario un cambio de forma a otro activo renovable como activo financiero. Es decir, se trataría de convertir el activo agotable explotado en un flujo de ingresos perpetuo, para asegurar los ingresos a futuro. Es decir se trata de sustituir el capital natural por capital hecho por los humanos, o en los términos conocidos desde hace tiempo en América Latina, se trata de *sembrar el petróleo*.

Una serie finita de ingresos por la venta del recurso (a un ritmo determinado de extracción) debe ser convertida en una serie infinita de ingresos reales, tal que el valor capitalizado de ambas series sea igual. Para ello, El Serafy empieza por separar la parte de la venta del recurso que se debe considerar verdaderamente como ingreso, y la parte que sería la descapitalización o agotamiento del recurso, que debe amortizarse. La parte que se considera capital, debe ser separada del consumo para invertirla y crear un flujo perpetuo de ingresos, que proveería el mismo nivel de ingreso real, tanto durante la vida del recurso como después.

Ahora bien, es necesario definir las dos porciones aludidas, la parte del ingreso y la parte del capital, para ello el autor plantea la siguiente relación entre el ingreso real y el ingreso total (neto de los costos de extracción) en función de la tasa de descuento:

$$X/R = 1 - \frac{1}{(1+r)^{n+1}}$$

donde:

X= ingreso real

R= ingreso total por ventas menos los costos de extracción

r= tasa de descuento (o interés)

n= número de períodos hasta que se agote el recurso

R-X en realidad sería el costo de uso o factor de agotamiento que se debería dejar aparte como una inversión de capital y totalmente excluido del PIB. El agotamiento de recursos representa una des-inversión, que debería invertirse en otros activos.

La contabilidad nacional convencional implícitamente está asumiendo una tasa de descuento infinita o bastante alta, tanto que la fracción  $\frac{1}{(1+r)^{n+1}}$  iguales a "0",

con lo que  $X/R$  sería igual a 1. Ello plantea una altísima preferencia temporal por el presente. Es decir, la parte de ingreso total que no es verdadero ingreso sino descapitalización depende, por un lado, de la razón entre extracción y reservas, y, de otro lado, de la tasa de interés (o de descuento).

Así, como un ejemplo, considerando la última cifra oficial de reservas petroleras probadas y probables en el Ecuador para 1994, 3686 millones de barriles, suponiendo que no se descubrieran nuevas reservas y se mantuviera el volumen de extracción petrolera de 1994 (casi 142 millones de barriles al año) y una tasa de interés internacional del orden del 7%<sup>5</sup>, la proporción de ingresos petroleros totales (excluido el costo de extracción), que debería *invertirse* para asegurar otro activo alternativo que permita mantener un ingreso real perpetuo como el de 1994, sería al menos del 15 por ciento. Pero naturalmente, esa tasa del 7% es una barbaridad, es improbable que la economía mundial o la ecuatoriana puedan crecer a ese ritmo, en términos reales, de manera sostenible que no implique destrucción de recursos.

---

<sup>5</sup> Tasa de interés internacional Prime (Nueva York) promedio en 1994 (enero-noviembre); Banco Central, "Información Estadística Mensual No. 1714", Quito-diciembre 1994.

**CUADRO VII.3.1**  
 Contenido de capital (o *costo de uso*) de las ventas del capital natural

Expectativa de Vida de los Recursos (años)	Tasa de Descuento (r)		
	0	5	10
0	100	95	91
10	100	58	35
20	100	36	14
30	100	22	5
40	100	14	2
60	1000	5	0
80	100	2	0
100	100	1	0

FUENTE: El Serafy, 1989

En general, como se observa en el cuadro anterior, bajo una proporción dada de extracción/reservas, el costo de uso, o la parte que se debe destinar a la inversión cambia, de acuerdo a la tasa de interés o de descuento, tendiendo a ser mucho menor conforme mayor es la tasa de interés. Esto revela, de hecho, algunas dificultades:

- Se considera a la tasa de interés como dada. Habría que comprender por una parte las causalidades de los movimientos en las tasas de interés, hasta qué punto dependen de la distribución del ingreso y de la asignación (y destrucción) de recursos naturales y creados por la humanidad;
- Conocer adecuadamente los escenarios de la tecnología futura que afectaría las reservas de los recursos analizados o plantearía sustitutos a su uso, lo cual no es fácil;
- Finalmente habría que considerar que llamar capital natural a todos los recursos naturales sería un reduccionismo que conlleva una noción de mercadeo generalizado de la naturaleza. Así, ¿cuál sería la parte del ingreso que hay que separar e invertir para compensar la pérdida de ingreso potencial por las pérdidas (desconocidas) actuales de biodiversidad?

En definitiva la propuesta de El Serafy, es decir, considerar el costo de uso o la desinversión que la explotación del recurso agotable implica, es una recomendación muy pertinente para la explotación petrolera (en México, Venezuela, Ecuador), pero su planteamiento no rompe las categorías y conceptos económicos habituales. Su lógica, dentro de este esquema, es completamente coherente. La corrección propuesta implica cambios del sistema de contabilidad nacional en el nivel del PIB, pero, de hecho, no representa ninguna solución *técnica* a la corrección de las cuentas nacionales porque el valor de esa corrección va a depender la estimación de las reservas (sujetas a dudas) y de expectativas acerca de las futuras tecnologías, y va a depender de la tasa de interés o de descuento que se decida aplicar. Corregir la contabilidad nacional según el criterio de El Serafy aplicando una alta tasa de interés que sólo puede existir a costa del despilfarro de recursos naturales en sacrificio de las generaciones futuras, sería muy incoherente.

## MÓDULO VIII

### ECONOMÍA ECOLÓGICA, ECOLOGÍA POLÍTICA E INCONMENSURABILIDAD

Economía política fue el nombre histórico para la economía, pero hoy en día es más usado para las ramas de la economía que estudian los conflictos distributivos. Las partes o ramas de la economía ecológica (o ecología humana) que prestan atención especial a la distribución ecológica quizá podrían llamarse ecología política.

La economía política asegura que el funcionamiento armonioso del circuito de *movimiento perpetuo* de la economía neoclásica puede ser interrumpido no sólo porque le falte energía o por las cargas excesivas de contaminación que arroja sobre el sistema biofísico circundante, sino también por los conflictos distributivos internos. Este es el campo de estudio de la economía política. Por ejemplo, las empresas están individualmente inclinadas a no pagar salarios altos, y por tanto quizá habrá una falta de demanda efectiva agregada para comprar todos los bienes y servicios que estarían disponibles con el aparato productivo funcionando a pleno uso de toda su capacidad instalada. Esta es una muy conocida contradicción interna del capitalismo. La regulación *fordista* de la economía (producción en masa, y consumo masivo de bienes) podría eliminar o aplazar por un tiempo este conflicto. Pero, por ejemplo, en un período de pleno empleo, los salarios quizá suban más que la productividad, y si hay lucha competitiva interna o internacional entre las empresas, sería difícil traducir tal presión salarial en precios más altos, y quizá ocurra una crisis de las ganancias empresariales, desde el *lado de la oferta*.

De modo similar **si** los recursos naturales y servicios ambientales se volviesen más escasos, y **si** tal escasez se reflejase en costos (hay que subrayar ese **si**), entonces también ocurriría una crisis de ganancias. James O'Connor llama a eso la *segunda contradicción* del capitalismo. En términos sociales, es equivalente a preguntar (como Enrique Leff preguntó ya a mediados de la década de los 80), ¿cuál es el papel de los movimientos ambientales, actuando *fuera* del mercado, al presionar hacia arriba los precios que las empresas (o gobiernos) tienen que pagar por el uso de los bienes y servicios ambientales?. O, en otros términos, los movimientos ambientales pueden ser vistos como la expresión de (algunas) externalidades no internalizadas<sup>1</sup>.

La economía política estudia los conflictos distributivos económicos. La ecología política estudiaría los conflictos de la distribución ecológica. Pueden coincidir pero en general cubren distintos territorios, precisamente porque la mayor parte de la ecología no está en mercados reales ni ficticios. Por ejemplo, los ecólogos humanos y los economistas ecológicos estarían interesados en la

---

<sup>1</sup> James O'Connor, "Introduction", *Capitalism, Nature, Socialism*, n.1, 1988 (en castellano, en *Ecología Política*, n.1, 1991). Enrique Leff, *Ecología y Capital*, UNAM, México, 1986, segunda ed., Siglo XXI, Mexico, 1994, cap. 10, "Del análisis marginalista de las externalidades a la acción de los grupos ecologistas marginados".

relación entre la distribución ecológica y la presión humana en el medio ambiente. Los humanos no tenemos instrucciones genéticas sobre el consumo exosomático de energía y materiales; nuestra demografía sigue la curva logística de poblaciones de otras especies, pero ella es más *auto-consciente*, y depende de las cambiantes instituciones sociales; nuestra territorialidad está política y socialmente construida, y no puede ser explicada por analogías etológicas. Hay entonces claros lazos entre el estudio de la distribución ecológica y el estudio de la *capacidad de carga* de los humanos sobre la Tierra. Pero esto no será más desarrollado aquí.

¿Qué significa la *distribución ecológica*? Esto se refiere (siguiendo las sugerencias de Frank Beckenbach y Martin O'Connor) a las asimetrías o desigualdades sociales, espaciales y temporales en el uso humano de los recursos y servicios ambientales, es decir en el agotamiento de los recursos naturales (incluyendo la degradación de la tierra, y la pérdida de biodiversidad), y en la carga de contaminación.

Como ejemplos mencionamos:

- las desigualdades en el consumo de energía exosomática per cápita sería un ejemplo de distribución ecológica social;
- las asimetrías territoriales entre emisiones de SO<sub>2</sub> y las cargas de lluvia ácida (como se muestra en los modelos europeos RAINS), de la distribución ecológica espacial;
- las desigualdades intergeneracionales entre el disfrute de la energía nuclear (o las emisiones de CO<sub>2</sub>), y las cargas de desperdicios radioactivos (o el calentamiento global), de la distribución ecológica temporal.

Algunas de esas asimetrías y cargas sociales están empezando a tener nombres, pero aún nadie sabe cómo ponerles precios.

Otros ejemplos:

- el *racismo ambiental* en los Estados Unidos significa localizar la industrias contaminantes o desperdicios tóxicos en áreas de negros, hispanos o población indígena;
- hay discusión creciente sobre *intercambios ecológicamente desiguales* y sobre *deuda ecológica* (con aspectos tanto espaciales como temporales)<sup>2</sup>
- se han hecho trabajos sobre el *espacio ambiental* realmente ocupado por la economía holandesa (tanto por el abastecimiento de recursos como para evacuar las emisiones);
- los europeos no pagamos nada por el espacio ambiental que estamos usando al evacuar nuestras emisiones de CO<sub>2</sub>. Como Bromley explicó tiempo atrás, la valoración de las externalidades depende de la dotación o asignación de derechos de propiedad. En este caso, los europeos ac-

---

<sup>2</sup> Sobre la "deuda ecológica", Azar y Holmberg, en "Simposio de París sobre Modelos de Desarrollo Sustentable", París, Marzo 1994; José M. Borrero, *La deuda ecológica. Testimonio de una reflexión*, FIPMA, Cali, 1994; Robleto, María Luisa & Wilfredo Marcelo, *Deuda Ecológica*, Instituto de Ecología Política, Santiago de Chile, 1992.

tuamos como si tuviéramos la propiedad de una cantidad considerable del planeta fuera de Europa, pero (casi) nadie todavía está quejándose o tratando de imponernos una tarifa por ese uso.

Precisamente, eso nos lleva una vez más a discutir la Inconmensurabilidad. La economía, desde el punto de vista ecológico, no tiene una medida común, porque no sabemos cómo dar valores actuales a las incertidumbres y a las contingencias irreversibles, y también porque tales valores dependerían (ya hoy) de la asignación de los derechos de propiedad y de la distribución del ingreso. La ausencia de valoración económica convincente de externalidades negativas o bienes ambientales en mercados reales o ficticios (es decir, la inconmensurabilidad económica), conduce a una discusión sobre criterios de asignación de bienes escasos que fue anticipada por Neurath y Kapp. Hay racionalidad más allá de la racionalidad crematística.

Veamos un ejemplo actual: un kwh de energía fósil no es conmensurable en términos monetarios con un kwh de energía nuclear, una vez que las externalidades son internalizadas, porque no conocemos qué valor monetario dar a tales externalidades. Mucho dependerá del horizonte temporal y la tasa de descuento, de la incertidumbre del cambio tecnológico futuro, y también de la distribución del ingreso pues la gente pobre acepta más barato propuestas riesgosas, aunque no le gusten. Otra gente más rica aceptaría esos riesgos o incertidumbres sólo si se le ofrecieran grandes cantidades de dinero.

En cuanto a la energía nuclear, en los años venideros el costo de poner fuera de servicio plantas nucleares lucirá cada vez más grande. Por supuesto, posponer la decisión hace aparecer a la energía nuclear como si fuera más barata, simplemente en virtud de la tasa de descuento. Pero estamos comprometiendo entonces la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Los valores monetarios dados para las externalidades aparecen por tanto como consecuencia de decisiones políticas (las cuales están basadas en argumentos económicos espúreos).

Inconmensurabilidad significa que no hay una unidad común de medida, pero **no** significa que no podamos comparar decisiones alternativas sobre una base racional, sobre *diferentes* escalas de valores, como se hace en la *evaluación multicriterial*. Por ejemplo, en el caso de energía de combustibles fósiles vs. energía nuclear, nosotros podemos ordenar (en España, por ejemplo) ambas fuentes bajo diferentes criterios.

Comparación entre energía nuclear y energía petrolera

	Energía Nuclear	Energía Combustibles Fósiles
Producción de CO <sub>2</sub>	-----	X
Producción de NO <sub>2</sub>	-----	X
Producción de SO <sub>2</sub>	-----	X
Costo crematístico	\$/kwh	\$/kwh
Desperdicios radioactivos	X	-----
Problemas derivados del desmantelamiento	XX	X
Peligro para la vida humana	XX	X
Temor de la población	X	-----
Facilidades de cogeneración	-----	X
Control tecnocrático	XX	X

Más que reducir tales y otros factores a una unidad común expresada en valor actualizado, trataríamos de alcanzar una decisión racional a través de una discusión verbal, dando pesos implícitos a tales criterios<sup>3</sup>. La evaluación multicriterial es ecología política aplicada, es decir, el estudio de lo que hemos llamado *distribución ecológica*. No es reducible a la economía o incluso a la economía política.

La inconmensurabilidad está en la tradición de la economía ecológica desde Otto Neurath y William Kapp. En 1970 Kapp escribió:

*Dar valores monetarios y aplicar una tasa de descuento (¿cuál?) a las utilidades o desutilidades futuras para expresar su valor actual capitalizado, puede darnos un cálculo monetario preciso, pero ello no nos sacará del dilema de la elección y del hecho que nosotros tomamos riesgos con la salud y supervivencia humanas. Por esta razón, estoy inclinado a considerar que el intento de medir los costos y beneficios sociales simplemente en términos de valores monetarios o de mercado está condenado al fracaso. Los costos y beneficios sociales tienen que ser considerados como un fenómeno extra-mercado; ellos son*

<sup>3</sup> G. Munda, P.Nijkamp, P. Rietveld, "Qualitative multicriteria evaluation for environmental management", *Ecological Economics*, 10, 1994, pp. 97-112.

*sufridos o se acreditan a la sociedad como un todo; son heterogéneos y no pueden ser comparados cuantitativamente entre ellos mismos y con otros, ni siquiera en principio<sup>4</sup>.*

---

<sup>4</sup> Kapp, K.W., (1970), *Social Costs, Economic Development, and Environmental Disruption*, J. E. Ullmann (ed.), University Press of America, Lanham, Md (repr. 1983).

## MÓDULO IX

### ALGUNAS CUESTIONES INTERNACIONALES

#### IX.1. Comercio internacional y medio ambiente. La deuda ecológica.

En la teoría económica, la doctrina sobre las bondades de la libertad del comercio lleva el nombre de *teoría de las ventajas comparadas*, desarrollada por David Ricardo. Supongamos dos países, Inglaterra y Portugal, ambos producen *textiles* y *vino*, pero Portugal es capaz de producir ambos productos a costo inferior. Sin embargo, se demuestra que si hay libre comercio ambos países pueden ganar, ya que se especializarán respectivamente en la producción del producto con costo interno inferior. Con los mismos recursos que anteriormente, en la situación de libre comercio se puede producir más, gracias a la especialización, y se puede llegar a acuerdos sobre los precios de intercambio que favorezcan a ambos países. Ese núcleo de la teoría económica del comercio internacional que ha permanecido invariable durante doscientos años.

La réplica proteccionista no se hizo esperar. El argumento proteccionista más importante es el de la *industria niña*. Los costos de producción varían con el tiempo. Si un país no protege su industria naciente, nunca llegará a conseguir los volúmenes de producción que abaraten costos mediante economías de escala.

Así ha estado el debate sobre el comercio libre durante mucho tiempo. Desde el Sur se ha insistido sobre el hecho que el comercio libre oculta un Intercambio Desigual, por dos razones. La primera, señalada por el economista argentino Prebisch, es el deterioro de la relación de intercambio, es decir, el hecho que haga falta cada vez más sacos de café o de azúcar para comprar un mismo producto industrial importado. La segunda, señalada por economistas marxistas, es que la exportación de productos primarios (agrícolas o minerales) desde países pobres a cambio de productos industriales (o servicios) de los países ricos, implicaba intercambiar muchas horas de trabajo mal pagado por pocas horas de trabajo bien pagado.

A ese debate se añade ahora argumentos de la economía ecológica. Veamos un ejemplo actual e importante, el acuerdo del NAFTA entre México y Estados Unidos. Cabe hacer el análisis siguiente. En Estados Unidos el precio del petróleo es relativamente barato, a pesar de que Estados Unidos se ha convertido en uno de los grandes países importadores de petróleo. Desde el punto de vista mexicano, la situación es paradójica. México exporta petróleo barato a los Estados Unidos. Es *barato* porque no tiene en cuenta los costos ecológicos en las zonas de extracción de Campeche y Tabasco, ni los costos de las emisiones de CO<sub>2</sub> (y NO<sub>x</sub>), y además el precio implícitamente infravalora la futura demanda de petróleo en México. Tal como están ahora las cosas, México exportará petróleo barato a Estados Unidos y a cambio importará productos (como por ejemplo maíz) producidos en parte mediante el petróleo mexicano barato. Ese maíz de EEUU tiene escaso interés genético ya que es híbrido, y en parte requiere un flujo de recursos genéticos mexicanos hasta ahora

gratuitos (ya que el sur de México es un centro original de biodiversidad del maíz). Las exportaciones de maíz de EEUU están y estarán subvencionadas por lo menos en la medida que sus precios no incluyen ninguna partida a cuenta de los costos ecológicos. Estas exportaciones menoscabarán la producción campesina de maíz en el sur de México, que es más eficiente en términos de su escaso uso de energía de los combustibles fósiles y es biológicamente más interesante.

Diversos grupos de activistas ecológicos en los Estados Unidos han puesto su mira exclusivamente en los efectos potenciales de NAFTA para incrementar la producción de la industria maquiladora al otro lado de la frontera y también otras actividades económicas como la producción de algunas frutas y verduras que tienen normas ambientales más laxas en México que en ese país. Ciertamente es una cuestión importante, como también lo es la exportación de atún desde México (pescado con métodos que suponen la muerte de delfines) y la posible exportación de residuos domésticos e industriales desde EEUU a México. Pero los temas más importantes de la discusión económico-ecológica de NAFTA deben ser, por su volumen, los costos ambientales de las exportaciones baratas de petróleo de México y la amenaza a su sistema agro-ecológico y a su seguridad alimentaria.

Se dice que la política de comercio libre redundaría en beneficio de ambos países ya que el maíz de Estados Unidos se produce de manera más eficiente que el de México, pero de hecho ¿cómo podemos hablar de eficiencia sin un acuerdo previo acerca de la medida de la productividad agrícola, al tomar en cuenta el uso de combustibles fósiles y la pérdida de biodiversidad de la agricultura moderna? Tal vez el mejor sistema combinaría la superioridad ecológica de la agricultura mexicana tradicional (que sin embargo está excesivamente basada en el duro trabajo humano) y la superioridad económico-crematística de la agricultura de EEUU (que no cuenta las externalidades negativas que produce). La crítica ecológica contra la economía agrícola convencional deja mucho espacio a distintos puntos de vista políticos ya que la crítica ecológica muestra que los precios están mal puestos, pero es incapaz de decir cuáles son los precios ecológicamente correctos que internalizan las externalidades.

Así pues, no cabe desprestigiar la crítica ecológica como si se tratara de una excusa para el proteccionismo nacionalista cerril, ni tampoco se trata de defender desde el ecologismo unidades *bioregionales* autárquicas cerradas a cal y canto contra los productos y ciudadanos extranjeros. Por el contrario, desde la propia ecología debe argumentarse que el transporte horizontal de elementos presentes en exceso en un territorio que sean limitantes (en el sentido de la ley de Liebig) en otro territorio, hará aumentar la capacidad de sustentación conjunta. Por supuesto, el transporte horizontal no es gratuito, y una buena contabilidad incluiría sus costos ecológicos (que serán muy distintos si el transporte es en avión o por camión y autopista o en ferrocarril o por barca en canales o barco en alta mar).

Así, al poner en México un impuesto sobre el petróleo mexicano y al poner en Estados Unidos un impuesto sobre la producción agrícola realizada con tecnologías modernas, los flujos de comercio estarían basados entonces en ventajas absolutas o comparadas ecológicamente corregidas. Pero tales impuestos chocan con la ideología del comercio libre expresado en NAFTA, y no están en el orden del día político en Estados Unidos a causa de los impactos distributivos que tendrían. Se contempla, si acaso, un impuesto sobre el petróleo a cobrar en EEUU, y no en México, y la consciencia de que la agricultura de los Estados Unidos usa tecnologías *sucias* con muy negativos im-

pactos ambientales, no está aún generalizada. Esos impuestos podrían seguramente convertirse en tema de discusión política en México donde ha habido tradiciones algo marchitas de agrarismo político, desde Zapata, y de nacionalismo petrolífero, desde el Cárdenas de los años 30, que enlazarían fácilmente con la nueva consciencia ecológica.

El caso de la NAFTA no es más que un ejemplo de un problema mucho más general. Ya sea que el comercio se amplíe a todo el mundo o en determinados bloques regionales, los efectos ambientales probablemente serán nocivos. En el GATT (que es un Acuerdo General sobre Aranceles y Comercio, al cual ahora ha sucedido, tras la Ronda Uruguay, la Organización Mundial de Comercio) se ha argumentado equivocadamente que el comercio libre es bueno para el ambiente porque estimula el crecimiento económico, y eso proporciona dinero para *limpiar* dicho ambiente. Hay alguna relación entre el crecimiento económico y el ambiente limpio, que hemos visto al estudiar (Módulo I-2) la relación entre pobreza y diversos indicadores ambientales. Pero hay muchos casos contrarios: cuánto más ricos, más basura doméstica e industrial, más energía nuclear, más emisiones de dióxido de carbono.

Dejemos pues a un lado el argumento de que el comercio estimula el crecimiento económico, y veamos los argumentos ecológicos directos contra el aumento del comercio. En primer lugar, el costo ecológico del transporte: nótese por ejemplo la reacción social en Austria y en Suiza contra las externalidades causadas por el incremento de tráfico en la CE, con transportes tan absurdos como el de camiones de tomates holandeses hacia el sur de España. En segundo lugar, el *dumping ecológico*, es decir, el comercio se hace a precios que no incluyen costos ecológicos. Hay *dumping ecológico* del Norte al Sur y del Sur al Norte. Ciertamente es difícil, imposible en realidad, incluir en los precios los costos ecológicos *exactos*. Pero los costos ecológicos existen. Veamos algunos ejemplos europeos:

- Las exportaciones agrícolas de los Estados Unidos y también las de la CE están directamente subsidiadas pero también lo están indirectamente ya que no se incluyen los costos de la pérdida de biodiversidad, el gran insumo energético, la contaminación del suelo y agua, la erosión.
- Las exportaciones de electricidad de Francia, ahora liberalizadas dentro de la CE, no incluyen los costos actuales y futuros de la energía nuclear. ¿Cuánto vale hoy un kilovatio-hora nuclear exportado desde Francia si incluimos los efectos negativos del plutonio dentro de 24000 años?
- Las exportaciones de gas de Argelia y de Rusia hacia la CE no incluyen en sus precios los costos de las emisiones de dióxido de carbono, óxidos de nitrógeno, etc., e infravaloran la demanda futura de energía.

En el mundo y en la América Latina está creciendo la conciencia de que el fomento de las exportaciones, en la presente ola política neoliberal y también como necesidad impuesta por el pago de la deuda financiera externa, lleva a veces a una degradación ambiental. Sin remontarse a épocas en que no existía comercio libre sino imposición colonial (lo que llevó a la extracción sin contrapartida de recursos agotables, como la plata de Potosí), hay conciencia de expoliación en épocas posteriores de comercio libre. Por ejemplo, el guano del Perú fue exportado entre 1840-80 a ritmos más rápidos que el de su renovación y con un beneficio exiguo para el país. Las exportaciones de minerales no sólo han supuesto agotar recursos sino también producir una enorme cantidad de externa-

lidades negativas, costos que no están en modo alguno incorporados en los precios o royalties percibidos. Las propias exportaciones agrícolas han supuesto una exportación de nutrientes del suelo, no valorada. Históricamente, las discusiones sobre el intercambio desigual han destacado dos cuestiones: el trabajo mal pagado de los pobres lleva a que las exportaciones de los países pobres sean baratas y, en segundo lugar, el deterioro de la relación de intercambio. Hay que añadir ahora la noción nueva del *intercambio ecológicamente desigual*, del cual ha surgido una *deuda ecológica* que posiblemente será reclamada con más y más fuerza.

Si uno cree, como parece plausible creer, que el flujo de energía y materiales mal pagados ha ido en general de los países pobres del Sur hacia los países del Norte, entonces el desequilibrio ecológico de ese comercio ha hecho nacer una deuda ecológica del Norte hacia el Sur. No ha habido aún suficientes intentos de cuantificación, pero hay mucha conciencia de que hay una excesiva presión de las exportaciones sobre los recursos. Así en Chile recién se publicó un libro (del Instituto de Ecología Política) con el título explícito de “El tigre sin selva”.

Otra fuente de la *deuda ecológica* proviene, no del comercio ecológicamente desigual, sino de la ocupación de espacio ambiental por los países ricos de forma exagerada respecto a su población o territorio. Es decir, los países ricos exportan residuos a otros territorios sin pagar nada a cambio. Por ejemplo, han exportado mucho dióxido de carbono.

La deuda ecológica tiene pues un aspecto territorial, pero también tiene un aspecto intergeneracional. ya que estamos echando una carga sobre el ambiente cuya neutralización (si es posible) implicará un costo en el futuro, y además *descapitalizamos* la naturaleza al agotar recursos que serían útiles en el futuro.

## **IX.2. La Internacionalización de la internalización de las externalidades**

Recordemos que la palabra *externalidades* se refiere a los impactos ambientales cuyos valores no son recogidos por los precios del mercado, permanecen externos al mercado. Por tanto, sería anacrónico llamar *externalidades* a los efectos de la llegada de la viruela, el sarampión, los cerdos y las ovejas de Castilla y otra materia viviente europea a América en 1492 o poco después, ya que las protestas indígenas contra esas irrupciones no pueden ser calificadas de respuestas sociales a las externalidades pues los mercados libres no eran la institución dominante para la explotación de los recursos y de la fuerza de trabajo humana de América hasta mucho después. En otras palabras, la extracción de recursos naturales y la inserción de sustancias contaminantes o poco saludables (como el mercurio de Huancavelica para la amalgama de la plata en Potosí, o el mercurio extraído en Almadén y exportado a ultramar para la amalgama de la plata mexicana) a veces provocaron quejas de la población afectada pero la palabra *externalidades* sólo es apropiada en un sistema de mercado generalizado.

Nos percatamos de que algunos efectos son externos al mercado sólo cuando el mercado se extiende a **casi** todas partes, y entonces nos preguntamos acerca de las consecuencias de esos fallos de valoración del mercado sobre la asignación de los recursos y servicios ambientales, y también nos preguntamos sobre los cambios en la distribución del ingreso si esos recursos y servicios ambientales fueran *adecuadamente* valorados. Pero en Huancavelica hubiera sido anacrónico discutir el

principio de *el contaminador paga*, los trabajadores de la mita no tenían una posición legal que les permitiera reclamar y no se habían inventado aún ni los mercados de licencias de contaminación ni los impuestos pigouvianos. Dicho de otro modo, la *Raubwirtschaft* (la economía de rapiña, según la denominación de cierta escuela geográfica) es mucho más antigua que el sistema de mercado generalizado; la cuestión interesante es entender que la *Raubwirtschaft* actúa ahora sobre todo a través del sistema de mercado, y preguntarnos si continuaría actuando incluso a través de un mercado ecológicamente ampliado que diera significación y valoración crematística a las externalidades.

Veamos algunos ejemplos muy recientes de externalidades causadas por compañías transnacionales cuya valoración está en discusión. La cuestión no es nueva; basta recordar el accidente del petrolero Torrey Canyon en las costas de Bretaña que dio lugar a un pleito muy largo y finalmente a indemnizaciones considerables. Pero, ¿deben esos pagos fijarse según los valores sociales y económicos del país de origen de las compañías que producen las externalidades, o deben fijarse a precios locales? Un par de casos actuales en Ecuador plantean claramente la cuestión.

¿Cuál es el verdadero valor de un barril de petróleo de la Texaco o de una caja de bananos? Eso depende, entre otras cosas, del valor de los daños causados. No hay tal valor *verdadero*. No hay precios *ecológicamente correctos* aunque pueda haber precios *ecológicamente corregidos*. El valor atribuido a las externalidades negativas es un producto de las instituciones sociales y de los conflictos distributivos. En principio, si las personas perjudicadas son pobres (o de futuras generaciones), entonces las externalidades serán más baratas, pero la internacionalización de la internalización de las externalidades proporciona interesantes contra-ejemplos.

Texaco estuvo involucrada en la extracción de petróleo de la parte norte de la Amazonía ecuatoriana desde inicios de los años 1970 hasta 1990. Han sido reclamados daños por 1500 millones de dólares, por derramamiento de petróleo, deforestación, y molestias diversas a la vida comunitaria de indígenas y colonos locales. Una comparación posible es que los daños ya pagados por el derrame del petrolero Exxon Valdez en 1989 en la costa de Alaska, de más de 7 mil millones de dólares. Otra posible comparación sería los daños en Tabasco y Campeche, en México, donde la compañía de petróleo ha sido nacional aunque los consumidores del petróleo mexicano, como los del ecuatoriano, son en buena parte extranjeros. O los daños de la Shell en territorio Ogoni en Nigeria.

El caso de Texaco está ahora (a principios de 1995) bajo consideración en una corte federal en Nueva York, donde hay también reclamaciones de indígenas del Perú, aguas abajo del Napo. Texaco extrajo cerca de 1000 millones de barriles de petróleo en el Ecuador durante ese periodo. Así, los daños reclamados representan cerca de 1.5 dólares por barril, alrededor de un 10 por ciento del valor bruto de las ventas. El estado ecuatoriano (que dio la concesión original a Texaco), **no** es un actor en el litigio en la corte de Nueva York. Al contrario, el gobierno del Ecuador está tratando de llegar a un acuerdo separado con Texaco (por valor, a lo que parece, de unos 15 millones de dólares) por el cual Texaco pagaría la restauración de algunos daños reversibles y algunas indemnizaciones (en la forma de puestos de salud, etc.) para las comunidades perjudicadas. Texaco entonces argumentaría en la corte de Nueva York que ya había cumplido. Pero la corte parece que

rechazaría el argumento, pues los actores del caso no son el gobierno de Ecuador, sino colonos e indígenas.

La corte federal de Nueva York estará en la posición de decidir si la distribución del ingreso debería o no influir en el precio de las externalidades (como ocurrió en el caso de Bhopal y Union Carbide). Pero si hay un acuerdo fuera del tribunal y en Ecuador (como sucedió en la causa civil de Bhopal) eso es también interesante. Tal vez los daños serán evaluados en sólo un centavo de dólar por barril extraído. ¿Por qué un precio tan barato? Tal vez porque se aplica el principio *los pobres venden barato*, de Lawrence Summers.

Hay actualmente en 1995 otro caso judicial, de menor volumen, presentado por sindicatos de Ecuador y otros países, en una corte en Texas, contra Standard Fruit, Dow Chemical, la Shell y otras compañías, por el uso de un pesticida aplicado en las plantaciones de banano (DBCP), el cual ha causado esterilidad masculina. Este caso surgió en Costa Rica en primer lugar, pero ha habido reclamaciones también en Honduras y muchos otros países. En Costa Rica hubo éxito en lograr indemnizaciones, al llevar el caso a una corte de Texas hace ya algunos años. En Ecuador, hay unos 500 trabajadores indentificados que padecen esterilidad a causa de aplicaciones de DBCP entre 1965 y 1985, y se sospecha que hay tal vez miles, siendo Ecuador el primer productor de banano del mundo, y siendo el DBCP un producto incluido en el paquete tecnológico que las compañías que comercializan el banano inducían a utilizar a los finqueros locales. ¿Cuánto vale la esterilidad masculina? Hay sobre todo un daño moral, ¿debería pagarse a precio de Estados Unidos o a precio del Ecuador?

La *existencia* de externalidades depende de si los derechos de propiedad (reconocidos o meramente reclamados) han sido perjudicados; en este caso, no hay duda que los trabajadores son propietarios de su propia salud, pero el *valor* de la externalidad (en la escala crematística de valoración) depende de la distribución del ingreso. Tal como lo expresó hace un par de años Lawrence Summers (que era entonces economista principal del Banco Mundial): "La medida de los costos de una contaminación que dañe la salud depende de los ingresos que se pierden a causa de la mayor morbilidad y mortalidad. Desde este punto de vista [es decir, desde el punto de vista de la eficiencia asignativa y no desde el punto de vista de la equidad, JMA], una determinada cantidad de contaminación dañina para la salud debería ser colocada en el país con salarios más bajos" ("Let them eat pollution", *The Economist*, 8 Febr. 1992).

La corte de Texas podría decidir contra la lógica del mercado, quizá fijando los perjuicios a *precios* de Estados Unidos dado que los daños han sido causados por empresas norteamericanas, por decisiones tomadas en Estados Unidos. Probablemente en Ecuador como en Colombia podrían existir casos similares por daños a la salud en la producción de flores para la exportación.

El caso de los trabajadores bananeros es una externalidad *fácil* de valorar porque los daños son sólo sobre humanos (aunque tal vez el DBCP haya causado otros daños) y sólo sobre la actual generación. Puede incluso parecer que unos cientos o miles de casos de esterilidad masculina pueden ser individualmente muy graves pero no constituyen un gran mal social. En el caso de la Texaco se dieron posiblemente daños muy importantes de difícil valoración, porque afectan a otras especies y a las próximas generaciones. La pérdida de biodiversidad, si la ha habido, ¿implica una pérdida de valor de uso actual? ¿implica pérdida de valores de opción y de valores de existencia? ¿Cómo valo-

rar la pérdida de valores culturales de los grupos indígenas dañados? Incluso podría considerarse la contribución innecesaria de la Texaco al aumento del efecto invernadero por su decisión de quemar el gas de los pozos petroleros<sup>1</sup>. En el caso de la Texaco, los *derechos de propiedad* sobre los bienes ambientales y sociales dañados no están tan claros como en el caso de la salud de los trabajadores bananeros.

Podría haber muchos otros casos parecidos a esos dos en Ecuador. Por ejemplo, en el Perú podría haberse iniciado juicios internacionales en casos de contaminación por dióxido de azufre en fundiciones de cobre, tanto en La Oroya en los años 1920 (contra la Cerro de Pasco Copper Corporation) como actualmente en Ilo (contra la Southern Peru Copper Corporation). Posiblemente esos casos hubieran sido aceptados en los tribunales de Estados Unidos, o tal vez no lo hubieran sido. Así pues, en conclusión, tales casos internacionales son ejemplos muy interesantes de las arbitrariedades (o más bien, de las influencias sociales, institucionales, no mercantiles) en la valoración de las externalidades.

### **IX.3. La discusión actual sobre el aumento del efecto invernadero. Propuestas para la reducción de emisiones de dióxido de carbono.**

En la conferencia internacional de Río de Janeiro de junio de 1992, los gobiernos de los países ricos veían aún la absorción de CO<sub>2</sub> proporcionada por los océanos y la nueva vegetación como un bien de acceso libre, disponible ilimitadamente para el primero que la use, según la simple regla de captura. Por el contrario, algunas voces inteligentes y bien informadas del Sur (concretamente Anil Agarwal y Sunita Narain, del Centro de Ciencia y Medio Ambiente de Nueva Delhi) argumentaron a favor de instituir *derechos de propiedad* bien definidos, repartidos por igual entre toda la humanidad, sobre la función de océanos y nueva vegetación como sumideros de CO<sub>2</sub>, de manera que la gente pobre que use poco esa función (ya que emiten poco CO<sub>2</sub>) pudiera vender a los ricos la parte que le corresponde y que no usa. Naturalmente, hay diversas cuestiones: si los pobres se hacen más ricos, ¿habrá cuotas disponibles? ¿cuál será su precio? ¿Qué autoridades ingresarían los ingresos por las cuotas, a qué fines los destinarán?

Sin duda hay muchos movimientos locales contra las externalidades y por ejemplo fácilmente podría hacerse un estudio comparativo de las quejas y acciones sociales contra el dióxido de azufre desde Río Tinto en 1888 a La Oroya en el Perú hace setenta años hasta Puracé en el Valle del Cauca en Colombia e Ilo en el sur del Perú en tiempos recientes. Ahora bien si los movimientos ecologistas son respuestas sociales a las externalidades, ¿existen movimientos mundiales o regionales contra el aumento del efecto invernadero? Sí, aunque no son exactamente movimientos de masas: por ejemplo, las propuestas de los Verdes del Parlamento Europeo (y en varios estados europeos del norte) a favor de un impuesto sobre las emisiones de dióxido de carbono y el uso de energía (el eco-impuesto o *eco-tax*) y también las propuestas desde la India de Agarwal y Narain. Los movimientos ecologistas se caracterizan por su pequeña escala y esto ha sido considerado una virtud: piensa globalmente, actúa localmente. Pero el calentamiento global requiere una acción global y

---

<sup>1</sup> Judith Kemerling, *Crudo amazónico*, Abya Yala, Quito, 1993.

hay dificultades para articular una respuesta basada en grupos de acción local, y así en la América Latina no ha habido una respuesta gubernamental conjunta ni una respuesta social de las ONG al calentamiento global. Hasta 1995, el tema ha estado más bien en manos de expertos y de gobiernos.

Cuando la Comisión Brundtland se volvió a encontrar en Londres un par de meses antes de la Conferencia de Río de Janeiro de junio de 1992, hizo valerosamente un llamamiento a reducciones concretas en la emisión de gases invernadero, pero la misma Gro Harlem Brundtland asistió después a la conferencia oficial de Río como una de las principales protagonistas en este gran acto de indecisión. El acuerdo a que se llegó en Río es tan débil que, por ejemplo, pudo ser firmado con total legalidad por el gobierno español, a pesar que este gobierno había anunciado públicamente en Madrid y en Río que las emisiones españolas de CO<sub>2</sub> (que por persona están por encima de la media mundial, y muy por encima de la mediana mundial) *se incrementarán* sustancialmente. En el informe oficial español para la UNCED destacó el aumento del 25% en las emisiones de CO<sub>2</sub> en la generación de electricidad en los próximos diez años. En la CE, España se opuso a la propuesta del Comisario Europeo para el Medio Ambiente, Ripa di Meana, de imponer un eco-impuesto de unos 10 dólares por la energía equivalente a barril de petróleo (que incluiría la energía nuclear, pero que excluiría las energías renovables). Ya **antes** los verdes europeos habían propuesto un *eco-impuesto* de 20 dólares sobre la energía equivalente a un barril de petróleo. A causa de los conflictos distributivos entre los gobiernos europeos, y a causa de los procedimientos de decisión dentro de la CE, ésta no pudo llevar a Río una decisión unilateral sobre el eco-impuesto, Ripa di Meana se enfadó tanto que se negó a asistir a la conferencia de Río. Su idea era confrontar a los Estados Unidos y Japón con una decisión europea, para que se vieran forzados a seguirla, ya que en caso contrario quedaría perjudicada la competitividad comercial europea. Finalmente, la CE se comprometió únicamente a mantener el nivel de emisiones de dióxido de carbono de 1990, e incluso no es seguro que se llegue a este modesto objetivo. La *eco-tax* está ahora, en 1995, políticamente moribunda, como también lo está en los Estados Unidos la *BTU-tax* (es decir, un impuesto sobre energías de combustibles fósiles) que la administración de Clinton y Gore trató de introducir sin gran empeño. La política europea y de Estados Unidos se inclina ahora más bien hacia la llamada *implementación conjunta*, que consiste en impulsar proyectos de reforestación en países del Sur, con la idea que esa nueva biomasa absorbe *precisamente* el dióxido de carbono proveniente de Estados Unidos o Europa. No hay sin embargo tecnología disponible para identificar de donde procede el dióxido de carbono absorbido. La *implementación conjunta* plantea pues indirectamente la cuestión de los *derechos de propiedad* sobre la capacidad de absorción de CO<sub>2</sub> por la nueva vegetación o por los océanos, cuestión inicialmente planteada por Agarwal y Narain.

Un eco-impuesto **no** significa que sepamos dar un valor actual ecológicamente correcto que internalice las externalidades futuras e inciertas. Un impuesto es simplemente un instrumento técnico (al mismo nivel que un sistema de normas legales y multas o un sistema de permisos comerciables de contaminación) que busca una reducción de las emisiones. Este objetivo de reducción debe ser fijado fuera del mercado, a través de un debate científico-político en un terreno de incertidumbres factuales y científicas y de política de intereses. Así, la cuestión no es la internalización de las externalidades en el sistema de precios (lo cual es imposible en el caso de tratar con acontecimientos futuros e inciertos), y fijar entonces prioridades según las indicaciones de un mercado ecológica-

mente ampliado. La cuestión es más bien poner límites ecológicos a la economía (a través de un debate abierto y democrático en el plano científico y político), y forzar luego a la economía a permanecer en estos límites gracias a una mezcla de medidas políticas, sin excluir las medidas basadas en la operación del mercado. Esta conclusión, que ha sido expuesta en otros momentos de este Curso, es muy pertinente para la cuestión del aumento del efecto invernadero.

Naturalmente, un eco-impuesto sobre el petróleo, el gas o el carbón, en los países importadores, que se añada a los impuestos existentes, irritaría a los países exportadores. La demanda de combustibles fósiles bajaría, y precisamente esta es la razón para que se ponga un impuesto con la intención de hacer disminuir las emisiones de CO<sub>2</sub>. Los precios de exportación no aumentarían sino al contrario, a causa de la disminución en la demanda. Para los países exportadores de petróleo, muchos de los cuales (México, Nigeria, Argelia, Rusia, Indonesia, Irán, Irak, Ecuador, Venezuela) son más pobres que los Estados Unidos, la CE y el Japón, el lugar exacto para fijar y recaudar el impuesto es en la extracción. Esta es la razón por la que en Río (1992) y en Berlín (1995) hubo una gran oposición a actuar contra el efecto invernadero por parte de algunos gobiernos de los países exportadores de petróleo. Los ingresos de los eco-impuestos, ¿serían usados para disminuir otras formas de presión fiscal en los países ricos? ¿Se encargarían las Naciones Unidas de recoger el eco-impuesto y canalizarlo en programas de ayuda a los más pobres del mundo? De hecho, el eco-impuesto puede convertirse en una señal para que la OPEP aumente el precio del petróleo, pero la mayoría de países de la OPEP (y otros países exportadores de petróleo como Ecuador y México, que están fuera de ella) saben que seguramente carecen de suficiente poder oligopólico.

### **Derechos de propiedad e implementación conjunta**

En Europa occidental y en EEUU el eco-impuesto es el instrumento principal de política ambiental contra el aumento de efecto invernadero que ha estado en discusión. El principal gas con efecto invernadero es el dióxido de carbono, pero también los CFCs contribuyen a él, además de ser los principales agentes del adelgazamiento de la capa de ozono que filtra la radiación ultravioleta del sol. Por tanto, desde los países ricos, dada la realidad de los acuerdos internacionales para disminuir rápidamente los CFCs, puede argumentarse que ésta es su contribución, de momento, a reducir el calentamiento global. Pero el argumento no convence a todo el mundo. En efecto, el famoso panfleto de Agarwal y Narain titulado "Global warming: a case of environmental colonialism" (1991) argumentaba convincentemente que **toda** la reducción de gases con efecto invernadero debería correr a cargo de los países ricos. El objetivo es disminuir las emisiones de CO<sub>2</sub> de la economía humana de manera que no excedan la capacidad de absorción de los océanos y de la nueva vegetación. Esta función de *sumidero* es insuficiente actualmente para capturar las emisiones de CO<sub>2</sub>, aunque en el pasado se bastaba. La distribución de las emisiones de CO<sub>2</sub> por persona es muy desigual según los países y dentro de cada país, histórica y actualmente. El World Resources Institute de Washington (que no debe confundirse con el Worldwatch Institute del Lester Brown) había propuesto antes de Río una política de reducciones proporcionales para todos los países. Agarwal y Narain argumentaron, por primera vez en la larga historia social del efecto invernadero, que la capacidad de los océanos y de la nueva vegetación como sumideros de CO<sub>2</sub> debería pertenecer por igual a todas las personas. Agarwal y Narain propusieron que la gente con emisiones bajas no estuviera sometida a ninguna reducción, y quienes tuvieran emisiones altas sufrie-

ran reducciones más que proporcionales. Además los países o regiones con emisiones inferiores a la parte que les corresponda de la capacidad de *limpieza* de la Tierra (esas partes se determinarían según la población) podrían vender la cuota que no usen a otros países o regiones. Presentaron pues una propuesta para instituir un mercado internacional de licencias comerciables de emisiones de CO<sub>2</sub>.

Ciertamente, los países grandes como China o la India aparecen en la tabla mundial de emisiones de CO<sub>2</sub> por país entre los primeros, pero la URSS ha desaparecido ahora al desmembrarse en sus naciones: lo que importa son las emisiones por persona. Es necesario también tener en cuenta otros gases de efecto invernadero, como el metano. Podría asimismo discutirse la propuesta de Agarwal y Narain por cuanto en vez de penalizar el crecimiento de la población más bien lo favorece. Efectivamente es así, y para contrarrestar este efecto, deberían adjudicarse las cuotas según la población actual, sin que puedan aumentar después. Históricamente, el hecho demográfico más notable si miramos los últimos 500 años desde una perspectiva continental comparada, es la expansión de la población europea en Europa y en ultramar, sobre todo en América a causa del colapso demográfico de la población nativa tras 1492, pero si miramos un periodo más reciente, entonces la conclusión es que las poblaciones no-europeas crecen más. Políticamente, se abre una discusión sobre cuál es la fecha de partida para calcular aumentos de población.

La dimensión histórica de la disputa sobre el efecto invernadero tiene otros aspectos. Ya hace cien años que se conoce el aumento del efecto invernadero a causa del aumento de emisiones de CO<sub>2</sub>, pero ese conocimiento científico pasó socialmente desapercibido, seguramente porque la opinión científica más difundida sobre el aumento antropogénico del efecto invernadero fue durante mucho tiempo positiva, desde los propios escritos iniciales de Svante Arrhenius. Esa ignorancia socialmente construida acerca del impacto negativo no es una excusa válida para los países ricos que han echado tanto CO<sub>2</sub> de los combustibles fósiles a la atmósfera. Deben responsabilizarse. Hay por tanto una deuda ecológica de los ricos hacia los pobres, y no sólo a cuenta del CO<sub>2</sub> sino también de los CFC.

Los pobres a través de su uso desproporcionadamente bajo de la función de sumidero de CO<sub>2</sub> de la Tierra, han contribuido a la sustentabilidad. Estas contribuciones no se han visto remuneradas en el mercado ya que no hay derechos establecidos sobre tales servicios ambientales. En Río se perdió la oportunidad de establecer tales derechos, como un paso hacia acuerdos efectivos sobre el efecto invernadero. Sin embargo, si estos derechos fuesen establecidos, restaría aún la cuestión de determinar sus precios. La desigualdad y la pobreza seguramente deprimirían sus precios de oferta, pero el impacto que la propuesta de Agarwal y Narain tendría en la distribución del ingreso en caso de implementarse, es difícil de averiguar. Si las emisiones de CO<sub>2</sub> por persona en el mundo se rebajaran al promedio de las personas de la India, entonces sobraría capacidad de *limpieza* de la Tierra a través de los océanos y nueva vegetación. Si, menos estrictamente, las emisiones de CO<sub>2</sub> por persona se rebajan al nivel agregado que coincide con esa función de *sumidero* del CO<sub>2</sub>, entonces la mayor parte de miembros de la humanidad estarían todavía por debajo de la parte que les corresponde, que podrían reservarse para usarla, o que podrían vender, siempre que existan jurídicamente derechos iguales. Posiblemente, dada la pobreza de la India y otros países en posición similar, el precio de oferta de esas cuotas sería barato. Aun si suponemos que la reducción de CO<sub>2</sub> para los ricos sea tan costosa (en términos de los costos de lograr un aumento de la eficiencia del uso de

energía y/o de reducir la producción) que la demanda de tales cuotas de emisión de CO<sub>2</sub> sea alta, en cualquier caso, si los pobres compiten entre sí para venderlas y el precio de oferta es barato, entonces los ricos, incluso si están muy deseosos de comprarlas, pagarán poco y disfrutarán de un gran *excedente del consumidor*, o tal vez surgirían intermediarios. Si el Sur actuara conjuntamente, podría conseguir un mejor precio.

La conferencia de Berlín de marzo de 1995 no logró objetivos concretos de reducción de CO<sub>2</sub>. Se discutió la *implementación conjunta*, es decir, subvencionar desde el Norte la reforestación en el Sur, para absorber una pequeña parte del CO<sub>2</sub> emitido desde el Norte.

Pero si hay *implementación conjunta* ¿cómo no reconocer entonces los *derechos de propiedad* sobre la absorción de CO<sub>2</sub> hasta ahora realizada?

Hay la cuestión adicional de los efectos intergeneracionales. No hay garantías que el mercado ecológicamente ampliado en el que se expresan las preferencias actuales vaya a dar suficiente importancia a las necesidades futuras. Los que aún no han nacido no pueden participar en el mercado, ya sea ecológicamente ampliado o no. Las tasas de descuento implícitas pueden ser demasiado altas, no sólo a causa del egoísmo sino también a causa del exagerado optimismo de quienes confían en el progreso técnico y el crecimiento económico. Ahora bien, la propuesta de Agarwal y Narain no requiere dar un valor crematístico actualizado a los daños producidos por el cambio climático. De lo que se trata es de ponerse de acuerdo políticamente en un objetivo de reducción, o lo que es lo mismo, de lo que se trata es de conceder una cuotas de emisión de gases invernadero repartidas igualmente y equivalentes a ese objetivo determinado políticamente fuera del mercado, y luego instituir un mercado de tales cuotas.

#### **IX.4. La conservación de la biodiversidad *silvestre* y agrícola. Los derechos de los agricultores.**

Con el término *biodiversidad* se designa un triple objeto: la variedad de los ecosistemas o hábitat, la variedad de especies, y la riqueza genética de esas especies. Estamos aún muy distantes de inventariar las especies que existen en el planeta, que son tal vez diez o quince millones, y la investigación de la composición genética recién se inicia. Parece que, debido a la desaparición de las condiciones existentes en diversos hábitat, el planeta está padeciendo un proceso de rapidísima extinción de especies, similar a otros episodios anteriores a la evolución y aparición de la especie humana, cuyas causas fueron naturales. Lo que caracteriza a la actual extinción masiva de especies es que su causa es el impacto humano.

Las advertencias de los biólogos poco a poco han calado en la conciencia social y política, y de ahí que en la conferencia de Río de Janeiro de junio de 1992 se firmara una Convención sobre Biodiversidad, cuyo camino hacia su vigencia general está siendo bastante difícil. Esta Convención insiste mucho en el Acceso Mercantil a los Recursos Genéticos, como si regular el acceso fuera el camino mejor para la conservación.

La biodiversidad es un recurso muy valioso para la humanidad; basta pensar en los recursos genéticos agrícolas (las miles de variedades de plantas cultivadas, seleccionadas desde los diversos

Neolíticos), también los recursos genéticos pecuarios, forestales y, más recientemente, piscícolas. Recordemos también las muchas plantas medicinales, usadas en la medicina tradicional o que han servido de base de productos comerciales. Las comunidades indígenas han tenido un papel muy relevante en la conservación y co-evolución de tales recursos. Pero la mayor parte de la biodiversidad no tiene un valor utilitario actual, es de hecho desconocida. Su mayor valor es un valor de opción, de cara al uso futuro, y tal vez sobre todo un *valor de existencia* que nace de la falta de derecho de la humanidad a destruir esa biodiversidad. El valor de existencia surge de una disposición moral o ética humana, lejos de una valoración utilitaria. Este aspecto fue poco destacado en la Convención de Biodiversidad.

La Convención de Biodiversidad abolió la idea que los recursos genéticos eran *patrimonio de la humanidad*. Reconoce el derecho soberano de los Estados sobre los recursos en sus propios territorios, menciona favorablemente el papel de los pueblos indígenas en la conservación de la biodiversidad agrícola y *silvestre* pero no les reconoce derechos de propiedad colectivos sobre **su** biodiversidad. La cuestión de la propiedad sobre tales recursos queda abierta, pero se recomienda que los Estados la regulen prontamente ya que la Convención de Biodiversidad quiere asegurar un acceso regulado a tales recursos. En eso se unen los intereses de las compañías farmacéuticas y de semillas (a las que se abre la perspectiva de la ingeniería genética de las nuevas biotecnologías, y que quieren pues garantizarse el acceso a la biodiversidad) con la irritación muy comprensible de los pueblos cuyos recursos biológicos han sido explotados gratuitamente por investigadores o empresas extranjeras. En efecto, hasta recientemente la biodiversidad ha sido exportada desde el Sur al Norte sin recibir apenas nada a cambio. Y, es más, los productos desarrollados a partir de esa biodiversidad han estado protegidos por patentes (si son productos farmacéuticos) o por sistemas *sui generis* (el sistema UPOV, si son plantas cultivadas). La injusticia es obvia.

### **INBio-Merk**

De ahí los muchos elogios hacia los recientes intentos de meter la biodiversidad en el mercado, como en el acuerdo entre INBio de Costa Rica, que es una organización paraestatal, y Merck. El debate está planteado. De un lado, la decisión de conservación, obteniendo ingresos adicionales si se puede. De otro lado, la vía del acceso comercial a la biodiversidad como instrumento privilegiado para conseguir la conservación. Se plantea la siguiente pregunta: el acceso comercial a los recursos genéticos ¿será remunerado suficientemente como para que la conservación de la biodiversidad pueda competir con otros usos de la tierra? Concretamente, la remuneración recibida en Costa Rica por el contrato de Merck y otros contratos similares (del orden de unos pocos dólares por hectárea protegida a cambio de permitir el acceso a muestras de material genético inventariado por el INBio), más los ingresos del eco-turismo, ¿realmente permiten competir contra la industria de extracción de madera? Que esos contratos son buenos para la *conservación* del INBio, ¿quién lo duda? Además ayudan, como una propina, a la conservación de la biodiversidad, una vez tomada la decisión de proteger ciertas áreas y una vez incurridos esos costos directos y esos costos de oportunidad. Pero eso es muy distinto a sostener que la biodiversidad es un recurso de enorme valor crematístico actual que es fácil de adquirir, procesar y convertir en miles de millones de dólares, y que el acceso y valoración comercial es el mejor camino para conservar la biodiversidad. Eso no es así, seguramente, ni incluso para las variedades agrícolas, bien conocidas, de

la agroecología tradicional, sometidas a un rápido proceso de *erosión genética*. Mucho menos lo es para la biodiversidad *silvestre*, apenas conocida.

Veamos pues con mayor detalle el acuerdo INBio-Merck de 1992, como ejemplo de esa pretendida vía comercial para la conservación de la biodiversidad. El World Resources Institute típicamente ha elogiado ese "acuerdo reciente entre una compañía farmacéutica importante y Costa Rica (que) merece ser ampliamente copiado", pero el acuerdo causó inquietud en América Latina, entre otras razones porque Costa Rica comparte recursos genéticos con los países vecinos. El acuerdo implica, por supuesto, que se reconocen los derechos sobre los recursos genéticos (*silvestres*, en este caso) que ya no son *patrimonio de la humanidad* sino del Estado costarricense (operando el INBio en un régimen informal similar a una concesión), pero de otro lado el acuerdo no garantiza que la conservación de la biodiversidad sea capaz de competir contra otros usos de la tierra que den una rentabilidad mayor en el mercado. El acuerdo prevé que se pague un millón de dólares en dos plazos a cambio del acceso a una gran cantidad de muestras de recursos genéticos de una gran área protegida de Costa Rica, y además que se pague un *royalty* sobre los productos comerciales que Merck eventualmente desarrolle a partir de esos materiales. Es un precio barato. A menos que haya otras costosas medidas de conservación, una reglamentación legal, una vigilancia policial, pagadas por las autoridades de Costa Rica, además del interés que una parte de la población local pueda tener en la conservación, el pequeño incentivo crematístico aportado por la Merck sería insuficiente para impedir la deforestación y la erosión genética. Ahora bien, es normal que Costa Rica venda barato. Y Merck no comprará caro porque, mientras la conservación de la biodiversidad es una cuestión para miles y millones de años, Merck tiene un horizonte temporal que, como empresa farmacéutica, no va más allá de cuarenta o cincuenta años.

Colocar los recursos naturales en el mercado no ha sido ciertamente una vía para su conservación, sino todo lo contrario. En el caso de la biodiversidad se argumenta con razón que lo que se pone en el mercado no es el recurso en sí sino la información genética. Las plantas o insectos no se exportan, no se trata de un episodio como el de la cascarilla o árbol de la quina, o el guano y la anchoeta, o tantos otros en la historia de la América Latina. La pregunta pues no es si el mercadeo de la biodiversidad llevará a su destrucción directamente, sino más bien si el incentivo crematístico de ese mercadeo (protegido por nuevos derechos de propiedad intelectual favorables a los países del Sur), será suficiente para conservar las grandes áreas que deberían ser protegidas, en la Amazonía por ejemplo. Si la lógica de la conservación es ahora la lógica del mercado, y si resulta que la biodiversidad de momento da poco dinero ¿no llevará esa decepción a una destrucción aun más rápida?

### ***Derechos de los agricultores***

En cuanto a la biodiversidad agrícola y los llamados *derechos de los agricultores* reconocidos por la FAO, hay que recordar que los recursos genéticos para la agricultura se han desarrollado en muchos lugares del mundo (sobre todo en los centros originales de diversidad, identificados por Vavilov) a lo largo de milenios a través de los métodos tradicionales de selección y mejora de plantas, fuera del mercado. Los derechos de propiedad sobre tales recursos genéticos, y su valoración, se han convertido en temas políticamente muy disputados. Nos preguntamos: ¿hay movi-

mientos ecosociales contra la erosión genética, en favor de la biodiversidad agrícola? Aparte del trabajo de los etnobotánicos y de las instituciones agronómicas (estén o no agrupadas en el CGIAR) existe ahora un creciente movimiento agroecológico (por ejemplo CLADES en América Latina) que incluye organizaciones campesinas en países pobres, y que predica la conservación y la continua co-evolución de la biodiversidad agrícola *in situ*. Piden el pago de derechos de los agricultores (que no son patentes, ni derechos de propiedad intelectual), como un incentivo y recompensa a la conservación de la biodiversidad agrícola. El pago de derechos de los agricultores compensaría a esos agricultores tradicionales por el sacrificio crematístico que hacen ahora o harán más tarde al negarse a introducir las variedades comerciales y las prácticas agrícolas modernas que frecuentemente son más remuneradoras. Se plantea la cuestión de cuál será el precio de esos derechos de los agricultores y quién percibirá esos ingresos.

La amenaza a la biodiversidad agrícola proviene sobre todo de la extensión del mercado, y del hecho que las decisiones de producción estén cada vez más guiadas por las prioridades indicadas por los precios. Al triunfar la crematística sobre la *oikonomia*, el criterio de decisión es la ganancia en el mercado, y si ésta aumenta al introducir las técnicas de la agricultura modernas y las llamadas variedades de alto rendimiento (que habría que llamar más bien variedades de alta respuesta a inputs exteriores), entonces las variedades tradicionalmente mejoradas tendrán sus días contados. Se discute pues ahora, desde hace poco tiempo, el valor que la biodiversidad agrícola tiene y tendrá en el futuro (como activos de *capital natural cultivado* que no puede ser sustituido por los productos de la moderna selección de plantas o de la ingeniería genética), si ese valor que el mercado no recoge debería tener una traducción crematística, y quién debería embolsarse esos ingresos monetarios.

Hay también la cuestión de la complementariedad entre la biodiversidad agrícola y la biodiversidad silvestre. La vocación principal de organizaciones como el World Wildlife Fund va hacia la biodiversidad silvestre, que también goza de atención preferente, por encima de la biodiversidad agrícola y agroforestal, en las estrategias de conservación de la IUCN. Los recursos genéticos agrícolas son un *capital natural cultivado*, y no son sustituibles por el equipo de capital (incluidas las semillas mejoradas) que se usa en la agricultura moderna; a su vez ese *capital natural cultivado* necesita el complemento del capital natural, es decir los *parientes silvestres* en las mismas especies de las plantas cultivadas. Como hemos visto, una cuestión que se planteaba hasta hace poco es si los recursos genéticos en general (los silvestres, los de las variedades tradicionales mejoradas, los de las variedades modernas y los de la ingeniería genética) deben ser comercializados o debían continuar siendo *patrimonio de la humanidad*. Los recursos genéticos producidos por la selección y mejora tradicional de plantas y recolectados en los campos, hasta hoy no han sido pagados; en cambio las empresas que venden semillas mejoradas modernas insisten en cobrar, y los productos de la ingeniería genética no sólo serán vendidos sino que estarán monopolizados a través de un sistema de patentes. Además, el Convenio sobre Biodiversidad firmado en Río reconoció por un lado que son los campesinos e indígenas quienes preservan y usan los recursos genéticos desde tiempo inmemorial, pero dejó (inicialmente) fuera una parte crítica de la biodiversidad del planeta: la depositada en los bancos genéticos nacionales e internacionales. La inclusión de esta parte del germoplasma en el ámbito del tratado sobre biodiversidad forzaría a los países industrializados que lo suscribieron a compartir los beneficios de las semillas desarrolladas a partir del germoplasma

recolectado en esos bancos, atentando con ello a los intereses comerciales de las grandes compañías de semillas.

El reconocimiento por la FAO hace ya veinte años de los llamados derechos de los agricultores no es equivalente a reconocer derechos de propiedad intelectual. Parecía que los derechos de los agricultores serían más bien como unos honorarios por servicios profesionales. Otra analogía: mientras las patentes o los derechos de autor, las marcas comerciales, o en general los derechos de propiedad intelectual, son monopolios de los inventores o creadores, como incentivo a la creatividad y una recompensa a la inversión de tiempo y dinero, hay otras formas de remunerar las invenciones, como las primas, premios y honores. Los derechos de los agricultores pertenecerían, al parecer, a esas categorías. Desde el punto de vista de la economía, la cuestión es dar el incentivo necesario para asegurar la conservación y el desarrollo de la biodiversidad agrícola.

Un cambio masivo en las preferencias de los consumidores podría compensar la ventaja económica que ahora favorece la adopción de modernas tecnologías que causan *erosión genética*. Esto puede darse lentamente a través de la conciencia ecológica y de la educación de los consumidores. De todos modos, como muchos de los daños causados por la moderna agricultura sólo se notarán a largo plazo, mucho depende del peso que la generación actual dé a las necesidades inciertas de las generaciones futuras. Es así como el conflicto entre la economía y la ecología se nos presenta y se nos presentará mucho tiempo, por tanto la cuestión de los derechos de los agricultores como pago por unos recursos ambientales específicos también estará en la agenda política durante mucho tiempo. En cualquier caso, ¿quién sería el receptor de los derechos de los agricultores?, ¿las organizaciones de agricultores?, ¿los agricultores individualmente?, ¿los gobiernos? La discusión más actual sobre la implementación de los derechos de los agricultores no implica que se vaya a crear un gran fondo de ayuda a la agricultura tradicional en todo el mundo. Al contrario, parece que la discusión (aplicando equivocadamente la teoría financiera del portfolio óptimo de activos) va encaminada a crear una especie de museos *in situ* de agricultura tradicional en algunas pequeñas áreas seleccionadas del mundo.