

LOS ENFOQUES NEOCLASICOS Y NO DESARROLLISTAS DE LA ECONOMIA MEDIOAMBIENTAL. UNA PROPUESTA SINTETICA ENTRE AMBOS PARADIGMAS

Por
ALBERTO GARRIDO (*) (**)

El descenso o estancamiento de los precios de los recursos mineros y energéticos desde hace décadas constituye uno de los hechos esgrimidos más veces para invalidar las sombrías predicciones del informe del Club de Roma «The Limits to Growth», realizado en el Massachusetts Institute of Technology (Meadows et al, 1972). Sin embargo, ya en 1967 Krutilla publicó un artículo que sirvió para reconducir de forma irreversible la orientación y los enfoques de los economistas especialistas en recursos naturales y medioambiente. El debate suscitado por el informe del Club de Roma quedó contundentemente zanjado en lo relativo a la escasez de energía y recursos minerales una vez que los mercados de esos recursos comenzaron a dar unas señales de precios que no indicaban la escasez proyectada. Por el contrario, los servicios medioambientales entendidos como depositarios finales de residuos y deshechos, generadores de utilidad y esparcimiento, y constituyentes de laboratorios y reservas biofísicas son cada vez más escasos, si se mide por los costes de preservación y mantenimiento de la calidad y por la cre-

(*) Agradezco al Profesor Carlos Romero sus comentarios en un primer manuscrito. Cualquier deficiencia es mi entera responsabilidad.

(**) Departamento de Economía y Ciencias Sociales Agrarias. ETSI Agrónomos de Madrid.
- Revista de Estudios Agro-Sociales. Núm. 163 (enero-marzo 1993).

ciente demanda que de ellos hacen los ciudadanos. Georgescu-Roegen (1971) introdujo a los economistas el concepto de flujo entrópico (1) derivado de cualquier actividad económica. Este autor concibió la actividad económica como la transformación de productos de baja entropía en bienes y servicios generando desechos de alta entropía que finalmente son devueltos al ambiente para que éste los procese o, sobrepasando los límites de absorción, en él se acumulen deteriorando su calidad y su ulterior capacidad de absorción.

La conceptualización de un recurso natural global encargado de absorber el flujo termodinámico de materia altamente entrópica derivada de cualquier proceso productivo ha reavivado el debate sobre los límites de crecimiento entre los economistas neoclásicos pro-desarrollistas y aquellos otros que proponen la necesidad de establecer límites a la escala de la economía. A estos los llamaremos no desarrollistas y a su paradigma la economía del estado estacionario (EEE).

Las ideas que subyacen al debate no son cuestiones metodológicas, de hecho ambos grupos emplean los principios y teorías de la economía neoclásica para sustentar los argumentos esgrimidos. La cuestión en disputa concierne a la necesidad de establecer por los imperativos de la eficiencia económica límites a la escala o tamaño biofísico del impacto de una economía, entendida como el gran sistema que extrae recursos renovables y no renovables para transformarlos. O, desde el punto de vista extremo, la necesidad de eliminar las trabas que impiden que el mercado dé las señales correctas sobre la escasez de los recursos y se reoriente la actividad económica de forma natural reaccionando ante las tendencias crecientes de los precios de los recursos.

Aunque de forma breve y sintética, definamos los predicados científicos de cada grupo a fin de poner de manifiesto claramente en qué se basa la divergencia de sus conclusiones. Los desarrollistas arguyen que, al igual que la escasez de energía y recursos minerales fue resuelta con el cambio tecnológico y las señales emanadas de la tendencia de los precios de esos recursos, los servicios medioam-

(1) Del inglés *throughput*, concepto relacionado con el proceso de transformación de inputs en outputs y la segunda ley de la termodinámica.

bientales según los definimos anteriormente pueden regularse y controlarse garantizando que los mercados los asignen entre fines conflictivos según los principios de eficiencia económica. El tratamiento de las externalidades y la identificación de los bienes públicos son los objetivos que los estados deben perseguir para garantizar la preservación de esos recursos. Alternativamente, los no desarrollistas defienden que la escala biofísica de una economía debe ser limitada arbitrariamente (2) por cuanto los mercados no garantizan que el volumen global de flujo entrópico pueda ser absorbido de forma sostenible por el medio natural; de esta limitación se deduce que el crecimiento industrial de un país no puede, ni debe, mantenerse ilimitadamente.

Este artículo tratará de establecer el vínculo o conexión que une ambos paradigmas o predicados científicos; demostrar que en lugar de sustitutivas son teorías complementarias no sólo porque el proceso lógico que las desarrolla precisa en último término de supuestos contemplados por la teoría enfrentada sino porque las implicaciones políticas derivadas de cada una de ellas no son tan divergentes; y, refundir en un cuerpo único y sintético de pensamiento ambas teorías. La motivación de este ejercicio unificador se debe a la observación casual de la realidad, en la que como se verá, los sistemas de control ambiental reproducen el esquema mixto que aquí presentamos. Concentrando el discurso en los recursos agua y suelo, será posible ofrecer un ámbito de aplicación extraordinariamente importante para el desarrollo económico de cualquier área geográfica.

El trabajo queda organizado como sigue. La segunda sección sirve para brevemente recapitular y ofrecer la exégesis de la teoría desarrollista neoclásica, y estudiar los fundamentos que la subyacen y sus implicaciones. En la tercera parte, haremos lo análogo con la teoría no desarrollista. En la cuarta, se expondrá la tesis central de este trabajo, a saber, la generación de un cuerpo teórico que recoja pragmáticamente las implicaciones reales de cada teoría y eluda los supuestos más débiles o las exigencias metodológicas más complejas. En la quinta parte se propondrá la teoría de la decisión multicri-

(2) En adelante, me referiré con asignación arbitraria a aquella que no es determinada por las fuerzas del mercado.

terio como una de las metodologías óptimas en la determinación y en el establecimiento de objetivos globales medioambientales. Se concluirá, proponiendo una línea de investigación en concordancia con el sistema de control medioambiental sugerido en la cuarta parte y se identificarán cuestiones no resueltas que deben abordarse para iluminar el diseño y aplicación del sistema propuesto.

I. LOS ENFOQUES DESARROLLISTAS

Dos grandes tipologías de problemas han centrado el esfuerzo de los autores que, aunque a riesgo de generalizar excesivamente, podemos enmarcar en este grupo de economistas desarrollistas. El control del uso de los servicios medioambientales (3) tiene en su primera dimensión el establecimiento de límites máximos de impacto o extracción y en la asignación de esos servicios limitados a objetivos conflictivos. Esta primera cuestión no va a ser explícitamente tratada en este trabajo por no existir divergencias notorias entre desarrollistas y no desarrollistas en otorgar al mercado el papel asignador de estos recursos. La otra gran dimensión del problema medioambiental, el establecimiento de esos contingentes de extracción y utilización de los recursos naturales, es donde recae el peso del debate; a éste nos referiremos cuando presentemos las visiones y los predicados de los dos programas científicos objeto de análisis. Para ilustrar la cuestión, pensemos en un bien ambiental cuyo control puede ser concebido según criterios y sistemas diversos: sea éste la capacidad de absorción y depósito de contaminantes de un curso fluvial. Cómo determinar los límites de contaminación a que el sistema económico debe someterse, es la cuestión que nos va a ocupar. Sin pérdida aparente de generalidad la cuestión podría ampliarse hasta concebir la globalidad del planeta como sustentador de vida y depositario de residuos. El ejemplo más reducido del río es más fácilmente abordable porque usualmente afecta a unos grupos sociales más compactos

(3) Entiéndanse servicios medioambientales en su acepción más amplia: depósito de desechos y residuos productivos, factores de producción, generadores de utilidad a los usuarios y no usuarios y como reservas científicas.

y homogéneos que el conjunto de la raza humana que habita el planeta. El artículo de Krutilla (1967) puede considerarse el trabajo seminal que propone los fundamentos teóricos y morales que han de incorporarse al análisis económico del uso/conservación del ambiente. El análisis de coste y beneficio de cualquier transformación que afecte al medio natural debe considerar el impacto en el bienestar económico de los ciudadanos circunscritos electoralmente por el gobierno al que corresponda establecer el sistema de control que se considere óptimo. En la medida y cuantificación del bienestar recae por tanto la evaluación de los beneficios netos, o pérdidas de ellos, en unidades monetarias para determinar si un proyecto o medida política es Pareto-óptimo. Cualquier programa medioambiental lleva implícito el nivel de calidad del recurso, la mejora (o empeoramiento) de esta calidad está asociada a unos beneficios (costes) económicos. En una economía de empresas y consumidores, los costes y beneficios imputables a las empresas son fácilmente calculables. Por el contrario, cómo afecta la calidad de un recurso al bienestar de los consumidores es una labor empírica cargada de indeterminaciones e imprecisiones; lo es al menos desde el momento en que no existe acuerdo sobre qué tipo de valoración ha de calcularse (Rosenthal y Nelson, 1992; Kopp, 1992). Lo es aún más cuando los procedimientos empíricos suelen no ser replicables y sujetos, por tanto, a una dudosa contrastación metodológica. El análisis paretiano del método de costes y beneficios descansa sobre la estimación cuantitativa de conceptos cuyos sujetos pasivos usualmente no saben sobre sí mismos: ¿cómo evalúa un consumidor la calidad del agua de un río del que no extrae utilidad por su uso?, es decir, ¿cuál es el valor de no uso asociado a una pérdida cuantificable en su calidad? Naturalmente, si el curso fluvial abastece núcleos urbanos, el consumo de agua embotellada para beber podría servir para evaluar la impotabilidad de la que se suministra en la red derivada de un proyecto contaminante. Nadie duda, sin embargo, que concentrarse en esa única cuestión implicaría incurrir en serias omisiones. La realidad, y el desarrollo de la teoría económica así la ha contemplado, es que existe el valor de no uso y su cálculo es requerido en el análisis de coste y beneficio.

Los desarrollistas no proponen por tanto que el uso de un recurso deba ser limitado de forma arbitraria; si así se hiciera, el sistema incurriría en una asignación ineficiente por cuanto no existiría la equimarginalidad entre costes y beneficios. No debe existir confusión entre el problema de la escala de impacto medioambiental y la asignación de ese contingente total a los sujetos afectados por el control del recurso. La escala la determina el análisis de coste y beneficios y la asignación de derechos se establece transfiriendo a través de un mercado, o un sistema mixto entre mercados y concesiones públicas, los derechos distribuidos entre los agentes económicos afectados.

Para concluir la presentación de este paradigma, dos comentarios finales. A pesar de que la teoría económica neoclásica abogó por una eliminación de cualquier restricción al crecimiento de la escala medioambiental de una economía, ningún gobierno cualquiera sea su ámbito de actuación o ideología otorga a los mercados la determinación del impacto máximo en los recursos que controla. ¿Ha de entenderse entonces que los estudios de evaluación del bienestar económico aportan información inútil al centro decisor? Si la cuestión se responde de acuerdo a la realidad observada habría que decir que sí, si el criterio es el de la ciencia económica la respuesta debería ser no. En muy pocos casos los centros decisores conceden a los estudios de análisis del bienestar más valor que el meramente ilustrativo. En segundo lugar, aunque de forma muy simplista se ha atribuido al análisis de coste y beneficio la capacidad de determinación de la escala biofísica de la economía, es preciso señalar que nos estamos refiriendo a una capacidad teórica. En la práctica, eludir cuestiones ético-morales supone eliminar arbitrariamente una componente asociada al problema y caer en el positivismo tan fuertemente arraigado entre los economistas más puramente neoclásicos.

II. LOS ENFOQUES NO DESARROLLISTAS

Los predicados de los economistas que han propuesto establecer límites al crecimiento económico solían apoyarse en que un creci-

miento infinito es inalcanzable por cuanto las necesidades físicas también lo serían y la escasez de los recursos provocaría la catástrofe del sistema. Las tesis que aquí voy a presentar no contemplan el establecimiento de limitaciones en el uso de los recursos no renovables cuyos precios evidencian una creciente disponibilidad global (4) y sus servicios un mayor nivel de sustitutibilidad por capital en razón al cambio tecnológico. Las teorías no desarrollistas han centrado su estudio en el *nivel máximo de equilibrio biofísico* (5) desarrollando el paradigma de la *economía del estado estacionario* (EEE) (6). Este concepto y el de economía sostenible están íntimamente ligados, ya que la concepción de uno, aunque de forma teórica, implica la del otro.

Comencemos pues por definir qué es y qué defiende la EEE (7). Para ello partamos primero por definir las variables relevantes en la EEE. La concepción más general de la EEE queda configurada por la siguiente ecuación:

Servicios gen. por el stock de capital	Servicios gen. por el stock de capital	Stock de capital	Flujo entróp.	Stock med. ambt. sacrificado
_____	=	_____ x	x	_____ x
_____	=	_____ x	x	_____ x
Servicios med. ambt. sacrificados		Stock capital	Flujo entróp.	Stock m. ambt. sacrificado
		(1)	(2)	(3)
				Servicios med. ambt. sacrificados (4)

Cuatro ratios definen la eficiencia ecológica de un sistema económico:

- 1) La eficiencia de los servicios de los objetos. Cuantifica la eficiencia técnica en las etapas últimas de la producción de

(4) Véanse los *Commodity Index* del semanario *The Economist*.

(5) Del inglés *carrying capacity*.

(6) Aunque el concepto de steady-state está contemplado en teorías macroeconómicas y los programas dinámicos de optimización, se empleará refiriendo el impacto estable en los recursos biofísicos. Daly (1992) ofrece un extenso análisis de los conceptos de EEE y economía sustentable.

(7) Gran parte de lo expuesto en esta sección está extraído de Daly (1992), que a su vez está basado en los trabajos de Georgescu-Roegen y Boulding.

bienes de consumo final. Aquí entran en juego conceptos de equidad, porque el numerador del ratio es una aproximación a la cantidad de satisfacción generada. Si se considera que el consumo de un bien está sujeto a la ley de utilidad marginal decreciente, una distribución desigual puede generar ineficiencia económica en cuanto a que no generaría toda la utilidad que el proceso físico en sí podría generar. La EEE propone a este fin una disminución de la divergencia entre las rentas personales más altas y las más bajas. (Daly propone una relación óptima de 10 a 1).

- 2) Eficiencia del mantenimiento del capital. Con flujo entrópico referimos el flujo de materia-energía que parte de los recursos naturales (baja entropía) y termina en los residuos (alta entropía) generados en el proceso económico. Este ratio mide la cantidad de potencial entrópico consumido para mantener el stock de capital de la economía.
- 3) Eficiencia en el mantenimiento del ecosistema. Este ratio «...refleja el nivel al cual el ecosistema puede absorber flujo entrópico de una forma sostenible, es decir, sin agotar los stocks naturales» (Daly, 1992, p. 79). La eficiencia de este ratio mejora si se aumenta el uso de recursos renovables y/o se mantiene el uso de los no renovables.
- 4) Eficiencia en los servicios del ecosistema. Al igual que el ratio 1, éste depende de la asignación y la distribución, pero no de servicios sino de pérdidas. Si hay sujetos cuya vida está en peligro por la distribución de estos costes, dado que están expuestos a niveles de radioactividad intolerables una turbina alimentada por carbón puede ser más eficiente por cuanto los costes se distribuyen más equitativamente entre los agentes económicos.

Una vez definida la ecuación fundamental del paradigma EEE, cabe preguntarse en qué se sustenta o descansa la fuerza de las tesis no desarrollistas, o dicho de otro modo, porqué es eficiente limitar arbitrariamente el flujo entrópico destinado al medio

ambiente. Centrémonos, por tanto, en la argumentación que sustenta los criterios de eficiencia y escala biofísica. Como indiqué más arriba la EEE acepta la eficiencia de los mercados en la *asignación* de los recursos de la economía, sin embargo, los mercados no resuelven la *escala óptima* de la economía. Daly emplea varias veces en su texto la misma analogía: los mercados asignan la distribución de la carga en un barco eficientemente, pero no determinan cuál es su carga máxima; en el límite, un barco sobrecargado se hunde *eficientemente* si el calado sobrepasa la línea máxima de flotación. La EEE no propugna la limitación de la explotación de los recursos no renovables por razones de escasez, contempla esa limitación instrumentada en cuotas subastadas por el agente rector de la economía con el objetivo de limitar la magnitud del *flujo entrópico*. El proceso lógico cuyo término sería el control centralizado y «arbitrario» de los recursos parte del objetivo último de reducir el riesgo de sobrepasar el *nivel de equilibrio natural* y de minimizar las desviaciones potenciales derivadas de la falta de información sobre las consecuencias en el medio natural de un nivel intolerable de *flujo entrópico*. La información incompleta de los mercados y los riesgos que los neoclásicos no ignoran y estudian en modelos financieros, es contemplada por los no desarrollistas desde un punto de vista centralizado: el centro decisor de la economía determina el nivel máximo de riesgo admisible, calcula la cantidad de recursos que pueden procesarse en base a ese nivel y licita en forma de cuotas los servicios de absorción de flujo entrópico entre los agentes económicos. Las rentas obtenidas de esa licitación son destinadas a garantizar que la diferencia entre los ingresos de los ciudadanos se mantenga entre los límites óptimos (ratio 1 de la ecuación central de la EEE).

El carácter normativo de este programa científico engloba cuestiones ético-morales que sus defensores no ocultan. La apelación a esos criterios está motivada por la necesidad de preservar el medio natural y el disfrute de generaciones venideras. Los mercados, arguyen sus defensores, no contemplan los intereses de los ciudadanos que no han nacido de igual forma a como se consideran los de los que viven; la aplicación de una tasa de descuento es, por tanto, un acto egoísta de la generación de los que viven hacia los que todavía

no están concebidos (Martínez Alier, 1992) (8). De igual modo, la reducción de riesgos de la destrucción o pérdida notable de servicios medioambientales sólo es posible desde una postura más institucional que la que define el mercado.

III. ¿POR QUE UNA SISTESIS ENTRE AMBOS PARADIGMAS INHABILITA LAS PREDICCIONES DE CADA UNO DE ELLOS PERO NO INVALIDA SUS PREDICADOS?

En esta sección trataré de demostrar de una forma heurística cómo los dos paradigmas se han alimentado recíprocamente y cómo la existencia de uno implica la del otro y, por tanto, la completitud de la realidad exige ambos enfoques para poder ser explicada.

La preocupación de los economistas por analizar y estudiar el problema del medio ambiente empieza a tener lugar a partir de los trabajos seminales de Pigou (1921), de cuyo desarrollo nace lo que se ha dado en llamar impuesto *pigouviano*. Su finalidad es alcanzar la equimarginalidad entre la reducción de utilidad generada por la externalidad y el incremento del beneficio ocasionado por el uso del bien contaminante al incrementarse su precio por la imposición fiscal. Los neoclásicos comienzan de este modo a analizar el fenómeno económico de la externalidad, estudiando la naturaleza de los fallos de mercado y aportando soluciones que reestablezcan las condiciones de equilibrio y eficiencia. Naturalmente, los problemas de información imperfecta y asimétrica, la magnitud de los costes de transacción, los comportamientos estratégicos, el comportamiento ante el riesgo y otros muchos fenómenos económicos van incorporándose a los modelos aplicados al problema medioambiental (Cropper y Oates, 1992). Sin embargo, la noción de *escala* óptima de la economía queda desatendida, si no desdeñada, por considerarse que un mecanismo de precios liberado garantiza una autoregulación adecuada del sistema. Los recursos deben pues estar sujetos a las fuerzas del mer-

(8) Burton (1993) ha desarrollado un modelo simple en el que el flujo de bienestar generado en la economía está sujeto a dos tipos de tasa de descuento. Una es la tasa de descuento individual y la otra es la tasa de descuento intergeneracional.

cado si se trataran de otros bienes económicos. Las rentas Ricardianas y las de escasez, definidas por primera vez por Hotelling (1931) (9), asociadas al precio de un recurso natural recogen de forma explícita los costes de extracción (en el caso de una mina) y la escasez relativa del material, y por tanto, su valor en bruto en la mina. Vemos, pues, cómo es el funcionamiento de la economía sin trabas institucionales el que de forma endógena determina la magnitud física de sus actividades de acuerdo a los economistas desarrollistas.

Cómo llegan a plantearse los neoclásicos la necesidad de plantear límites al uso de los recursos, es una cuestión difícil de establecer y aún más de fechar, puesto que la antropología ya les debió informar que los primeros asentamientos humanos establecieron límites y autoridades controladoras cuyo origen podría ser la preservación del medio natural de vida. Sin embargo, el concepto de bien común o acceso común implica la intervención de un organismo arbitrario para garantizar el uso eficiente; el uso regulado de los caladeros de pesca, la distribución de espectros e intensidad de emisión en la radiodifusión y las vedas en la caza son algunos ejemplos de intervención arbitraria en busca de la eficiencia. Es la búsqueda del Pareto óptimo lo que motiva el establecimiento de limitaciones externas.

Malthus (1798) puede considerarse el primer gran no desarrollista. Sus postulados se enmarcan, no obstante, en el ámbito neoclásico. Por ello, no debe hablarse de escuela no desarrollista hasta bien entrado el siglo XX, cuando grupos de economistas incorporan en sus investigaciones y reproducen a partir de ellas, predicciones sombrías sobre disponibilidad de recursos y acumulación de residuos. La diferenciación clara de las limitaciones postuladas por los desarrollistas de las de los no desarrollistas radica en que los primeros, en la búsqueda de la eficiencia, encuentran el óptimo microeconómico a través de limitaciones al mercado cuando en su funcionamiento el equilibrio se aleja del óptimo; sin embargo, los no desarrollistas, propugnan limitaciones al uso de los recursos de forma global, por razones de equidad, aversión al riesgo y garantía de sostenibilidad.

(9) Una buena referencia para comprender estos conceptos está en Lasserre (1992).

Ante posturas tan divergentes es preciso definir el vehículo de conexión que las une y, como anticipé al principio, inhabilita las predicciones de cada una. Y que, aunadas en un cuerpo teórico sintetizador, permiten explicar la realidad de una forma más completa y convincente. Centremos el discurso en un bien natural escaso, no renovable y evocador de muchos otros recursos naturales también escasos: el suelo en su concepción más global. Imaginemos una sociedad hipotética en que las fuerzas del mercado actúan libremente en la asignación de cada metro cuadrado del territorio. El equilibrio en el mercado de suelo implica la equivalencia del beneficio marginal derivado de cada actividad a la que se dedica el uso del suelo. Naturalmente, la equimarginalidad viene determinada por los costes marginales de cada actividad y por la utilidad marginal alcanzada por cada consumidor en el disfrute de su parcela privada o pública (10). Los consumidores pueden tener en su función de utilidad un argumento que recoja las utilidades de los miembros de su descendencia, y por ello, sus preferencias reflejarán un deseo por preservar el uso del suelo que anticipen necesitarán sus descendientes. Igualmente, los mercados reaccionarán ante la escasez relativa de cada metro cuadrado, alcanzando en el límite valor infinito, con lo que una transacción será prácticamente imposible o, al menos, inconcebible. Los miembros de esa sociedad con mercado perfecto de suelo sólo reaccionarán ante las externalidades que ocasionen a sus vecinos cuando éstos puedan imputar el coste de la externalidad y la transacción tenga un coste que compense a los agentes afectados; o bien, se articule otra forma correctora. Supongamos que hay efectos externos que no son conocidos por los consumidores, ni por los dirigentes que ellos hayan elegido para arbitrar sus diferencias; supongamos también, que existe un mercado financiero perfecto y las compañías de seguros cubren cualquier contingencia conocida, salvo la del riesgo social. Tal mundo modélico estaría únicamente sujeto a los riesgos potenciales derivados de las limitaciones del conocimiento científico. Ahora bien, no es arriesgado pensar que una sociedad

(10) Es conveniente reseñar que la gestión mancomunada de ciertos recursos naturales privados (pastos pirenaicos, etc.) es un fenómeno que todavía existe sin precisar de autoridad externa a la comunidad para su perdurabilidad. Ver Aguilera Klink (1991) para un tratamiento riguroso de los conceptos de propiedad privada, propiedad común de acceso restringido y propiedad de libre acceso.

regulada por mercados tan perfectos no cuente entre sus centros decisores o científicos con no desarrollistas. Como buenos economistas no desarrollistas, estos dedican su esfuerzo a proyectar tendencias presentes y estimar modelos que, probablemente, pronostiquen el agravamiento del impacto medioambiental en la sociedad. Al igual que los mercados, ellos desconocen los cambios tecnológicos que eventualmente acaban por promover el cambio estructural de la economía provocando la falsificación popperiana del modelo empleado. Naturalmente, el cambio de la realidad y los subsiguientes cambios de los modelos ocurren de forma continua.

El cambio tecnológico se produce por la escasez relativa de los recursos empleados en la producción. Japón, debido a la escasez de suelo, desarrolla tecnologías de distribución *just in time*; Israel lidera la tecnología del uso del agua. Pensemos en el recurso natural que mejor ejemplifica los postulados de los no desarrollistas: la capacidad del medio natural de absorber flujo entrópico. El proceso temporal de la gestión de los recursos desde una perspectiva histórica e irreversible es como sigue: los no desarrollistas proyectan unos niveles de escasez futura relativa, aunque lo llamen escasez absoluta, las metapreferencias (11) (preferencias de preferencias) de los consumidores cambian en razón a esta nueva información (se hacen «más ecologistas»). Si obviamos las imperfecciones que puedan existir, los consumidores van alterando su equilibrio de utilidades marginales. En teoría este proceso se traslada aunque incompleta o imperfectamente a los mercados que reciben señales de precios reflejando estos cambios y los gobiernos que en el mercado de los votos reciben beneficios marginales por atender a los deseos de los votantes. Es, sin embargo, la relación biunívoca entre neoclásicos y no desarrollistas cuya resultante (o la resultante de sus postulados científicos) por un lado afecta a las metapreferencias de los consumidores y por otro configura de forma directa las políticas ambientales, lo que de forma continua define la actitud individual e institucional ante el uso/conservación de los recursos. Esta relación o interacción queda definida como sigue:

(11) Ver McCloskey (p. 66, 1985).

- Los no desarrollistas proyectan la superación de la tasa máxima admisible de flujo entrópico en un ecosistema concreto (región, país o planeta). Esa proyección es por definición equivocada en tanto que no puede tener en cuenta el nivel tecnológico que existirá en el período proyectado. Sin embargo, para un nivel tecnológico T_t , la proyección de flujo entrópico $FE_{t+n}(T_t, \theta_t)$, donde θ_t es el cambio tecnológico proyectado para el período $t+n$, es, admitámoslo ciegamente, la mejor proyección que puede realizarse para ese período. La razón última del trabajo de los no desarrollistas es la verificación casi constante de la superación de los umbrales de flujo entrópico para el período de proyección, de ahí su razonado alarmismo.
- Los desarrollistas internalizan esa proyección. El ecosistema de cuya proyección se pronostican esos niveles de flujo entrópico umbrales sufre un cambio de su Valor Neto Presente, porque en el instante $t+n$, los servicios que de él emanan podrán ser nulos o estar menguados. Al ser un recurso renovable, cuando la senda dinámica de su explotación o utilización se aproxima a su destrucción el precio pecuniario tiende a infinito, por lo que su esquilma total puede ser inalcanzable en el sentido neoclásico. Otros efectos no menos importantes tienen también lugar: el crecimiento del precio de los servicios emanados de un ecosistema provoca el cambio tecnológico, que tiene dos vertientes. La reducción en la oferta de esos servicios de absorción de flujo entrópico promueve, en esa primera vertiente, las medidas ahorradoras y recicladoras. Y la generación de tecnologías sustitutivas para reducir la carga de absorción, configura la segunda componente.

Todavía nos falta demostrar que la validez de cada paradigma se apoya precisamente en los predicados que postula el adversario. Para ello es preciso aceptar que el desarrollo científico de un programa como el de la teoría neoclásica desarrollista afecta al desarrollo científico promovido por la economía del estado estacionario, y viceversa. Centrémonos en la cuestión de la «escala termodinámica» de una economía, en su flujo entrópico para ser más precisos. En un mundo estrictamente neoclásico, esta variable empieza a ser relevante cuan-

do los mercados de los servicios de absorción de alta entropía van alcanzando su equilibrio dinámico a precios cada vez mayores, este proceso tiene lugar hasta que los costes de la mejor alternativa acaban por sustituir esa fuente de servicios por la mejor alternativa. Sin embargo, la aversión al riesgo, la conceptualización de bien público y el valor opcional de los bienes medioambientales justifican por si mismos la necesidad de un organismo que regule el impacto entrópico a que se vea sometido. Es decir, aunque se confíe plenamente en las señales de precios y la elasticidad cuasi-infinita de sustitución entre recursos naturales y capital como factores inductores naturales, una situación de eficiencia óptima implicaría la sublimación de los mercados hasta la justificación plena de un organismo arbitrista. Sin embargo, ello no sería posible sin que los agentes que intervienen en las transacciones de esos servicios no tuvieran el incentivo de realizar las proyecciones futuras: una senda óptima de explotación debe contener proyecciones de tecnología, demanda y precios. Y esta es precisamente la evidencia aportada por los no desarrollistas para justificar un control externo al mercado de la emisión de residuos de alta entropía al medio natural.

Por su parte los no desarrollistas no invalidan por completo la eficiencia de los mercados. Así, baste decir que siendo los contingentes de explotación el mecanismo de control que preconizan, ningún sistema asigna mejor esas cuotas entre los agentes económicos que el de la competencia perfecta. Sin los mercados, la difícil planificación de una economía enteramente controlada haría que los umbrales calculados o, lo que hemos llamado *escala óptima*, estarían constantemente amenazados.

IV. EL MUNDO REAL ES UNA SINTESIS ENTRE AMBOS PARADIGMAS DESDE QUE EL HOMBRE SE HIZO SEDENTARIO

La dependencia total del medio natural ha configurado la evolución de la especie humana. Hoy también es dependiente del medio natural, pero la tecnología ha permitido el desarrollo temporal y espacial de los mismos recursos hasta niveles impensables hace tan

sólo cincuenta años. La antropología nos muestra infinidad de ejemplos de cómo las organizaciones sociales asignan de una forma eficiente las tareas relacionadas con la supervivencia al mismo tiempo que una autoridad, religiosa o militar, vela por la preservación del medio natural limitando el acceso a otras tribus o los niveles de extracción de la suya propia. La evidencia antropológica no elimina la posibilidad de que una sociedad esquilme sus recursos. Negarlo sería equivalente a afirmar que el mundo actual preserva de forma perfecta el medio natural del planeta, lo cual está alejado de la realidad. Puede también argumentarse que la naturaleza de la que dependían esas civilizaciones antiguas no podía ser sustituida por otros recursos al contrario que en el mundo actual cuyo desarrollo tecnológico le ha permitido una independencia casi total. Al menos dos argumentos pueden esgrimirse para demostrar la falacia de este razonamiento:

- La civilización humana siempre ha sido dependiente del medio natural. El instante actual, punto infinitésimo del devenir del tiempo, será considerado dentro de unos milenios como de gran dependencia del medio natural en relación con cómo esté organizada la producción en el futuro. La existencia del continente africano con su población eminentemente rural demuestra que o bien la «ingeniería» social del mundo no ha resuelto el problema de la difusión de las tecnologías rurales, o que si es precisa por cuestiones de eficiencia la especialización en producción rural de los países africanos, todavía no son capaces de prestar esos servicios. Es más, es un continente alimentado por los países generadores de tecnología. O, sirva también la observación de que excepto en el mundo industrializado la dependencia del medio natural es en muchos casos determinante; las inundaciones periódicas en Bangladesh así lo ilustran claramente.
 - A nivel planetario la escasez de agua, la pérdida de suelos por erosión y desaparición de la cubierta vegetal y la preservación de la riqueza ecológica de los reductos naturales son imperativos mundiales que en vez de confiar al desarrollo tecnológico o los mercados, son abordados institucionalmente y cada vez más recursos son invertidos en esas causas. Resulta difícil
-

aceptar la argumentación de que el crecimiento demográfico del mundo es una bendición en razón al incremento de la capacidad pensante del planeta por el número de cerebros que contiene, cuando existen países como Nigeria o Egipto cuyas poblaciones crecen a tasas superiores al 3,5%, y tal vez eso les aleja de alcanzar niveles de vida mejores. Podría afirmarse que el número de cerebros que sostiene no da garantías a un país de que pueda incrementar el bienestar global de la población. En términos más sórdidamente económicos, la productividad marginal del cerebro de la última persona nacida será menor que el coste marginal derivado de su sostenimiento eco-social; lo es más cuando el nivel educativo de ese individuo es muy bajo.

Faltaría en esta sección demostrar que la síntesis entre neoclásicos y no desarrollistas rige el mundo actual y que por ser esa la tendencia global de los organismos que a cualquier nivel de poder ejercen se demuestra que los predicados de ambos grupos de economistas son tenidos firmemente en cuenta. Aunque de forma no rigurosa ya demostré que ambos programas científicos se apoyan mutuamente y que desde sus distintas percepciones de la realidad y los mecanismos socioeconómicos que la regula se llega a la misma conclusión: lo óptimo es la asignación eficiente de los mercados y el control «arbitrario» de la escala global entrópica de la economía. Sin embargo, no debe escaparse que ese esquema óptimo puede ser inalcanzable porque exige mecanismos de control, gestión y regulación exigentes en recursos. Sólo internalizando esos costes de gestión puede un centro decisor aproximarse al óptimo de impacto ambiental.

¿Es ese esquema el que rige en las sociedades con mercados más profundos y avanzados? Baste proponer como objeto de discusión el recurso agua. No existe país en el mundo que no controle y cuantifique la calidad y el nivel de utilización de este recurso. El agua es el principal depositario de los deshechos de entropía alta de las aglomeraciones urbanas, instalaciones industriales y de gran parte de la actividad agraria. El papel de la institución controladora de este recurso no sólo se justifica por los fallos del mercado, como ocurre con contaminaciones difusas u otros casos, sino por la preservación

de sus servicios medioambientales y riqueza biológica en el instante actual y en tiempos sucesivos. Es cierto que hay situaciones en las que la explotación del agua recae en manos privadas que cargan una tarifa por el uso del recurso; sin embargo, es la administración la encargada de la determinación de la calidad mínima y la de hacer cumplir las normativas referentes. Los mecanismos de asignación de derechos de polución se han reducido en muchos casos a establecer mercados de permisos para que los potenciales contaminantes adquieran las licencias que precisen y, si no alcanzaren el umbral máximo nominal de los permisos que poseen, poder venderlos a aquel contaminante cuyos costes de depuración sean elevados en relación con el de los permisos. Este esquema, denominado «mercado de permisos transferibles» (Padrón, 1992; Hahn, 1991), es objeto de numerosos trabajos de investigación publicados en las revistas especializadas y, curiosamente, subyacen en su diseño los principios básicos de la economía del estado estacionario: la cantidad máxima de contaminante vertida a un recurso hídrico no la determina mercado alguno, es una decisión institucional, pero la asignación de esas cuotas de vertido las determina el sistema anteriormente mencionado.

V. LA DETERMINACION DEL VOLUMEN MAXIMO DE EXTRACCION O MINIMO DE CONTAMINACION

Vimos en las secciones precedentes que la determinación de los parámetros, llamémosles entrópicos, de la actividad económica de una zona rara vez es el resultado del funcionamiento de un mercado. El problema del establecimiento de esos niveles umbrales constituye una tarea difícil y rodeada de incertidumbre. Así, si el umbral en la calidad de un bien natural es muy bajo el estado estacionario del recurso regulado no se alcanzaría nunca si no fuera invirtiendo enormes recursos correctores; si, por el contrario, el umbral resultara excesivamente riguroso, el incremento marginal de niveles de calidad infinitesimales conllevaría un alto coste de oportunidad cifrado en los bienes y servicios que se hubieran producido con umbrales más transigentes.

Algunos investigadores han propuesto la aplicación de la teoría de la decisión multicriterio para informar al centro decisor de las tasas de intercambio o «trade-offs» entre diferentes niveles de control medioambiental y el resto de las variables económicas (Romero y Rehman, 1987). Tradicionalmente se han empleado metodologías unicriterio, siendo usualmente la variable a maximizar el bienestar económico total y empleando análisis de coste y beneficio. Las metodologías unicriterio o neoclásicas, maximizan una función de bienestar sujetas a diversas restricciones entre las cuales suele existir una que recoge el umbral medioambiental; efectivamente, el multiplicador de Lagrange asociado a esa restricción cuantifica el «trade-off» entre la relajación de una unidad de medida de ese umbral y el incremento de bienestar económico derivado de esa relajación. No obstante, en la aplicación del método neoclásico surgen dos problemas de naturaleza diferente. En primer lugar, la maximización de una única función objetivo no nos permite establecer «trade-offs» entre restricciones u objetivos diferentes, ya que los multiplicadores sólo los refieren en relación a una única función objetivo. En segundo término, los problemas que nos ocupan llevan consigo el cambio en la calidad medioambiental de un recurso cuyo impacto en la función de utilidad de los consumidores, no necesariamente usuarios directos, es preciso evaluar en unidades monetarias. A veces, el cálculo de la reducción de bienestar económico motivado por la pérdida o reducción de la riqueza pesquera de un río puede acometerse con ciertas garantías, puesto que sólo afecta al colectivo de pescadores afectado; en su medida más restringida ese cambio de bienestar podría medirse como el coste de transporte adicional que han de satisfacer esos pescadores por acudir al río alternativo, y preservado, que sustituye al que se decide contaminar. Este ejemplo es aún discutible porque existen consumidores que no acuden a pescar pero que valoran opcionalmente que sus hijos puedan hacerlo o que simplemente les genera utilidad la preservación de los ríos de montaña. Pensemos en este otro caso: cómo valoran los españoles que el riesgo de incendio del Parque Nacional de Ordesa se reduzca durante el verano del 10% al 2%. Evaluar los costes es relativamente sencillo ya que corresponderían al incremento de efectivos anti-incendios necesarios para reducir esos riesgos; sin embargo, el cálculo de los

beneficios en unidades monetarias es tan complicado que cualquier metodología que propusiera una cifra sería tomada con importantes objeciones científicas.

La teoría de la decisión multicriterio permite comparar los trade-offs de objetivos de naturaleza bien distinta. En la búsqueda de soluciones óptimas, ofrece un mecanismo racional y sistemático que permite la categorización de alternativas, y cuantifica los costes de oportunidad imputables a la selección de una en detrimento de las otras alternativas rechazables. En ciencia económica la búsqueda de soluciones Pareto constituye un imperativo sólidamente arraigado entre los que en ella o por ella trabajan; sin embargo, al abordar problemas medioambientales como la destrucción de la capa de ozono o la preservación de la calidad de los cursos fluviales, esa búsqueda se torna quimérica. En efecto, la evaluación de los beneficios en unidades monetarias en proyectos de esa, y otras más simple, naturaleza trasciende lo estrictamente económico. El análisis de coste y beneficio llevado a las consecuencias que dicta la teoría económica constituye un claro ejemplo de la falacia del afinamiento desmesurado (Daly y Cobb, 1989). ¿Debemos prescindir de él en razón a las dificultades metodológicas y empíricas señaladas? Muy al contrario, la situación de necesidad permanente y determinante de contar con recursos escasos para gestionar y controlar el uso del ambiente, requiere la adopción de decisiones conflictivas, el sacrificio de unos objetivos por la consecución de otros, el encuentro con dilemas ético-morales y dificultades en la aplicación de esos sistemas de gestión. Tanto la teoría de la decisión multicriterio como el análisis de coste y beneficio iluminan parcialmente el problema. Prescindir de uno de ellos por el imperativo de mantenerse en la más pura ortodoxia es un lujo que las ciencias sociales, aún menos la económica, no pueden permitirse.

BIBLIOGRAFIA

AGUILERA KLINK, F. (1992). *La preocupación por el medio ambiente en el pensamiento económico actual*. Información Comercial Española. Revista de Economía, n.º 711.

AGUILERA KLINK, F. (1991). *¿La tragedia de la propiedad común o la tragedia de la malinterpretación en economía?* Agricultura y Sociedad, n.º 61 (Octubre-Diciembre).

- BAUMOL y OATES (1988). *The Theory of Environmental Policy*. Cambridge University Press. New York.
- BURTON, P. S. (1993). *Intertemporal Preferences and Intergenerational Equity Considerations in Optimal Resource Harvesting*. *Journal of Environmental Economics and Management*, vol. 24, n.º 2.
- CROPPER, M. L. y OATES, W. E. (1992). *Environmental Economics: A Survey*. *Journal of Economic Literature*. Vol. XXX, pp. 675-640.
- DALY, H. E. (1991). *Steady-State Economics*. Island Press. Washington D. C.
- DALY, H. E. y COBB, J. B. Jr. (1989). *For the Common Good. Redirecting the Economy Toward Community, the Environment, and a Sustainable Future*. Beacon Press. Boston.
- GEORGESCU-ROEGEN, N. (1971). *The Entropy Law and the Economics Process*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1971.
- HAHN, R. W. (1989). *Economic Prescriptions for Environmental Problems: How the Patient Followed the Doctor Orders*. *Journal of Economic Perspectives* 3, pp. 95-114.
- KAHNEMAN, D. y KNESTCH, J. L. (1992). *Valuing Public Goods: The Purchase of Moral Satisfaction*. *Journal of Environmental Economics and Management*, 22, pp. 57-90.
- KOPP, R. J. (1992). *Why Existence Values Should be Used in Cost-Benefit Analysis*. *Journal of Policy Analysis and Management*, vol. 11, n.º 1, pp. 123-130.
- KRUTILLA, J. J. V. (1967). *Conservation Reconsidered*. *American Economic Review* 57, pp. 777-786.
- LASSERRE, P. (1991). *Long-Term Control of Exhaustible Resources*. *Fundamentals of Pure and Applied Economics* 49. Hardwood Academic Publishers. Reading.
- MARTÍNEZ ALIER, J. (1992). *Obstáculos distributivos contra la política ambiental internacional*. *Información Comercial Española*. *Revista de Economía*, n.º 711, Noviembre.
- MEADOWS, D. H. et al (1972). *The Limits to Growth*. New York: Universe Books, 1972.
- MCCLOSKEY, D. (1985). *The Rethoric of Economics*. The University of Wisconsin Press. Sussex, 1985.
- PADRÓN FUMERO, N. (1992). *Objetivos e Instrumentos de Política Medioambiental: Un enfoque Institucional*. *Información Comercial Española*. *Revista de Economía*, n.º 711, Noviembre.
- ROMERO, C. y TAHIR REHMAN (1987). *Natural Resource Management and the Use of Multiple Criteria Decision-making Techniques: A Review*. *European Review of Agricultural Economics*, vol. 14-1.
- ROSENTHAL, D. y NELSON, R. H. (1992). *Why Existence Value Should not be Used in Cost-benefit Analysis*. *Journal of Policy Analysis and Management*, vol. 11, n.º 1, pp. 116-122.
- SMITH, V. K. (1992). *Comment. Arbitrary Values, Good Causes, and Premature Verdicts*. *Journal of Environmental Economics and Management*, 22, pp. 71-89.
- SMITH, V. K.; DESVOUGES, W. y FISHER, A. (1986). *A Comparison of Direct and Indirect Methods for Estimating Environmental Benefits*. *American Journal of Agricultural Economics*, 68 (1986), pp. 280-290.
-

RESUMEN

La conceptualización del flujo entrópico producido en la actividad económica motiva que deban diferenciarse dos cuestiones en la gestión y conservación del medio. La escala termodinámica de la economía y la asignación de esos contingentes de uso, son los dos problemas claves que han de afrontarse. Los enfoques desarrollistas y los no desarrollistas son brevemente analizados y, heurísticamente se demuestra que los predicados de ambas teorías finalmente se apoyan y sustentan mutuamente. Un eclecticismo entre ambas corrientes permite explicar la realidad más convincentemente y establecer políticas y sistemas de control más realistas y tratables. Como metodología complementaria al análisis de coste y beneficio de corte neoclásico se propone la teoría de la decisión multicriterio, para determinar los límites óptimos de la escala biofísica de la economía.

PALABRAS CLAVE: economía y de recursos, escala económica, teoría neoclásica, enfoques no desarrollistas.

RESUME

La conceptualisation du flux entropique existant dans l'activité économique exige une différenciation de deux questions dans la gestion et la conservation de l'environnement. L'échelle thermodynamique de l'économie et l'attribution des contingents d'utilisation constituent les deux problèmes clefs à affronter. Dans cette étude, il est brièvement analysé les conceptions favorables au développement et celles qui s'y opposent, et il est prouvé heuristiquement que les thèses de ces deux théories finissent par s'appuyer et se soutenir mutuellement. Un électicisme entre ces deux courants permet d'expliquer la réalité de façon plus convaincante et d'établir des politiques et des systèmes de contrôle plus réalistes et pratiques. Comme méthodologie complémentaire à l'analyse néo-classique des coûts et des bénéfices, it est proposé la théorie de la décision fondée sur des critères multiples, afin d'établir les limites optimales de l'échelle biophysique de l'économie.

SUMMARY

The conceptualization of the entropic flow in economic activity means that two issues need to be distinguished in environmental management and conservation. The thermodynamic scale of the economy and the allocation of quotas of use are two key problems to be tackled. The developmental and non-developmental approaches are briefly analysed and it is heuristical proven that, in the last analysis, the preachings of both theories support and sustain each other. An eclecticism

of the two moves allows reality to be explained more convincingly and more realistic and feasible control policies and systems to be established. The multicriteria decision theory is put forward as a complementary methodology to neoclassical-type cost and benefit analysis to determine the optimum limits of the biophysical scale of the economy.
