

La economía de los recursos o los recursos de la economía

Robert M. Solow

(de F. Aguilera Klink, V. Alcántara (Comp.), *De la Economía Ambiental a la Economía Ecológica*. Fuhem e Icaria, 1994, pp.83-97).

Edición electrónica revisada, 2011
CIP-Ecosocial

El **CIP-Ecosocial** es un espacio de reflexión que analiza los retos de la sostenibilidad, la cohesión social, la calidad de la democracia y la paz en la sociedad actual, desde una perspectiva crítica y transdisciplinar.

CIP-Ecosocial (fuhem.es/cip-ecosocial/)
C/ Duque de Sesto 40, 28009 Madrid
Tel.: 91 576 32 99 - Fax: 91 577 47 26
cip@fuhem.es

De la Economía Ambiental a la Economía Ecológica

Federico Aguilera Klink y Vicent Alcántara (Comp.)

504.03:300.15

ECO

De la ECONOMÍA ambiental a la economía ecológica /
 Federico Aguilera y Vicent Alcántara, comp.
 Barcelona: ICARIA: FUHEM, 1994
 408 p; 21 cm. — (Economía crítica; 10)
 ISBN: 84-7426-231-3

1. Desarrollo sostenible. 2. Ecología humana. 3. Teoría económica.
 I. Aguilera, Federico. II. Alcántara, Vicente

ECONOMÍA CRÍTICA. Coordinadora: Graciela Malgesini.

Consejo Editorial: Mariano Aguirre, Alfons Barceló, Carlos Berzosa, Miren Etxezarreta, Valpy Fitzgerald, Graciela Malgesini, Ángel Martínez González-Tablas.

Instituciones colaboradoras:

Agencia de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid
 Fundación para la Investigación y el Desarrollo Ambiental (FIDA)

Traducción de M^a Teresa Molina Ruso

© de esta edición:

ICARIA

Comte d'Urgell, 53

08011 Barcelona

FUHEM

Duque de Sesto, 40

28009 Madrid

Primera edición: noviembre, 1994

ISBN: 84-7426-231-3

Dep. Legal: B.33.999-1994

Edición electrónica revisada, 2011

CIP-Ecosocial

**LA ECONOMÍA DE LOS RECURSOS O LOS
RECURSOS DE LA ECONOMÍA***

ROBERT M. SOLOW

* Publicado originalmente en *The American Economic Review*, mayo de 1974 y posteriormente en *El Trimestre Económico*, Vol. XLII (2), abril-junio 1975, n.º 166.

Resulta fácil la elección de un tema para una conferencia distinguida como ésta, ante un auditorio grande y crítico con intereses muy variados. Se necesita un tema que sea totalmente contemporáneo, aunque en algún sentido perenne. Deberá abarcarse un campo amplio, sin ser superficial o vago. Es probable que tenga alguna relación con la política económica, pero desde luego debe tener algunos fundamentos analíticos serios. Será conveniente que el tema tenga una bibliografía importante en el pasado de nuestro campo — una bibliografía que se pueda resumir brillantemente en unos once minutos—, pero es preferible que se trate de algo en que los economistas se interesen ahora, y deberá ser un campo en el que nosotros mismos hayamos trabajado. La conferencia deberá tener algún interés técnico, ya que no se puede divagar durante toda una hora en un salón lleno de profesionales, pero tampoco se justifica el uso de un pizarrón.

He afirmado que resulta fácil la elección de un tema para esta conferencia. Así debe ser, porque una docena de personas, incluyéndome a mí, lo han hecho.

Voy a comenzar con una cita que podría haber aparecido en la prensa de ayer, o en el número más reciente de la *American Economic Review*:

El contemplar la desaparición de la dotación mundial de minerales, bosques y otros activos no renovables ha hecho que se demande la reglamentación de su explotación. El sentimiento de que estos productos son ahora demasiado baratos para el bien de las generaciones futuras, que se están explotando egoístamente a un ritmo demasiado rápido, y que como consecuencia de su baratura excesiva se están produciendo y consumiendo con prodigalidad, ha originado el movimiento conservacionista.

El autor de estas frases no es Dennis Meadows y sus asociados, tampoco Ralph Nader y los suyos, ni el presidente del Sierra Club; es un teórico económico muy eminente, un miembro distinguido de esta asociación, Harold Hotelling, muerto hace apenas unos días a la edad de setenta y ocho años. Como a todos los teóricos económicos, le debo mucho, y me sentiría feliz de que esta conferencia fuese un tributo a su memoria. Estas frases aparecieron al principio de su artículo «The Economics of Exhaustible Resources», que no se publicó en el número más reciente del *Review*, sino en el *Journal of Political Economy* de abril de 1931. Por eso creo que he encontrado algo a la vez contemporáneo y perenne. El mundo ha venido agotando sus recursos no renovables desde que el hombre de las cavernas pulverizó un pedernal, y me imagino que el proceso continuará durante muchísimo tiempo.

El Sr. Dooley observó que «el Tribunal Supremo sigue los resultados de la elección». Le agradecería saber que los teóricos económicos leen los periódicos. Hace aproximadamente un año, habiendo leído varios de esos respetables informes de comités sobre la creciente escasez de materias primas en los Estados Unidos y el mundo, y habiéndome visto impulsado como todo el mundo a la lectura de *Los Límites del Crecimiento*, decidí que debía tratar de descubrir lo que la teoría económica tiene que decir acerca de los problemas relacionados con los recursos no renovables. Leí parte de la bibliografía, incluyendo el artículo clásico de Hotelling —afortunadamente, la literatura

teórica sobre los recursos no renovables no es muy extensa— y comencé a trabajar por mi cuenta en el problema de la administración socialmente óptima de un depósito de recursos no renovables y esenciales. Más adelante mencionaré algunos de los resultados. Aproximadamente al terminar una primera versión de mi ensayo y cuando me felicitaba por haber sido lo suficientemente hábil para advertir que todavía había algo que decir acerca de este tópico importante, contemporáneo pero en algún sentido perenne, pareció que cada vez que llegaba el correo traía otro ensayo de algún economista teórico sobre la economía de los recursos no renovables.¹ Era algo así como si trotásemos hacia el mar, ocupándonos de nuestras propias cosas como cualquier rata decente e independiente, y luego mirásemos alrededor para descubrir de pronto que formamos parte de una multitud. Por lo menos, ahora tengo una rica colección de ensayos sobre la teoría de los recursos no renovables; y la mayoría de ellos son inéditos, lo que constituye justamente la ventaja que necesito sobre todos ustedes.

Un pozo de petróleo, una veta de hierro o un depósito de cobre en el subsuelo constituyen un activo de capital para la sociedad y su propietario (en la clase de sociedad donde tales cosas tienen propietarios privados), como una imprenta o un edificio, o cualquier otro activo de capital renovable. La única diferencia consiste en que el recurso natural no es reproducible, de modo que el tamaño del depósito existente nunca puede aumentar a través del tiempo. Sólo puede disminuir (o permanecer constante si no se explota durante algún tiempo). Esto se aplica aun a los materiales reciclables; las leyes de la termodinámica y de la vida garantizan que nunca recuperaremos un kilo completo de cobre secundario a partir de un kilo de cobre primario en uso, ni un kilo completo de cobre terciario a partir de un kilo de cobre secundario en uso. En cada ciclo hay fugas; y una fórmula como la ordinaria del multiplicador nos indica la cantidad de cobre que podemos acumular a partir de la dotación de cobre inicial del mundo, en términos de la razón de reciclaje o recuperación. Siempre habrá una cantidad menor de cobre disponible para su uso, disminuida cada año por la cantidad que no puede recuperarse. Así que el cobre sigue siendo un recurso no renovable, a pesar de la posibilidad de un reciclaje parcial.

En última instancia, el valor de mercado de un depósito natural depende de las perspectivas de su explotación y venta. Mientras tanto, su propietario su pregunta, como el propietario de todo activo de capital: ¿De qué me sirve este depósito? La única forma en la que un depósito natural inexplorado puede generar un ingreso corriente para su propietario consiste en su apreciación en valor. Los mercados de activos sólo pueden estar en equilibrio cuando todos los activos de una clase dada de riesgo obtengan el mismo rendimiento, en parte como dividendo corriente y en parte como ganancias de capital. La tasa corriente de rendimiento es la tasa de interés para esa clase de riesgo. Dado que los depósitos naturales tienen la propiedad peculiar de no producir dividendos mientras permanezcan en el suelo, el valor de equilibrio de un depósito natural debe aumentar al mismo ritmo que la tasa de interés. Dado que el valor de un depósito es también el valor presente de las ventas futuras del mismo, tras de deducir los costes de extracción, los propietarios deben esperar que el precio neto del mineral aumente exponencialmente al mismo ritmo que la tasa de interés. Si la industria minera es competitiva, el precio neto será igual al precio de mercado menos el coste marginal de extracción de una tonelada de mineral. Si la industria opera en condiciones de costes constantes, tal precio neto será igual al precio de mercado menos los costes unitarios de extracción, o sea igual al margen de beneficio. Si la industria es más o

¹ La *Review of Economic Studies* publicará varios de estos ensayos en el verano de 1974, incluyendo el mío y otros de Partha Dasgupta y Geoffrey Heal, Michael Weinstein y Richard Zeckhauser, y Joseph Stiglitz, de quienes he aprendido mucho acerca de este tema. Doy las gracias en especial a Zeckhauser por su conversación y correspondencia, y la clase de lectura del primer borrador de esta conferencia, que uno sólo se atreve a esperar que salga por lo próximo de la Navidad. La versión final refleja sus comentarios.

menos política, como ocurre con frecuencia en la industria extractiva, será el beneficio marginal —ingreso marginal menos costo marginal— el que debe crecer, y se espera que crezca, en la misma proporción que la tasa de interés.

Éste es el principio fundamental de la economía de los recursos no renovables. Constituye la base del artículo clásico de Hotelling. Yo lo he deducido como una condición del equilibrio de depósitos en el mercado de activos. Hotelling lo concibió principalmente como una condición del equilibrio de flujos en el mercado de minerales: si el precio neto está aumentando como el interés compuesto, los propietarios de minas en operación serán indiferentes en el margen entre la extracción y la no extracción en cada momento dado. Así podemos imaginar que la producción es exactamente igual a la demanda al precio corriente y que el mercado se vacía. Ningún otro movimiento de los precios en el tiempo puede incitar a una producción positiva en cada período.

Resulta difícil exagerar la importancia de este movimiento del precio neto a través del tiempo. Si el precio neto aumentase en forma demasiado lenta, la producción aumentaría en un tiempo menor y el recurso se agotaría rápidamente porque nadie querría conservar depósitos en el suelo y ganar menos que la tasa de rendimiento vigente. Si el precio neto aumentase demasiado deprisa, los depósitos naturales constituirían una forma excelente de conservación de riqueza, y los propietarios retrasarían la producción mientras disfrutasen de ganancias de capital superiores a las normales.

De acuerdo con el principio fundamental, si observamos el mercado de un recurso no renovable cercano al equilibrio veremos que el precio neto —o el beneficio marginal— aumenta en forma exponencial. Esto no equivale exactamente a afirmar que el precio de mercado aumenta exponencialmente para los usuarios del recurso. El precio que pagan los consumidores es el precio neto más los costes de extracción, o lo correspondiente en el caso del monopolio. El precio de mercado puede disminuir o permanecer constante mientras aumenta el precio neto si los costes de extracción disminuyen a través del tiempo y si el precio neto o la renta de la escasez no constituyen una proporción demasiado grande del precio de mercado. Presumiblemente, eso es lo que ha venido ocurriendo en el mercado de la mayoría de los recursos no-renovables (es lamentable que no existan algunos estudios econométricos que tratan de probar este hecho). Finalmente, a medida que disminuye el coste de extracción y aumenta el precio neto, la renta de escasez debe convertirse en el factor determinante del movimiento del precio de mercado, de modo que éste aumentará a final de cuentas aunque ello pueda tomar mucho tiempo. Cualquiera que sea la secuencia, el precio de mercado y el ritmo de la extracción se conectan por la curva de demanda del recurso natural. De modo que en última instancia, cuando aumenta el precio de mercado, el ritmo de producción corriente debe bajar a lo largo de la curva de demanda. Tarde o temprano, el precio de mercado llegará a un nivel tan alto que elimine la demanda por completo. En ese momento, la producción bajará a cero. Si los flujos y los depósitos se han coordinado muy bien, mediante las operaciones de mercados de futuros o de una junta de planeación, la última tonelada producida será también la última tonelada que exista en el suelo. El recurso se agotará en el instante en que su precio lo elimine del mercado. Terminará así la edad del petróleo, o la del zinc, o cualquier otra. (Por supuesto, hay un caso limitante en que la demanda baja asintóticamente hacia cero a medida que el precio aumenta hacia el infinito, y el recurso sólo se agota en forma asintótica. Pero este caso no es verosímil ni importante.)

Hagamos ahora un ejercicio con este aparato. Supongamos que hay dos fuentes del mismo mineral, una de coste elevado y otra de coste bajo. La diferencia de costes puede deberse a la accesibilidad geográfica y a los costes de transporte, o a alguna diferencia

geológica o química que haga barata la extracción en un sitio y cara en otro. Lo importante es que los costes difieren a pesar de que el mineral de ambas fuentes sea idéntico.

Puede verse fácilmente que la producción de ambas fuentes no puede coexistir en el mercado en ningún momento. Para que ambas fuentes produzcan, el precio neto de cada una de ellas debe aumentar como el interés compuesto a la tasa del mercado. Pero deben vender su mineral al mismo precio porque el producto es idéntico. Eso es aritméticamente imposible si los costes de extracción difieren.

De modo que la historia debe desenvolverse así: primero una fuente opera y abastece todo el mercado. Su precio neto aumenta exponencialmente y el precio de mercado cambia correspondientemente. En cierto momento, la primera fuente se agota. Justo entonces, y no antes, debe resultar rentable la producción de la segunda fuente. A partir de ahí, el mundo se encuentra en la situación de una sola fuente: el precio neto calculado con los costes de extracción corriente debe aumentar en forma exponencial hasta que cese toda la producción y se agote la segunda fuente (si hay muchas fuentes, podemos imaginarnos cómo funciona el sistema).

¿Qué fuente se utilizará en primer término? El instinto nos indica que será el depósito de coste menor, y tal instinto está en lo justo. Podemos explicarlo en términos del principio fundamental. Al principio, si el productor de coste elevado está abasteciendo el mercado, el precio del mercado debe cubrir los costes elevados de extracción más una renta de escasez que crece en forma exponencial. El productor de coste bajo se abstendrá de bajar el precio y entrar al mercado sólo si sus ganancias de capital lo justifican. Pero ocurrirá justamente lo contrario. Todo precio suficientemente alto para mantener en el mercado al productor de costes altos incitará al productor de costes bajos a vender e invertir sus ingresos en cualquier activo que gane la tasa de interés del mercado. Así que entrará en primer término el productor de costes bajos. El precio aumenta y la producción disminuye. Finalmente, en el preciso momento en que se agote la reserva de costes bajos, el precio alcanzará un nivel en que le convenga al productor de costes altos la entrada al mercado. A partir de ese momento, su precio neto aumentará en forma exponencial y la producción continuará disminuyendo. Cuando la producción acumulada haya agotado el depósito de costes elevados, el precio de mercado debe ser tal que reduzca a cero la demanda, o bien suficientemente elevado para incitar a la producción de otra fuente de costes más altos aún. Y así sucesivamente. Aparte de los procesos del mercado, resulta socialmente racional el uso de los depósitos de costes bajos antes que el de los depósitos de costes altos.

Podemos llevar la historia más adelante, como lo ha hecho William Nordhaus en relación con la industria de la energía. Supongamos que existe en alguna parte una tecnología capaz de producir o sustituir un recurso mineral a un coste relativamente elevado pero sin agotar nunca las existencias del recurso. Nordhaus llama a esto una «tecnología de contención» (lo que más se aproxima ahora a esta situación es el reactor alimentador que utiliza U^{238} como combustible. Se cree que las reservas mundiales de U^{238} bastan para proveer de energía durante más de un millón de años a las tasas actuales de consumo. Si ésta no es una tecnología de contención es por lo menos un receptor que no permitirá que se le cuele muchas pelotas. Una aproximación mejor será la fusión nuclear controlada o el uso directo de la energía solar. El sol no subsistirá eternamente, pero por lo menos durará tanto como nosotros (más o menos, por definición). Dado que no hay aquí una renta de escasez que aumente en forma exponencial, la tecnología de contención puede funcionar en cuanto el precio de mercado aumente hasta el punto de que iguale los costes de extracción (incluyendo, por supuesto, el beneficio sobre el equipo de capital que participa en la producción). En cuanto ello suceda, el precio de mercado del mineral o de su sustituto dejará

de aumentar. La «tecnología de contención» provee de un límite superior al precio de mercado del recurso natural.

En las primeras etapas, la historia se desarrolla como la he relatado. Al principio se explotan los grados sucesivos del recurso. La fuente última y de mayor coste se abandona justo cuando el precio de mercado haya aumentado hasta el punto en que la tecnología de contención se vuelve competitiva. Durante las etapas anteriores, es de imaginarse que las empresas propietarias del recurso vigilan cuidadosamente los costes potenciales de la tecnología de contención. Todo éxito o fracaso de laboratorio que altere tales costes potenciales tiene efectos instantáneos sobre el valor de capital de los depósitos existentes del recurso, y sobre la tasa más rentable de la producción corriente. En realidad, tales costes futuros deben considerarse inciertos. Una teoría correcta de comportamiento del mercado y una teoría correcta de la política social óptima deberá tomar en cuenta la incertidumbre tecnológica (y quizá también la incertidumbre en cuanto al verdadero tamaño de las reservas minerales).

Veamos una ilustración más o menos concreta de estos principios. Existe ahora una tecnología utilizable en la licuefacción del carbón, o sea, para la producción de petróleo crudo sintético a partir del carbón mineral.² Según Nordhaus, el coste de extracción y preparación es de siete u ocho dólares de 1970 por barril de petróleo crudo, incluyendo amortización e interés al 10% sobre la planta; he oído citar cifras más altas y más bajas. Si el carbón mineral estuviese disponible en cantidades ilimitadas, allí terminaría la historia. Pero, por supuesto, el carbón es un recurso escaso, aunque más abundante que el petróleo que se puede extraer, de modo que a la cifra anterior deberá añadirse una renta de escasez que aumente como la tasa de interés durante el período en que el carbón se utilice para ese fin.

Mientras tanto, el coste de extracción y producción de esta tecnología es alto comparado con la renta de escasez y del carbón, de modo que el precio de mercado al que resultaría rentable ahora la licuefacción del carbón aumenta más lentamente que la tasa de interés. Aún puede disminuir si se producen adelantos tecnológicos que bajen los costes, lo que no es improbable en virtud de que no se han dedicado a la investigación del carbón tantos fondos como a la de la energía nuclear. En todo caso, dejando de lado los manejos políticos y los beneficios monopolíticos, las rentas de escasez del petróleo constituyen una fracción mayor de su precio de mercado, precisamente porque se trata de un combustible de menor coste. Así pues, el precio de un barril de petróleo debería aumentar más deprisa que el precio implícito al que podría competir el crudo sintético obtenido del carbón. Un día se intersectarán las curvas, y la tecnología del crudo sintético reemplazará a la de extracción de petróleo.

Aun antes de que ello ocurra, la posibilidad de licuefacción del carbón provee de una especie de límite superior del precio del petróleo. Digo «una especie de» para recordar que la extracción de carbón y las plantas de crudo sintético no pueden crearse de la noche a la mañana. Es de esperar que dicho límite superior restrinja también la vulnerabilidad de los consumidores del mundo ante los manejos políticos y los beneficios monopolíticos. Supongo que así sucede en algún sentido final, pero tampoco debemos olvidar las dificultades; por ejemplo, ¿quién querría hacer una gran inversión en la licuefacción o gasificación del carbón sabiendo que el precio corriente del petróleo contiene un gran elemento monopolítico que podría reducirse, por lo menos temporalmente, si surgiera algo como una guerra de precios?

² Por lo que sabemos hasta ahora, el petróleo de arcillas tiene mayores probabilidades de sustituir al petróleo y al gas natural que el carbón gasificado o licuado. Los costes relevantes serán inciertos necesariamente mientras no se haga más investigación y desarrollo experimental. Contaré la historia en términos del carbón licuado sólo porque así resulta más pintoresca.

Como hemos visto, el principio fundamental de la economía de los recursos no renovables es a la vez una condición de equilibrio de flujos en el mercado del mineral, y de equilibrio de existencias en el mercado de depósitos. Cuando se aplica tal principio, se explica en buena parte la secuencia probable de la explotación de un recurso natural. Pero hay muchas razones para dudar de que las condiciones de equilibrio tengan algún valor explicativo. Por ejemplo, el mercado de flujos que debe satisfacerse no es sólo un mercado sino la secuencia de mercados de los productos del recurso que existan desde ahora hasta el momento de la extinción. En otras palabras, es una secuencia de mercados de futuros, quizá muy larga. Si existiesen en realidad los mercados de futuros, quizá podríamos aceptar la noción de que la configuración de su equilibrio es estable; ello puede no ser verdad, pero es por lo menos la clase de hipótesis de trabajo que aceptamos con frecuencia para empezar. Pero es claro que no existe todo un conjunto de mercados futuros; los mercados de recursos naturales trabajan con una combinación de transacciones de flujos miopes y de transacciones de activos con una perspectiva mayor. Se justifica que nos preguntamos si los precios del recurso que observamos deben interpretarse como aproximaciones a los precios de equilibrio, o si el equilibrio es tan inestable que los precios momentáneos no sólo constituyen un mal indicador de las relaciones de equilibrio sino también una mala guía para la asignación de recursos.

Este interrogante no tiene una respuesta fácil. Las consideraciones de flujos y las de existencia marchan en direcciones opuestas. Los mercados de flujos podrían ser por sí mismos fácilmente inestables; pero los mercados de activos brindan una fuerza correctora, como trataré de explicar.

La condición de equilibrio de los flujos es que el precio neto aumente como la tasa vigente de interés compuesto. Supongamos que los productores esperan que los precios netos aumenten en forma muy lenta. En estas condiciones, los depósitos del recurso natural constituyen una forma poco conveniente de conservar la riqueza. Los propietarios de las minas tratarán de deshacerse del negocio; y si sólo piensan en términos de flujos, podrán lograrlo aumentando la producción corriente y convirtiendo el mineral de dinero. Si aumenta la producción corriente, por esta razón o alguna otra, el precio corriente debe bajar a lo largo de la curva de demanda. En esta forma, las expectativas iniciales pesimistas, en cuanto al precio por parte de los productores, generan mayores presiones sobre el precio corriente. Si las expectativas relativas al precio futuro son sensibles a los acontecimientos corrientes, ello sólo puede traducirse en un reforzamiento del pesimismo. Esta secuencia de acontecimientos empeora el desequilibrio inicial sin eliminarlo. En otras palabras, el mecanismo de mercado que acabo de describir es inestable. Un razonamiento similar nos lleva a la conclusión de que cuando se espera inicialmente que los precios aumenten demasiado aprisa, la retención de existencias conduce a un aumento especulativo de precios que se refuerza a sí mismo. Dependiendo de la forma en que empecemos, el desequilibrio inicial aumentará y la producción se inclinará hacia una explotación corriente excesiva o hacia una retención especulativa de las existencias. (Se pueden hacer también otros supuestos que conduzcan a resultados cualitativamente diferentes. Por ejemplo, podemos imaginarnos que las expectativas se centran en el nivel de precios antes que en su tasa de cambio. Sobre este punto hay mucho trabajo por hacer.)

Tales cosas se han observado en los mercados de recursos naturales, pero no parecen estar ocurriendo todo el tiempo. Me parece que esta historia de inestabilidad en los mercados de presentes debe ser modificada; es poco verosímil porque pasa enteramente por alto el mercado de activos. No se concede ninguna influencia a la perspectiva a largo plazo sobre los sucesos actuales. Supongamos que los productores tengan en efecto alguna noción de que su recurso posee un valor fijo en algún punto del futuro, determinado por

consideraciones tecnológicas y de demanda, no sólo por la mera especulación. Entonces, si los precios aumentan ahora hacia ese punto a un ritmo demasiado lento, ello prueba sin duda que la propiedad de depósitos de recursos naturales es mal negocio. Pero esto no se traducirá en una explotación masiva de la producción corriente sino en pérdidas de capital sobre los depósitos existentes. Cuando disminuya el valor contable de los depósitos existentes, el precio neto podrá aumentar hacia su nivel futuro más o menos al ritmo correcto. Así como las reacciones de flujos desestabilizan el mercado, las reacciones de capitalización pueden estabilizarlo. En realidad, las dos historias pueden mezclarse: puede interpretarse la reducción del precio de los flujos derivada del aumento de la producción corriente como una señal y capitalizarse en pérdidas sobre los valores de activos, tras de lo cual se restablece una posición cercana al equilibrio.

Me parece que este análisis no debe conducir a la conclusión de que alguna de las historias tenga mayores probabilidades de ser verdadera. Tal conclusión es más compleja: en condiciones tranquilas los mercados de recursos naturales tenderán a seguir más o menos bien sus rutas de equilibrio, o por lo menos no tenderán a alejarse mucho de ellas. Pero tales mercados pueden ser vulnerables a las sorpresas. Pueden responder a noticias violentas sobre el volumen de las reservas, o la competencia proveniente de materiales nuevos, o los costes de las tecnologías competidoras, o aun los acontecimientos políticos a corto plazo, mediante movimientos bruscos del precio y la producción corrientes. Puede transcurrir mucho tiempo antes de que cese la transvaluación de los valores —nunca pensé que podría citar a Nietzsche en un ensayo de economía— bajo el control de perspectivas sobrias acerca del futuro. Mientras tanto, podemos tener un invierno frío.

Hasta aquí he examinado la teoría económica de los recursos no renovables como una teoría de equilibrio parcial del mercado. Hemos supuesto que la tasa de interés que controla más o menos todo el proceso es impuesta por el resto de la economía a la industria minera. Lo mismo ocurre con la curva de demanda del recurso natural. Y cuando el precio de mercado del recurso haya subido por encima de la curva de demanda hasta el punto en que la cantidad demandada disminuya a cero, afirma la teoría que el recurso en cuestión se habrá agotado.

Es claro que este asunto tiene un aspecto más cósmico, y no pretendo sugerir que carezca de importancia sólo porque sea cósmico. En particular, existe un aspecto importante acerca del interés social en el ritmo de explotación de las reservas mundiales de recursos naturales no renovables. Como todos sabemos, este aspecto ha sido puesto de relieve por los diversos pronósticos de apocalipsis que combinan un hallazgo positivo de que el mundo se encuentra ya cerca de un colapso irreversible por la escasez de recursos naturales y otras causas con el juicio normativo de que la civilización es demasiado joven para morir. No me propongo analizar tales pronósticos y juicios ahora, pero deseo referirme a los principios económicos que aquí intervienen.

En primer lugar, hay una proposición muy familiar para todos los presentes. Lo que he llamado el principio fundamental de la teoría económica de los recursos no renovables es, entre otras cosas, una condición de equilibrio competitivo en la secuencia de mercados de futuros de entregas del recurso natural. Esta secuencia se extiende hasta el infinito, aun cuando el equilibrio competitivo indique que el recurso se agotará en un tiempo finito. Más allá del momento del agotamiento también hay equilibrio: la oferta es igual a la demanda e igual a cero a un precio que es a la vez tan elevado que elimina la demanda, y tan bajo que no incita a nadie a conservar ese recurso por tanto tiempo. Como cualquier otro equilibrio competitivo con los supuestos adecuados, éste tiene algunas propiedades óptimas. En particular, como señaló Hotelling, el equilibrio competitivo eleva al máximo la suma de los

excedentes del consumidor y del productor descontados que se pueden obtener del recurso natural, siempre que la sociedad desee descontar los excedentes futuros del consumidor a la misma tasa que los propietarios de minas deseen descontar sus propios beneficios futuros.

Hotelling no era tan ingenuo como para pasar de aquí a la conclusión de que el *laissez faire* sería una política adecuada para las industrias de recursos naturales. Indicó varias causas por las que puede esperarse que no se den los supuestos: la presencia de efectos externos cuando varios propietarios pueden explotar la misma reserva subterránea de gas o petróleo; la incertidumbre considerable que rodea al proceso de exploración con la probabilidad consiguiente de precipitaciones derrochadoras en la denuncia y la explotación de reservas y la creación de beneficios especulativos socialmente inútiles; y, finalmente, la existencia de grandes empresas monopólicas u oligopólicas en las industrias extractivas.

Podemos hacer aquí, al margen, una observación interesante. No es difícil probar que, en términos generales, un monopolista agotará una mina más lentamente que una industria competitiva con la misma curva de demanda. (Hotelling no exploró en detalle este punto, aunque es claro que lo conocía. Sólo mencionó la posibilidad de un caso extremo en que la competencia agotará un recurso en un tiempo finito y un monopolista sólo lo hará en forma asintótica.) Lo interesante es que si un conservacionista es alguien a quien le gustaría ver conservados los recursos naturales *más allá* de lo que permitiría la competencia, el monopolista será su amigo. No hay duda de que ambos se sorprenderán al saberlo.

Hotelling menciona, aunque con poco interés, la noción de que las tasas de interés del mercado podrían ser mayores que la tasa a que la sociedad desea descontar las utilidades o excedentes futuros del consumidor. Me parece que un economista moderno tomaría más en serio esta posibilidad. Ciertamente, es una cuestión potencialmente importante, porque la tasa de descuento determina toda la inclinación de la secuencia de producción de equilibrio. Si es cierto que la tasa de interés del mercado supera a la tasa social de preferencia en el tiempo, las rentas de escasez y los precios del mercado aumentarán más aprisa de lo que «deberían» y la producción deberá bajar, en consecuencia, más aprisa a lo largo de la curva de demanda. Así, el recurso se explotará demasiado rápido y se agotará demasiado pronto.

Se mencionan en la bibliografía varias razones para esperar que las tasas privadas de descuento sean sistemáticamente mayores que la tasa de descuento socialmente correcta. Tales razones pueden englobarse en dos clases. La primera da más o menos por sentado que la sociedad debe descontar la utilidad y el consumo a las tasas que utilizarían los individuos reflexivos para descontar su propia utilidad y consumo futuros. Esta línea de razonamiento pasa luego a sugerir que hay razones para que esto no ocurra. Un ejemplo común es el hecho de que puede esperarse que los individuos hagan descuentos por los riesgos del futuro, algunos de los cuales no constituyen riesgos para la sociedad, sino meros riesgos de transferencias dentro de la misma. En virtud de que no existe un conjunto completo de mercados de seguros que permitan el reparto adecuado de estos riesgos, las tasas de interés del mercado serán demasiado altas. Como ha observado William Vickrey, la inseguridad de la tenencia es una forma especial de incertidumbre particularmente importante en el caso de los recursos naturales.

Otro ejemplo común es la existencia de varios impuestos al ingreso derivado del capital; dado que a los individuos les interesa el rendimiento sobre la inversión después de los impuestos y a la sociedad le interesa tal rendimiento antes de los impuestos, si la inversión se lleva hasta el punto en que el rendimiento después de los impuestos se relacione correctamente con la tasa de preferencia en el tiempo, será demasiado elevada la rentabilidad de la inversión antes de los impuestos. No tengo nada que agregar a ese análisis.

La otra clase de razones para esperar que las tasas de descuento privadas sean demasiado elevadas y alejen así las decisiones intertemporales del óptimo social niegan que la preferencia privada en el tiempo constituya la base correcta de las decisiones intertemporales. Por ejemplo, Frank Ramsey sostuvo que no se puede defender en el terreno ético el que la sociedad descuenta las utilidades futuras. Los individuos pueden hacerlo, ya sea porque carezcan de imaginación (la «facultad telescópica defectuosa» de Böhm-Bawerk) o porque estén demasiado conscientes de que la vida es breve. Pero en la toma social de decisiones no hay razón para tratar a las generaciones en forma desigual, y el horizonte de tiempo es, o debiera ser, muy amplio. Reunidos en cónclave solemne, por decirlo así, debemos actuar como si la tasa social de preferencia en el tiempo fuese igual a cero (aunque simultáneamente descontáramos el *consumo* futuro si supiéramos que éste va a ser más rico que el presente). Confieso que tal razonamiento me resulta convincente, y que constituye otra razón para esperar que el mercado agote los recursos naturales demasiado pronto.

No hay necesidad de separar tan completamente este punto de la preferencia individual en el tiempo. Si pudiera ocurrir realmente toda la secuencia infinita de mercados de futuros para los productos naturales y encontrar su equilibrio, me sentiría inclinado quizás a aceptar el resultado (aunque me gustaría saber quién decide las dotaciones iniciales dentro y entre las generaciones). Pero por supuesto que no pueden tener lugar. No hay forma de reunir la demanda y la oferta de todos los que alguna vez vivirán. En los mercados que en realidad ocurren, las generaciones futuras están representadas sólo por nosotros, sus ancestros eventuales. Mas las generaciones se sobrepone, de modo que yo me preocupo por mis hijos, ellos por los suyos, y así sucesivamente. Pero parece fundamentalmente inverosímil que pueda existir algo correcto *ex post* acerca del peso que deba darse al bienestar de quienes no vivirán antes de mil años. En realidad, no nos ha ido mal a manos de *nuestros* ancestros. En vista de lo pobres que ellos fueron y lo ricos que somos nosotros, quizá pudieron haber ahorrado menos y consumido más. Sin duda nunca esperaron que el ingreso *per capita* aumentara tanto que elevara nuestra riqueza a niveles jamás soñados. Pero esta observación sólo refuerza el argumento de que el futuro puede ser demasiado importante para dejarlo al capricho de las expectativas erradas y los altibajos de la ética protestante.

Varios autores han estudiado directamente el problema de la definición y caracterización de una ruta socialmente óptima para la explotación de un conjunto dado de recursos no renovables. La idea no es familiar: en lugar de preocuparnos por las respuestas del mercado, imaginamos una economía planteada ideal, limitada sólo por su dotación inicial, la magnitud de la fuerza de trabajo, la tecnología disponible y las leyes de la aritmética. La junta de planeación debe encontrar entonces el desarrollo más viable de la economía. Para ello necesita un criterio preciso para la comparación de rutas diferentes, y es aquí donde interviene la tasa social de preferencia en el tiempo.

Ocurre que la elección de una tasa de preferencia en el tiempo es más importante aún en esta situación que en la bibliografía antigua referente a la acumulación óptima de capital sin la presencia de recursos no renovables. En esa teoría solía adoptarse el criterio de la elevación al máximo de una suma descontada de indicadores de bienestar social de un solo período, dependiendo del consumo *per capita*, cuya suma se extiende desde ahora hasta el futuro infinito. El resultado típico, que depende en alguna medida de los supuestos particulares que se formulen, es que el consumo *per capita* aumenta a través del tiempo hasta un nivel constante definido por la *regla dorada modificada*. En ese estado final estacionario, el consumo *per capita* es menor cuanto mayor sea la tasa social de descuento, y en consecuencia la ruta hacia el estado estacionario se caracteriza por un ahorro menor y un consumo mayor en el *interín*, cuanto mayor sea la tasa social de descuento. Así es como

debería ser: los beneficiarios principales de un nivel elevado de consumo final en el estado estacionario son los habitantes del futuro distante, de modo que si la junta de planeación descuenta muy fuertemente el futuro, escogerá una ruta que favorezca al futuro cercano sobre el más lejano.

Cuando incluimos en el análisis los recursos no renovables, la tasa social de preferencia en el tiempo puede desempeñar un papel similar pero más importante aún. Como se demuestra en un ensayo de Geoffrey Heal y Partha Dasgupta y en otro mío, es posible que la ruta óptima con una tasa de descuento positiva conduzca a un consumo *per capita* que baja asintóticamente hacia cero, mientras que una tasa de descuento de cero conduce a un consumo *per capita* perpetuamente creciente. En otras palabras, aun cuando la tecnología y los recursos naturales disponibles pudiesen permitir un nivel constante de consumo *per capita*, o aun un nivel de vida creciente, una preferencia social positiva en el tiempo podría hacer que la sociedad prefiriese la extinción final, dada la explotación que se hace de los recursos no renovables. Por supuesto, el argumento supone que la junta de planeación actual es la que planea la extinción futura: nadie ha preguntado a la última generación condenada a la extinción si ella está de acuerdo en que sus satisfacciones tengan menos importancia que las de sus ancestros.

La buena teoría suele tratar de decirnos algo, aunque no sea la verdad literal. En este contexto, no resulta difícil la interpretación del tenor general de las indicaciones teóricas. Sabemos, en general, que aun los mercados competitivos de buen funcionamiento pueden asignar los recursos incorrectamente a través del tiempo. La razón, como he sugerido, es que el futuro no trae consigo sus propias dotaciones a los mercados que entonces existan. La distribución intergeneracional del ingreso o el bienestar depende de la herencia que cada generación deje a sus sucesores. La elección de una tasa social de descuento es en efecto una decisión de política acerca de la distribución intergeneracional. Lo que ocurra en la parábola de la planeación depende en gran medida —quizá decisivamente— de esa elección; y nuestra evaluación de lo que ocurra en la parábola del mercado depende en gran medida de la diferencia existente entre la tasa de descuento de la elecciones privadas y la que resultaría de una decisión deliberada de política. La teoría pura de los recursos no renovables, el equilibrio entre el presente y el futuro es más delicado de lo que solemos creer; y entonces la elección de una tasa de descuento puede ser muy importante y no debiéramos tomarla tan a la ligera.

En mi propio trabajo sobre esta cuestión, he utilizado en ocasiones un criterio más o menos especial que incluye supuestos muy claros acerca de la equidad intergeneracional: he impuesto el requisito de que el consumo *per capita* sea constante a través del tiempo, para que ninguna generación se vea favorecida sobre otra, y he buscado el consumo *per capita* constante más grande que pueda mantenerse para siempre, dadas todas las restricciones e incluyendo la finitud de los recursos. Este criterio tiene sus pros y sus contras, como todos, y de ningún modo estoy comprometido con él. Como el criterio común —la suma descontada de las utilidades de un período—, el mío seleccionará siempre una ruta *eficiente*, de modo que el análisis nos brinda por lo menos las condiciones de eficiencia. El criterio del consumo constante más elevado tiene además la ventaja de poner de manifiesto la importancia crucial de ciertos supuestos tecnológicos.

No se requiere ningún aparato técnico para comprender que la seriedad del problema del agotamiento de los recursos naturales ha de depender en forma importante de dos aspectos de la tecnología: en primer lugar, la probabilidad del progreso técnico, especialmente del que ahorre recursos naturales; y en segundo, la facilidad con que otros

factores productivos, especialmente el trabajo y el capital reproducible, puedan sustituir a los recursos no renovables en la producción.

Por mi parte, he optado por considerar como caso principal (aunque no es lo único) el supuesto de un progreso tecnológico nulo. Esto no significa que en mi opinión sea poco probable que surjan inventos ahorradores de recursos naturales o que su capacidad para ahorrar tales recursos sea fundamentalmente limitada. Por el contrario, si el futuro se parece algo al pasado, habrá disminuciones prolongadas y sustanciales de los requerimientos de recursos naturales por unidad de producción real. Es cierto, como afirman los pesimistas, que se trata sólo de un supuesto y que no podemos tener una seguridad absoluta; pero lo contrario es también un supuesto, y mucho menos verosímil. Creo que conviene analizar el caso en que el progreso técnico sea nulo porque en esta forma podemos apreciar fácilmente la manera en que el progreso técnico puede aliviar y tal vez eliminar el obstáculo que la escasez de recursos naturales plantea al bienestar económico. El objetivo más importante de la teoría consiste en tratar de entender lo que ocurre o puede ocurrir en el caso contrario.

Como sería de esperar, el grado de sustituibilidad es también un factor importante. Si puede lograrse con gran facilidad la sustitución de los recursos naturales por otros factores, en principio no habrá «problema». En este caso, el mundo puede seguir adelante sin recursos naturales, de modo que su agotamiento es sólo un acontecimiento, no una catástrofe. La noción de Nordhaus de una «tecnología de contención» no es más que una forma colorida de presentación de este caso; a un coste finito, la producción puede liberarse por completo de la dependencia de los recursos naturales no renovables.

En cambio, si la producción real por unidad de recursos naturales está limitada efectivamente —no puede exceder de cierto límite máximo de productividad, el que a su vez no se aleja mucho del nivel ahora existente—, la catástrofe entonces es inevitable. Entre los dos extremos tenemos una amplia gama de casos donde el problema se presenta como algo real, interesante y no resuelto. Afortunadamente, las escasas pruebas que tenemos sugieren que hay gran sustituibilidad entre los recursos naturales no renovables y los renovables o reproducibles, aunque ésta es una cuestión empírica que requiere mucho más trabajo de investigación.

La forma más clara en que podemos ilustrar la importancia de la sustituibilidad y su conexión con el día del juicio consiste en suponer que se puede mantener permanentemente un nivel constante de consumo. En el modelo más sencillo y más agregado de una economía que utiliza recursos naturales podemos probar algo como esto: si la elasticidad de sustitución entre los recursos no renovables y otros insumos es igual a la unidad o más, y si la elasticidad de la producción respecto al capital reproducible es mayor que la elasticidad de la producción respecto a los recursos naturales, entonces una población constante puede mantener para siempre un nivel de consumo positivo y constante. Este nivel de vida mantenible para siempre es una función creciente, cóncava e ilimitada del depósito de capital inicial. Así que el agotamiento de un depósito dado de recursos naturales puede ser superado *en cualquier medida* si la disponibilidad inicial de capital es suficientemente grande. En cambio, si la elasticidad de sustitución entre los recursos naturales y otros insumos es menor que uno, o si la elasticidad de la producción con respecto a los recursos naturales es mayor que la elasticidad de la producción con respecto al capital renovable, entonces el mayor nivel constante de consumo que se puede mantener para siempre con una población constante es cero. Sabemos muy poco acerca del lado de esa línea divisoria en que

se encuentra el mundo —haciendo a un lado el progreso tecnológico—, pero al menos los pocos indicios que se han encontrado parecen favorables.³

Debe aclarar que cuando digo «para siempre» en este contexto quiero decir «durante un tiempo muy largo». El razonamiento matemático utiliza historias infinitas, pero en realidad la vida en el sistema solar sólo durará un tiempo finito, aunque muy largo, mayor que el de esta conferencia, por ejemplo. Por ello, creo que para contestar nuestro interrogante se requiere de la teoría económica tanto como de la ley de entropía.

Comencé esta conferencia hablando de las condiciones del equilibrio competitivo en el mercado de recursos naturales. Ahora me he estado refiriendo a los óptimos de la planeación centralizada. Como sería de esperar, resulta que, con los supuestos tradicionales, la regla de Hotelling, el principio fundamental de la economía de los recursos naturales, es una condición necesaria de la eficiencia y por lo tanto del óptimo social. Así que por lo menos existe una oración para que un sistema guiado por el mercado funcione bien. Pero se requiere algo más que la condición de Hotelling.

Ya he mencionado uno de los requerimientos adicionales del óptimo intertemporal de las asignaciones del mercado: que el mercado descuenta los beneficios futuros a la misma tasa que la sociedad desee descontar el bienestar de los habitantes futuros del planeta. Esta condición se da a menudo como un argumento en pro de la intervención pública en la asignación de los recursos naturales, ya que —como mencionamos antes— hay razones para esperar que las tasas de interés del mercado sean mayores que la tasa social de preferencia en el tiempo, o por lo menos mayor que la recomendada por los filósofos. Si el análisis es correcto, el mercado tenderá a consumir demasiado aprisa los recursos naturales no renovables, y la intervención pública correctora deberá tratar de lograr que la explotación de tales recursos se haga en forma más lenta y prolongada en el tiempo. En principio, ello podría lograrse en varias formas, mediante subsidios a la conservación o con un sistema de impuestos graduados al consumo que disminuyan a través del tiempo.

Pero, en realidad, cuando decimos «intervención pública» nos referimos concretamente a la acción política. Un observador moderadamente cínico percibirá aquí un problema: no está en modo alguno claro que se pueda confiar en el proceso político como algo más orientado hacia el futuro que una empresa típica. El período convencional de los proyectos empresariales tiene la misma magnitud que el lapso de aquí a las próximas elecciones: y cuando se transfiere a un individuo dado de la burocracia industrial a la gubernamental no se le convierte en un guardián de los intereses del futuro más remoto. No se me ocurre una solución fácil para este problema. El mismo sugiere, por lo menos, que debemos ser igualmente suspicaces tanto de la centralización como del liberalismo económico acrílicos. Quizás el camino más seguro consista en la utilización de políticas específicas —como la de impuestos graduados al consumo—, antes que el de soluciones institucionales globales.

La solución óptima del mercado competitivo al problema de los recursos naturales exige otra condición adicional, más sutil. Muchas secuencias de explotación de los recursos no renovables obedecen el principio fundamental de Hotelling en forma miope, de momento a momento, pero están equivocadas a muy largo plazo. Tales rutas erradas pueden incluso aproximarse mucho a la ruta correcta durante largo tiempo, para luego desviarse y volverse ineficientes en una u otra forma. Para que el sistema guiado por el mercado funcione bien a largo plazo, debe ser algo más que miope. Alquien —la Secretaría del Patrimonio Nacional,

³ Véase el artículo de William Nordhaus y James Tobin, pp. 60-70.

las compañías mineras, sus clientes principales o los especuladores— debe estar pensando siempre a largo plazo. Debe, de alguna forma, advertir anticipadamente que la economía de los recursos naturales está avanzando por una ruta que desembocará en un desequilibrio exagerado. Si así lo hace y toma medidas de protección, ayudará a que la economía cambie de la ruta errada a la correcta.⁴ La ruta «errada» suele conducir al agotamiento prematuro o tardío; cualquiera que perciba esta situación se verá impulsado a arbitrar entre el presente y el futuro en formas que corrijan el precio actual en el sentido indicado por la ruta «correcta».⁵

Resulta interesante advertir que esta necesidad de que alguien reflexione a largo plazo se presenta también cuando se trata de la inestabilidad potencial del mercado de recursos naturales que se concentra demasiado en las decisiones presentes o de flujos y no lo suficiente en las decisiones futuras o de existencia. También en ese contexto, el mercado de recursos naturales se beneficia con una perspectiva razonablemente correcta de las condiciones a largo plazo, y tal perspectiva puede aun llegar a ser indispensable.

Esta conferencia ha sido —como dijo Kenneth Burke acerca de la novela— palabras, puras palabras. Pero se ha referido a la teoría económica, no a la política económica actual. Si alguno de ustedes ha estado pensando en el petróleo y el invierno próximo, le aseguro que yo he estado pensando en los precios sombra y las condiciones de transversalidad hasta el infinito. Si al final me he ocupado brevemente de la política económica, no he tenido en mente problemas actuales concretos. Después de todo, nada de lo que he dicho toma en cuenta el papel internacional del petróleo, las ambiciones políticas y económicas de los potentados del Oriente Medio, la velocidad de los ajustes ante las sorpresas de la oferta petrolera, ni las acciones de nuestros propios amigables oligopolistas nacionales. Las únicas observaciones que me sentí autorizado a formular se refirieron a la búsqueda a largo plazo de una política general para los recursos no renovables.

Muchas discusiones de política económica —dejando de lado la macroeconomía— se centran en un conflicto entre la asignación del mercado y la intervención pública. Los partidarios del primero hacen énfasis en la eficiencia de asignación y la economía de la información, mientras que los intervencionistas se impresionan con la existencia de efectos externos, imperfecciones y cuestiones de distribución. Lo mismo ocurre en el caso de los recursos no renovables. Nos impresiona lo que puede lograr un sistema de mercados ideales, incluyendo los mercados de futuros, en esta situación complicada, y es difícil que podamos dejar de advertir que nuestra actual industria oligopólica, comprometida políticamente, productora de contaminación, no es exactamente lo que ordenaba el libro de texto. No tengo nada nuevo que agregar a todo esto. Lo único que pone de relieve la teoría de los recursos no renovables es la importancia de la perspectiva a largo plazo y el valor de una información razonable acerca de las reservas, la tecnología y la demanda en el futuro lejano.

En estas condiciones, cabe preguntarnos si la política pública puede contribuir a la estabilidad y eficiencia en la forma indicada. Una posibilidad es el estímulo a la

⁴ Frank Hahn, Kart Shell y Joseph Stiglitz han estudiado este tipo de proceso en un contexto diferente.

⁵ Por ejemplo, supongamos que el precio actual es demasiado bajo en el sentido de que, si aumenta de acuerdo con el principio corriente, la ruta de la demanda bastará para agotar el recurso antes de que el precio haya subido lo suficiente para que la demanda baje a cero. Un especulador astuto vería que se podría ganar dinero después de la fecha de agotamiento, porque cualquiera que posea un poco del recurso podrá aumentar el precio en forma discreta y encontrar todavía compradores. Tal especulador desearía comprar ahora para vender en ese momento. Pero tal acción tendería a elevar el precio actual (y toda la ruta del precio, según el principio fundamental) y a disminuir la demanda, lo que prolongaría la vida del recurso. En consecuencia, la especulación es correctora.

organización de mercados de futuros donde se negocien productos de los recursos naturales. Para que resulten útiles, los contratos de futuros habrán de ser a plazo mucho mayor que los actuales, sobre todo en el caso de los productos agrícolas. No tengo conocimientos suficientes para opinar acerca de la viabilidad de transacciones de futuros en gran escala, ni acerca de la contribución final que tal reforma haría a la estabilidad y eficiencia del mercado de productos de recursos naturales. Pero en principio parecería ser una buena idea.

Las mismas consideraciones sugieren que el mercado de recursos no renovables podría ser uno de los lugares de la economía donde algún tipo de planificación indicativa organizada pudiese desempeñar un papel constructivo. Con esto no apoyo la toma centralizada de decisiones, que probablemente tiene sus propias imperfecciones y efectos externos. Quizá bastaría con que el gobierno tuviese un programa continuo de recolección y difusión de la información relativa a las tendencias de la tecnología, las reservas y la demanda. Por lo menos sería de esperar que tal ejercicio se hiciese a nivel profesional. Me parece que la lógica subyacente a la planificación indicativa es que alguna comparación y coordinación de los participantes principales del mercado, incluyendo al gobierno, podría eliminar grandes errores y resolver gran parte de la incertidumbre. En tal caso de los recursos no renovables, podría tener el propósito adicional de generar un conjunto de expectativas congruentes acerca del futuro lejano. En este esfuerzo podría resultar útil la coordinación de la información y las intenciones de ambas partes del mercado, ya que podría inducir un comportamiento que alejara a la economía de rutas finalmente inferiores. Es probable también, como habría advertido Adam Smith, que en tales sesiones pueda surgir cierta conspiración contra el interés público, de modo que quizá convenga grabarlas y enviar las cintas al juez Sirica, quien sabrá qué medidas tomar.

Referencias

- P. DASGUPTA y G. HEAL, «The Optimal Depletion of Exhaustible Resources», *Review of Economic Studies*, 1974.
- F. H. HAHN, «Equilibrium Dynamics with Heterogenous Capital Goods», *Quarterly Journal of Economics* LXXX, noviembre de 1966, pp. 633-646.
- H. HOTELLING, «The Economics of Exhaustible Resources», *Journal of Political Economy*, XXXIX, abril de 1931, pp. 137-175.
- W. D. NORDHAUS, «The Allocation of Energy Resources», *Brookings Papers on Economic Activity*, por publicarse.
- y J. TOBIN, «Is Economic Growth Obsolete?», en Oficina Nacional de Investigación Económica, *Economic Growth*, Nueva York, 1972.
- K. SHELL y J. E. STIGLITZ, «The Allocation of Investment in a Dynamic Economy», *Quarterly Journal of Economics*, LXXXI, noviembre de 1967.
- R. M. SOLOW, «Intergenerational Equity and Exhaustible Resources», *Review of Economic Studies*, por publicarse, 1974.
- M. WEINSTEIN y R. ZECKHAUSER, «Use Patterns for Depletable and Recyclable Resources», *Review of Economic Studies*, por publicarse, 1974.