

TRES HIPÓTESIS SOBRE LA ECONOMÍA DEL MEDIO AMBIENTE*

FERNANDO A. NORIEGA*

En este artículo se analizan las implicaciones de tres hipótesis que vinculan teóricamente el medio ambiente con el sistema de precios, el tamaño del mercado y el crecimiento de largo plazo, respectivamente. La primera y la tercera son hipótesis plenamente apegadas a la teoría neoclásica, y la segunda, referida a un enfoque que hace posible la relación entre el tamaño de mercado y el hábitat en condiciones de competencia perfecta, ofrece resultados de equilibrio general que divergen de aquellos propios de la teoría tradicional. Las implicaciones del análisis bajo las tres hipótesis exhiben convergencias importantes respecto a la imposibilidad de que el mercado represente alguna solución factible a los problemas de destrucción del hábitat, y sus derivaciones en lo que corresponde a la reversión de los daños ya provocados son poco alentadoras.

THREE HYPOTHESIS PERTAINING TO THE ECONOMY OF THE AMBIENT MEDIUM

In this article are analyzed the implications of three hypothesis that are theoretically entrained (or bounded) to the ambient medium with, the system of prices, the size of the market and the long term growth, respectively. The first and third are hypothesis planely adhered to the neoclastic theory, and the second one referes to an enfocus that makes possible the relation between the size of the market and the habitat in conditions of perfect competition, offering general equilibrium results that diverge from those originals of the tradional theory. The implications of the analysis controlled by (or pertaining to) the three hypothesis show important convergences in respect to the impossibility of that the market represents some possibility of the solution of the problems of destruction of the habitat and those derivations are not very encouraging in relation pertaing to the damages already provoked.

TROIS HYPOTHÈSES SUR L'ÉCONOMIE DE L'ENVIRONNEMENT

Dans cet article on analyse les implications de trois hypothèses qui rattachent théoriquement l'environnement au système des prix, aux dimensions du marché et à la croissance à long terme, respectivement. La première et la troisième sont des hypothèses pleinement rattachées à la théorie néoclassi-

* Este trabajo fue desarrollado para el Seminario Taller sobre la Economía de la Ciudad de México, con el auspicio de la Cátedra Extraordinaria de Economía Regional y Desarrollo Urbano de la Facultad de Economía de la UNAM, bajo la titularidad del Maestro Norman Assuade.

* Secretario Académico del Instituto de Investigaciones Económicas (IIEC), UNAM.

que et la seconde, qui se rapporte à une approche permettant la relation entre la dimension du marché et l'habitat dans des conditions de concurrence parfaite, offre des résultats d'équilibre général qui divergent des résultats spécifiques obtenus selon la théorie traditionnelle. Les implications de l'analyse sous les trois hypothèses montrent des convergences importantes quant à l'impossibilité du marché de représenter une possibilité de solution aux problèmes de destruction de l'habitat; et ses dérivations sont peu encourageantes en ce qui concerne la réversion des dommages déjà provoqués.

* Traducción al inglés y francés: Centro de Enseñanza de Lenguas Extranjeras (CELE), UNAM.

INTRODUCCIÓN

Parecería lógico que analizar los problemas del medio ambiente a la luz de la teoría neoclásica no arroje resultados muy diferentes a los que se consiguen habitualmente en el estudio de cualquier mercado o mercancía. Si los problemas de medio ambiente son considerados un caso particular de la asignación de recursos escasos a fines alternativos y los mercados actúan libremente en la asignación de recursos del y hacia el hábitat, el resultado debería ser eficiente tanto para éste como para la sociedad. En consecuencia, si según esta teoría se trata de mercados distorsionados por la intervención pública, por rigideces, imperfecciones o problemas de información, entonces se recomendará que el gobierno asuma la responsabilidad de redistribuir los costos de la restauración y preservación del medio ambiente entre los consumidores, valiéndose para el caso de su capacidad impositiva y reguladora mientras se logran condiciones competitivas.

Así, en cualquiera de estos casos la asignación de recursos al medio ambiente consistiría en un problema de búsqueda de un subsistema de precios que asegure que todos los "usuarios" o consumidores del hábitat paguen la parte de su reposición que les corresponda.¹ Se supone por tanto que tras una evaluación contable y arbitraria de los recursos naturales (es decir, de aquellos que son considerados como tales por las convenciones institucionales, con la gravedad de las exclusiones a que dan lugar), evaluación realizada por algún cuerpo institucional *ad hoc*, se determinan las cuotas de recuperación en las que la sociedad debe incurrir para restaurar y preservar su medio ambiente. El hábitat o medio ambiente se sitúa entonces frente al sistema de mercados como una especie de agente estático; como un agente "marco"; un parámetro en el desarrollo de los procesos del capitalismo.

Sin embargo, la lógica de la teoría neoclásica tiene problemas cuando los asuntos del hábitat se plantean bajo ciertas hipótesis totalmente apegadas a su estructura formal, que incorporan el hábitat como agente activo en la producción y por tanto en la formación de precios. La viabilidad de la economía de mercado se ve entonces cuestionada, y las soluciones no parecen ser tan obvias para el hábitat como las que resultan de esta teoría en el caso de cualquier objeto económico. Como se verá enseguida, tanto el origen de la ganancia como las posibilidades de crecimiento de largo plazo en la teoría dominante se desvían totalmente de sus explicaciones habituales, poniendo en evidencia razones de peso para que se dé paso a la construcción de nuevos referentes conceptuales que incluyan fenómenos tan trascendentes para la humanidad como los propios del hábitat.

1 Los ejemplos son numerosos: impuestos a la gasolina, a la tala de árboles y a la caza de especies en peligro de extinción; los sistemas de verificación y circulación parcial de automóviles y de uso parcial y discriminado de maquinaria y equipo por parte del aparato productivo para reducir contaminantes, etcétera.

Las diferencias con los resultados tradicionales son todavía más grandes a partir de hipótesis alternativas, como las de la Teoría de la Inexistencia del Mercado de Trabajo (TIMT). Desde esa nueva perspectiva, los criterios de política que resultan del análisis difieren mucho de los tradicionalmente señalados. Todo indica que en condiciones de plena flexibilidad de precios los mercados no resultan eficientes en la regulación de los problemas inherentes al hábitat, y en todo caso se perfilan como la amenaza principal sobre los ecosistemas menos protegidos por las instituciones públicas, las organizaciones no gubernamentales y las defensoras de los intereses colectivos.

En este documento se desarrolla un análisis de las posibilidades que existen en un sistema de libre mercado, así como en otro caracterizado por la intervención pública, de parar y revertir el deterioro del hábitat provocado por la producción y el consumo. El documento consta de tres partes. La primera y la tercera corresponden a hipótesis estrictamente neoclásicas, y la segunda se apoya en la TIMT.²

Los resultados a los que se arriba son preocupantes: un sistema de libre mercado vería amenazada su viabilidad si fuera conducido a restaurar el hábitat que consume en los procesos de producción y consumo, y un sistema de mercado con intervención del gobierno sólo podría reducir parcialmente o desacelerar el deterioro del hábitat, incurriendo en costos crecientes en términos de bienestar, sin lograr revertir con ello el problema. La reversión del deterioro sólo sería posible si se diera un cambio en los patrones de consumo, en la tecnología de producción y en la organización social en torno a la producción y a la satisfacción de las necesidades, es decir, un cambio de rumbo de la civilización actual hacia otra fundamentada en la readaptación del ser humano a la naturaleza bajo nuevos valores de mutua existencia, y en la derogación de la explotación de la naturaleza para satisfacción del ser humano sin ninguna conciencia de correspondencia con ella.

Según los resultados logrados en el análisis que a continuación se expone, la restauración del hábitat parece ser una batalla perdida bajo los pilares de la economía actual. Se trata de un problema de conciencia individual y colectiva para cuya comprensión los tiempos son ya escasos. Para intentar superarlo se tendrá que lograr primero que la destrucción del hábitat se plantee y se acepte como el problema fundamental de nuestra época, y que luego se admita que se trata de un problema que no se resuelve mediante el mercado sino a través de las instituciones.

El concepto esencial de este trabajo será, precisamente, hábitat. Consideraremos bajo tal nombre a todos aquellos recursos ajenos al ser humano, imprescindibles para la vida, directa o indirectamente presentes en la producción y el consumo y no cotizados de manera integral en ningún mercado.

2 En el artículo "Generalización de una teoría particular del productor: error de la tradición neoclásica", del mismo autor de este documento, publicado en el número 223 de la revista *Investigación Económica*, se desarrolla un teorema de superioridad de esta teoría sobre la neoclásica para explicar la conducta de los productores.

RENDIMIENTOS DECRECIENTES A ESCALA Y HÁBITAT

Los rendimientos a escala en las funciones de producción neoclásicas son fundamentales para garantizar la viabilidad de una economía. En un sistema plenamente competitivo, de mercados completos, en el cual los factores productivos son remunerados según su productividad marginal, la garantía para que los productores realicen ganancias positivas se encuentra en la existencia de rendimientos decrecientes a escala. Si tal es el caso, al vector de precios vigente, los productores ganarán un volumen de beneficios igual al producto generado menos el destinado a la remuneración de los factores. Si las funciones de producción son homogéneas de grado positivo mayor que cero y menor que uno, la suma de las elasticidades del producto respecto a cada uno de los factores será igual al grado de homogeneidad de la función de producción, y el producto generado, multiplicado por uno menos el grado de homogeneidad, mostrará el volumen real de los beneficios logrados durante el proceso económico.

En la teoría neoclásica, si los factores productivos son remunerados según sus productividades marginales, los beneficios dependen estrictamente de los rendimientos a escala. Si éstos son decrecientes los beneficios son positivos. Se trata de un residuo técnico del proceso de producción a los precios vigentes; no como en Marx, donde los beneficios positivos son resultado de la explotación del trabajo; fenómeno propio de las relaciones sociales de producción del capitalismo, no sólo de sus características técnicas de la producción.

Los rendimientos a escala decrecientes en la teoría neoclásica resultan de la hipótesis de la existencia de algún factor de producción limitado e indivisible, no explícitamente reconocido en el modelo;³ es decir, de un factor oculto. Así, tratándose de un factor no reconocido, es a la vez un factor no remunerado por agente del sistema alguno. Se trata de recursos empleados para beneficio de la economía a cuyo nombre ningún agente reclame una remuneración específica.

Si aceptamos los planteamientos de la teoría neoclásica concernientes al origen técnico de las ganancias y a la causa de los rendimientos a escala decrecientes, podemos plantear la siguiente hipótesis para analizar la relación entre el hábitat y la producción:

- *Hipótesis 1:* En una economía de mercado, el hábitat, definido como el conjunto de aquellos recursos del entorno de producción que dan origen a la existencia de rendimientos a escala decrecientes, es el factor que al no ser remunerado o serlo sólo parcialmente, determina la existencia de beneficios positivos.

3 Koopmans (1957) expresa así esta idea: "It is suggested [...] that production sets exhibiting decreasing returns to scale correspond to situations where production depends not only on the inputs recognized by the model but also on some limited and indivisible resources not explicitly recognized."

Para expresar técnicamente el contenido de este enunciado, supongamos la existencia de una función de producción homogénea de grado λ , tal que $1 > \lambda > 0$. Siendo T_i la cantidad del factor i -ésimo, $i = 1, 2, \dots, n-1, n$, w_i la remuneración de dicho factor que iguala a su productividad marginal en un sistema competitivo; $f(T_1, T_2, \dots, T_{n-1}, T_n)$, la función de producción, q la cantidad de producto, y f_i' la productividad marginal del factor i -ésimo, por el teorema de Euler se verificará que:

$$\lambda q = \sum_{i=1}^n w_i T_i \quad (1)$$

De esta ecuación se obtiene la siguiente forma de la masa de beneficios, Π :

$$(1 - \lambda)q = \Pi \quad (2)$$

Denotando con f_h' la productividad marginal del hábitat y con Ha la cantidad del mismo expresada en alguna unidad convencional en su papel del factor oculto en la producción, el producto se agotaría y en consecuencia los beneficios se anularían, si se le devolviera a este factor el total de su aportación al producto. Es decir que:

$$q = \sum_{i=1}^n w_i T_i + f_h' Ha \quad (3)$$

Esta última ecuación implica que los beneficios alcanzan su máximo cuando se anula la remuneración al hábitat por su contribución a la producción.

Para arrojarle más pertinencia al concepto de hábitat como factor productivo, digamos que se trata de un ente económico pasivo, incapaz de tomar decisiones por sí mismo, y que es objeto de transformaciones como resultado de la conducta económica de los seres humanos. El supuesto de conducta pasiva de este ente implica, entre otras características, la de asumir su incapacidad de negociar o condicionar su intervención en la producción, razón por la que participa pudiendo o no ser remunerado por los agentes económicos de conducta racional. Bajo esas condiciones, supongamos además que el hábitat es un factor con una parte fija e indivisible (h_0), en el corto plazo, y otra parte perfectamente divisible y variable (h_v). Sea, la parte variable, una función dependiente de la capacidad autónoma de reproducción del propio hábitat (η), y de la reproducción inducida por los agentes económicos racionales (q_h), de tal manera que $h' > 0$ para cualquiera de sus argumentos, y $h_v(\eta, 0) = \eta$, $\eta + h_0 < Ha$. Entonces:

$$Ha = h_0 + h_v(\eta, q_h) \quad (4)$$

Para que q_v sea positivo habrá necesidad de que una parte del producto q generado en el sistema se destine a la restauración (producción) del hábitat consumido durante un periodo de producción. En un ambiente competitivo eso sólo será posible si los productores deciden mantener sin cambio la remuneración a los factores productivos y sacrificar una parte de sus beneficios en aras de la producción de hábitat. Sin embargo, la racionalidad de los productores implicará que éstos destinen una parte del producto q a fines ajenos a su programa económico sólo si los beneficios resultantes de ese programa alternativo son iguales o mayores a los que obtienen actualmente. Los productores sólo "sacrificarán" una parte de sus beneficios si tal decisión implica ganar más que lo cedido al hábitat o por lo menos lo mismo. Sin embargo, al ser la no remuneración del hábitat el origen mismo de los beneficios, reproducirlo significará para los agentes productores privados, ganancias nulas o inferiores a las actuales. El sistema se enfrentará así a la disyuntiva de reducir las ganancias en proporción a la reducción del consumo de hábitat o encomendar la reproducción del hábitat a un agente representante del interés social, para que en nombre de todos reduzca las ganancias de los productores respetando las tasas de remuneración de los factores, y redistribuya recursos hacia el hábitat como fin de interés social.

Así planteado el problema, resulta que bajo rendimientos a escala decrecientes y ambiente competitivo, atender la restauración del hábitat parece sólo ser posible con intervención pública, y extrayendo de las remuneraciones a los factores y de los beneficios una proporción de producto igual a la de los beneficios totales. Esto significa a su vez que bajo la tecnología vigente esto sería posible sólo a costa de sacrificios en el bienestar, puesto que la distracción de esa parte del producto representaría disminuciones en el consumo final de los agentes del sistema.

Sin embargo, el sacrificio social en términos de bienestar probablemente sería suficiente para detener el deterioro del hábitat si éste igualara a la masa de beneficios, pero no sería suficiente para restaurar lo perdido. La restauración del hábitat convertido en ganancias —y por tanto en consumo social— durante los periodos anteriores demandará mayor severidad en los sacrificios; una especie de conversión de la actividad productiva humana en producción de naturaleza a costa de sacrificios sociales.

Ante este escenario sería necesario preguntarse si hay alguna posibilidad de lograr incrementos en la productividad total de los factores respecto al hábitat como resultado de la innovación tecnológica, suficientes para que la restauración se sustente en sacrificios tales en la tasa de crecimiento de largo plazo del producto que aseguren que el bienestar social se mantenga en los niveles actuales, sin crecer, pero fundamentalmente sin decrecer. Sería algo así como comprometer algunos años del futuro de la humanidad en reponer lo destruido. La respuesta, en tal caso, descansaría en la fortaleza de las instituciones sociales y en las posibilidades de cambio tecnológico dinámico y financiable en esa dirección.

Sin embargo, el problema parece no terminar ahí. Al reconocerse que las ganancias provienen necesariamente de factores no remunerados a precios de mercado, si se lograra conciliar el crecimiento del producto con la preservación del hábitat, significaría que la economía es todavía viable para los productores; es decir que hay algún factor oculto a cuya costa se generan los beneficios. De ser así, con las políticas de restauración estaríamos trasladando el problema hacia el futuro y hacia otros ámbitos. Si ese es el sentido de la historia de las sociedades bajo el capitalismo respecto a su entorno natural, probablemente el enfoque del problema en este documento esté incorrectamente planteado. En caso de no ser así, la conclusión sería que el libre mercado es una vía costosa e ineficiente para la resolución del problema, y que hay que replantear en ese sentido el papel del Estado en la economía.

TAMAÑO DEL MERCADO Y HÁBITAT

Es indudable que el tamaño de los mercados se ha convertido en una señal inconfundible del desarrollo económico de las sociedades. La globalización se plantea hoy en día como un camino expedito para la conformación de mercados ampliados y libre flujo de poder de compra, de mercancías y de factores. Una forma de relacionar el tamaño del mercado con el consumo neto de hábitat lo ofrece el siguiente modelo construido sobre la base de la Teoría de la Inexistencia del Mercado de Trabajo. La hipótesis inherente al mismo es:

- *Hipótesis 2:* A medida que el tamaño del mercado aumenta, crece la irreversibilidad del consumo neto de hábitat y decrece el bienestar social. Para que la reversión del consumo neto de hábitat sea socialmente rentable, el sacrificio de bienestar por la reversión debe ser estrictamente inferior a la pérdida de bienestar por su consumo neto.

El modelo con el que se buscará evaluar la consistencia de esta hipótesis está conformado por un consumidor y un productor representativos, en escenario de competencia perfecta. El sistema se define con un único producto no durable y un factor de producción. El consumidor maximiza una función de utilidad bien comportada, definida sobre dos variables: el consumo (q_c) y el ocio (S),⁴ y ponderada por un parámetro que se especifica como índice de hábitat (h_a), siendo un número puro comprendido entre cero y uno. La restricción presupuestaria del consumidor está recíprocamente adecuada a la relación de ingresos y gastos del productor, de manera que la consistencia contable del modelo esté garantizada. Es decir que en esta economía los gastos de un agente serán los ingresos del otro, y viceversa.

4 El ocio se define a su vez como la diferencia entre el tiempo máximo biológicamente disponible para trabajar⁵ (t) y el tiempo oferta de trabajo (T_0); es decir, $S = (t - T_0)$.

Por su parte, el productor maximiza una función tasa de beneficios (p), definida como la relación inversa entre el valor del producto ofrecido (pq_0) y el costo total o valor del trabajo demandado para producir (wT_d), menos uno; esto, en lugar de la tradicional función masa de beneficios de la teoría neoclásica. Sujeta su maximización a una función de producción que se supone homogénea de grado γ ; $1 > \gamma > 0$, y definida sobre $(T_d - T^*) \geq 0$, siendo T_d la demanda de trabajo y T^* el trabajo empleado en la organización de la empresa. Este último término que se entiende también como el costo de instalación de la firma en el aparato productivo, hará evidente en su magnitud el tamaño del mercado.

Las ecuaciones del modelo son:

- Consumidor:
 $\text{máx } U = h_a f(q_c, S), f' > 0$ para cualquiera de sus argumentos,
 s.a
 $(1 + \pi) wT_0 = p q_c$ (1)

- Productor:
 $\text{máx } (1 + \pi) wT_0 = p q_c (w T_0)^{-1}$
 s.a
 $q_0 = (T_d - T^*)^\gamma$ (2)

El hábitat se define a partir de un acervo inicial (H); de la reposición natural ($i_0, i_0 > 0$), más el incremento inducido ($i_1 q_c$), cuya suma se denominará (h_i), y del consumo neto de hábitat (h_c), definido a su vez por la suma de un componente natural y autónomo (C_h), y de un componente inducido (q_c) elevado a una potencia mayor a la unidad para reflejar en ella los efectos más que proporcionales del consumo de hábitat provocado por el consumo humano de bienes y servicios. Así, las ecuaciones respectivas serán:

$$h_i = i_0 + i_1 q_c, \text{ con la primera y segunda derivadas positivas;} \quad (3)$$

$$h_c = C_h + (q_c)^\phi, \text{ con el primer parámetro positivo y } \phi > 1. \quad (4)$$

El índice de hábitat queda entonces representado por:

$$h_a = (H + h_i - h_c)H^{-1}. \quad (5)$$

Los resultados del equilibrio macroeconómico derivado del cálculo de los agentes y del índice de hábitat son:

- Mercado de producto:
 $\alpha(1 + \pi)wp^{-1} \tau - [\gamma(1 - \gamma)^{-1} T^*]^{-1} = 0$ (6)

- Sector laboral:

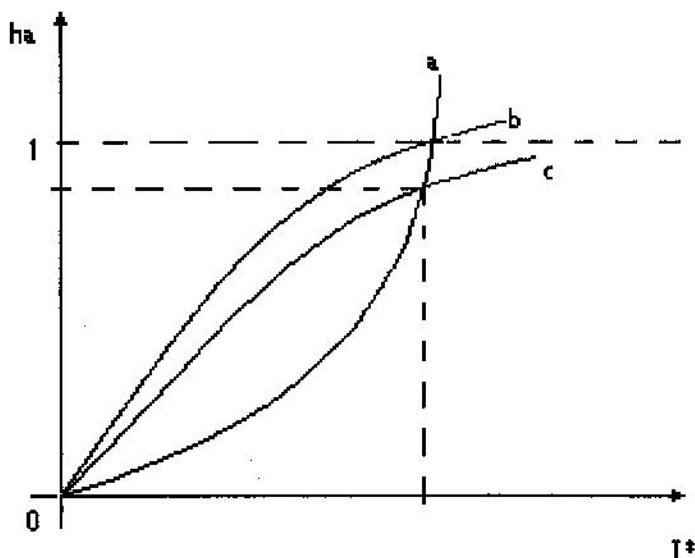
$$\gamma (1-\gamma)^{-1} T^* - \alpha\tau \leq 0 \quad (7)$$

- Medio ambiente o hábitat:

$$h_a = \{H + i_0 + i_1[\gamma (1-\gamma)^{-1} T^*]^\gamma - C_h - [\gamma(1-\gamma)^{-1} T^*]^\gamma\} H^{-1} \quad (8)$$

Es necesario remarcar que la diferencia fundamental de los resultados de este modelo respecto a la teoría dominante consiste en lo expuesto en la ecuación (7). En ella se hace evidente que la demanda de trabajo es independiente del salario real, y que tanto las soluciones de pleno empleo como de desempleo involuntario son plenamente consistentes con el equilibrio perpetuo en el mercado de producto existente en el sistema. En este modelo no se configura el "mercado de trabajo". Hay un sector laboral, pero esto no funciona bajo la lógica de un mercado, debido a que las señales que siguen oferentes y demandantes son completamente distintas. El salario no es el precio del trabajo sino una variable distributiva, y en su forma reducida la demanda de trabajo depende directamente y con signo positivo de la demanda de producto. En este modelo, a un mismo nivel de salario le corresponden múltiples niveles de ocupación.

Los resultados inherentes al hábitat en este modelo se exponen gráficamente así:



RELACIÓN ENTRE EL ÍNDICE DE HÁBITAT Y EL TAMAÑO DEL MERCADO

La curva "a" representa la tendencia del consumo neto de hábitat, y las curvas "b" y "c" son las funciones de reposición. La curva "c" resulta de una disminución en la capacidad de reposición respecto a "b", provocada por una caída en la propensión marginal a destinar recursos para restau-

rar el hábitat consumido por la producción y el consumo humano. Según esa curva, por elevados que sean los esfuerzos de reposición, el logro pleno de ese objetivo parece imposible si no se dan cambios severos en la tecnología y en los gustos y preferencias.

Si al consumidor se le imponen políticas de reposición que superen las tasas de consumo del medio ambiente, su bienestar debería disminuir más drásticamente que por el solo consumo de hábitat. Para reducir los costos de la reposición necesariamente habría que frenar los incrementos en el bienestar, reorientar la tecnología y el producto incrementado a futuro hacia el hábitat, y reducir la tasa de crecimiento del tamaño de mercado por debajo de la tasa de crecimiento de la reposición. Con estas medidas sólo se lograría frenar el deterioro, pero no revertirlo.

CRECIMIENTO Y HÁBITAT

El crecimiento de largo plazo se ha convertido en una preocupación central de la teoría económica dominante en la actualidad. Ésta supone que la solución de los problemas de corto plazo se corresponde biunívocamente con la desregulación, y llega a su expresión más avanzada una vez que la presencia económica del gobierno alcanza los límites de la nulidad. Dentro de ese marco de razonamiento, las preocupaciones de los economistas del futuro próximo deberán centrarse ya en las tendencias de largo alcance y olvidar los problemas de corto plazo, de cuya cuenta se habrá encargado la globalización. En lo particular deberán atender el fenómeno de la convergencia. En la medida en que se acepte la hipótesis de rendimientos a escala decrecientes a nivel global, será resultado natural que la evolución de las economías subdesarrolladas hacia las desarrolladas sea más acelerada cuanto mayor la distancia que las separe.

- *Hipótesis 3:* El límite de largo plazo del crecimiento lo impondrá el hábitat; antes de que se verifique el estado estacionario de la economía, el hábitat registrará el suyo. La única posibilidad de expandir dicho límite se encuentra en la reorientación de la tecnología hacia ese objetivo, y en el incremento sustancial de la tasa de recuperación del hábitat, con la consecuente disminución de la propensión a consumir y de las tasas de acumulación del sistema.

Supongamos la existencia de un sistema global plenamente competitivo, en el cual los problemas de asignación de corto plazo han sido resueltos por el mecanismo de los precios; supongamos además que sus posibilidades tecnológicas corresponden a una función de producción Cobb-Douglas expresada como sigue:

$$Q = K^{\alpha} H^{\beta} T^{(1-\alpha-\beta)} \quad (1)$$

con $1 > (\alpha + \beta) > 0$, y que sus posibilidades de crecimiento estable de largo plazo se pueden analizar a partir de un modelo tipo Solow-Swan. A partir de (1) se logra la siguiente función en términos per cápita, siempre que T se mida como un volumen de población económicamente activa ocupada:

$$q = k^\alpha h^\beta \quad (2)$$

Se definen las siguientes magnitudes cuya determinación es exógena al modelo:

- a: tasa de crecimiento de la fuerza de trabajo T;
- s: propensión al ahorro;
- v: tasa de recuperación del hábitat;
- ϕ : tasa de consumo de hábitat;
- δ : tasa de depreciación del capital;
- t: tiempo continuo (variable).

Con base en ellas se formulan las siguientes funciones:

$$\text{crecimiento de la fuerza de trabajo: } T(t) = aT(t) \quad ; \quad (3)$$

$$\text{crecimiento del capital: } \dot{K}(t) = sq(t) - \delta K(t) \quad y \quad (4)$$

$$\text{crecimiento del hábitat: } \dot{H}(t) = vq(t) - \phi H(t) \quad (5)$$

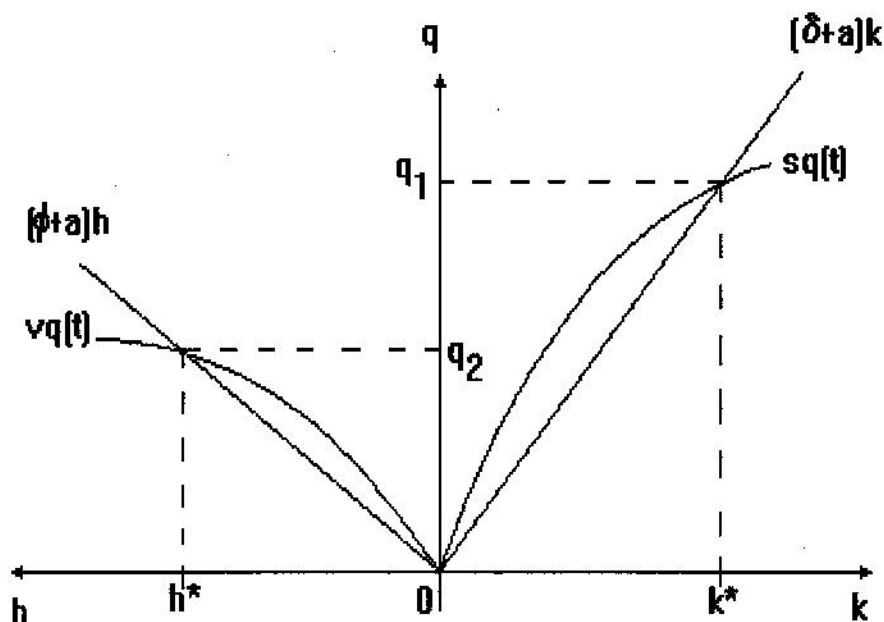
Diferenciando las variables per cápita $k(t)$ y $h(t)$ y remplazando en el resultado las funciones (4) y (5), se obtiene lo siguiente:

$$\dot{k}(t) = sq(t) - (\delta + a)k(t) \quad , \quad y \quad (6)$$

$$\dot{h}(t) = vq(t) - (\phi + a)h(t) \quad ; \quad (7)$$

que corresponden a las funciones de crecimiento del capital y del hábitat, ambas por unidad de trabajo. Al igualar cada una de estas funciones a cero, se determina el equilibrio estacionario del sistema en cada una de ellas. Para que el equilibrio estacionario sea posible en el sistema, en un estado que asegure que el consumo por habitante alcanzará su máximo, es necesario que el estado estacionario de (7) corresponda a la misma cantidad de $q(t)$ que en (6). Sin embargo, como se verá enseguida, tal situación resulta prácticamente imposible.

Una hipótesis de trabajo difícil de rechazar es la de que $v < s$ y $\delta > \phi$, es decir que en el sistema global la propensión a ahorrar supera a la tasa de recuperación del hábitat y que la tasa de consumo de hábitat es mayor que la de depreciación del capital. Gráficamente, el sistema definirá la siguiente situación:

INCOMPATIBILIDAD ENTRE LA ACUMULACIÓN
Y EL CRECIMIENTO SUJETO AL HÁBITAT

La diferencia que se observa entre q_1 y q_2 obedece precisamente a la divergencia que existe entre la acumulación y la viabilidad del sistema en términos de hábitat. El estado estacionario de la acumulación se alcanzará cuando se haya rebasado el estado estacionario del hábitat. Esto significa que el estado estacionario del capital corresponderá a una situación en la cual el consumo de hábitat será superior a su reposición; situación que colapsará el sistema por los límites propios del hábitat.

Es evidente la oposición de posibilidades que hay entre el nivel de la propensión a consumir (c) y la restauración del hábitat para expandir las fronteras de la acumulación:

$$c = (1 - s - v) \quad (8)$$

lo que implica que hay dos caminos para lograr la recuperación del hábitat que haga posible la acumulación sustentada, según esta teoría: una reducción en la propensión a consumir o una disminución en la tasa de ahorro, la cual equivale a la propensión a invertir y a la dinámica de acumulación. Un tercer camino sería reducir de manera combinada tanto la tasa de consumo como la de ahorro, de manera que se pueda elevar v . En este modelo, la exogeneidad de esos parámetros no permite arribar de manera automática a ninguna conclusión terminante en términos del

agente que debería asumir la responsabilidad de modificarlos en aras de la sustentabilidad. Lo que sí queda claro, en todo caso, es que el hábitat comienza a representar recientemente un componente algo significativo en los costos de la producción social, lo que por sí solo no representa un cambio de signo en las tendencias de largo plazo.

PRECIO Y LÍMITES DEL HÁBITAT

Es una realidad que la hipótesis de rendimientos a escala decrecientes es crucial para la construcción de la teoría, según se desprende del actual estado de cosas. Tanto el análisis de corto plazo de un sistema competitivo como las tendencias de largo plazo, hacen descansar la viabilidad del sistema en dicha hipótesis. Si en competencia perfecta el sistema remunera a los factores productivos según su productividad marginal, la diferencia entre la productividad media total de los factores y la suma en valor de las productividades marginales será positiva sólo cuando los rendimientos sean decrecientes. Los beneficios, que son la razón de ser de las empresas, serán positivos sólo bajo esa hipótesis, lo que a su vez significa que continuarán siéndolo en la medida en que no se remunere a ese factor oculto que según nuestras hipótesis corresponde al hábitat. Es decir, que ganar significa consumir más hábitat del que se repone.

Ante esto, en el marco de la teoría tradicional uno podría argüir que la competencia perfecta no es la norma actual de la economía global, en cuyo caso las preguntas siguientes plantearían un problema algo más grave que el del origen del beneficio en ambientes competitivos: ¿Cómo se determina el precio del hábitat bajo competencia imperfecta y quién lo paga? ¿Si hay dominio monopolístico de grandes volúmenes de recursos naturales, hay posibilidad de que se preserven en una suerte de estado estacionario? O cabría esperar más bien que las ganancias de ese régimen de competencia superen a las competitivas y con ello marquen la tendencia natural a la depredación acelerada del hábitat. Las respuestas parecen bastante menos promisorias que las que derivan del análisis de competencia perfecta. En competencia imperfecta los productores procurarán maximizar sus beneficios extraordinarios siempre que puedan deprimir el precio de algún factor por debajo de su nivel competitivo. Sólo cuando haya poder de negociación favorable, el trabajo logrará niveles de remuneración superiores a los de su productividad marginal. Los bienes durables que forman el capital de las empresas, por su parte, serán los que determinen, sumados al costo medio del trabajo, los costos variables medios cuya cobertura garantizará su reproducción y la posibilidad de beneficios positivos. En ese marco, el costo del hábitat puede o no formar parte de los costos. Si se integra a los costos fijos, su cobertura no será de ninguna importancia para determinar los precios y cantidades producidos por el sistema, siempre que los beneficios se maximicen. En ese caso las empresas podrán estimar arbitrariamente el valor del hábitat que consumieron durante la producción, y también arbitrariamente cubrir una parte del

mismo con cargo a sus beneficios. Si en cambio el valor del hábitat consumido por una empresa se suma a sus costos variables, y lo evalúa a un precio inferior al de su reproducción, habrá posibilidad de beneficios positivos pero inferiores a los máximos posibles. En conclusión, el hábitat en competencia imperfecta tendrá un destino mucho menos promisorio que bajo un sistema de competencia perfecta, y en cualquiera de los casos el sistema de mercados será la causa de que su consumo sea mayor que su reproducción.

El tamaño de mercado resulta ser inverso a las posibilidades de reproducción del hábitat y por tanto también inverso a los niveles medios de bienestar. Se trata de la paradoja más grave a la que actualmente se enfrenta el capitalismo. Su móvil fundamental —la ganancia— existe, según nuestras hipótesis de raíz neoclásica, gracias a que a la naturaleza no se le devuelve todo lo que se toma de ella. Al no hacerlo, el hábitat reduce los niveles de bienestar que se esperan del consumo, aunque la disponibilidad de mercancías aumente. Si ante ese escenario se decide asegurar un estado estacionario para el hábitat, tal será posible sólo si se reduce la ganancia o si se deprimen las remuneraciones medias del trabajo. En cualquier caso, la necesidad de garantizar la estabilidad del hábitat ante el crecimiento económico parece cruzar inevitablemente las fronteras de la viabilidad del mercado tal como es concebido hoy en día.

BREVE COMENTARIO EN TORNO A CRITERIOS GENERALES DE POLÍTICA AMBIENTAL

Del análisis efectuado bajo nuestras tres hipótesis no se desprende argumento alguno que apoye la idea de que los mecanismos de mercado pueden resolver los fenómenos inherentes al hábitat; es decir, detener su depredación y revertir los daños que se le han causado. Es difícil pensar que bajo hipótesis apegadas a la teoría tradicional se apuntale la idea de que el libre juego de las fuerzas del mercado resolverá los problemas del hábitat y que tales fenómenos son resultado de rigideces institucionales. Se trata, al parecer, de un problema que sólo puede ser enfrentado por instituciones representantes de los intereses generales de las comunidades humanas. Esas instituciones comprenden inevitablemente al Estado.

La sustentabilidad del desarrollo capitalista parece oponerse a la fuerza motriz del sistema: la prosecución de la máxima ganancia. Sin embargo, el problema va más allá. Se opone también a la preservación de los niveles actuales de bienestar, pese a los problemas de asimetrías marcadas y pobreza creciente. Resulta entonces que la base para la formulación de criterios generales de política ambiental debe estar configurada por dos pilares:

1. La intervención pública, y
2. La regulación de las ganancias con preservación del bienestar.

El primero de estos pilares identifica al agente que debe asumir la responsabilidad de la política; el segundo especifica un mecanismo y una restricción. Si la política ambiental no privilegia el bienestar de las sociedades, como debería hacerse en cualquier rubro de la política pública, no se justificará su costo, cualquiera que éste sea. Sin embargo, el aceptar esta idea significa a su vez rechazar los criterios de política macroeconómica que derivan de la norma neoclásica: la apertura generalizada de las economías locales, la desregulación interna y, consecuentemente, la retracción del Estado de la economía. Ante la disyuntiva surgen dos problemas: el primero, que la propia teoría del libre mercado permite arribar a conclusiones opuestas a las que implica la norma neoclásica, y el segundo, que con base en este instrumental analítico es imposible precisar el cálculo económico que debería seguir el Estado para atender los problemas del hábitat en correspondencia con la conservación de los niveles de bienestar. Uno y otro dependen en última instancia de un fenómeno más general: las insuficiencias del conocimiento teórico actual para ser concluyentes respecto a qué hacer con la Tierra. Es una conclusión que produce un profundo pesar. Nuestra civilización parece llegar a los límites de su sustentabilidad y no sabemos todavía dónde fincar las bases de su sucesora.

BIBLIOGRAFÍA

- Barro, Robert J. y Xavier Sala-i-Martin (1995), *Economic Growth*, McGraw-Hill, pp. 1-52, 265-326.
- Blanchard, Olivier J. y Stanley Fischer, *Lectures on Macroeconomics*, The MIT Press, Cambridge, Mass., 1989, pp. 2-36, 37-151, 320-371, 427-565.
- Debreu, Gerard (1954), "El equilibrio de la valuación y el óptimo de Pareto", *La economía del bienestar*, selección de Kenneth Arrow y Tibor Scitovsky, México, FCE, 1974, pp. 55-63.
- Koopmans, Tjalling C. (1957), *Three Essays on the State of Economic Science*, McGraw-Hill, pp. 2-125.
- Meier, Gerald M. (1995), *Leading Issues in Economic Development*, 6th edition, Oxford University Press, pp. 513-585.
- Noriega Ureña, Fernando A. (1994), *Teoría del desempleo, la distribución y la pobreza*, México, Editorial Ariel, Ariel Economía, 1994.
- _____ (1996), "Teoría del desempleo y la distribución. Evidencia empírica: México 1984-1994", *Investigación Económica*, núm. 220.
- _____ (1998), "Generalización de una teoría particular del productor. Error de la tradición neoclásica", *Investigación Económica*, núm. 223.
- Romer, David (1996), *Advanced Macroeconomics*, McGraw-Hill, pp. 5-194.