

- «Multiple and Optimum Use of Wild Land Under Different Economic Conditions», *Journal of Forestry*, Vol. 36, número 7 (julio 1938), pp. 665-674. (University of California, College of Agriculture, Giannini Foundation of Agricultural Economics Paper No. 68).
- Problems of the «Long Cycle» in Economic Development Since the Eighteenth Century*. Berkeley: University of California, College of Agriculture, Giannini Foundation of Agricultural Economics, 1938, 10 pp. Resumen en Cowles Commission for Research in Economics, *Report of Fourth Annual Research Conference on Economics and Statistics*, 5-29 de julio de 1938, pp. 72-74.
- Land Conservation and Social Planning», *Plan Age*, Vol. 5, número 4 (abril 1939), pp. 109-119. (University of California, Giannini Foundation Paper No. 77).
- «Economic Aspects of Flood Control», *Forests and Other Vegetative Covers as Related to Runoff Retardation and Soil Erosion Prevention in Flood Control*, Berkeley: University of California, College of Agriculture, Agricultural Experiment Station, 30 de junio de 1939, pp. 50-52. (Examen previo del Flood Control Committee, College of Agriculture, University of California y Division of Water Resources, California State Department of Public Works).
- «Notes on the Significance of Trade, Legal, and Price Barriers in Relation to Social Progress», en Western Farm Economics Association, *Proceedings*, 1939, pp. 139-152.
- «Die Preisbildung der landwirtschaftlichen Erzeugnisse, von Adolf Schilling». (En *Weltwirtschaftliches Archiv*, Vol. 49, número 2, marzo 1939, pp. 82-83).
- «The Relation of War Economics to Agriculture with Particular Reference to the Effects of Income and Price Inflation and Deflation», *American Economic Review*, Vol. 30, número 1 (marzo 1940), pp. 366-382. (University of California, Giannini Foundation Paper No. 85).
- «Review of Land Economics by Richard T. Ely and George S. Wehzein», *Journal of Land and Public Utility Economics*, Vol. 16, número 4 (noviembre 1940), pp. 493-496.
- «Economics of Joint Costs in Agriculture», *Journal of Farm Economics*, Vol. 23, número 4 (noviembre 1941), pp. 771-818. (University of California, Giannini Foundation Paper No. 99).
- «Private Enterprise and Conservation», *Journal of Farm Economics*, Vol. 24, número 1 (febrero 1942), pp. 75-96. (University of California, Giannini Foundation Paper No. 102).
- «A Discussion of Food Production Policies in Wartime» by Sherman E. Johnson», *Journal of Farm Economics*, Vol. 25, número 4 (noviembre 1943), pp. 869-874. Western Farm Economics Association, Proceedings, 16º, 1943, pp. 92-95.
- «Taxation and the Conservation of Resources», *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 58, número 2 (febrero 1944), pp. 157-195. (University of California, Giannini Foundation Paper No. 110).
- Conservation of Natural Resources: An Inquiry into Economic Theory and Public Policy*. Berkeley: University of California, 1945, 349 pp.
- «Review of The TVA.: Lesson for International Application by Herman Finer», *Journal of Farm Economics*, Vol. 27, número 1 (febrero 1945), pp. 226-228.
- «International Cooperation in Conservation Policy», *World Economics*, Vol. 3, números 9-10 (marzo-junio 1945), pp. 3-21. (University of California, Giannini Foundation Paper No. 112).
- «Prepared Discussion: Natural Resources and International Policy», *American Economic Review*, Vol. 35, número 2 (mayo 1945), pp. 130-133.
- «Administrative Coordination of Conservation Policy», *Journal of Land and Public Utility Economics*, Vol. 22, número 1 (febrero 1946), pp. 48-58. (University of California, Giannini Foundation Paper No. 113).
- «Resource Conservation and Economic Stability», *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 60, número 3 (mayo 1946), pp. 412-452. (University of California, Giannini Foundation Paper No. 115).
- «Review of Food or Famine: The Challenge of Erosion by Ward Shepard», *Political Science Quarterly*, Vol. 61, número 2 (junio 1946), pp. 259-262.
- «State-Federal and Interstate Relations in Conservation Policy», *State Government*, Vol. 20, número 4 (abril 1947), pp. 1-5. (University of California, Giannini Foundation Paper No. 117).
- «State, Federal, and Interstate Roles in Conservation», *California Agriculture*, Vol. 1, número 5 (abril 1947), pp. 1 y 3.
- «Capital Returns from Soil-Conservation Practices», *Journal of Farm Economics*, Vol. 29, número 4, parte 2 (noviembre 1947), pp. 1.181-1.196. (University of California, Giannini Foundation Paper no. 122).
- «Major Economic Forces Affecting Agriculture with Particular Reference to California», *Hilgardia*, Vol. 18, número 1 (diciembre 1947), pp. 1-76. (University of California, Giannini Foundation Paper No. 121).
- «Relations Between Agriculture and Industry in Economic Fluctuations», en California State Reconstruction and Reemployment Commission, *Suggested Agricultural Policies for California: Suggestions on Sixteen Subjects of Major Importance to the Future of Agriculture in California*. Informe presentado por el California State Board of Agriculture, Joint Interim Committee of the California Legislature on Agriculture and Livestock Problems and California State Reconstruction

- and Reemployment Commission. Sacramento: California State Printing Office, 1947, pp. 153-180.
- «Booms, Depressions, and the Farmer: If Causes Are Understood, Steps Can Be Taken to Lessen Severity», *California Agriculture*, Vol. 2, número 1 (enero 1948), p. 2.
- Booms, Depressions, and the Farmer*, University of California, California Agricultural Experiment Station Circular 376, Berkeley, 1948, 24 pp.
- Man and Resources in the Atomic Age*, Preparado para el Symposium on Man and the Atomic Age, University of California Medical School, San Francisco, California, 1949. Berkeley: Giannini Foundation of Agricultural Economics, University of California, 1949, 12 pp.
- «Conservation of Renewable Natural Resources in Relation to Economic Instability», *Proceedings of the Inter-American Conference on Conservation of Renewable Natural Resources*, Denver, Colorado. U.S. Department of State Pub. 3382, International Organization and Conference Series II, American Republics 4, 1949, pp. 222-234. (University of California, Giannini Foundation Paper No. 123).
- «Factores Económicos que Afectan a la Conservación de los Recursos Naturales», *Trimestre Económico*, Vol. 17, número 3 (julio-septiembre 1950), pp. 455-478.
- Land Use, The Basis of Western Economy*. Preparado para el Symposium on the Westward Migration and Its Consequences, American Association for the Advancement of Science, Salt Lake City, Utah, 1950. Berkeley: University of California, College of Agriculture, Agricultural Experiment Station, 1950, 12 pp.
- Dollars and Sense in Conservation*, California Agricultural Experiment Station Circular 402. Berkeley, 1951, 39 pp.
- «Economic and Social Aspects of Utilizing Ground Water in California», *Water Resources and Economic Development of the West: Direct and Indirect Benefits*. Informe número 0. Conference Proceedings of the Committee on the Economics of Water Resources Development, Western Agricultural Economics Research Council. Ogden, Utah, 1951, pp. 77 y 78.
- «The Economic of Water Resources Development», *Water, Resources and Economic Development of the West: Direct and Indirect Benefits*. Informe número 0, Conference Proceedings of the Committee on the Economics of Water Resources Development, Western Agricultural Economics Research Council. Ogden, Utah, 1951, pp. 63-66.
- Resource Conservation: Economics and Policies*. Berkeley: University of California Press, 1952, 395 pp.
- «Farmer Dollars and Horse Sense Conservations», *Farm Management*, Vol. 2, número 2 (enero 1953), pp. 36-48.
- «Prepared Discussion: The Economic Development of Our Western Interior», *Journal of Farm Economics*, Vol. 35, número 5 (diciembre 1953), pp. 713-715.
- «Economic Analysis of Water Resources Policies», *Water Resources and Economic Development of the West: Research Needs and Problems*. Informe número 1, Proceedings of the Committee on the Economics of Water Resources Development, Western Agricultural Economics Research Council. Berkeley, California, 1953, pp. 21-40.
- «Cost Allocation in Relation to Western Water Policies», *Journal of Farm Economics*, Vol. XXXVI, número 1 (febrero 1954), pp. 108-129. (University of California, Giannini Foundation Paper No. 136).
- «Review of The Flood Control Controversy-Big Dams, Little Dams and Land Management by Luna B. Leopold and Thomas Maddock, Jr.», *American Economic Review*, Vol. XLIV, número 5 (diciembre 1954), pp. 994-996.
- «Some Policy Aspects of Water-Resource Development», *Water Resources and Economic Development of the West: Institutions and Policies*. Informe número 2, Conference Proceedings of the Committee on the Economics of Water Resources Development, Western Agricultural Economics Research Council. Bozeman, Montana, 1954, pp. 75-78.
- «Benefit-Cost Analysis and Public Resource Development», *Journal of Farm Economics*, Vol. 37, número 4 (noviembre 1955), pp. 676-689. (University of California, Giannini Foundation Paper No. 146).
- «Some Economic Issues in Water Rights», *Journal of Farm Economics*, Vol. 37, número 5 (diciembre 1955), pp. 875-885. (University of California, Giannini Foundation Paper No. 148).
- «The Role of Benefit-Cost Analysis in Public Resource Development», *Water Resources and Economic Development of the West: Benefit-Cost Analysis*. Informe número 3, Documentos presentados el 27 de diciembre de 1954 al Meeting of Sections K and M of the American Association for the Advancement of Science, Berkeley, California, reproducidos por el Committee on the Economics of Water Resources Development, Western Agricultural Economics Research Council.
- «Concepts Used as Economic Criteria for a System of Water Rights», *Land Economics*, Vol. XXXII, número 4 (noviembre 1956), pp. 295-312. (University of California, Giannini Foundation Paper No. 154). Publicado también en *The Law of Water Allocation in the Eastern United States*. Editado por David Haber y Stephen W. Bergen. Nueva York: The Ronald Press Co., 1958, pp. 531-552.
- «Policy Considerations in Farm Management Research in the Decade Ahead», *Journal of Farm Economics*, Vol. 36, número 5 (diciembre 1956), pp. 1.301-1.311. (University of California, Giannini Foundation Paper No. 156).

- Conservación de los Recursos. Economía y Política (Traducción de Edmundo Flores)*. México-Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica, 1957, 397 pp.
- «Criteria and Conditions for Public and Private Ownership of Range Resources», *Journal of Range Management*, Vol. 11, número 1 (enero 1958), pp. 10-13. (University of California, Giannini Foundation Paper No. 164).
- «Objectives of Conservation Policy», *Business Organization and Public Policy*. Editado por Harvey L. Levin. Nueva York: Rinehart and Company, 1958, pp. 373-382.
- «Review of *Perspective on Conservation: Essays on America's Natural Resources* by Henry Jazetzi», *American Economic Review*, Vol. 49, número 3 (junio 1959), pp. 480 y 481.
- «Philosophy and Objectives of Watershed Development», *Land Economics*, Vol. XXXV, número 3 (agosto 1959), pp. 213-221. (University of California, Giannini Foundation Paper No. 178).
- «Economics and Policies of Resource conservation», *Symposium on Natural Resources*. Editado por Warren L. Flock y Martin R. Huberty. Nueva York: McGraw-Hill Book Company, Inc., 1959, pp. 500-526.
- «Social Objectives of Conservation of Natural Resources with Particular Reference to Taxation of Forests», *Taxation and Conservation of Privately Owned Timber*. Oregon: University of Oregon, Bureau of Business Research, 1959, 95 pp. (Actas de una Conferencia celebrada en la Universidad de Oregon).
- «Conceptual Problems in Projecting the Demand for Land and Water», *Modern Land Policy*. Editado por Harold G. Halcrow et al. Urbana: University of Illinois Press, 1960, pp. 41-67. (University of California, Giannini Foundation Paper No. 176).
- «Philosophy and Objectives of Watershed Policy», *Economics of Watershed Planning*. Editado por G. S. Tolley y F. E. Riggs. Ames: Iowa State University Press, 1960, pp. 1-12.
- «Conservation and Resource Programming», *Land Economics*, Vol. XXXVII, número 2 (mayo 1961), pp. 105-111. (University of California, Giannini Foundation Paper No. 207).
- «Projections of Water Requirements in the Economics of Water Policy», *Journal of Farm Economics*, Vol. XLIII, número 2 (mayo 1961), pp. 197-214. (University of California, Giannini Foundation Paper No. 193).
- «Projections of Water Requirements in the Economics of Water Policy», *Western Resources Papers, 1960 - Water: Measuring and Meeting Future Requirements*. Editado por Harold L. Amosa. Boulder: University of Colorado Press, 1961, pp. 211-226. (University of California, Giannini Foundation Paper No. 193).

- «Multiple Use as a Concept for Water and Range Policy», *Water and Range Resources and Economic Development of the West: Economic Analysis of Multiple Use. The Arizona Watershed Program - A Case Study of Multiple Use*. Informe número 9. Conference Proceedings of the Committee on the Economics of Water Resources Development and Committee on the Economics of Range Use and Development. Western Agricultural Economics Research Council. Tucson, 1961, pp. 1-11.
- «Multiple Use as a Concept for Water and Range Policy», *Water and Range Resources and Economic Development of the West: Economic Analysis of Multiple Use. The Arizona Watershed Program - A Case Study of Multiple Use*. Informe número 9. Réplica a los papeles presentados por Emery N. Castle y John A. Edward. Conference Proceedings of the Committee on the Economics of Water Resources Development and Committee on the Economics of Range Use and Development. Western Agricultural Economics Research Council. Tucson, 1961, pp. 19 y 20.
- «Water Quality. A Problem for the Economist», *Journal of Farm Economics*, Vol. XLIII, número 5 (diciembre 1961), pp. 1.133-1.144. (University of California, Giannini Foundation Paper No. 212).
- Notes on Land and Water Economics Branch Seminar*. Washington, D.C.: U.S. Department of Agriculture, Economic Research Service, Farm Economics Division, 1961, 6 pp.
- «Structure and Objectives of the Conference», *Water Resources Economics Conference*. Informe número 4. Berkeley: University of California, Water Resources Center, 1963, pp. 1-4.
- Resource Conservation: Economics and Policies*. 2ª edición revisada. Berkeley: Division of Agricultural Sciences. University of California, 1963, 395 pp.
- «Toward a California Land Policy for the 1980's», *Proceedings of Statewide Conference on Men in California - 1980's*. Sacramento, 27 y 28 de Enero de 1964, pp. 23-30.
- «The "New" Competition for Land and Some Implications for Public Policy», *Natural Resources Journal*, Vol. 4, número 2 (octubre 1964), pp. 252-267. (University of California, Giannini Foundation Paper No. 255).
- «Benefit-Cost Analysis and Public Resource Development» (Cap. 2), «Cost Allocation in Relation to Western Water Policies» (Cap. 12) y «Concepts Used as Economic Criteria for a System of Water Rights» (Cap. 15), *Economics and Public Policy in Water Resource Development*. Editado por Stephen C. Smith y Emery N. Castle. Ames: Iowa University Press, 1964.
- «Economic Analysis of Secondary Benefits in Public Water Resources Development», *Proceedings: Irrigation Economics Conference*. Editado por Travis W. Manning. Edmonton: University of Alberta, 1964, pp. 52-68.

- «Water Policy», *Handbook of Applied Hydrology: A Compendium of Water-Resource Technology*. Editor-Jefe, Van Te Chow. Nueva York: McGraw-Hill Book Company, 1964, Sección 28, pp. 28-1 a 28-25. Versión en castellano en Aguilera F. (comp.). *Lecturas sobre economía del agua*. Documentos de Trabajo n.º 1. Facultad de Ciencias Económicas Universidad de La Laguna, 1988.
- «A Safe Minimum Standard as an Objective of Conservation Policy», *Readings in Resource Management and Conservation*. Editado por Ian Burton, Robert W. Kates y Lydia Burton. Chicago: University of Chicago Press, 1965, pp. 575-584.
- Conflicts in the Creation of Water Policy*. Chapel Hill: University of North Carolina, Department of Environmental Sciences and Engineering Publication No. 98, 1965, 15 pp.
- «Water Resources and Economic Development: The Challenge to Knowledge», *Water Resources and Economic Development in the South*. Serie API 16. Conferencia patrocinada por Council of State Governments, Southern Land Economics Research Committee, y the Agricultural Policy Institute. Atlanta, Georgia, 1965, pp. 1-10.
- «Relations Between Ecology and Economics», *Proceedings: Fourth Annual Tall Timbers Fire Ecology Conference*. Tallahassee, Florida: Tall Timbers Research Station, 1965, pp. 3-5.
- «Water Economics: Relations to Law and Policy», *Waters and Water Rights*. Editor-Jefe, Robert Emmet Clark. Vol. 1. Indianápolis, Indiana: The Allen Smith Company, 1967, pp. 397-430. Versión en castellano en Aguilera F. (comp.). *Economía del agua*. MAPA. Madrid, 1992.
- «Water Policy and Economic Optimizing: Some Conceptual Problems in Water Research», *American Economic Review*, Vol. LVII, número 2 (mayo 1967), pp. 179-189. (University of California, Giannini Foundation Paper No. 272).
- Resource Conservation: Economics and Policies*. 3ª edición. Berkeley: Division of Agricultural Sciences. University of California, 1968, 395 pp.
- «Response [to six basic questions relating to the problems of economic analysis as applied to public expenditure decisions]». U.S. Congress, Joint Economic Committee. *Guidelines for Estimating the Benefits of Public Expenditures*. Hearings before the Subcommittee on Economy in Government. 91º Congreso, 1ª Sesión, mayo 1969, pp. 219 y 220.
- «Natural Resources in Economic Growth: The role of Institutions and Policies», *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 51, número 5 (diciembre 1969), pp. 1.314-1.324. (University of California, Giannini Foundation Paper No. 294).
- «The Economics of Environmental Policy», *Land Economics*. Vol. XLVII, número 1 (febrero 1971), pp. 36-45. (University of California, Giannini Foundation Paper No. 314).

ni Foundation Paper No. 314). Publicado también en *Pace in Maritime I. Vol. 5: The Ocean Environment. Proceedings of the Preparatory Conference on Ecology and the Role of Science*. April 1970. Malta: The Royal University of Malta Press, 1971, pp. 116-126.

2. Obras de S. V. Ciriacy-Wantrup con otros autores

- CIRIACY-WANTRUP, S. V., y BARTZ, Patricia M.: «Ground Water in California», *California Citigraph*, Vol. 35, número 4 (febrero 1950), pp. 138-163.
- CIRIACY-WANTRUP, S. V., y SCHULTZ, A. M.: «Problems Involving Conservation in Range Economics Research», *Journal of Range Management*, Vol. 10, número 1 (enero 1957), pp. 12-16. (University of California, Giannini Foundation Paper No. 155).
- CIRIACY-WANTRUP, S. V., y SMITH, Stephen C. (edits.): *Economics of California's Water Development*. Berkeley: University of California, Committee on Water Resources Research, 1958, 180 pp. (Conference Proceedings of the Committee on Water Resources Research).
- CIRIACY-WANTRUP, S. V., y PARSONS, James J.: *Natural Resources: Quality and Quantity*. Berkeley: University of California Press, 1967, 217 pp.
- KALTER, Robert J.; LORD, William B.; ALLEE, David J.; CASTLE, Emery N.; KEISO, Maurice M.; BROMLEY, Daniel W.; SMITH, Stephen D.; CIRIACY-WANTRUP, S. V., y WEISBROD, Burton A.: *Criteria for Federal Evaluation of Resource Investments*. Ithaca: Cornell University, Water Resources and Marina Sciences Center, 1969, 11 pp.
- CIRIACY-WANTRUP, S. V., y PHILLIPS, William E.: «Conservation of California Tule Elk: A Socioeconomic Study of a Survival Problem», *Biological Conservation*, Vol. 3, número 1 (octubre 1970), pp. 23-32. (University of California, Giannini Foundation Paper No. 297).
- CIRIACY-WANTRUP, S. V., y BISHOP, Richard C., «Common Property» as a Concept in Natural Resources Policy», *Natural Resources Journal*, Vol. 15, número 4 (octubre 1975) (University of California, Giannini Foundation Paper No. 336). Versión en castellano en Aguilera F. (comp.). *Economía del Agua*. MAPA. Madrid, 1992.

KARL W. KAPP

LA RUPTURA AMBIENTAL: UN DESAFÍO A LAS CIENCIAS SOCIALES*

1. Introducción

Como me han encargado la tarea de presentar una introducción a este simposio, me gustaría comenzar mi exposición con una o dos observaciones introductorias. Considero particularmente apropiado que este primer simposio internacional sobre la ruptura y posible destrucción del medio ambiente tenga lugar en un país que tuvo que soportar los horrores de Hiroshima y Nagasaki. Por otra parte, Japón tiene hoy una de las tasas más rápidas de industrialización y de desarrollo económico con todas sus consecuencias negativas sobre el medio ambiente. Esta es otra de las razones que hace muy apropiada la elección de Tokio como el lugar para la discusión internacional de este problema mundial.

El deterioro del medio ambiente humano tiene una larga historia; algunos de los fenómenos incluso datan de antes de la Revolución Industrial, por lo que pueden ser observados bajo distintas formas e intensidades en las sociedades preindustriales y en las economías menos desarrolladas. No obstante, mientras la deforestación, la erosión del suelo e incluso la contaminación del aire y del agua son cualquier cosa menos fenómenos nuevos, su papel y su importancia como amenazas para el bienestar humano, y de hecho para la supervivencia humana, tienden a convertirse en acumulativas con el progreso de las modernas tecnologías industriales y con su aplicación indiscriminada cuando el crecimiento de la población y la densidad de los asentamientos siguen tasas crecientes. En realidad, el rápido avance de la ciencia y la tecnología en campos como la producción de energía atómica y termonuclear; el problema aún no resuelto del almacenamiento de los residuos radioactivos; el uso indiscriminado de pesticidas y detergentes «duros»; los nuevos transportes a velocidad supersónica con efectos perjudiciales como el ruido; el uso siempre creciente de automóviles; el constante crecimiento de las ciudades acom-

* Esta es la versión revisada de un texto presentado en el «International Symposium on Environmental Disruption in the Modern World: A Challenge to Social Scientists». El simposio, que tuvo lugar en Tokio, marzo 8-14, 1970, fue organizado por el *Standing Committee on Environmental Disruption of the International Social Science Council*. Un libro con las ponencias apareció bajo el título de *Proceedings of International Symposium on Environmental Disruption: A challenge to social scientists*, S. Tsuru (ed.), Tokio, 1970.

pañado de atascos y de condiciones de vida poco saludables; las nuevas técnicas de comunicación, de archivo de datos y de centralización de conocimientos de toda clase junto a su utilización con el fin de controlar y manipular el comportamiento humano y las preferencias humanas, todo esto introduce nuevos riesgos en el medio ambiente natural y socio-político del hombre, que implican una disminución de su salud física y mental y, en última instancia, una amenaza para la civilización y la supervivencia humana. Entiendo que mi tarea no consiste en analizar las consecuencias actuales y potenciales de lo anterior, cosa que ha sido hecha por estudiosos más competentes tanto en las ciencias naturales como en las sociales. Sin embargo, necesitamos recordar que el deterioro de nuestro medio ambiente ha alcanzado no sólo una nueva dimensión cuantitativa, sino también una nueva calidad como resultado de los efectos combinados y acumulados de la compleja interacción de multitud de factores. Mientras las sociedades preindustriales fueron amenazadas por la deforestación causada por el hombre, por la erosión y las catástrofes naturales de diferente índole, y mientras hace unas décadas la contaminación del agua y del aire aún podrían ser consideradas como peligros limitados, en la actualidad las causas y los efectos de las interferencias del hombre en el medio ambiente se han extendido tanto que resulta necesario observarlos como amenazas inmediatas y fenómenos típicos que transforman el mundo del que dependen la vida y la supervivencia humana.

La ruptura del medio ambiente natural y social del hombre se ha discutido e investigado, en cierta medida sistemáticamente, durante más de dos décadas. Sin embargo, la creciente toma de conciencia de los daños que esto conlleva ha otorgado a este problema una nueva urgencia que lo convierte en una de las cuestiones más desafiantes que el género humano ha afrontado nunca y que requiere una acción práctica que no permite aplazamiento alguno. Las ciencias sociales deben desarrollar perspectivas y conceptos más adecuados para el análisis de la cadena causal que conduce a la ruptura ambiental y así preparar el terreno para lograr métodos de control más efectivos.

El análisis y control del deterioro ambiental en la sociedad moderna no es especial competencia de ninguna disciplina científica particular ni de algún grupo de disciplinas. Ninguna disciplina particular y, en realidad, ni la ciencia social ni la natural pueden afrontar por su cuenta el problema de la ruptura ambiental, puesto que ésta es el resultado de un com-

¹ «El problema de la presión psicológica provocada por el hacinamiento (...) el desarrollo de síntomas de estrés en algunos mamíferos conduce a la muerte, a crecientes frustraciones y a comportamientos neuróticos (...) esta presión tiende a engendrar violencia si perdura demasiado tiempo (...) el hacinamiento significa que uno está destinado a soportar una cantidad creciente de disciplina, que puede convertirse con facilidad en autoritarismo si no se tiene cuidado». De Sir Julian Huxley, «On population», *The center diary*, Santa Barbara, July 4, 1946.

plejo proceso de interacción de factores sociales y físicos que no pueden ser adecuadamente analizados en términos de los conceptos, teorías y perspectivas de ninguna de las disciplinas convencionales. La ruptura ambiental, debido a las propias actividades y decisiones del hombre, es un proceso particularmente complejo que trasciende el alcance y los puntos de vista de cualquiera de los actuales campos de estudio, los cuales están altamente compartimentados. Por esto y por otras razones que, espero, se harán más persuasivas en el curso del siguiente análisis, creo que muchos de los términos y conceptos desarrollados por algunas disciplinas específicas (como, por ejemplo, externalidades, desequilibrios, molestias, desequilibrios ambientales, ruptura de los ciclos biogeoquímicos..., etc.), aunque han sido útiles y quizás aún lo son para determinados objetivos técnicos, ya no son adecuados. De hecho la creciente ruptura ambiental y social plantea los problemas más importantes, no sólo en relación con los propios procedimientos técnicos y metodológicos sino también, y especialmente, con respecto a las maneras específicas de controlar y de hacer la política. La solución a estos problemas teóricos y prácticos exige la más estrecha colaboración posible entre los científicos sociales y naturales, incluyendo tecnólogos. Con este objetivo en mente, respaldaré la idea del Profesor Tsuru de utilizar el término «ruptura ambiental» como un concepto amplio y general propuesto para recoger todos esos fenómenos que afectan, bien por sí mismos o en conjunto, al carácter y la calidad del medio ambiente social y natural del hombre. La utilización del término ruptura ambiental debe servir como un reconocimiento del hecho de que estamos interesados en cuestiones que alcanzan al núcleo de la existencia humana y que en su complejidad trascienden el campo de acción y la competencia de cualquier disciplina particular.

2. La causación circular

Esto me lleva a plantearme la cuestión fundamental del proceso causal que ocasiona la ruptura ambiental y social. Sólo si observamos correctamente el proceso de causación podemos esperar progresar en la urgente tarea de controlar dicha ruptura o, al menos, de limitar sus efectos más destructivos. Ahora bien, nada puede ser más pernicioso que simplificar este proceso de causación y verlo de forma superficial y poco crítica.

Por supuesto, es cierto que el incremento de población por sí solo conduce a un deterioro del medio ambiente humano. También es correcto que cierto grado de ruptura puede ser causado por las catástrofes naturales sin la intervención del hombre. Y nadie puede negar que existen evidencias de ruptura ambiental que son anteriores a las modernas sociedades industriales. Hay noticias sobre la contaminación del aire en Londres en el

siglo XIII y la deforestación de abruptas laderas y valles que han traído consigo una creciente incidencia de avalanchas destructivas de nieve y piedra—sin mencionar la erosión—han estado siempre presentes en Suiza mucho antes de la Revolución Industrial y antes de que este país desarrollara una estructura predominantemente industrial durante los siglos XIX y XX. De manera similar, los efectos destructivos de la deforestación han sido característicos de otras economías preindustriales incluyendo muchos de los actuales países asiáticos menos desarrollados, como por ejemplo las Filipinas, Indonesia y la India.²

No obstante, estos tempranos ejemplos no deben desviar nuestra atención del importante hecho según el cual en las modernas sociedades los efectos de ruptura se ponen en marcha por el uso, a menudo indiscriminado, de técnicas industriales bajo condiciones específicas de relaciones legales institucionalizadas y bajo patrones específicos de acción y de la inversión. Por tanto, el centramos sólo en la cadena física de causación o el observar el problema independientemente del marco institucional, en el cual dicho problema tiene lugar, puede conducir a una visión incompleta y por tanto falsa. En resumen, la cadena causal es a la vez un proceso físico y social³. Hablando como economista, durante mucho tiempo he mantenido la opinión—y continuo creyendo—que el sistema institucionalizado de adopción de decisiones en una economía de mercado tiene una tendencia inherente a ignorar los efectos negativos (por ejemplo, la contaminación del aire y del agua), que son «extremos» a la unidad de decisión. Incluso si una empresa individual tuviese la intención de, y tuviese la capacidad financiera, como obviamente la tienen muchos oligopolistas, para evitar los efectos negativos de la tecnología aplicada, sólo conseguirían actuar de este modo, aumentando sus costes; es decir, reduciendo de liberadamente su margen de beneficio y su capacidad de obtención de beneficios. En consecuencia, de un sistema de decisión que actúa de acuerdo con el principio de invertir con el fin de obtener beneficios, no se puede esperar que se comporte de cualquier otro modo que no sea el de reducir sus costes, siempre que sea posible, trasladándolos a espaldas de otros o a la sociedad en su conjunto. Se pueden objetar dos cuestiones a este planteamiento. En primer lugar, puede argumentarse que las personas o, en su caso la sociedad afectada, se defenderán por medio de acciones legales si

² Ver K. Wm. Kapp, «Social costs in economic development», en: G.P. Sicut *et al.* (eds.), *Economics and development: An introduction*, Quetzon City, 1965 (Reimpresión no. 49, Institut für Sozialwissenschaften, Universität Basel, Switzerland), and C. Uhlig, *Das Problem der «social costs» in der Entwicklungspolitik*, Stuttgart, 1966.

³ El Profesor Tsuru aportó la idea de que «superpuestas a la cadena física de causación están las relaciones legales y socioeconómicas que podrían causar una gran diferencia con respecto al impacto de los factores físicos sobre el bienestar humano». Cf. «Environmental pollution control in Japan», Paper presented to the International Symposium on Environmental Disruption in the Modern World, *op. cit.*, p. 1.

consideran que los daños poseen la suficiente importancia. Si, por el contrario, no se defienden, esto significaría que los daños no son suficientemente importantes como para justificar tal acción. Este argumento ignora que a) el daño puede ser gradual en su crecimiento hasta que se convierte en acumulativo y sale a la luz sólo tras retrasos considerables, y b) pueden ser difíciles de probar tales daños e imposible imputarlos a la acción o a la ausencia de acción de cualquier unidad económica en particular.

En segundo lugar, puede argumentarse—en oposición a mi opinión de que el patrón institucional de decisión en una economía de mercado tiene una tendencia inherente a ignorar todo efecto negativo—que las decisiones de las autoridades municipales y de las autoridades públicas en general son también responsables de la alteración del medio ambiente. Esto es sin duda correcto. Uno puede incluso inclinarse a dar un paso más y argumentar que la intervención socialista de planificación actuará de forma similar. Tal vez esto es así, aunque no resulta evidente el por qué.

Pero repasemos estos casos un poco más detalladamente. En primer lugar, no existe duda de que las autoridades municipales también contribuyen a la ruptura del medio ambiente. No obstante, independientemente del problema de la importancia relativa de la ruptura ambiental de origen público (en comparación con la de origen privado)⁴, ¿Cuestiona esto la tesis anterior? Si las autoridades públicas o de planificación establecen el marco para la ruptura del medio ambiente—por ejemplo cuando atraen industrias con el objetivo de incrementar sus ingresos procedentes de impuestos prescindiendo de los posibles efectos negativos, sacrifican la calidad del medio ambiente a cambio de ingresos alternativos—es decir su acción es idéntica a aquella de una empresa privada que opera bajo las «restricciones» de los principios de rentabilidad. Ambas intentan mantener una solvencia financiera a largo plazo artificial y puramente formal, ignorando los costes sociales del desarrollo. Algunos de los intentos de tomar la decisión pública más «racional» en términos de costes y rendimientos de mercado pueden acarrear el peligro de que la omisión de algunos o de todos los efectos negativos de las decisiones pueda incluso convertirlos en más generales y característicos. Así, en lugar de reducir la incidencia de los costes sociales relacionados con la ruptura ambiental, es probable que tales intentos los aumenten.

En vez de seguir con esta quizás polémica línea de razonamiento, sugeriré un marco más general de análisis con el objetivo de explicar el proceso de causación que subyace en la ruptura ambiental. La acción huma-

⁴ De acuerdo con algunas estimaciones en algunos campos, y con respecto a algunas clases de vertido, los residuos industriales superan en varias veces a los residuos urbanos, con independencia de que las plantas industriales vierten cantidades muy diferentes de residuos». A. V. Kneese, «Research goals and progress towards them», en: H. Jarrett (ed.), *Environmental quality in a growing economy*, Baltimore, Md., 1966, p. 79.

na, incluyendo la toma de decisiones públicas, tiene lugar dentro de nuestro medio ambiente físico-natural y tiene repercusiones sobre el mismo, no olvidemos que dicho medio ambiente tiene su propia estructura ecológica y está sujeto a leyes específicas⁵. Si estas estructuras y regularidades no se tienen en cuenta, ya sea deliberadamente o porque simplemente se ignoran, el resultado de cualquier decisión puede diverger de los objetivos propuestos o, incluso si la meta original es alcanzada, pueden existir efectos adicionales de carácter negativo. Visto de esta manera, la ruptura ambiental puede interpretarse como el resultado de la acción humana, la cual, aunque resulte aparentemente racional dentro de un marco institucionalizado de relaciones socio-económicas y legales, motiva una irracionalidad (social) particularmente destructiva porque sus repercusiones sobre el medio ambiente físico, biológico, psicológico y social son ignoradas o descuidadas.

El resultado es un uso ineficiente de los medios y recursos económicos en el sentido de que los valores y objetivos socialmente más importantes se sacrifican y permanecen insatisfechos a cambio de favorecer a otros menos importantes. Más específicamente, los bienes que antaño eran «libres» como el aire puro y el agua potable se han vuelto escasos. Además, al trasladar los costes de la ruptura ambiental a terceras personas o a la sociedad, los añadimos a la distorsión de un ya imperfecto mercado y de una imperfecta estructura de precios y a la distorsión del proceso de distribución. Algunas unidades económicas son capaces de obtener ingresos deteriorando nuestro medio ambiente. No se trata únicamente de que obtengan algo a cambio de nada, lo cual es suficientemente problemático desde el punto de vista de cualquier correlación esperada y frecuentemente supuesta entre ingreso y output, sino de que obtienen algo a cambio de causar daños a otros y a la sociedad.

Podemos dar un paso más: al observar la acción humana como teniendo lugar dentro de un medio ambiente físico y social con estructuras y regularidades específicas y con repercusiones sobre el mismo, se ve claramente que las distintas esferas del medio ambiente del hombre, que se ven afectadas por su acción, son interdependientes. Además, la interacción de la esfera (o sistema de relaciones) socio-económica con la física y la biológica es mucho más compleja y ha sido mucho menos explorada que el funcionamiento de cualquiera de los diversos sistemas, que las disciplinas académicas convencionales han aislado para estudiar por separado, en función de sus objetivos particulares. Si observamos de esta manera la cadena causal que ocasiona la ruptura del medio ambiente, debe resultar evidente que su análisis causal no puede continuar de forma satisfactoria en términos de una u otra de las compartimentadas disciplinas social, física y bio-

lógica. Ni los expertos en salud pública, ni los ingenieros, ni los científicos sociales o naturales, adiestrados en sus limitadas disciplinas y conocedores sólo de sus estrechos conceptos y teorías, son hoy capaces de centrar su atención sobre la totalidad del modelo de interacción, al que debe considerarse como la «unidad de investigación» —si queremos progresar con el análisis causal del deterioro de nuestro medio ambiente—. Ciertamente, carecemos de una teoría y/o ciencia tal, que sea capaz de ilustrar la forma y el resultado de la compleja interacción de los diversos sistemas. Por tanto, nuestro conocimiento de las causas y el alcance de la ruptura ambiental es incompleto y continuamos alimentando ese conocimiento imperfecto dentro de las computadoras procesadoras de datos. En otras palabras, debemos actuar sobre la base de un conocimiento imperfecto como hicimos en el pasado y podemos hacerlo también, aunque en menor medida, en el futuro.

Sin embargo, conocemos la existencia de un aspecto importante que afecta a la cadena causal que conduce a la ruptura del medio ambiente natural y social del hombre: en muchos casos (si no es en la mayoría), se trata de un proceso de causación circular que tiene una tendencia a convertirse en acumulativo salvo algunas acciones deliberadas que se efectúan para detener dicho proceso o reorientarlo. Los efectos, por ejemplo, de la contaminación del aire y del agua son el resultado de la interacción de diversos factores. Así, los efectos de cualquier vertido aislado de contaminantes varían en función de su frecuencia y concentración, así como en función de la capacidad del medio ambiente para absorber los contaminantes sin efectos nocivos.

«Hasta cierto nivel de concentración, el vertido de residuos, el deterioro del paisaje y las congestiones son, en el peor de los casos, males locales. El aire, el agua y el suelo tienen una gran capacidad de asimilación sin que ello provoque grandes daños. Pero más allá de este punto aparece el verdadero problema; las diferencias de grado, de frecuencia y de concentración crean diferencias en la clase (de daño)». En resumen, existe un umbral más allá del cual los vertidos posteriores de residuos originan cambios ya no constantes sino acumulativos y daños desproporcionados. Pero la ruptura del medio ambiente natural y social del hombre es acumulativa también en otro sentido. Los diferentes tipos de contaminantes de distintos orígenes no sólo se combinarán mediante reacciones químicas, sino a través de una completa serie de variables medioambientales. La climatología, el viento, la topografía e incluso el diseño de las viviendas en las grandes ciudades puede provocar diferentes grados de alteración de la calidad del medio ambiente. Tales tendencias acumulativas se aplican no sólo a la contaminación del aire sino también a la del agua. Lo que se omite con

⁵ Lo mismo se aplica *pari passu* a la ruptura del entorno social.

⁶ Jarret (ed.), *op. cit.*, pp. ix-x.

frecuencia es el hecho de que la calidad de nuestro medio ambiente como la de la sociedad es siempre un agregado: quiero decir que el efecto actual en términos de daño a la vida y la salud humana, y las molestias sufridas actualmente, causadas por cualquier tipo particular de deterioro medioambiental, siempre están en función de los efectos combinados de todas las fuentes de deterioro que incluyen, junto a la contaminación del aire y del agua, otros factores tales como: el ruido excesivo; la concentración urbana; las largas horas empleadas en viajar hacia y desde el trabajo en áreas metropolitanas bajo condiciones de tráfico caóticas y un transporte congestionado e insuficiente con altas tasas de accidente y fallecimiento; tiempo insuficiente para el ocio y las actividades recreativas; y el deterioro progresivo del espacio libre y de los paisajes. Es más, los futuros riesgos para el hombre provienen de desarrollos visualizados más o menos confusamente como los ruidos sónicos, la contaminación radiactiva y el daño a la estructura genética y a las mutaciones, por nombrar algunos⁸.

3. La creciente ruptura ambiental y los costes sociales crecientes

Antes de tratar algunas de las cuestiones más específicas suscitadas por el control y el mantenimiento de la calidad del medio ambiente humano, me gustaría anticipar la tesis de que nos enfrentamos con una tendencia al deterioro creciente del medio ambiente y por tanto a costes sociales crecientes. Avanzo esta tesis de manera provisional y la sostengo aquí de forma sistemática y deductiva, pero estoy seguro de que puede ser y será sostenida también en términos de datos empírico-cuantitativos tan pronto como centremos nuestra mente en desarrollar las estadísticas e indicadores cuantitativos adecuados. Con una población creciendo al ritmo actual, con un output (medido en términos de PNB) creciendo a tasas mayores que las de crecimiento poblacional, con un tiempo (medido en tiempo de viaje) y un espacio que se reducen, no sólo la congestión sino el input y por tanto los desechos y la necesidad de su almacenamiento tienden a aumentar desproporcionadamente. Bajo estas circunstancias, el deterioro medioambiental ocasionado aumentará también desproporcionadamente, salvo que los inputs puedan ser convertidos totalmente en outputs y el

consumo de outputs finales adopte la forma de una «destrucción» final de tales outputs, o alternativamente, salvo que la capacidad del medio ambiente para asimilar los desechos pueda considerarse ilimitada o pueda aumentarse sin añadir costes reales crecientes. Ninguna de estas condiciones se cumple o se puede esperar que se sostenga, como se ha manifestado recientemente⁹.

La capacidad del medio ambiente para asimilar los residuos es limitada y sólo puede expandirse con costes crecientes; los inputs no pueden ser convertidos totalmente en outputs y el llamado consumo de los productos finales, lejos de ser un proceso en el cual tales productos son totalmente agotados o «destruidos», deja residuos indeseables que habrán de ser vertidos y de los que se desprenderán de una u otra forma. Después de alcanzado un cierto umbral, tales vertidos conducen a un deterioro creciente del medio ambiente con consecuencias negativas sobre la salud y la vida humana, que sólo pueden contrarrestarse y controlarse a expensas de costes crecientes. Con la ayuda de estas consideraciones debe resultar obvio que la creciente población, el rápido progreso de la ciencia y la aplicación indiscriminada de la nueva tecnología, los crecientes outputs y por tanto los crecientes inputs, a pesar de la creciente «productividad» (en un sentido limitado), están ocasionando costes crecientes entendidos tanto en términos físicos (por ejemplo, en términos de efectos sociales negativos representados por el deterioro del medio ambiente, de la vida y de la salud humana) como en términos de gastos reales medidos en términos de trabajo requerido para prevenir o remediar los daños causados por el vertido de residuos. Hasta hace poco, las modernas economías industriales no se han preocupado por los productores responsables de los daños generalizados causados por los crecientes outputs (e inputs) y por la costumbre de verter los residuos más o menos indiscriminadamente ocasionando así el deterioro de la calidad del medio ambiente.

Hoy estamos presenciando una preocupación creciente por el carácter de los daños causados y las pérdidas sufridas. Mientras esta conciencia estuvo ausente, o mientras se subestimaban los daños aludiendo a los beneficios del crecimiento y del desarrollo y también a las obvias dificultades que rodean toda medición y evaluación exacta de las pérdidas, fue posible adoptar un «riesgo calculado»¹⁰ en relación con estas pérdidas o, simple-

⁹ R. U. Ayres y A. V. Kneese, «Production, consumption, and externalities», *American economic review* 59 (3), June 1969, pp. 282-284.

⁷ Una imagen más completa tendía que incluir factores quizás menos tangibles pero no menos importantes —tales como los efectos de las condiciones de trabajo cada vez más sedentarias en un sector económico de servicios en expansión, los cambios en el ritmo de trabajo y descanso, la creciente especialización y monotonía del trabajo en algunas profesiones y el requerimiento de resultados cada vez más exigentes en otras profesiones— factores que se manifestaban, al combinar sus efectos, en tasas de enfermedad y de mortalidad ocupacional específicas y en nuevas enfermedades características de la civilización (Cf. M. Hochrein, J. Schleicher, *Hertz-Kreislaufkrankungen*, 1959).

⁸ Cf. H. J. Barnett, «Pressure of growth upon environment», en: Jarrett (ed.), *op. cit.*, p. 16.

¹⁰ El término «riesgo calculado» es, por supuesto, un cliché popular que se refiere a nuestro período de cálculo y de medición; actualmente nadie «ha calculado» nada y no existe, en principio, experiencia empírica en términos de la cual puedan medirse las probabilidades. Cf. L. A. Chambers, «Risk versus cost in environmental health», en: H. Wolozin (ed.), *The economics of air pollution*, New York, 1966, pp. 51-60. Sobre las ilusiones que subyacen en el cliché de un «riesgo calculado» y los cálculos de probabilidad en las ciencias militares y sociales contemporáneas, incluyendo la teoría del capital y de la inversión y la administración comercial, ver A. Rapoport, *Strategy and conscience*, New York, 1964, p. 22 sq.

mente, no considerarlas y trasladarlas a los sectores de la sociedad más débiles económica y políticamente. Esta disposición a aceptar «riesgos calculados» con respecto al medio ambiente del hombre y por tanto con respecto a la salud y a la vida humana fue y es una violación de todos aquellos sistemas de ética, que no perdonan el sacrificio de la salud y de la vida humana ya sea para conseguir un incremento en el output o guiados por alguna abstracta noción de bien común¹¹. En la actualidad y dada la existencia de una creciente conciencia de los daños actuales y potenciales, el deterioro del medio ambiente del hombre es una cuestión pública y por tanto política. Resulta evidente, en consecuencia, que la teoría y la práctica económica han subestimado de forma sistemática los costes de producción, que los costes sociales no pagados o no incluidos dentro de los gastos empresariales tradicionales han sido asombrosos y que los costes reales (medidos en términos del trabajo requerido para corregir o prevenir el deterioro ambiental) representan proporciones crecientes de los costes y outputs totales¹².

Pero se acepte o no el principio de la creciente ruptura ambiental y de los crecientes costes sociales, lo que no se puede negar es que: bajo el impacto de la acción y de la decisión humana y bajo la influencia de una tecnología y una ciencia en rápido avance, nuestro medio ambiente se transforma constantemente. Más aún, el hombre siempre ha cambiado y adaptado su medio ambiente de acuerdo a sus propios requerimientos. En este sentido la actual ruptura ambiental supone una aceleración de la tendencia que estuvo presente en el pasado. No obstante, lo que no debe omitirse es el hecho de que nos enfrentamos con un cambio desde la cantidad a la calidad. La transformación actual del medio ambiente ya no es una manifestación del dominio sobre el mundo en el que vivimos sino la señal de una pérdida de tal dominio. Hemos alcanzado el punto en el que un crecimiento continuo en la ruptura se transforma en un serio deterioro de la calidad ambiental. Es este deterioro con sus patentes amenazas a la vida y a la salud humana el que ha creado una situación completamente nueva. Su novedad estriba precisamente en el hecho de que cuanto más se convierta el medio ambiente en el producto de nuestra acción, menos podremos escapar con impunidad de la responsabilidad de controlarlo y mantenerlo. Esto nos lleva en primer lugar a los problemas de medición y de evaluación.

¹¹ Chambers, *op. cit.*, p. 52.

¹² No puedo tratar aquí las implicaciones del análisis para las futuras tasas de crecimiento excepto para destacar que nuestras mediciones tradicionales del output y del crecimiento en términos de PNB se convertirán progresivamente en inadecuadas y en nada fiables como indicadores de crecimiento y desarrollo si las cantidades y proporciones crecientes de gastos se emplean única y exclusivamente en trabajos ideados para proteger y dejar intacta la esencia de nuestro medio ambiente.

4. Problemas de medición y evaluación

A la vista del alcance del deterioro del medio ambiente no parece haber nada más importante que el desarrollar indicadores fiables para valorar, medir y evaluar, en la mayor medida posible, el grado y las consecuencias de este deterioro en sus diversas manifestaciones. Esta cuestión está directamente relacionada con el problema del control ambiental. En primer lugar, la valoración de las consecuencias negativas de la ruptura ambiental constituye un reto importante y representa, en realidad, el primer paso hacia una evaluación de los beneficios que pueden obtenerse del control, protección y mejora de la calidad del medio ambiente. Ambas tareas: la valoración de las consecuencias negativas y la estimación de los beneficios, están estrechamente interrelacionadas. En segundo lugar, durante mucho tiempo se ha argumentado que las medidas de control están económicamente justificadas sólo si sus beneficios totales exceden o igualan a sus costes. También por esta razón, los problemas de valoración y medición son obviamente importantes.

Y, sin embargo, los problemas que surgen a la hora de medir los costes y beneficios pertenecen a las cuestiones más espinosas y polémicas. Tampoco esto resulta sorprendente. Tanto los costes de la ruptura ambiental como los beneficios de su control y mejora son de carácter predominantemente extramercado. Muchos de los costes y beneficios no pueden cuantificarse y aún menos medirse adecuadamente en términos de precios. Algunos pueden medirse de este modo o pueden encontrarse medios para llegar a alguna forma indirecta de cuantificación en términos monetarios. Por ejemplo, cuando la contaminación del aire y del agua afecta a los valores de una propiedad, cualquier mejora de la calidad del aire y del agua puede reflejarse en mayores valores inmobiliarios o del suelo. Pero incluso aquí surgen problemas. Supongamos que fuésemos capaces de idear una técnica para establecer e imputar la aportación causal que una fuente particular de contaminación del aire y del agua origina en la pérdida de valor de un lugar determinado, lo que no sería todavía una medida fiable, pero sí ambigua, de los costes sociales ni de los beneficios del control. De igual manera que la disminución de los valores de la tierra y de la propiedad, causada por la contaminación del aire y del agua, afectan a terceras personas que pueden no haber tenido nada que ver con el proceso productivo responsable de la contaminación, el valor de la propiedad, que aumenta como resultado del control de la contaminación del aire y del agua, representa en muchos casos un aumento «no ganado». Identificar tales incrementos no ganados con los beneficios sociales del control medioambiental resulta muy cuestionable, incluso en el terreno teórico, en el que la mayoría de los científicos sociales, y especialmente los economistas, lo tendrían que descartar como problemático,

precisamente porque tal identificación podría ser considerada aceptable por parte del lobby de las inmobiliarias¹³.

Cualquier planteamiento que decida la justificación de las medidas de control en términos de la disposición a pagar o aceptando la capacidad para compensar a aquellos que tienen que soportar los costes del control, falla al ignorar al menos tres factores: *a)* los mercados actuales están lejos de ser perfectos —de hecho son de carácter oligopolístico—, *b)* las consecuencias de la ruptura ambiental son muy heterogéneas y no pueden compararse cuantitativamente con ninguna otra, y *c)* los beneficios derivados del control ambiental son igualmente heterogéneos y no pueden compararse cuantitativamente ni con ningún otro, ni con los gastos necesarios para dicho control. Sin embargo, el cuantificarlos por medio de algún estándar monetario arbitrario resulta, en el mejor de los casos, problemático y en el peor de los casos contradice la lógica, y eso si no constituye una violación de nuestra ética. ¿Para qué sirve el valor monetario de la salud y la vida humana? ¿Cuál es el valor de la calidad de la vida urbana o de la belleza de un paisaje que se sacrifica en el proceso de expansión urbana? La clave de esta cuestión es que tanto la ruptura como la mejora del medio ambiente nos involucra en decisiones que tienen los efectos más heterogéneos a largo plazo y que, además, son decisiones tomadas por una generación cuyas consecuencias tendrá que soportar la generación siguiente. El establecer un valor monetario y el aplicar una tasa de descuento (¿cuál?) sobre las futuras utilidades o desutilidades con el objetivo de expresar su valor actual capitalizado puede proporcionarnos un cálculo monetario preciso, pero no nos saca del dilema de una elección y del hecho de que arriesgamos la salud y la supervivencia humana. Por esta razón, me inclino a considerar que el intento de medir los costes y beneficios sociales simplemente en términos de valores monetarios o de mercado está abocado al fracaso. Los costes y beneficios sociales deben considerarse fenómenos extramercado; son soportados (a la vez que aumentan) por la sociedad como un todo; son heterogéneos y no pueden compararse cuantitativamente con ellos mismos ni entre sí.

Más concretamente, los beneficios sociales que se intentan obtener por medio del control medioambiental son bienes sociales o públicos y deben ser tratados como tales. En otras palabras, son, sobre todo, bienes o servicios que se extienden a toda la sociedad, es decir, nadie puede ni debe ser excluido de su disfrute; y son «no-rivales», esto es, su uso o disfrute por un individuo no reduce necesariamente su oferta. Por esta ra-

¹³ Es posible justificar tal identificación de beneficios sociales con incrementos no ganados sobre la base de algunas suposiciones arbitrarias y poco realistas como la estructura de mercado, acerca de todo lo expuesto, ver: M. Mason Gaffney, «Welfare economics and the environment», en: Jarret (ed.), *op. cit.*, p. 91 sq. y 99.

zón, tendremos que buscar métodos de valoración distintos a aquellos válidos o sugeridos en términos de valores de mercado. Debemos afrontar las decisiones políticas, que se basan en evaluaciones logradas fuera del mercado, bajo condiciones de posibles desacuerdos y la falta de un consenso unánime. Tales decisiones son similares a aquellas que se tomaron en el pasado y continúan tomándose con respecto a la legislación laboral (incluyendo la indemnización a los trabajadores por accidentes y enfermedades laborales), a la legislación de la Seguridad Social y a la legislación que regula la composición de la alimentación y de los productos farmacéuticos, la educación..., etc. Ningún análisis coste-beneficio nos ayuda en estos casos; ningún valor de mercado, ningún principio de compensación y ningún óptimo de Pareto nos puede ayudar aquí a decidir si han de adoptarse controles y cuáles han de ser adoptados. Como en todas las decisiones de esta índole, tendremos que intervenir incluso en el caso de que algunas industrias empeoren su situación o dejen de dar inicialmente su consentimiento, como fue el caso de los ejemplos sobre la legislación mencionados anteriormente. De hecho, cuanto más admitamos que *todos* los beneficios que se obtienen (secundarios, indirectos, intangibles, etc.) por medio de medidas de control, deben incluirse en los cálculos de coste-beneficio, más polémica se convertirá cualquier evaluación en términos de un único estándar monetario. En resumen, considero que los análisis coste-beneficio, tal y como se practican en la actualidad, no constituyen una solución al problema de evaluar tanto los costes sociales del deterioro como los beneficios sociales de la mejora de nuestro medio ambiente por medio de medidas de control¹⁴.

Y, sin embargo, mi posición no debe interpretarse como un dictamen a favor de la intervención arbitraria; ni tampoco los economistas, que tienen ideas similares, deben ser acusados de predicar un evangelio de absoluta libertad. Para actuar racionalmente, debemos conocer y fijar las consecuencias de nuestra acción o no acción. Con esto en mente tendremos que perfilar las consecuencias necesarias de lo que yo he denominado el

¹⁴ Musgrave y otros han señalado que la situación resulta más manejable cuando se trabaja con proyectos multiojetivo de infraestructura hidráulica porque en este caso nos enfrentamos no con un beneficio social final sino con un bien intermedio (social o público) que contribuye a producir bienes finales con valores de mercado. R. A. Musgrave, «Cost benefit analysis and the theory of public finances», *Journal of economic literature* 3 (3), Septiembre 1969, p. 800. Aunque esto es verdad, hasta cierto punto, dudo que el caso sea más fácil y más manejable. Debido a que ni siquiera en este caso resulta evidente que los actuales valores de mercado (por ejemplo de las cosechas o la electricidad) sean tales que proporcionen (especialmente en los países menos desarrollados) un indicador suficientemente fiable y significativo de la importancia de los bienes y servicios que puedan producirse con la ayuda de tales bienes o proyectos sociales intermedios —dejando aparte problemas tan espinosos como la elección de inputs de capital (por ejemplo variedades de semillas)— y por tanto los datos de rendimientos que se usarán, y eso sin hablar de la selección de la tasa de interés que ha de aplicarse como la tasa de descuento relevante con el fin de llegar a los actuales valores de los beneficios.

carácter complejo y acumulativo de la cadena causal y tendremos que adoptar decisiones de inversión y decisiones de intervención o no intervención gubernamental. Para conseguir esto, necesitamos un esfuerzo de investigación cooperativa de carácter multidisciplinar sobre una base nacional y quizás internacional¹⁵. De hecho, en las modernas sociedades industriales siempre ha sido importante, y se está convirtiendo en una tarea cada vez más urgente, el anticipar los efectos actuales y potenciales de los daños *antes* de que se adopten las decisiones de inversión. Lo que se necesita son inventarios con el alcance más amplio posible, que recojan las consecuencias que las nuevas tecnologías e inputs se supone tienen sobre el hombre y su medio ambiente. Nunca más puede haber una intervención racional y una toma de decisión sin un previo análisis y diagnóstico científico de carácter sistemático. Muchas (aunque tal vez no todas) de las consecuencias y de los costes sociales negativos que no son previstos y a los que nos enfrentamos hoy, podrían haber sido previstos por medio de una investigación previa y por medio de gastos adecuados destinados al análisis científico. Hoy, cuando nos basamos en la experiencia y las lecciones acumuladas del pasado, la rentabilidad de tal investigación y diagnóstico previo es probable que sea considerable.

El análisis y diagnóstico que se consigue al fijar las consecuencias de la toma de decisión, nos proporcionará un inventario de la naturaleza de los daños y costes sociales de la inversión privada y pública; esto generará, al mismo tiempo, los datos y hechos necesarios con los que será posible evaluar y revisar nuestros propósitos y objetivos y por tanto mejorar la toma de decisiones políticas. No obstante, lejos de negar que la medición es importante y que la ciencia es medición, quiero destacar que lo que es incluso más importante que la precisión en la medición, es la selección de los objetivos. Por ejemplo, la distinción entre lo que es esencial y lo que no lo es; esto requerirá algo más que datos y hechos concenientes a las posibles consecuencias de vías alternativas de intervención. Esto requiere, sobre todo, el establecimiento de algunos estándares generales en términos de lo que es posible aceptar y una selección de los objetivos sociales que pretendemos conseguir. Una vez acordados y pactados dichos objetivos, entonces será necesario comparar los costes reales para alcanzarlos por medio de diferentes vías de acción o diferentes métodos de control.

¹⁵ Puede ser bueno que este esfuerzo de investigación requiera una institucionalización en forma de investigación nacional e internacional cuya tarea primordial sería desarrollar métodos de estudio y recoger datos relevantes relacionados con el deterioro del medio ambiente del hombre ocasionado por diversos tipos de decisiones de inversión bajo condiciones específicas.

5. El control ambiental

Los datos y las relaciones establecidas por medio del análisis así como sus posibles consecuencias futuras son directamente relevantes para la elaboración de las políticas y de los métodos de control que estamos buscando. En esta idea está implícita la tesis de que tales datos y relaciones señalan las normas de acción y facilitan la formulación explícita de juicios de valor. El análisis y el diagnóstico —al señalarlos hasta dónde podemos llegar; al mostrarnos los peligros y amenazas que la ruptura ambiental implicaría para la salud y supervivencia humana— definen las opciones a las que nos enfrentamos y, en consecuencia, forman parte del proceso de tomar decisiones inteligentes y razonadas. En resumen, son partes indispensables de la lógica de la formulación de los fines que buscamos, de los objetivos de política y de los métodos de control.

Los estándares en función de los cuales puede ser posible pactar objetivos sociales específicos permanecen, obviamente, sujetos a las genuinas diferencias de opinión. Por esta razón resulta esencial establecer estándares objetivos de forma que representen límites apropiados de acuerdo con los niveles máximos tolerables o aceptables de concentraciones de contaminantes, por ejemplo en campos tales como la contaminación del aire y del agua o los requerimientos mínimos para el mantenimiento de la salud y la supervivencia humana. El objeto de tales límites de seguridad consiste en determinar el alcance en el que cualquier tipo de ruptura se convierte en una amenaza para el medio ambiente y para el hombre. Sin embargo, no podemos detenernos aquí en las técnicas específicas para la elaboración de tales límites¹⁶. Esto es tarea de los científicos naturales, de los tecnólogos, de los expertos en salud pública y de los psicólogos sociales. Lo que nos preocupa es destacar el papel y el significado de los límites de seguridad en relación con el problema de controlar la ruptura ambiental. Además de proporcionar criterios para medir (en términos físicos) el estado de la ruptura ambiental en un momento y lugar dados, los citados límites describen diversas funciones por lo que sirven también como indicadores de posibles peligros. Estos límites definen lo que puede llamarse los fundamentos para la existencia o los requerimientos mínimos de la vida individual (o las necesidades sociales). De hecho, pueden considerarse como el mínimo bienestar social e individual directamente relevante para la formulación de los fines y objetivos sociales. En otras palabras, aunque tales límites de seguridad no representan automáticamente los objetivos socia-

¹⁶ Con la ayuda de nuestro análisis de naturaleza acumulativa de la cadena causal se sobrentiende que tales límites o estándares de seguridad no pueden ser idénticos para todas las localidades y todos los países. Por tanto, la multiplicidad de fuentes de contaminación del aire y del agua, de las variables medioambientales intervinientes, de las condiciones de la climatología, de la topografía y de la naturaleza de los procesos acumulativos exigirían una variedad de estándares.

les —la verdad es que dichos límites no lo han sido en todos aquellos países que han tolerado la ruptura ambiental— y aunque la selección de los objetivos de política continúe requiriendo elecciones, tales elecciones tendrán que tomarse en función de las necesidades sociales o existenciales mínimas por un lado y en función de las potencialidades productivas de la comunidad por otro¹⁷. Además, tales mínimos sociales serían relevantes a la hora de seleccionar lo que es importante de acuerdo con los objetivos derivados de los requerimientos humanos individuales y nos acercarán a un concepto sustantivo de racionalidad económica medida en términos de la satisfacción actual de las necesidades humanas en contraste con un concepto puramente formal de la racionalidad que enfatiza nuestros modelos abstractos contemporáneos.

Debe admitirse, no obstante, que los mínimos sociales no definen un estado ideal o perfecto o un uso «óptimo» de los recursos. En realidad, sólo lo proporcionarían una modesta e imperfecta respuesta al problema, pero por lo menos ofrecen criterios o indicadores operativos para la toma de decisiones en función de los incrementos en las mejoras. Estos indicadores operativos constituirían un avance considerable sobre los óptimos formulados en función de los costes y rendimientos de mercado, que no tienen adecuadamente en cuenta los costes y beneficios sociales, y que a pesar de su carácter obviamente cuestionable son propugnados una y otra vez como criterios de acción¹⁸. Una vez que se fijan los límites de seguridad mediante el proceso político de toma de decisiones, como por ejemplo los niveles máximos permisibles de concentración de contaminantes, estos límites pueden entonces representarse en una amplia función de producción (o patrón de inversión física), bajo la forma de un modelo input-output ideado para identificar los inputs y las técnicas, así como los outputs demandados por nuestras necesidades existenciales mínimas¹⁹.

El énfasis debe centrarse en un enfoque de control ex-ante en contraste con los actuales intentos de corregir las acciones por medio de medidas indirectas como exenciones impositivas, subsidios y la aplicación de tasas impositivas de acuerdo con el flujo de contaminantes. Las medidas de corrección ex-post diseñadas para comprobar el deterioro pueden tener la ventaja de dejar la elección del input y de la técnica a la unidad económica.

¹⁷ C. Bettelheim, *Studies in the theory of planning*, Bombay, 1959, p. 14. Se sobreentiende que las necesidades sociales o existenciales mínimas no han de considerarse como estáticas sino que están sujetas a cambios dependiendo del estado de nuestro conocimiento, de nuestra tecnología y del nivel de productividad.

¹⁸ Para una reciente denuncia de este «vicio de la economía vulgar», cf. J. Robinson, *Essays in the theory of economic growth*, London, 1962, p. 27.

¹⁹ Entiendo que estoy usando el concepto de una relación input-output de una forma más amplia que la que fue originalmente desarrollada, pero creo que esta extensión del concepto puede justificarse, ver W. Leontief, «The problem of quality and quantity in economics», en: *Essays in economic theories and theorizing*, London, 1966.

ca individual. Este método, con el que se ha contado en el pasado, se está convirtiendo en arriesgado y en muchos casos en irracional y potencialmente suicida. Las multas, las exenciones impositivas, los subsidios o las cargas impositivas establecidas de acuerdo con el volumen de contaminantes vertidos, presentan diferentes efectos incentivadores (o desincentivadores) sobre las diferentes empresas dependiendo de su poder en el mercado, de sus beneficios y de la importancia de los impuestos sobre los beneficios²⁰. Una sanción de 100\$ por cada infracción es inefectiva e invita a la contaminación si unos costes por valor de varios cientos de miles de dólares (si no millones) pueden evitarse por medio del vertido de residuos no tratados. De forma similar, pequeños subsidios pueden ofrecer pequeños incentivos para la instalación del equipo requerido. En vista de que, en cualquier caso, los gastos para este equipo pueden ser tratados como costes y por tanto son deducibles de los impuestos, el efecto incentivador resultante parece que no ha funcionado en el pasado.

Los subsidios masivos, y por tanto un aumento del gasto público pueden ser exigidos con el fin de ser efectivos y el resultado serían impuestos adicionales exigidos a Pedro para pagar a Pablo²¹. En resumen, los incentivos y reducciones impositivas por sí solos no serán efectivos, independientemente del hecho de que tienden a distorsionar un sistema de precios que antes de la existencia de tales incentivos y reducciones ya operaba imperfectamente.

La magnitud de la amenaza y los valores en peligro me parece que requieren una línea de ataque que debe dirigirse hacia el diseño y la técnica de producción. Lo que necesita cambiarse y controlarse es la «combinación de inputs», el proceso técnico, la localización y la concentración de los procesos de producción. Tal vez se ilustre esto mejor por medio de un ejemplo. Si queremos evitar la destrucción de las plantas por parte de los insectos y las plagas, podemos usar insecticidas y pesticidas. Se actuó así en el pasado sólo para descubrir que los insectos y los portadores de enfermedades desarrollan inmunidad y que los productos químicos o sus residuos contaminan nuestro medio ambiente y se convierten en serios riesgos para la salud del hombre. En lugar de desarrollar más y «mejores» pesticidas que, además, combatan no sólo las plagas sino los insectos en general, los expertos en genética de plantas y los cultivadores de plantas están actualmente experimentando con el cultivo de plantas caracterizadas por una mayor resistencia a los ataques de insectos y plagas. Este tipo de control, que consiste en cambiar la naturaleza de los inputs de capital, puede ser más económico y más efectivo a largo plazo que el uso de pro-

²⁰ Sobre este punto, ver Gaffney, *op. cit.*, p. 91.

²¹ El tiempo y el espacio no me permiten una consideración de la cuestión, es decir, de la asignación idónea de los costes de remediar el daño pasado y de prevenir el futuro deterioro.

ductos químicos, mientras que al mismo tiempo evita los peligros de la contaminación del medio ambiente²². De manera similar, el control de la contaminación del aire ocasionada por los automóviles me parece más económica y más clara por medio del diseño de nuevos y más efectivos motores y/o por medio de sustitutos para la gasolina que por medio de controles indirectos o una mejor aplicación de las leyes.

Otro ejemplo de las posibilidades de controlar la contaminación a través de una nueva combinación de inputs y nuevos diseños consiste en la instalación de una unidad central de calefacción para un nuevo distrito residencial en el noroeste de Frankfurt (Alemania), siguiendo experimentos realizados en Lausanne (Suiza). Esta unidad de calefacción utiliza como inputs la basura recogida en el distrito residencial, basura que se quema a altas temperaturas (900° C). Esto no sólo impide que el olor de la basura se introduzca en la atmósfera sino que evita el deterioro de la atmósfera del área residencial gracias a la instalación de una única chimenea de considerable altura (110 m), equipada con un filtro eléctrico. Además, el lugar para la planta se escogió tras un cuidadoso estudio de las condiciones climáticas en relación con la influencia de la dirección y velocidad del viento. El caso del noroeste de la ciudad de Frankfurt se cita en este contexto como un ejemplo simultáneo de almacenamiento de residuos y su utilización como input en una unidad central generadora de calor, ideada y situada de acuerdo con las consideraciones meteorológicas y técnicas más importantes²³. Aunque este enfoque no resuelve todos los problemas de la contaminación del aire²⁴, muestra que una combinación racional de inputs requiere necesariamente la elección deliberada de la localización.

De hecho, esto me lleva a las observaciones finales que deseo hacer en este contexto. Dado que la ruptura ambiental está claramente en función de la localización y de la congestión relativa de un área, resulta imperativo considerar dichos factores en todas las decisiones futuras relacionadas con qué lugares se destinarán a fines industriales y cuáles a fines residenciales. En otras palabras, una determinación racional del uso del suelo requiere que amplíemos la unidad de investigación y el área de control ambiental de acuerdo con las interdependencias físicas actuales en un área, interdependencias que están determinadas por sus cursos de agua, su topografía, su climatología y las condiciones meteorológicas, así como su densidad de

asentamiento. Esta perspectiva más amplia en la teoría de la localización será cada vez más urgente a medida que crezca la exposición a los peligros de la contaminación procedentes de residuos radioactivos y los posibles accidentes de origen radioactivo tales como los de los de reactores atómicos. En lugar de regulaciones zonales puramente locales, una localización racional requiere una planificación regional, nacional y quizás incluso internacional, basada en un completo inventario de las condiciones físicas y de las densidades de población existentes. En resumen, las elecciones sobre sitios adecuados y los problemas de localización en general, ya sea residencial, comercial o industrial, no pueden tomarse por más tiempo en función de los factores y costes tradicionales de mercado, tales como los gastos de transporte, de materiales y de trabajo. También aquí, los costes y beneficios tendrán que evaluarse con la ayuda de inventarios que recojan los posibles riesgos, inventarios que se establecerán a través de esfuerzos de investigación a cargo de una multitud de disciplinas. Hoy constituye una cuestión abierta saber si las implicaciones prácticas de dichos estudios se manifestarán en una dispersión o en una concentración tanto de industrias como de áreas residenciales y qué métodos de control se requerirán.

6. Conclusiones

Llegamos por tanto a la conclusión de que mientras la ciencia y la tecnología y su aplicación bajo disposiciones institucionales determinadas han conducido a un serio deterioro del medio ambiente del hombre, el dominio y el control de los riesgos para la salud y la vida humana sólo se puede lograr, en el caso de que sea posible, haciendo a la ciencia y a la tecnología responsables ante la sociedad. Al mismo tiempo, la política y la toma de decisiones sociales deben ajustarse a la investigación científica. Hasta ahora la ciencia y la tecnología se han aplicado sin prestar atención a sus consecuencias humanas y sociales. Si queremos invertir este proceso y acercarlo al control político y social tendremos que prestar mayor atención a los imperativos de la supervivencia y de la vida humana a la hora de hacer uso de la ciencia y la tecnología.

A menos que tengamos éxito en este empeño incluso a costa de cambios importantes en nuestras disposiciones institucionales, la ruptura ambiental continuará creciendo. De hecho, esta ruptura se está convirtiendo en el problema dominante del siglo XX—tan importante, si no más, que las amenazas a la salud y a la supervivencia humana en la Edad Media como consecuencia de las epidemias, la exposición del individuo a la explotación y a las leyes arbitrarias y despóticas y las pérdidas humanas y materiales causadas por el desempleo masivo que ha preocupado a los economistas durante las últimas décadas.

²² Cf. S. S. Chase, «Anti-famine strategy, genetic engineering for foods», *Bulletin of the atomic scientists* 25 (8), octubre 1969, p. 4.

²³ H. Kampffmeyer et al., *Die Nordweststadt in Frankfurt-am-Main*, Frankfurt-am-Main, 1968, y comunicación personal.

²⁴ No los resuelve porque no resulta factible reducir completamente o destruir todas las emisiones de carácter nocivo (por ejemplo el dióxido de azufre, SO₂). Además «el socavento de una ciudad puede ser el barlovento de otra», cf. J. R. Taylor et al., «Control of air pollution by site selection and zoning», en: World Health Organization (ed.), *Air pollution*, Ginebra, 1961, p. 294 (Series monographs, 46).

Desde la perspectiva de la biología y de la antropología modernas el hombre se ha descrito como un ser amenazado, cuya supervivencia y desarrollo como miembro activo dentro de su cultura constituye una empresa que emprende desde una situación desventajosa. Ante los efectos acumulativos del uso incontrolado de las modernas tecnologías sobre la calidad del medio ambiente natural y social, el hombre, además, se amenaza a sí mismo porque su acción y sus actividades productivas incontroladas amenazan a su salud y actualmente a su supervivencia como especie. Al fin y al cabo la ruptura del ambiente humano debido a su propia acción y los costes humanos y sociales generados de este modo, requieren más que una acción remediadora; requieran medidas de control ex-ante. La transformación destructiva del mundo en el que vivimos no podrá detenerse ni invertirse mientras la responsabilidad de mantener la calidad del medio ambiente en interés de las generaciones presentes y futuras no encuentre una expresión inequívoca en nuestro sistema de costumbres y en los imperativos éticos y políticos que guíe la acción individual y social. Creo que este sistema de responsabilidades sociales y éticas de mantener el medio ambiente humano también se enfrenta a las ciencias sociales y es uno de los retos que tenemos que afrontar.

Los actuales problemas de la ruptura ambiental y de los costes y consecuencias sociales de tal deterioro, así como la búsqueda de vías y medios para controlar y mejorar la calidad del medio ambiente del hombre, constituyen no sólo un desafío a nuestra imaginación intelectual y práctica, sino que podría abrir oportunidades para unir a esos críticos y disidentes sociales que se preocupan por estas cuestiones. Y añadiré una observación para concluir: tal vez esta urgente tarea de prevenir un deterioro posterior del medio ambiente natural y social del hombre y de mejorar la calidad de las condiciones de vida humana es la que podría establecer un puente entre los miembros insatisfechos de la generación más joven y los miembros insatisfechos de la generación más vieja, cuyos juicios críticos no se han distorsionado por una aceptación positivista del *status quo*.

LA RUPTURA AMBIENTAL Y LOS COSTES SOCIALES: UN DESAFÍO A LA ECONOMÍA*

Los fenómenos como la ruptura ambiental y los costes sociales se han convertido de pronto en el eje de las discusiones políticas; estos fenómenos no sólo suscitan cuestiones prácticas sobre el control ambiental, que es probable que ocupen a las sociedades industriales mucho más allá de la década de los setenta, sino también problemas teóricos fundamentales, que suponen una fuente de preocupación para los economistas. El presente ensayo se propone discutir ese desafío para la teorización económica y, en un sentido más amplio, para la investigación social en general. El tema elegido para este volumen conmemorativo presentará una relación directa con ciertas cuestiones teóricas y prácticas, que se encuentran en otro contexto relacionado, de interés para Jacques Stohler: El problema de las «eternidades».

La crítica de la teoría económica presentada en las páginas siguientes puede aceptarse con cierto recelo: y sin embargo me parece que la falta de popularidad de una tesis de carácter crítico no es un criterio de juicio apropiado. Las cuestiones suscitadas no se pueden solucionar apelando a opiniones influyentes, a la popularidad o, ni siquiera, a la autoridad. Los hábitos de pensamiento y los marcos teóricos tienen una tendencia a generalizarse y a perpetuarse mucho más allá del punto en el que tales hábitos llegan a ser inadecuados y de hecho irrelevantes para el tratamiento de los nuevos problemas. Además, los sistemas teóricos, no sólo en las ciencias sociales, siempre pueden protegerse por medio de nuevos supuestos que redefinen el campo de análisis y tienden a estrechar la evidencia admisible con la idea de reforzar las conclusiones y de considerar la evidencia empírica de sentido contrario como si fueran ajena al análisis. Este fue el caso de la cosmología ortodoxa de Ptolomeo al introducir nuevos epícloos para «armonizar» la teoría con los «hechos» y la observación. Creo que para

* De «Gedenkschrift für Jacques Stohler», *Kyblas* 23 (4), 1970, pp. 833-848.

¹ La ruptura ambiental es un término que se utilizó en un principio conjuntamente con el término japonés *Kogai* en el «International Symposium on Environmental Disruption in the Modern World», celebrado bajo el patrocinio del «International Social Science Council» (París) en Tokio, del 8 al 14 de marzo de 1970. Como tal, es un término que todavía requiere una definición precisa. Probablemente puede decirse que se refiere al deterioro más allá de ciertos niveles, que podemos definir como umbrales, del conjunto de todas las condiciones e influencias externas que afectan a la vida y el desarrollo de los seres humanos y del comportamiento humano y por tanto de la sociedad.