

Ecología y cultura

Juan Oliver Sánchez Fernández

La antropología ecológica o ecología humana estudia la relación entre hábitat y cultura a partir de lo que dice y hace el hombre en contextos específicos en el espacio y en el tiempo. El trabajo de campo del antropólogo recoge los comportamientos y creencias de distintos grupos humanos sobre su relación con el medio ambiente. De esta forma se dejan a un lado aquellos postulados a priori que no son corroborados por el comportamiento o la valoración del hombre en sociedades singulares.

Ahora bien, el hombre afronta diferentes constricciones y oportunidades ambientales según los distintos hábitats o ecosistemas en los que reside y de los que obtiene recursos para su supervivencia. Por ejemplo, el ecosistema ártico se caracteriza por temperaturas muy bajas, escasa productividad biológica y ciclos estacionales de luz y oscuridad prolongadas. Las zonas de alta montaña presentan *hipoxia* o baja presión de oxígeno, frío severo durante la noche y reducida productividad biológica. Los trópicos húmedos tienen una gran complejidad y diversidad de especies, una pluviometría e insolación altas, elevadas temperaturas, alta productividad primaria bruta y una vigorosa sucesión secundaria. Las praderas, templadas o tropicales como la sabana, muestran períodos prolongados de sequía, lluvias estacionales e inciertas y altas tasas de evapotranspiración en verano. Los desiertos gozan de un bajo e incierto nivel de lluvias, elevada radiación solar, altas tasas de evaporación y baja productividad primaria (Moran, 1979).

El hombre responde a estas constricciones y oportunidades ambientales con diversos tipos de adaptaciones o ajustes. A este respecto se ha distinguido la adaptación *fisiológica* de la adaptación *evolutiva*. La adaptación *fisiológica* es la respuesta del organismo ante variaciones ambientales a corto plazo. La adaptación *evolutiva* implica un cambio transgeneracional derivado de un proceso evolutivo de larga duración (Alland, 1975; Alland y McCay, 1973). Gould y Lewontin (1979) han diferenciado tres niveles de adaptación en los humanos: a) el *genético o darwiniano*, que es el resultado de la selección sobre la variación genética; b) el *fenotípico o fisiológico*, que tiene lugar durante la ontogénesis del individuo y c) el *cultural*, dependiente

del aprendizaje. Asimismo se ha contrapuesto la adaptación *genética* o *evolutiva* a los ajustes de *desarrollo*, de *aclimatación* y *reguladores* (Moran, 1979; Rickleffs, 1979) La primera comprende los cambios habidos en las frecuencias genéticas de una población, las cuales le confieren una ventaja reproductora en un ecosistema particular. Los ajustes de *desarrollo* son cambios irreversibles fijados durante el período de desarrollo del organismo y que prevalecen durante la vida adulta del organismo. Por ejemplo, el incremento del volumen pulmonar es un ajuste de *desarrollo* de las poblaciones humanas a los ecosistemas de alta altitud. Los *de aclimatación* son reacciones fisiológicas y morfológicas reversibles ante cambios ambientales de cierta consistencia o de larga duración. Los *reguladores* son respuestas fisiológicas y conductuales sumamente flexibles, reversibles y rápidas de un organismo ante modificaciones ambientales. Este sería el caso de muchas respuestas culturales. Es claro que la incompletitud o plasticidad genética del hombre le permite adaptarse a cualquier entorno, sirviéndose de esta variedad de respuestas.

Ahora bien, se puede establecer una jerarquía de respuestas de tipo genético, de desarrollo, de aclimatación y reguladoras que varían según el tiempo de reacción y la flexibilidad de las mismas. En la medida en que los ajustes más flexibles y superficiales son ineficaces en la resolución de un problema, se ponen en marcha las respuestas más irreversibles, lentas y arriesgadas como son las genéticas.

1. Estrategias de investigación en antropología ecológica

La antropología ecológica concibe la cultura como una estrategia adaptativa de los grupos humanos al medio ambiente, contribuyendo a su supervivencia y viabilidad. Vincula así al hombre a su hábitat físico o natural. Sin embargo, no se debe entender la adaptación como una respuesta pasiva sino como un elemento activo y transformador del entorno. Ahora bien, la relación entre ecología y cultura es compleja y difícil, habiendo sido examinada en la investigación de campo

desde diferentes perspectivas. Se han elaborado así conceptos, modelos, teorías y modos de explicación divergentes.

1.1. Ecología cultural

En los años 30 y 40, J. Steward desarrolla el campo de la *ecología cultural*. Este enfoque intenta analizar el efecto del entorno en la cultura ya que ésta se concibe como una adaptación al primero. Empero, la *ecología cultural* se interesa en explicar el origen de rasgos culturales particulares en entornos locales específicos.

Steward (1955) ha diferenciado el *núcleo cultural* o constelación de rasgos o instituciones sociales, políticas y religiosas estrechamente relacionadas con actividades de subsistencia y económicas, de los *rasgos secundarios*, determinados en mayor grado por factores histórico-culturales (difusión o innovación). Estos últimos están menos ligados al *núcleo*. Ahora bien, la ecología cultural dedica una especial atención a los rasgos del *núcleo cultura*.

La ecología cultural destaca tres procesos relevantes. Primero, la interrelación entre tecnología productiva y medio ambiente. En las sociedades más simples, la tecnología está más directamente condicionada por el entorno que en las más complejas. Segundo, las pautas de conducta asociadas a la explotación del entorno con una tecnología particular. Por ejemplo, la caza, la pesca y la recolección de plantas puede ser realizada bien por hombres o mujeres, bien de forma individual o en grupo. Por último, la influencia de las anteriores pautas de conducta en otros aspectos de la cultura. Así, se puede examinar, por ejemplo, si la organización social en bandas patrilineales o en familias fragmentadas viene determinada por las actividades de subsistencia. El problema planteado es si estos procesos productivos permiten una gran amplitud en el tipo sociocultural, dejando margen a la influencia de los factores históricos.

1.2. Funcionalismo ecológico

El funcionalismo ecológico adopta un enfoque sistémico y holista que tiene en cuenta todos los componentes e interacciones presentes en el sistema. Utiliza los conceptos de adapta-

ción, sistema y subsistema, función y realimentación positiva o negativa.

La adaptación comprende aquellos procesos por los que los sistemas vivos mantienen homeostasis o un equilibrio dinámico ante cambios ambientales a corto o largo plazo. El concepto de homeostasis requiere un cambio continuo de estado y a veces de estructura en los sistemas. Los procesos adaptativos tienden a mantener los valores de las variables sistémicas dentro de sus límites de tolerancia. Los sistemas y subsistemas están integrados por variables cuyo estado puede fluctuar dentro de ciertos límites sin que se altere su viabilidad. Asimismo, los sistemas disponen de mecanismos de autorregulación. Las variables están ligadas entre sí por realimentación, por lo que el cambio en el estado de una de ellas conlleva modificaciones en las demás. La causalidad lineal es sustituida por la circular. Por ejemplo, la realimentación negativa es un proceso por el que la desviación de los valores de referencia — los cuales son distintos de los límites de viabilidad de la homeostasis— inicia operaciones que tratan de devolver el estado de la variable desviante a su valor de referencia (Rappaport, 1979; Sánchez Fernández, 1985).

El funcionalismo ecológico procura insertar la antropología ecológica dentro de los principios, conceptos y teorías de la ecología general (Vayda y Rappaport, 1968). Las unidades de estudio en la ecología son la población, la comunidad y el ecosistema. La conducta cultural consiste en las respuestas de adaptación de una población a su hábitat, las cuales favorecen su supervivencia y bienestar. La cultura es, pues, el dispositivo por el que una población mantiene relaciones favorables con el entorno.

Rappaport (1971) ha defendido la conexión entre biología y antropología cultural, señalando que si bien la cultura es una entidad ontológicamente diferente de los fenómenos orgánicos, ello no supone una autonomía funcional. El comportamiento cultural o simbólico del hombre y la conducta animal son funcionalmente equivalentes. Por una parte, se pueden analizar los efectos de la cultura humana y de la conducta animal sobre los sistemas biológicos (organismos, poblaciones y ecosistemas), contribuyendo a su reproducción y bienestar o, al contrario, su degradación. Por otra, el hombre comparte problemas comunes con otras especies animales ya que ambos están vinculados a

entornos constituidos por elementos bióticos y abióticos de los que obtienen materia y energía para su subsistencia.

El funcionalismo ecológico analiza cómo funciona o qué papel cumple la conducta cultural en interacción con los fenómenos ambientales. Ahora bien, el medio ambiente no es una entidad externa e independiente sino funcionalmente inseparable de la cultura. A través de las pautas culturales, los grupos humanos mantienen unas relaciones ventajosas con el entorno. Las hipótesis manejadas examinan los efectos ecológicos y biológicos de las prácticas culturales en unidades como la población, la comunidad y el ecosistema. Así, se explican en términos funcionales conductas culturales como los rituales, las creencias y cultos religiosos, la guerra y otras pautas de control demográfico, instituciones sociales y políticas, etc.. Por ejemplo, Rappaport (1987) ha analizado el ritual religioso de los tsembaga maring como un mecanismo «homeostático», que mantiene ciertas variables demográficas, ecológicas, económicas y fisiológicas dentro de los límites de viabilidad del sistema, a la vez que como «transductor» o acto que traduce cambios en el estado de un subsistema en información que origina modificaciones en otro subsistema.

El funcionalismo ecológico ha favorecido la constitución de dos campos de estudio en la antropología ecológica: ecología de sistemas y ecología de poblaciones. La primera toma como unidad de análisis el ecosistema, examinando distintas interacciones como flujo de energía y de información, cadenas de alimentos y estructuras tróficas, ciclos de materiales, etc. La ecología de poblaciones centra su interés en el comportamiento de la población. Se examinan características como tamaño y densidad, estructura y distribución de una población, fecundidad, mortalidad y crecimiento demográfico, capacidad de sustentación así como la interacción entre distintas poblaciones.

1.3. Materialismo cultural

El materialismo cultural traza una contraposición, por un lado, entre la conducta y el proceso mental, y, por otro, entre la perspectiva «emic» y la «etic». La conducta comprende los movimientos corporales y sus efectos ambientales; en cambio, los procesos mentales abarcan los

pensamientos y sentimientos que acaecen en las cabezas de la gente. Estas dos clases de fenómenos pueden ser abordados desde dos estrategias de investigación diferentes: la «emic», basada en las explicaciones verbales de los informadores autóctonos, y la «etic», centrada en los hechos registrados por el observador en cuanto juez externo al grupo estudiado. De aquí se desprende que el aspecto ideal no debe ser confundido con el comportamiento observable. Lo que dice la gente a veces poco tiene que ver con lo que hace. La conclusión es que las operaciones más adecuadas para acceder a los procesos mentales son «emic» en tanto que las más pertinentes para dar cuenta de la conducta son «etic». El materialismo cultural procura examinar las pautas culturales desde la perspectiva conductual y «etic» (Harris, 1982).

Esta corriente sostiene también que la organización sociocultural de una población humana está integrada por tres componentes: una infraestructura conductual «etic», una estructura conductual «etic» y una superestructura conductual «etic» y mental «emic». La infraestructura conductual «etic» incluye los modos de producción y de reproducción en tanto la estructura conductual «etic» está formada por la economía doméstica y la economía política.

El materialismo cultural realiza un análisis causal, en vez de funcional, de las prácticas culturales. Los elementos infraestructurales tienen un efecto causal sobre los estructurales y superestructurales. Estos últimos serían la respuesta adaptativa a las condiciones de producción energética y reproducción demográfica. La prioridad causal de los factores productivos y reproductores explica, pues, las modificaciones o los cambios que sufre el sistema. De esta forma, los fenómenos tecnoambientales y demográficos dan cuenta del origen o desarrollo de los rasgos culturales en poblaciones locales. Se analizan entonces fenómenos culturales como los rituales religiosos, los tabúes alimenticios y prácticas caníbales, la guerra, etc. en términos de las circunstancias materiales de la gente. Por ejemplo, Ross (1980) ha explicado la evolución del consumo de la carne de cerdo y de vaca en EE.UU. durante los siglos XIX y XX en términos de un conjunto de factores ecológicos, económicos e históricos como densidad de población, pautas de uso del suelo e intensificación agrícola, transporte por ferrocarril y carretera, sistemas de empaquetado y refrigeración,

dependencia de un mercado nacional e internacional, etc.

1.4. Modelos procesuales y de toma de decisiones

La antropología social de orientación funcionalista estructural ha realzado la estructura de los grupos sociales así como los lazos de cohesión y armonía entre sus miembros. Asimismo, el funcionalismo ecológico se ocupa de grupos de organismos como la población, la comunidad y el ecosistema. Muchas investigaciones sobre la estructura social parten del supuesto de la uniformidad cultural, dejando de lado la diversidad de decisiones e interacciones estratégicas dentro de un grupo humano.

Por contraposición, la moderna biología ha señalado que la evolución implica diversidad genética dentro de una población de organismos y que el individuo es la unidad principal de selección natural y adaptación. El grado de adaptación de un organismo se mide por el éxito reproductor diferencial, es decir, la eficacia reproductora de un organismo en comparación con otros en sucesivas generaciones. Por ejemplo, la sociobiología arguye que el principio de la evolución es la selección de parentesco o eficacia biológica inclusiva, es decir, la representación genética de un individuo y sus parientes en sucesivas generaciones. Los rasgos seleccionados durante la evolución incrementarían la eficacia biológica de sus portadores y parientes.

Los defensores del individualismo metodológico han puesto de manifiesto que los fenómenos sociales se pueden explicar en términos de las motivaciones y metas de los individuos. Los procesos o estructuras de nivel grupal son fruto de las acciones e intenciones de los actores individuales.

A este respecto los modelos procesuales y de toma de decisiones toman en consideración las diversas opciones y estrategias de acción de las unidades que integran un grupo social. Estos modelos asumen que las unidades integrantes de un grupo humano hacen elecciones entre comportamientos alternativos. Sin embargo, las opciones no son ilimitadas sino que están restringidas o incentivadas por variables físicas como tipo y estructura de los suelos, altitud y topografía del terreno, régimen de lluvias, temperatura, presencia de insectos, etc., o bien por factores económicos, sociales, políticos e ideo-

lógicos de nivel local, regional, nacional e internacional. Estas variables naturales y socioculturales forman el conjunto de factores externos que constituyen el sistema de incentivos y restricciones que afectan a las decisiones y estrategias de los individuos.

El individuo toma decisiones de acuerdo con una meta o valor. Asimismo, se evalúan y jerarquizan las metas y las consiguientes líneas de acción según preferencias. Las estrategias son las reglas de decisión sobre los distintos comportamientos o el uso alternativo de recursos, tendentes a la consecución de una meta o la resolución de un problema. Además, las decisiones son procesos dinámicos que tienen lugar en el tiempo, mediando entre la estructura o las instituciones sociales y la conducta de los individuos.

Los modelos de toma de decisiones pueden ser de dos clases: *microeconómicos* y *cognitivos* (Sánchez Fernández, 1986). Los primeros tratan de evaluar la asignación más eficiente y racional de los recursos ambientales o de los factores de producción. Presuponen que el hombre busca maximizar la utilidad o satisfacción derivada de cualquier recurso, o bien tienen en cuenta los beneficios y costes de la acción adoptada.

Los modelos *cognitivos* analizan los procesos mentales que intervienen en la toma de decisiones de los actores en contexto naturales. Examinan las creencias, valores y expectativas que siguen los individuos cuando toman decisiones, las cuales no siempre se ajustan al principio de maximización de utilidad.

Los modelos de toma de decisiones se han aplicado a la teoría del forrajeo óptimo, la territorialidad, la adopción de innovaciones tecnológicas, las pautas de explotación del suelo, la siembra de cultivos comercializados o de subsistencia, el crecimiento demográfico, etc.

Estos modelos resultan muy fructíferos cuando se aborda la «tragedia de los bienes comunales» y el comportamiento del «gorrón» en las grandes instituciones sociales.

2. Teoría del forrajeo óptimo

La especial relevancia ha cobrado en el ámbito de la ecología evolutiva la teoría del forrajeo óptimo, desarrollada por biólogos, ecólogos y antropólogos. Esta

teoría se basa en el principio de optimización o maximización de la eficiencia en el forrajeo. Utiliza como escala de tiempo el corto plazo. Se trata de una aplicación de los modelos microeconómicos y de la lógica económica neoclásica a los animales y a sociedades humanas no monetizadas o sin mercado como cazadores y recolectores, pescadores, horticultores, etc... De esta forma se desmitifican ciertos presupuestos asumidos sobre el funcionamiento ecológico y económico de las sociedades primitivas cuales son la ausencia de decisiones, de elección entre fines alternativos, de asignación óptima de recursos y, en última instancia, del cálculo racional, presupuestos defendidos por los antropólogos de orientación sustantivista.

Dicha teoría se basa en los beneficios y costes derivados de las decisiones tomadas por los individuos. La conducta de forrajeo ha sido seleccionada porque proporciona el mayor beneficio para el éxito reproductor y la supervivencia del forrajeador individual. Esta teoría supone que el comportamiento del forrajeador maximiza la «tasa neta de rendimiento (de energía o nutrientes) por unidad de tiempo de forrajeo». La «moneda» o indicador empleado puede ser la energía u otros factores como las proteínas o grasas o incluso factores no alimenticios¹.

Los principales modelos y categorías de decisión en la teoría del forrajeo óptimo incluyen la «amplitud de la dieta» y la «elección de las presas o artículos alimenticios» (*diet breadth*), «la elección de zonas de forrajeo» y «asignación de tiempo a ellas» (*patch choices*), «elección de la vía o camino de forrajeo» (*path choices*) y «tamaño del grupo de forrajeo y ubicación del asentamiento» o, en otras palabras, qué comer, dónde forrajear, cuánto tiempo y con quién forrajear, cómo moverse en busca de alimentos y dónde vivir (Pyke, Pulliam y Charnov, 1976; Smith, 1983).

El modelo de la «amplitud de la dieta» y de la «elección de las presas o alimentos» predice la variedad y proporción de alimentos que persigue y consume un forrajeador cuando éstos se distribuyen de forma regular en el espacio. La dieta óptima se alcanza añadiendo tipos de alimentos según un orden jerárquico descendiente de tasas de rendimiento energético neto hasta que se maximiza el rendimiento esperado por unidad de tiempo de forrajeo. Por ejemplo, Hawkes, Hill y O'Connell (1982) han concluido que la dieta de los cazadores y recolectores aché de Paraguay se ajusta a la pauta predicha por la teoría del forrajeo óptimo. De los 16 artículos

alimenticios que integran la dieta de este grupo, el pecarí de collar proporciona unas 65.000 calorías por hora de «manejo» en tanto del fruto de la palma sólo se obtienen 946 calorías por hora de «manejo»². Ahora bien, la adición acumulada de los 16 artículos alimenticios eleva el rendimiento calórico medio por el tiempo de forrajeo, llegando a las 872 calorías por hora. La técnica de forrajeo alcanza entonces el punto de máxima eficiencia, empezando a disminuir ésta última si se agregan nuevos recursos a la lista de los 16 alimentos.

El modelo de la «elección de zonas de forrajeo» y «asignación de tiempo a ellas» se aplica cuando los recursos se distribuyen de una forma heterogénea e irregular en el espacio. En este entorno, los problemas afrontados son dos: ¿en qué conjunto de zonas forrajear?, y ¿cuánto tiempo forrajear en cada una de ellas? En el primer caso, la respuesta óptima consiste en añadir nuevas zonas hasta que se minimiza el tiempo total de forrajeo por unidad capturada. En cuanto a la segunda pregunta, el teorema del valor marginal examina la asignación óptima de tiempo a cada zona. Esta asignación proporciona la mayor tasa total de captura de energía. Este teorema se aplica cuando el forrajeo en una zona provoca un descenso gradual pero continuo en la tasa de rendimiento neto. La solución óptima consiste en abandonar cada zona cuando la tasa marginal de capturas —o tasa instantánea de capturas al final de un período de forrajeo en esta zona— es igual a la tasa total media de capturas o rendimientos medios en todas las zonas utilizadas. Esto significa que el forrajeador óptimo dejará una zona cuando se agota, desplazándose a otro lugar que produce mayores rendimientos por unidad de tiempo.

Otro tema válido para el comportamiento animal es la «elección de la vía de forrajeo», es decir, cuáles son los movimientos óptimos y la velocidad óptima de movimiento de los forrajeadores. El movimiento óptimo proporciona la máxima tasa neta de ingestión de energía.

Por último, se ha examinado si la estrategia de forrajeo puede afectar al «tamaño del grupo de forrajeo» y a la «pauta de asentamiento». En cuanto a la «pauta de asentamiento», el modelo geométrico de la dispersión óptima de Horn se centra en una división de la distribución de los recursos alimenticios en dos categorías opuestas: recursos estables y uniformemente dispersos, y recursos móviles y agrupados. En el primer caso, los forrajeadores forman unidades sociales

mínimas, mientras que, en el segundo, se congregan en un lugar central.

3. Hacia una economía ecológica



La «economía ecológica» (Aguilera Klink y Alcántara, 1994; Martínez Alier y Schlüpmann, 1991) recoge la distinción trazada por Aristóteles entre «economía» y «crematística». Mientras el concepto aristotélico de «economía» —equivalente al actual de «ecología humana»— se ocupa del aprovisionamiento material de la polis o de la sociedad humana, el de «crematística» —correspondiente al actual de «economía»— examina las transacciones entre individuos y la formación de precios en el mercado. La economía ortodoxa o clásica, entendida como «crematística» —o arte de ganar dinero— se ocupa de la asignación de recursos escasos a fines alternativos a través del mercado. Esta asignación está basada en las valoraciones subjetivas o preferencias individuales —individualismo metodológico— expresadas en el mercado. Esta distinción encaja con los planteamientos de antropólogos sustantivistas como Polanyi, Dalton y Sahlins, quienes consideran que la economía no consiste en la asignación de recursos escasos a fines alternativos o en la elección entre distintas metas sino en el aprovisionamiento o satisfacción material de la sociedad. Estos últimos argumentan que la subsistencia del hombre depende del intercambio institucionalizado con la naturaleza y sus semejantes.

La «economía ecológica», en línea con la «ecología humana», analiza la estrecha relación entre ecología y economía, insertando la última en el contexto de la primera. Se interesa por el flujo de energía y los ciclos de materiales en los ecosistemas, la ley de la entropía, la energética social, la productividad energética en la agricultura o la contabilidad energética y material. Martínez Alier y Schlüpmann han destacado la crítica realizada por autores como Podolinsky, Sacher, Clausius, Pfaundler, Geddes, Soddy, Hogben, Popper-Lynkeus, Ballod-Atlanticus contra las premisas de la economía clásica así como su contribución al desarrollo de una economía ecológica. En este contexto, Georgescu-Roegen (1989) considera que el proceso econó-

mico está sujeto a las restricciones del medio material y a la ley de la entropía. Un objeto tiene valor económico si tiene una baja entropía. La ley de la entropía —medida de desorden— establece que la energía calórica libre de un sistema cerrado se degrada en energía no disponible, la cual aumenta de forma continua. La estructura material de un organismo vivo siempre sufre una degradación entrópica, que se combate absorbiendo baja entropía del medio. Desde el punto de vista físico, la actividad económica transforma recursos naturales valiosos (con baja entropía) en desperdicios sin valor (con alta entropía). Además, su coste entrópico es mayor que el producto obtenido. El fuerte desarrollo económico actual se basa en el rápido agotamiento del «acervo» terrestre, de baja entropía, es decir, la energía disponible en los depósitos minerales existentes en la tierra, en vez de en el «flujo» de las radiaciones solares, que son las más importantes. Daly (1989) ha defendido una economía en estado estacionario en la que no crece la población humana ni el acervo de capital. Esta economía, ligada a un mundo físico finito, conduce a un «desarrollo» basado en el aumento de los servicios prestados y en la estabilidad del acervo de capital y del «transumo» o flujo entrópico de materia y energía provenientes del entorno.

La «economía ecológica» critica los supuestos de la economía ortodoxa o clásica ya que ésta última efectúa una valoración actual cuando se consumen recursos no renovables como los combustibles fósiles o bien tiene lugar la contaminación irreversible del medio ambiente o el agotamiento de los recursos ambientales, pero no tiene en cuenta a las generaciones que todavía no han nacido y no pueden expresar sus preferencias en el mercado. Son los individuos vivos los que asignan un valor a las demandas y necesidades futuras de los no nacidos. Se realiza entonces una asignación intergeneracional, basada en la atribución actual de un valor a las demandas futuras, pero no una transacción entre los agentes económicos, lo que atenta contra los supuestos del individualismo metodológico. Además, la valoración actual o la tasa de descuento aplicada es arbitraria, pudiendo darse una sobrevaloración o una infravaloración.

La economía ortodoxa defiende la «conmensurabilidad», fundada en los precios y el dinero como unidad común de medida. Es, pues, el mercado el que hace «conmensurables» los bie-

nes o establece las equivalencias. Por el contrario, la «economía ecológica» sostiene la «inconmensurabilidad» o ausencia de una unidad de medida. Así, no se puede asignar unos valores a bienes cuyos costes y beneficios se van a manifestar en el futuro.

La economía ortodoxa o «crematística» no calcula el coste de las «externalidades», es decir, los efectos secundarios cuyos beneficios o costes no tienen una valoración actual en el mercado. Por ejemplo, el «efecto invernadero», la «lluvia ácida» o el agujero en la capa de ozono son ejemplos de contaminación ambiental con consecuencias irreversibles para la posteridad. Se trata de «externalidades» negativas a las que es difícil y arriesgado asignarles un valor monetario en el mercado.

La «economía ecológica» señala que en las sociedades industriales occidentales la gente está dilapidando alegremente grandes reservas de recursos no renovables como el carbón, el gas y el petróleo, acumulados durante largos periodos de tiempo, y olvida que el consumo de los recursos no debe sobrepasar su producción. Asimismo, destaca que la agricultura moderna, capitalista es poco eficiente si se tiene en cuenta el input energético requerido en forma de fertilizantes, maquinaria, combustibles, etc. en comparación con la producción total de energía. Además, esta agricultura infravalora el petróleo y otros combustibles utilizados, y origina una fuerte contaminación ambiental. Por contraposición, la agricultura tradicional, empleada en países de Latinoamérica, África o Asia, —denominada «agroecología», «agricultura ecológica, alternativa o sostenible» o «agrobiología»— se caracteriza por un menor consumo de combustibles no renovables y un nivel más bajo de contaminación ambiental. Por ejemplo, Altieri (1992) ha destacado la importancia del estudio de los agroecosistemas tradicionales, basados en los conocimientos y habilidades acumulados en el pasado y en tecnologías locales, caracterizadas por bajos consumos de capital y energía y en una diversidad de cultivos en el espacio y en el tiempo. Se pueden así desarrollar modelos de agricultura sostenible tanto en los países industrializados como en los que están en vías de desarrollo.

La «economía ecológica» pone en cuestión el consumo ostentoso en los países ricos y apela a la redistribución igualitaria de los recursos o de la riqueza a escala mundial. Se interesa así por

los problemas que padece la gente más pobre de la tierra. De esta forma, se ocupa de los criterios morales implícitos en las pautas de consumo de los más ricos.

Pero, como puntualiza Naredo (1992), el problema actual consiste en que hay dos modelos contradictorios en el uso del entorno. De una parte, está el modelo socialmente realista, que refleja el *status quo* dominante y al que apunta la economía «crematística». Es el proyecto basado en el individualismo insolidario, consumista y depredador de los recursos ambientales. Se piensa que este individualismo es el que trae el bienestar y la riqueza a la gente. Sin embargo, este modelo es irreal desde el punto de vista científico ya que no es viable ni deseable. De otra, está el modelo de la globalidad geocéntrica y la cooperación. Se trata de un proyecto socialmente utópico pero realista desde la óptica científica. Y ésta es la meta a la que apunta la economía ecológica. Su puesta en práctica requiere modificaciones en las instituciones y el *status quo* social actualmente vigentes. Este proyecto garantizaría la supervivencia a largo plazo del hombre y la conexión entre éste y la naturaleza, conciliando los criterios éticos, estéticos y utilitarios.

4. La tragedia de los bienes comunales



Algunos investigadores han argüido que las pesquerías, el mar, la costa, los bosques, la fauna, el agua freática, los ríos, los lagos, las dehesas, los parques, el aire, etc. son recursos comunales y libres, accesibles a cualquier persona sin ningún tipo de restricción. Nadie disfruta de un derecho exclusivo sobre estos recursos. Los ecólogos y economistas interesados en «la tragedia de los bienes comunales», sostienen que dado que estos recursos son finitos y accesibles a todos, el uso desenfrenado de los mismos rebasa la capacidad de sustentación del entorno y provoca a largo plazo su agotamiento. Este planteamiento presupone que el individuo, en cuanto actor racional, procura maximizar a corto plazo sus ganancias particulares en detrimento de las de los vecinos o de beneficios posteriores. Se originan entonces comportamientos individualistas que atentan contra la preservación de los recur-

sos comunales. Ahora bien, si bien las ventajas son individuales, los perjuicios y la «ruina» se reparten entre todos los usuarios (Gordon, 1954; Hardin, 1977; Hardin y Baden, 1977; Scott, 1955). Algunos de estos autores indican que evitar la sobreexplotación de los «bienes comunales» pasa por la privatización de los mismos o la aplicación de medidas coactivas impuestas por el estado.

Por otro lado, como ha argumentado Fife (1977), el aprovechamiento abusivo de los recursos comunales no trae la «ruina» en igual medida para todos los usuarios. Unos pueden sobreexplotar más que otros el entorno hasta el punto de acabar con «la gallina de los huevos de oro», es decir, esquilmar en el más corto intervalo de tiempo dichos recursos si les proporcionan un gran caudal de riqueza, viviendo después de las rentas o dedicándose a otra actividad más lucrativa.

El uso individualista y abusivo de los bienes colectivos corresponde a la estrategia de la «defección egoísta» o falta de cooperación en el Dilema del Prisionero (Axelrod, 1986). El dilema consiste en que cuando dos personas o grupos interactúan entre sí, se puede dar la cooperación entre ambos —estrategia de toma y daca—, o bien, al contrario, la «defección egoísta» o falta de cooperación entre ellas. En el primer caso una persona corresponde recíprocamente a la acción emprendida por otra; en el segundo caso, no hay cooperación sino que un individuo trata de aprovecharse de los demás.

También se ha formulado que la tasa de descuento del futuro afecta al uso actual de los recursos agotables. Cuando los bienes tienen más valor en el futuro que en el presente, se tienen más en cuenta los beneficios ulteriores que los inmediatos. En cambio, cuando no hay seguridad o aumenta el riesgo de los recursos en el futuro, se tiende a intensificar el esfuerzo y las ganancias presentes a costa de un futuro incierto. Es manifiesto que si las recompensas ulteriores son menores que las actuales, ¿por qué la gente va a reducir el ritmo de explotación de los recursos agotables o privarse del consumo en el presente al objeto de ahorrar para el día de mañana? De ahí que algunos autores hayan formulado que la aplicación de altas *tasas de descuento*, asociadas al *coste de oportunidad* del capital invertido, den lugar a la maximización a corto plazo de los resultados económicos, lo que

conduce a la sobreexplotación y «tragedia de los bienes comunales».

En su obra *La Lógica de la Acción Colectiva* (1965), Olson ha concluido que los miembros de un grupo o una organización social tienen intereses individuales diferentes de los grupales. Este autor distingue los grupos *pequeños*, en los que prevalecen relaciones cara a cara, de los *grandes o latentes*, constituidos por un gran número de sujetos entre los que no se dan relaciones personales. Pero mientras las personas pertenecientes a los grupos *pequeños* llevan a cabo acciones voluntarias tendientes a la consecución de un fin colectivo, los individuos que integran un grupo *grande* no actúan voluntariamente en favor de intereses grupales, salvo que operen «incentivos selectivos» de tipo positivo (recompensas) o negativo (castigos) que movilizan la acción colectiva. En los grupos *grandes* siempre hay «gorriones» o «aprovechados» (*free rider*) que se benefician de la acción de otros en tanto ellos niegan su participación en el logro del objetivo colectivo. Este comportamiento se debe a que la contribución de un individuo o, al contrario, su negativa a la cooperación no tiene un efecto perceptible sobre el coste o el beneficio para los demás componentes del grupo. Los «gorriones» estiman que su falta de colaboración no afecta de forma significativa al resultado de la empresa colectiva. En consecuencia, esperan beneficiarse del esfuerzo común de los integrantes del grupo, aunque no participen con sus sacrificios y costes en la acción colectiva. Ahora bien, el «gorrón» es la persona que no coopera sino que se aprovecha de los demás en el Dilema del Prisionero y sobreexplota los recursos ambientales en la «tragedia de los bienes comunales».

5. Libre acceso y propiedad comunal

La propiedad comunal en cuanto libre acceso no es universal. Son numerosas las sociedades que restringen el uso de los recursos del entorno.

De ahí que algunos autores hayan distinguido el *recurso* como tal y el *régimen* de los derechos de propiedad. Los *recursos comunales* comparados tienen dos características: son sustraíbles y es costoso la exclusión o el control del acceso. En

cuanto bienes sustraíbles, los recursos comunales son explotados por una persona en detrimento de la capacidad de uso de otros individuos. La sustraibilidad es causa de la posible divergencia entre la racionalidad colectiva y la individual, centrada ésta última en el propio interés. De otro lado, resulta muy costoso cuando no imposible la exclusión o el control del acceso de los potenciales usuarios. Por contraposición, el régimen de los derechos de propiedad puede ser de cuatro clases: «libre acceso», «propiedad comunal», «propiedad privada» y «propiedad estatal» (Berkes y Farvar, 1989; Feeny, Berkes, McCay y Acheson, 1990).

Diversos autores han desarrollado la distinción establecida por Ciriacy-Wantrup y Bishop (1975) entre el «libre acceso para todos» (*res nullius*) y la «propiedad comunal» o «comunales» (*res communes*) (Berkes, 1987; Gibbs y Bromley, 1989; Grima y Berkes, 1989; McCay y Acheson, 1987). Los recursos de «libre acceso» no son poseídos por una persona sino que pertenecen a todos, por lo que son utilizables por cualquiera sin restricciones o exclusiones. Una persona no puede impedir que los demás participen en su libre explotación. A esta clase de recursos se aplica la máxima: «Lo que es de todos, no es de nadie». Su aprovechamiento no está regulado socialmente, lo que favorece un uso abusivo. Todos los individuos compiten entre sí por la apropiación de una cuota creciente de estos recursos. Pero el efecto acumulado del comportamiento depredador de los potenciales usuarios lleva a la larga a la esquilma y «tragedia de los bienes comunales». La situación se complica porque una persona razona que si ella restringe el esfuerzo en favor de su preservación, no es seguro que los demás hagan lo mismo, distribuyéndose los daños entre todos. Este comportamiento fomenta la explotación individualista a corto plazo de los recursos comunales, lo que perjudica al estado de éstos, a los usuarios y a la sociedad en general.

No obstante, «el libre acceso» y «la tragedia de los bienes comunales» observados en una sociedad o, al contrario, la buena gestión de los mismos depende de la escala temporal empleada. Cuando los individuos se percatan del agotamiento de los recursos comunales, pueden poner entonces en marcha acuerdos y normas que regulen su uso. De esta forma, se restringe el comportamiento depredador que destruye los «comunales». Por ello, una comunidad que en un

momento temporal experimenta la esquilma-ción de los bienes comunales, posteriormente trata a veces de sancionar medidas que eviten su deterioro.

En el caso de la «propiedad comunal» o «comunes», un grupo de personas controla el uso de los recursos comunales a través de reglas formales o escritas y costumbres informales. Dichas normas y acuerdos consuetudinarios o institucionales estipulan quién, cómo, cuándo y dónde puede utilizar los recursos comunales o está excluido. Estas normas culturales definen la interacción de la gente entre sí y con los recursos. El sistema de relaciones sociales influye en la forma en que un grupo humano aprovecha el entorno. Las costumbres y la tradición cultural especifican, pues, las pautas de apropiación del espacio geográfico por las comunidades locales. De esta forma se restringe la entrada y el comportamiento de la gente en los «comunes». Ahora bien, los acuerdos y normas sociales, fundados en el consentimiento de los usuarios, puede contribuir a la preservación de los bienes comunales. Se conocen sociedades que han conservado a largo plazo dichos recursos como base de su subsistencia.

McCay (1989) ha destacado el papel jugado por los «comunes» en Europa y EE.UU. desde la Edad Media hasta el siglo XIX. Se crea así la «cultura y los derechos de los comuneros», consistente en que las clases sociales más bajas consideran la propiedad comunal un valor ideal. Los recursos de ríos, bosques, costas y mares no son propiedad privada de las clases dominantes sino bienes de libre uso. Ninguna persona detenta derechos de propiedad exclusiva. Los derechos de disfrute se deben preservar en común al objeto de garantizar una igualdad de oportunidades y un acceso equitativo de todos a «los comunes». Esta institución evita que los recursos ambientales se concentren en unas pocas manos privilegiadas y en perjuicio de la mayoría, frenando la desigualdad económica.

En este contexto, Ciriacy-Wantrup y Bishop (1975) han sugerido que la privatización de los «comunes» para uso exclusivo de las clases altas privilegiadas ha dado lugar a la verdadera tragedia de los «comunes» ya que impide a los «comuneros» el acceso a la caza, pesca y otras fuentes de alimentos.

La cultura de la propiedad comunal se basa, pues, en el principio de que todos y en especial los más desheredados tienen derecho a sobrevi-

vir usando los «comunes». Por ejemplo, en las comunidades rurales de España, el acceso de los grupos pobres o sin tierras a los recursos comunales garantizaba su subsistencia. En ocasiones, los grandes propietarios perseguían la apropiación privada de las tierras comunales en perjuicio de los vecinos más pobres. Así, en algunas comunidades de Andalucía, los jornaleros y pequeños labradores obtenían leña, materiales de construcción, estiércol, alimentos y pastos en los terrenos comunales, sin tener que recurrir al mercado (González de Molina y González Alcantud, 1991). En un trabajo anterior (Sánchez Fernández, 1988), he subrayado el importante papel desempeñado entre los vaqueiros de alzada de Asturias por un conjunto de instituciones comunales que regulan el acceso y uso de los recursos comunales así como las relaciones sociales entre los miembros de las distintas unidades domésticas.

Cuando se trata de la propiedad estatal, el estado o el gobierno detenta la propiedad y gestión de un área y sus recursos a la vez que toma decisiones sobre la forma o el nivel de explotación deseado. El estado establece quién, cómo, cuándo y qué cantidad de recursos serán utilizados. En el caso de la propiedad privada, un individuo o grupo de individuos regula el aprovechamiento de los recursos y excluye el acceso de otros usuarios. Los derechos de propiedad individual, que son exclusivos y transferibles, suelen ser reconocidos y sancionados por el estado.

6. Problemas ambientales y crecimiento económico



Múltiples problemas ambientales, debatidos con frecuencia en la prensa o en revistas especializadas de biología, ecología, economía, antropología y sociología, preocupan actualmente a la opinión pública: deforestación, erosión del suelo, «efecto invernadero», «lluvia ácida», agujero en la capa de ozono, eutrofización, pérdida de «biodiversidad» o diversidad biológica, crecimiento económico ilimitado frente a desarrollo sostenible o estable, agotamiento de recursos renovables o no renovables, vertidos de residuos radiactivos, tóxicos o peligrosos, hacinamiento urbano y acumulación de basuras,

contaminación del medio ambiente, exportación de contaminación a países del tercer mundo a través de la instalación de empresas occidentales, crecimiento demográfico explosivo, agravamiento de las diferencias económicas y sociales entre países ricos y pobres, etc.

Por ejemplo, la deforestación está afectando a muchos países de África, Asia y América. Así, en la selva amazónica se habían talado hasta 1970 cerca de 5 millones de hectáreas, mientras que en los últimos 18 años el área deforestada alcanzaba como mínimo unos 25 millones de hectáreas. La tala de la selva amazónica para el establecimiento de haciendas ganaderas y la extracción de madera amenaza la supervivencia de la población indígena, destruye la diversidad biológica de plantas y animales, origina un descenso de las lluvias y la fertilidad en áreas agrícolas productivas y altera el ciclo hidrológico y el clima de distintas regiones de Brasil y de la tierra. También la deforestación ha originado un aumento de la malaria y otras enfermedades en las poblaciones amazónicas (Moran, 1993). El «efecto invernadero» se debe a la absorción de la radiación infrarroja de la superficie de la tierra por el dióxido de carbono existente en la atmósfera. El aumento del nivel de dióxido de carbono como consecuencia del uso de los combustibles fósiles está incrementado dicha absorción al igual que la temperatura ambiental, lo que a su vez está elevando el nivel de agua de los océanos por fusión de la capa de hielo de la Antártida, convirtiendo áreas fértiles en zonas áridas. La «lluvia ácida» es el resultado de la combinación del óxido de azufre con el agua, precipitándose en forma de ácido sulfúrico.

Todos estos problemas ambientales suponen unos costes crecientes, asociados al crecimiento económico e industrial ilimitado del sistema capitalista. El predominio de la lógica del mercado, basada en transacciones entre individuos y en el precio de los bienes, ha fomentado el comportamiento individualista y competitivo, orientado al incremento de las ganancias personales a corto plazo. Se debilitan entonces las normas e instituciones sociales que regulan las interacciones de la gente entre sí y con el medio ambiente. Las relaciones de cohesión entre los individuos de una sociedad son reemplazadas por un individualismo que trata de aprovecharse del medio ambiente sin pararse a pensar en los perjuicios causados a largo plazo al entorno y a la sociedad. La cuestión se agrava porque

muchos de estos problemas ambientales constituyen «externalidades» o fenómenos que se escapan a la valoración y transacción en el mercado actual, sobre todo cuando los efectos serán percibidos en el futuro por personas que todavía no han nacido y no han expresado su opinión. La valoración actual en el mercado de estos efectos puede ser, como hemos dicho, arriesgada y arbitraria, resultando éstos sobrevalorizados o infravalorizados. Además, el fuerte e ilimitado consumo, a menudo derrochador y ostentoso, de bienes de corta duración en los países occidentales contribuye a la degradación del medio ambiente.

7. Gestión de pesquerías y declive de los recursos marinos

La destrucción de los recursos pesqueros es un problema que preocupa a muchos investigadores del medio ambiente. De aquí ha surgido la gestión de pesquerías, interesada en la aplicación de programas de intervención orientados a la preservación de las especies marinas. Se han establecido así licencias de pesca, cupos de capturas, tallas de peces, veda de estaciones, prohibición de áreas o técnicas de pesca, etc.

Los modelos biológicos de gestión de pesquerías hablan del «máximo rendimiento sostenible» como el punto en la curva del esfuerzo-rendimiento de Schaefer a partir del cual aumenta el esfuerzo y disminuyen las capturas. Cuando el esfuerzo es máximo, el acervo de peces se reduce a cero. Otros enfoques biológicos utilizan, en cambio, el concepto de «óptimo rendimiento sostenible» como el límite que permite una explotación continuada de los recursos pesqueros sin que disminuya su cantidad de biomasa. Por su parte, los economistas hacen uso del «máximo rendimiento económico» como la diferencia entre los ingresos y costes totales, correspondiente a un nivel de esfuerzo inferior al del «máximo rendimiento sostenible». Estos modelos pretenden incrementar las capturas con un menor esfuerzo ya que la sobreproducción trae como consecuencia un aumento de los costes de explotación de las especies marinas, una reducción de su número y del volumen de cap-

turas, un aumento de los precios del pescado para el consumidor y una intensificación del esfuerzo productivo y de las inversiones de capital, disminuyendo a la larga la rentabilidad de la empresa pesquera.

El agotamiento de las especies marinas como consecuencia de la intensificación del esfuerzo pesquero ha sido observado en distintos lugares del mundo. Este ha sido el caso del arenque en el mar del Japón, del salmón y el halibut en la costa occidental de América del Norte y de la anchoa en Perú (Idyll, 1973; Larkin, 1978). Smith (1977) ha señalado que la sobrepesca del salmón en el río Columbia ha acarreado un descenso de la eficiencia de las técnicas de pesca y un aumento de los costes de producción y del precio de este pez para el consumidor. Barrett (1984) ha subrayado que en la costa atlántica del Canadá, la formación de empresas pesqueras modernas, intensivas en capital y verticalmente integradas, que buscan la maximización del beneficio, ha conducido a la sobreexplotación del bacalao, el eglefino y el arenque. Nietschmann (1972, 1974) ha señalado que, entre los indios misquito de Nicaragua, la vinculación de la pesca a una economía de mercado llevó a la esquilación de algunas especies animales como la tortuga verde. Clark (1977) ha aseverado que las compañías privadas, que son propietarias de grandes barcos y buques factoría y operan con altas tasas de descuento, relacionadas éstas últimas con el coste de oportunidad marginal del capital en inversiones alternativas, perseguían maximizar el valor actual de las capturas de especies como el rorqual azul hasta el punto de exterminar la población animal y disparar la renta. De ahí que Pereiro (1993) haya señalado que cuanto mayor es la tasa de descuento o interés, más ventajoso resulta intensificar el esfuerzo pesquero presente a fin de incrementar las capturas de peces. Se origina entonces una expansión de las flotas pesqueras en el mundo y la sobrepesca de los recursos marinos dado que se extrae no solo el excedente sino también la biomasa generadora del mismo.

Mi investigación de campo entre los pescadores de Cudillero, Asturias (Sánchez Fernández, 1992) concluía que éstos habían llevado a cabo una explotación tan intensiva del entorno marino que había conducido al agotamiento de los caladeros de merluza y besugo de la plataforma asturiana. El hombre de la mar

buscaba maximizar las ganancias personales, tratando de coger la mayor cantidad de peces en el más corto intervalo de tiempo. La lógica del patrón de pesca y los tripulantes es intensificar su esfuerzo en el presente inmediato en vez de preservar los recursos marinos para el futuro. En cuanto actor racional, el pescador perseguía incrementar sus beneficios actuales sin pensar en el efecto negativo del esfuerzo de todos los usuarios. Argumentaba que los peces que una persona dejaba de coger, es posible que al día siguiente no estuvieran disponibles porque fueran atrapados por otros o habían migrado. Se consideraba que si uno limitaba su esfuerzo, es probable que los demás mejoraran sus capturas y obtuvieran beneficios más altos. Esta racionalidad individual encajaba con el comportamiento del «gorrón» y la falta de cooperación en el Dilema del Prisionero. Siempre hay personas que se benefician a la vez que se escabullen del esfuerzo realizado por los demás, no colaborando en una tarea colectiva de mutuos sacrificios.

Varios factores ambientales favorecían este comportamiento. Primero, los recursos de la mar son «bienes comunales» que pueden ser explotados por distintas unidades de producción. En cuanto «comunales», estos recursos son sustraíbles por todos y es difícil y costoso el control exclusivo del acceso de los potenciales usuarios. Además, las restricciones en el nivel de explotación tecnológica de los caladeros asturianos no implicaban que éstos fueran apropiados de forma exclusiva por un grupo de pescadores. El carácter comunal de estos recursos ha favorecido una explotación competitiva a corto plazo, ocasionando la «tragedia de los comunes», tan frecuente en distintas zonas pesqueras del mundo.

Segundo, los recursos bióticos extraídos por los pescadores son limitados y escasos. Por ejemplo, la plataforma asturiana es reducida y estrecha, y la superficie de los caladeros pequeña. La explotación de estas áreas no se puede, pues, expandir indefinidamente.

De otro lado, los recursos marinos son inciertos y fluctuantes en el tiempo y en el espacio. Cuando se emprende una expedición de pesca, los cálculos que realiza el patrón de pesca a veces no dan los frutos apetecidos. No hay relación directa entre el esfuerzo y el resultado alcanzado.

Asimismo, en los últimos veinte años, había crecido en exceso la población de pescadores,

embarcaciones y número de aparejos largados a la vez que se utilizaban barcos más grandes, dotados de una tecnología más sofisticada, aumentando la presión competitiva sobre recursos con un alto valor comercial.

La articulación monetaria del proceso productivo con un sistema de mercado incentiva la intensificación del esfuerzo a fin de incrementar a corto plazo las capturas y el beneficio repartible entre el capital y la mano de obra. El mercado absorbe así los recursos marinos extraídos por los pescadores. Esta situación favorece el comportamiento competitivo, orientado a la maximización de las ganancias individuales. Además, muchas unidades de pesca son empresas de pequeña escala que no reúnen los ingresos económicos suficientes para soportar pérdidas en el presente a cambio de una mejor conservación de los recursos para el futuro. Todos estos factores han llevado a la sobreexplotación del entorno marino por los pescadores.

NOTAS

¹ El rendimiento energético neto se calcula dividiendo las calorías totales obtenidas en el forrajeo por las calorías gastadas. Si bien se ha empleado el rendimiento energético neto, algunos antropólogos utilizan en el trabajo de campo el rendimiento bruto.

² Hawkes, Hill y O'Connell han computado el tiempo total de forrajeo con la suma total de horas de búsqueda de «manejo» y horas de transporte. Rara vez el tiempo de «manejo» incluye las horas de persecución, preparación y cocinado de las presas.

BIBLIOGRAFÍA

- AGUILERA KLINK, F. y ALCÁNTARA, V. (1994): *De la economía ambiental a la economía ecológica*, Madrid y Barcelona, FUEM-Icaria.
- ALLAND, A. (1975): «Adaptation», *Annual Review of Anthropology*, 59-73.
- ALLAND, A. y McCAY, B. (1973): «The concept of adaptation in biological and cultural evolution», en J. Honigman (ed.) *Handbook of social and cultural anthropology*, 143-178, Chicago, Rand McNally.
- ALTIERI, M. A. (1992): «¿Por qué estudiar la agricultura tradicional?», en J.A. González Alcantud y M. González de Molina (eds.) *La tierra. Mitos, ritos y realidades*, 332-350, Barcelona, Anthropos.
- AXELROD, R. (1986): *La evolución de la cooperación*, Madrid, Alianza Universidad.
- BARRETT, L. (1984): «Capital and the state in atlantic Canada: The structural context of fishery policy between 1939 and 1977», en C. Lamson y A. Hanson (eds.) *Atlantic fisheries and coastal communities: Fisheries decision-making case studies*, 77-104, Halifax, Institute for Research and Environmental Studies, Dalhousie Ocean Studies Programme.
- BERKES, F. (1987): «Common-property resource management and cree indian fisheries in subarctic Canada», en B. McCay y J. Acheson (eds.) *The question of the commons: The culture and ecology of communal resources*, 66-91, Tucson, The University of Arizona Press.
- BERKES, F. y FARVAR, M. (1989): «Introduction and overview», F. Berkes (ed.) *Common property resources: Ecology and community-based sustainable development*, 1-17, Londres, Belhaven Press.
- CIRIACY-WANTRUP, S.V. y BISHOP, R.C. (1975): ««Common property» as a concept in natural resources policy», *Natural Resources Journal*, 15: 713-727.
- CLARK, C.W. (1977): «The economics of overexploitation», en G. Hardin y J. Baden (eds.) *Managing the Commons*, 82-95, Nueva York, W.H. Freeman and Company.
- DALY, H. (1989): «La economía en estado estacionario: Hacia una economía política del equilibrio biofísico y el crecimiento moral», en H. Daly (ed.) *Economía, ecología, ética. Ensayos hacia una economía en estado estacionario*, 334-367, México, F.C.E.
- FEENY, D., BERKES, F., McCAY, B. y ACHESON, J. (1990): «The tragedy of the commons: Twenty-two years later», *Human Ecology*, 18: 1-19.
- FIFE, D. (1977): «Killing the goose», en G. Hardin y J. Baden, J. (eds.) *Managing the commons*, 76-81, Nueva York, W.H. Freeman and Company.
- GEORGESCU-ROEGER, N. (1989): «La ley de la entropía y el problema económico», en Daly, H. (ed.) *Economía, ecología, ética. Ensayos hacia una economía en estado estacionario*, 61-72, México, F.C.E.
- GIBBS, C. y BROMLEY, D. (1989): «Institutional arrangements for management of rural resources: Common-property regimes», en F. Berkes (ed.) *Common property resources: Ecology and community-based sustainable development*, 22-32, Londres, Belhaven Press.
- GONZÁLEZ DE MOLINA, M. y GONZÁLEZ ALCANTUD, J. A. (1992): «La pervivencia de los bienes comunales: Representación mental y realidad social. Algunas aportaciones al debate sobre la «Tragedia de los Comunales»», en J. A. González Alcantud y M. González de Molina (eds.) *La tierra. Mitos, ritos y realidades*, 251-291, Barcelona, Anthropos.
- GORDON, H.S. (1954): «The economic theory of a common-property resource: The fishery», *The Journal of Political Economy*, 62: 124-142.
- GOULD, S.J. y LEWONTIN, R.C. (1979): «The spandrels of San Marco and the Panglossian paradigm: A critique of the adaptationist programme», *Proceedings of the Royal Society of London, Serie B*, 205: 581-598.
- GRIMA, A. y BERKES, F. (1989): «Natural resources: Access, rights-to-use and management», en F. Berkes (ed.) *Common property resources: Ecology and community-based sustainable development*, 33-54, Londres, Belhaven Press.
- HARDIN, G. (1977): «The tragedy of the commons», *Science*, 162: 1243-1248.
- HARDIN, G. y BADEN, J. (eds.) (1977): *Managing the commons*, Nueva York, W.H. Freeman & Co.
- HARRIS, M. (1982): *El materialismo cultural*, Madrid, Alianza Universidad.
- HAWKES, K., HILL, K. y O'CONNELL, J. (1982): «Why hunters gather: Optimal foraging and the Aché of eastern Paraguay», *American Ethnologist*, 9: 379-398.

- IDYLL, C. (1973): «The anchovy crisis», *Scientific American*, 228: 22-29.
- LARKIN, P. (1978): «Fisheries management: An essay for ecologists», *Annual Review of Ecology and Systematics*, 9: 57-73.
- MARTÍNEZ ALIER, J. y SCHLÜPMANN, K. (1991): *La ecología y la economía*, México, F.C.E.
- MCCAY, B. (1989): «Sea tenure and the culture of the commoners», en J. Cordell (ed.) *A sea of small boats*, 203-227, Cambridge, Cultural Survival, Inc.
- MCCAY, B. y ACHESON, J. (1987): «Human ecology of the commons», en B. McCay y J. Acheson (eds.) *The question of the commons: The culture and ecology of communal resources*, 1-34, Tucson, The University of Arizona Press.
- MORAN, E. (1979): *Human adaptability: An introduction to ecological anthropology*, Massachusetts, Duxbury Press.
- MORAN, E. (1993): *La ecología humana de los pueblos de la Amazonia*, México, F.C.E.
- NAREDO, J.M (1992): «El oscurantismo territorial de las especialidades científicas», en J.A. González Alcantud y M. González de Molina (eds.) *La tierra. Mitos, ritos y realidades*, 109-144, Barcelona, Anthropos.
- NIETSCHMANN, B. (1972): «Hunting and fishing focus among the misquito indians, eastern Nicaragua», *Human Ecology*, 1: 41-67.
- NIETSCHMANN, B. (1974): «When the turtle collapses, the world ends», *Natural History*, 83: 34-43.
- OLSON, M. (1965): *The Logic of collective action: Public goods and the theory of groups*, Cambridge Mass., Harvard University Press.
- PEREIRO, J. A. (1993): «La gestión de los recursos pesqueros», en J.M. Naredo y F. Parra (eds.) *Hacia una ciencia de los recursos naturales*, 231-253, Madrid, Siglo XXI.
- PYKE, G., PULLIAM, R. y CHARNOV, E. (1976): «Optimal foraging: A selective review of theories and tests», *Quarterly Review of Biology*, 52:137-154.
- RAPPAPORT, R. (1971): «Nature, culture, and ecological anthropology», en H. Shapiro (ed.) *Man, culture and society*, 237-267, Nueva York, Oxford University Press.
- RAPPAPORT, R. (1979): *Ecology, meaning and religion*. Richmond, California, North Atlantic Books.
- RAPPAPORT, R. (1987): *Cerdos para los antepasados. El ritual en la ecología de un pueblo en Nueva Guinea*, Madrid, Siglo XXI.
- RICKLEFS, R.E. (1979): *Ecology*, Nueva York, Chiron Press, 2ªed.
- ROSS, E. (1980): «Patterns of diet and forces of production: An economical and ecological history of the ascendancy of beef in the United States diet», en Ross, E. (ed.) *Beyond the myths of culture: Essays in cultural materialism*, 181-225, Nueva York, Academic Press.
- SÁNCHEZ FERNÁNDEZ, J. O. (1985): «Limitaciones del materialismo cultural y de la nueva ecología», *Actas del II Congreso Iberoamericano de Antropología*, 233-242, Las Palmas de Gran Canaria, ICEF.
- SÁNCHEZ FERNÁNDEZ, J.O (1986): «Modelos procesuales en antropología ecológica y económica», *Agricultura y Sociedad*, 40: 99-124.
- SÁNCHEZ FERNÁNDEZ, J. O. (1988): «Estrategias económicas entre los vaqueiros de alzada del concejo de Somiedo (Asturias)», *Boletín del Instituto de Estudios Asturianos*, 125: 189-213.
- SÁNCHEZ FERNÁNDEZ, J.O. (1992): *Ecología y estrategias sociales de los pescadores de Cudillero*, Madrid, Siglo XXI.
- SCOTT, A. (1955): «The fishery: The objectives of sole ownership», *The Journal of Political Economy*, 63: 116-124.
- SMITH, C.L. (1977): «Fisheries as subsistence resources: Growth and decline of the Columbia river salmon fishery», en M. E. Smith (ed.) *Those who live from the sea: A study in maritime Anthropology*, 215-234, St Paul, West Publishing Co.
- SMITH, E.A. (1983): «Anthropological applications of optimal foraging theory: A critical review», *Current Anthropology*, 24: 625-651.
- STEWART, J. (1955): *Theory of culture change: The methodology of multilinear evolution*, Urbana, University of Illinois Press.
- VAYDA, A. y RAPPAPORT, R. (1968): «Ecology, cultural and noncultural», en J. Clifton (ed.) *Introduction to cultural anthropology*, 476-498, Boston, Houghton Mifflin.