

**ECOLOGIA, ESPIRITUALIDAD Y
CONOCIMIENTO**

**-de la sociedad del riesgo a la
sociedad sustentable-**

Víctor M. Toledo

Primera edición: 2003

**Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
Oficina Regional para América Latina y el Caribe**

Boulevard de los Virreyes 155
Col. Lomas de Virreyes
11000, México D. F.
www.pnuma.org

Universidad Iberoamericana

Boulevard del Niño Poblano 2901,
Unidad Territorial Atlixcáyotl, 72430
Puebla, Puebla.
www.iberopuebla.net

ISBN 968-7913-24-X

*Este libro es para Cosqui, fiel y sereno,
quién cuidó nuestra casa durante 12
años, y quién habrá de guiar mis pasos
por la larga noche*

CONTENIDO

PRÓLOGO	7
INTRODUCCIÓN	
1. De la sociedad del riesgo a la sociedad sustentable	15
LA SOCIEDAD DEL RIESGO	
2. La globalización del riesgo	31
3. La guerra biológica: una puerta hacia el infierno	35
4. Bioterrorismo: pesadilla de Occidente	38
5. La religión del automóvil	41
6. Los peligros de la carne	47
7. El riesgo ecológico: una amenaza global	55
HACIA UNA SOCIEDAD SUSTENTABLE	
8. Ecología, espiritualidad, conocimiento	63
9. Pueblos indios y biodiversidad: una visión planetaria	67
10. Ecología sagrada en tierras mayas	81
11. Tomar café es tomar conciencia: agroforestería indígena en mesoamérica	89
12. Ciencia para una sociedad sustentable	98
13. Taoísmo, teoría de la resiliencia y sabiduría indígena	109
14. El mito de la escala: la superioridad de la pequeña producción	117
15. Construyendo la sociedad sustentable: el caso de Río Grande do Sul	130
LITERATURA CITADA	137

PRÓLOGO

Es probable que nunca antes los seres humanos hayamos estado frente a un mundo tan vertiginoso, y por lo mismo indescifrable, como el actual. Anthony Giddens (1999) le ha llamado “un mundo desbocado” y Francis Fukuyama (1999) “la gran ruptura”, en tanto que para el historiador J. R. McNeill (2000) se trata de “algo nuevo bajo el sol”. Casi todos sus analistas, pensadores de las más disímiles corrientes, están de acuerdo en que este progresivo aceleramiento y complejidad de la realidad contemporánea es consecuencia del proceso globalizador, apuntalado por los impresionantes mecanismos tecnológicos, informáticos y económicos del último medio siglo y por la explosión demográfica de la especie humana.

Ello sin embargo nos deja casi en la misma situación de indefensión e impotencia. Se alcanzan a explicar las causas y orígenes, pero para la percepción individual y colectiva, el panorama sigue siendo incierto y confuso. El haber acompañado un doble proceso de reflexión teórica y de acción social de casi tres décadas, me ha convencido de que el vértigo del mundo contemporáneo se ve atenuado mediante el reconocimiento de la existencia de una sociedad globalizada cuyos mecanismos perversos es necesario develar y superar (la “sociedad del riesgo”), para sustituirla por un nuevo modelo societario y civilizatorio (la “sociedad sustentable”). Ello permite asumir una actitud que activa nuestra capacidad transformadora y socializadora, y que nos dota de una nueva mística, de un cauto optimismo, de una nueva visión para la actividad social y política. Semejante perspectiva facilita no sólo la adquisición de una nueva conciencia, también opera como la brújula que orienta la existencia y los proyectos sociales y políticos de carácter realmente alternativo.

Como preludio de una reflexión más acabada y profunda, el conjunto de ensayos reunidos en este libro intenta ofrecer al lec-

tor algunas claves para entender la “sociedad del riesgo” y para reconocer en el aparente “caos contemporáneo” los perfiles de un prometedor movimiento de ideas, conocimientos y actitudes cuyo fin último es, está siendo, la construcción de una “sociedad sustentable”. Por lo anterior el libro es apenas una primera aproximación, sin ninguna pretensión teórica, que refleja el “estado del arte” de un conjunto de ideas, más intuitivas que procesadas, surgidas de la experiencia del autor durante su transitar académico y social de las últimas tres décadas. El título invoca por igual las tres fuentes más notables de las que se nutre este esperanzador proyecto: la ecología política, la espiritualidad y la metamorfosis del conocimiento científico

La ecología política, concebida tanto como la explosiva generación de ideas y conceptos que han inundado al mundo en las últimas cuatro décadas, como los miles de iniciativas y movimientos sociales construidos en torno a temas como la agricultura ecológica, el riesgo urbano e industrial, el consumo sano y seguro, la apreciación profunda por la naturaleza o la conservación de la vida y del planeta, ello ha venido a transformar con tal fuerza y magnitud los escenarios actuales, que hoy es imposible visualizar cualquier proyecto alternativo sin tomar en cuenta, e incluso sin partir, de los planteamientos y experiencias derivados de esa corriente.

De acuerdo con el historiador Morris Berman (1987), el mundo moderno, industrializado, es un “mundo desencantado” donde la realidad aparece como algo externo al ser humano. La espiritualidad surge entonces como un mecanismo de “reencantamiento del mundo”, de defensa y de recuperación del ciudadano actual frente al agobiante mundo materialista, racional y tecnológico de la civilización industrial. Lo espiritual encuentra hoy en día su principal abrevadero en las culturas y los pueblos indios del mundo. Sus cosmovisiones, conocimientos y prácticas, constituyen un reservorio de inspiración civilizadora, y sus movimientos, iniciativas y demandas, aparecen cada vez más articuladas al movimiento ambiental, tanto que en muchos casos se hace difícil distinguirlos.

Finalmente, el cuestionamiento y la transformación del conocimiento científico, donde existe un cada vez más profundo y extendido movimiento de ideas cimbrando los cimientos filosóficos, teóricos y prácticos de la actividad científica convencional, conforma el otro eje innovador, no sólo porque pone al descubierto el papel jugado por la ciencia y la tecnología en la creación de un mundo injusto, perverso y peligroso, sino porque ofrece elementos para su superación. Desde el “pensamiento complejo” hasta la “ciencia post-normal”, participativa y dialogal, hoy existe toda una gama de propuestas innovadoras y críticas que han surgido como opciones frente a la inoperancia, ceguera y omnipotencia de la ciencia convencional.

La idea de reunir estos ensayos se fue volviendo cada vez más nítida en la medida en que los sucesos de la última década, que alcanzaron su cenit el 11 de septiembre de 2001, me fueron convenciendo de la necesidad de comunicar lo más ampliamente posible una visión y un panorama que por lo común no traspasa los reducidos círculos de la academia. Hoy, como quizás nunca antes, es urgente y necesario comunicar al gran público ciudadano la información que se maneja en los medios científicos, universitarios y académicos; y ello requiere de un esfuerzo especial que consiste en hacer accesible al “sentido común” lo que el alud de información, términos, conceptos teóricos e ideologías diversas, insisten en presentar como algo confuso e indescifrable. No se trata del mero ejercicio de difusión científica, cuya inocuidad e inoperancia se hace cada vez más evidente, sino de ofrecer al ciudadano datos, síntesis, interpretaciones y descubrimientos que le sirvan para potenciar una visión integrada del mundo, una explicación coherente y, por fin, una nueva conciencia.

Seis de los quince capítulos que conforman este libro (capítulos 2 a 5, 8 y 15), son versiones revisadas de artículos periodísticos publicados en el diario *La Jornada* de México. Por ello estoy en deuda con la hospitalidad brindada por sus editores, especialmente Luis Hernández-Navarro, al haberme aceptado como un colaborador esporádico durante los últimos años. Merece especial

mención el capítulo dedicado al automóvil, la “deidad sanguinaria”, reproducido en la revista *Ecología Política* (Barcelona), porque examina uno de los casos menos conocidos y más impactantes del riesgo industrial. El capítulo 6, “Los peligros de la carne”, está inspirado en un ensayo publicado hace casi dos décadas en la revista, ya desaparecida, *Ecología, Política, Cultura*. Decidí incluirlo porque el asunto que aborda (“la alimentación carnívora”) no sólo se mantiene vigente sino que se ha vuelto cada vez más decisivo como un factor de alto riesgo en las sociedades industriales. Igualmente el capítulo dedicado al riesgo ecológico (capítulo 7) y su proyección a una escala global, es una reelaboración de un texto que he incluido en varias publicaciones por la sencilla razón que contiene datos actuales y esenciales sobre este preocupante tema.

Los tres capítulos dedicados a ilustrar la importancia de los pueblos indios en la construcción de una sociedad sustentable (9,10 y 11), tienen diferentes orígenes. El capítulo 9 que aborda las relaciones entre los pueblos indios y la biodiversidad, es una versión reducida y traducida al español de mi artículo sobre el tema publicado en la *Encyclopedia of Biodiversity* en el 2000. La “ecología sagrada en tierras mayas” (capítulo 10) es el fruto del conocimiento directo de dos experiencias, una en Yucatán y la otra en Chiapas. Por ello agradezco sinceramente a mis amigos y colegas el Antropólogo William Aguilar de la Universidad Autónoma de Yucatán, y el P. Oscar Rodríguez, actual coordinador de la Misión Jesuita de Bachajón, el haber compartido conmigo tales vivencias. El capítulo sobre los sistemas cafetaleros de los indígenas de Mesoamérica, ha sido posible gracias a la información y experiencia compartida generosamente por Patricia Moguel con este autor durante la última década. Su involucramiento y compromiso, académico y social, con los proyectos de café orgánico de varias organizaciones indígenas me ha permitido describir un fenómeno inédito y prometedor tanto en lo productivo y ecológico como en lo social, cultural y político.

El libro contiene dos capítulos (12 y 13) dedicados a examinar

someramente un tema que merece una publicación entera: la “revolución epistemológica” que hoy sacude los medios académicos del mundo. Ello está propiciando no sólo una reelaboración de los enfoques principios y métodos de la ciencia contemporánea, también está auspiciando el reordenamiento de las maneras de organizar, realizar y transmitir el conocimiento científico. En este caso estoy en deuda con mis interlocutores reales o virtuales: Rolando García, Benjamín Ortiz, Manuel González de Molina, Silvio Funtowicz, Narciso Barrera-Bassols y Alicia Castillo. Los capítulos tienen orígenes distintos, y sólo tienen en común que son las versiones escritas de conferencias ofrecidas en dos foros. El capítulo 12, que se publica por primera vez, es el texto ligeramente modificado de la conferencia magistral ofrecida en el II Encuentro de Instituciones del Sistema SEP-CONACyT (Puerto Vallarta, octubre de 1999) de México. El capítulo 13, que intenta mostrar la enorme sintonía de tres saberes aparentemente distantes, es el ensayo preparado para el homenaje ofrecido al reconocido epistemólogo Rolando García por la Universidad Iberoamericana (Puebla, agosto de 2002).

El libro remata con dos capítulos, uno dedicado a echar abajo el mito de las grandes explotaciones de carácter agroindustrial en detrimento de la agricultura familiar, y el otro a mostrar una prometedora experiencia. El primer ensayo fue publicado en la revista brasileña *Agroecología e Desenvolvimento Rural Sustentável* (junio de 2002), mientras que el último capítulo describe brevemente el proyecto del estado brasileño de Río Grande do Sul, hasta donde conozco el experimento de “sustentabilidad” de mayor magnitud y trascendencia en el planeta, y cuya experiencia conocí de primera mano en el otoño de 2001 durante mi participación en el II Congreso Internacional de Agroecología en Porto Alegre, Brasil. Agradezco infinitamente a quienes hicieron posible esa visita, además de recorridos e información: Francisco R. Caporal, J.C. Costa Gomes, J. A. Costabeber, y otros amigos brasileños.

Este libro no hubiera visto la luz, sin el entusiasta apoyo de

Benjamín Ortiz de la Universidad Iberoamericana, siempre dispuesto a compartir nuevas aventuras, y de la sensibilidad de Enrique Leff del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), eterno promotor del conocimiento crítico. Igualmente agradezco a Pablo Alarcón por su valioso apoyo técnico en la elaboración de dibujos, cuadros y bibliografía, y a Claudio Amescua del PNUMA por su labor editorial. A Patricia Moguel, le debo como siempre, tiempo, paz, amor y pan, ingredientes sin los cuales la inspiración y la reflexión no fructifican.

No puedo dejar de señalar, por último, el enorme placer personal que me ha provocado la redacción de estos ensayos, un género en el que no sólo me siento cómodo y altamente gratificado, sino que me deja con una sensación única: la de estar cumpliendo con una tarea que es igualmente noble, necesaria y urgente.

Casa de las Hormigas,
Morelia, Michoacán,
enero de 2003

INTRODUCCIÓN

1. DE LA SOCIEDAD DEL RIESGO A LA SOCIEDAD SUSTENTABLE

El paraíso que ofrecía la civilización industrial es hoy una realidad reducida a un número limitado de seres humanos. Las tendencias del mundo globalizado han echado por tierra la promesa de un mundo mejor, con más progreso, justicia y seguridad para todos los miembros de la especie humana. La utopía industrial se encuentra hoy seriamente cuestionada pues ni el mercado ni la tecnología, ni la ciencia en su versión dominante, han sido capaces de ofrecer a los seres humanos las condiciones de bienestar y calidad de vida previamente vislumbrados. Por lo contrario, cada vez aparece más nítida la imagen de un mundo donde la injusticia, la incertidumbre y el riesgo se han vuelto comunes.

Para los millones de seres humanos marginados de los beneficios del modo industrial, la sociedad del riesgo aparece como falta de oportunidades para sobrevivir en un mundo sumamente peligroso. Carentes de alimentos suficientes y sanos, agua potable, viviendas, medicamentos oportunos y disponibles, información, educación y cultura, y oportunidades de trabajo digno y bien remunerado, los “condenados de la tierra” deben enfrentarse a un mundo lleno de riesgos y amenazas que reducen drásticamente sus expectativas de vida y los reducen a un estado enajenante de elemental supervivencia.

Por otro lado, a los beneficiarios de la civilización industrial, el modo de vida moderno los enfrenta a un mundo que no por dotarles de suficientes satisfactores materiales les garantiza una vida plena y segura. Obligados a la competencia individualista, a la cotidianidad marcada por los ritmos de la maquinaria industrial, a la satisfacción mediante el consumo compulsivo, a la “vida instantánea”, los ciudadanos modernos también se enfrentan a un

mundo inseguro: deterioro de la unidad familiar, ciudades peligrosas, alimentos inseguros, medicamentos riesgosos, patología individual y colectiva y, últimamente, terrorismo civil y de estado (Fukuyama, 1999).

Finalmente, sobre todos los miembros de la especie humana se cierne cada vez de manera más tangible, el espectro del riesgo ecológico. En los últimos veinte años se ha pasado de catástrofes puntuales de carácter local, a eventos regionales sin consecuencias expansivas, a accidentes y eventos localizados regionalmente pero con consecuencias más allá de su área de origen, hasta eventos de dimensión claramente global. Además, en los últimos años se acumularon suficientes evidencias que demuestran la existencia de fenómenos no registrados anteriormente tales como el incremento en el número e intensidad de los ciclones, la producción de gases contaminantes de la atmósfera derivados de las quemaduras agrícolas, pecuarias y forestales, y el registro de 1997 y 1998 como los años más calientes de la historia reciente. Destacan también los acontecimientos que revelan cómo los seres humanos perdieron el control a escala global sobre dos elementos naturales: el fuego (los incendios forestales de 1997 y 1998) y el agua (las inundaciones de Europa central y Asia en 2002).

Y sin embargo este mundo de riesgos, encuentra por fortuna su contraparte y su contracorriente en nuevos y esperanzadores movimientos sociales, proyectos locales y regionales, redes de comunicación y organización, solidaridades con el universo natural, retornos a la apreciación profunda por la vida, y nuevas maneras de elaborar, transmitir y aplicar el conocimiento científico.

Frente a la sociedad del riesgo los ciudadanos del mundo echan mano de tres recursos que aún permanecen inviolados por el avance de la industrialización: su alianza con la naturaleza, es decir el uso conservacionista del mundo vivo y el aprovechamiento respetuoso de los procesos orgánicos, que son locales, baratos y seguros; la recuperación del recuerdo, en donde la espiritualidad aparece como el elemento de salvación frente al mundo materialista, individualista y mercantilizado, y la disponibilidad de un co-

nocimiento que despojado de sus atributos normales se vuelve una suerte de “ciencia de y para los pueblos.”

Esta trilogía de la esperanza: lo ecológico, lo espiritual y nuevas formas de crear y utilizar el conocimiento derivan, a su vez, en la construcción teórica y práctica de una nueva utopía que hoy alcanzamos a vislumbrar bajo el término de sociedad sustentable. Aunque el concepto de desarrollo sustentable o sostenible, hoy se ha vuelto un término utilizado de manera indiscriminada y oportunista por innumerables sectores sociales (desde gobiernos, bancos y corporaciones hasta empresas, centros académicos y organismos diversos) existe una definición legítima hecha implícita en los movimientos sociales que es necesario rescatar.

En efecto, las prácticas y experiencias de numerosos movimientos ciudadanos en todo el mundo encierran elementos para confeccionar una versión legítima, profunda, crítica y socialmente adecuada del desarrollo sustentable. Las siguientes secciones están dedicadas a ofrecer un conjunto de principios que aparecen como los elementos clave para visualizar una sociedad sustentable.

LA CONCIENCIA DE ESPECIE

Para vivir como humanos –afirma Leonardo Boff (2001:25)– los hombres y las mujeres necesitan establecer ciertos consensos, coordinar ciertas acciones, refrenar ciertas prácticas y construir expectativas y proyectos colectivos. Se necesita un punto de referencia para la totalidad de los seres humanos, habitantes del mismo planeta, que ahora se descubren como especie, interdependientes, habitantes de una misma casa y con un destino común.

Desde nuestra perspectiva, ese marco de referencia proviene de lo que hemos denominado la “conciencia de especie” (Toledo, 1992), un rasgo que aparece de manera recurrente en los militantes de los nuevos movimientos sociales.

Bajo la conciencia de especie ya no sólo se pertenece a una familia, a un linaje, a una comunidad, a una cultura, a una nación,

o a una cofradía religiosa o política. Antes que todo se es parte de una especie biológica (el *Homo sapiens*), dotada de una historia y necesitada de un futuro, y con una existencia ligada al resto de los seres vivos que integran el hábitat planetario y, por supuesto, en íntima conexión con el planeta mismo. Esta conciencia la adquiere el ser humano mediante un acto de socialización, es decir no es producto de una iluminación individual, sino que se deriva de su participación en un proceso colectivo de reflexión y auto-crítica.

La conciencia de especie otorga a los seres humanos una nueva percepción del espacio (topoconciencia) y del tiempo (cronoconciencia), que trasciende la estrechísima visión a la que le condena el individualismo, racionalismo y pragmatismo del *Homo economicus*, ese que fomenta la civilización industrial. En efecto, en el mundo moderno, los seres humanos tienden a volverse actores racionalistas, individualistas y maximizadores de ganancias (Siebenhüner, 2000), y por consecuencia, a construir una ideología individual y colectiva basada en esa racionalidad. Estos valores, que constituyen los fundamentos ideológicos de la economía de mercado, son totalmente perversos en una perspectiva social. Esta visión está marcada por lo instantáneo de las mercancías convertidas ya en el fin supremo de la actividad humana, en un mundo que tiende a mercantilizar hasta el último rincón de la vida social, y en donde el propio ser humano termina convertido en mercancía.

LA TOPOCONCIENCIA

La topoconciencia permite al individuo incorporarse, es decir, tomar conciencia de su propio cuerpo y de su ubicación en el espacio. En realidad se trata de un acto extraño para la modernidad industrial, por el cual el ser humano encuentra lo que M. Berman (1992) ha llamado el anclaje somático. La ausencia de este reconocerse como entidad biológica es, según M. Berman,

la causa principal de las ideologías. La somatización de la vida humana es uno de los componentes de los individuos que han adquirido ya una conciencia de especie. A diferencia de las épocas premodernas, hoy la información proveniente de los avances científicos y tecnológicos contemporáneos brindan al individuo la oportunidad de construir una visión integral por las diferentes escalas del espacio, una visión que va del propio cuerpo al cuerpo del planeta, y que reconoce y recorre a la casa o el hogar, a la comunidad o al barrio, a la región o el municipio, a la nación, como ámbitos de extensión de su propio cuerpo (Boada y Toledo, 2003).

La topoconciencia dota al ser humano de una visión integral del espacio, desde su propio cuerpo hasta la dimensión planetaria, y le permite recorrer las diferentes escalas reconociendo la existencia de diferentes procesos y su conexión entre ellos. Todo lo que existe se encuentra por lo tanto interconectado, y cada acción de diferente escala incide en las acciones de las otras escalas y viceversa. Lo local no está por lo tanto aislado de lo global, de la misma manera que lo (bio-) regional afecta lo individual y viceversa. La espacialización de los fenómenos le otorga, en fin, una ventaja porque le permite comprender muchos fenómenos que hoy son propios de un mundo globalizado. Entre estos se encuentran la creciente articulación e interacción de los procesos naturales y los sociales, o la estrecha interdependencia de los seres humanos con el resto de los seres vivos.

LA CRONOCONCIENCIA

La modernidad conforma una época donde los individuos tienden a ser mutilados en su capacidad para percibir el tiempo como proceso histórico. Lo “instantáneo” reemplaza a la historia. La conciencia de especie implica también la recuperación de la visión evolutiva, es decir la restauración de la capacidad para recordar, para percibir el tiempo en toda su profundidad. Ello le permite ubicarse como parte de los distintos procesos históricos.

Se comienza por recordar la propia historia individual, su rol como parte de una familia, sus relaciones más cercanas con parientes y amistades. De ahí se extiende hacia la historia de su colectividad más próxima: su barrio, su comunidad, su comarca, su región, hasta llegar a la historia de su país. Se pasa después a la historia de la especie humana, con una dimensión de unos 2 millones de años, a la historia de la Tierra (5 mil millones de años) y a la historia del universo (15 mil millones de años).

Esta conciencia integral del tiempo, es decir del pasado, le permite relativizar los fenómenos del presente incluyendo su propia actuación o comportamiento. Ello le dota de una conciencia de los ritmos de los diferentes procesos y de la importancia relativa del presente. La comprensión de los fenómenos de cambio en sus diferentes escalas lo induce, en fin, a construir el futuro desde una perspectiva que ubica lo individual, lo familiar y lo humano en el torrente de la evolución biológica, geológica y finalmente cósmica.

UNA ÉTICA PLANETARIA POR LA SUPERVIVENCIA

La conciencia de especie no sólo permite recobrar una percepción original del ser humano, hoy casi olvidada o suprimida en la realidad industrial: la de su pertenencia (y por consiguiente su identificación) con el mundo de la naturaleza. También lo conduce a restablecer un comportamiento solidario con sus semejantes vivientes (humanos y no humanos) y no vivos y a edificar una ética de la supervivencia basada en la cooperación, la comunicación y la comprensión de una realidad compleja.

Frente al individualismo y el narcisismo auspiciado por la civilización industrial, materialista y mercantilista, basada en una comprensión simplista del mundo (derivada de los modelos reduccionistas y mecanicistas que hoy dominan la ciencia contemporánea), la conciencia de especie opone una visión que fomenta un cambio radical en los sistemas de valores y en los estilos de vida

de los individuos, las familias y los conglomerados humanos. Se trata entonces de trascender los esquemas individualistas basados en la satisfacción egoísta y el consumismo de lo material, para asumir comportamientos dirigidos a la reorganización de la sociedad. En ello juega un papel central la resolución de conflictos.

La conciencia de especie auspicia un cambio en las actitudes del individuo en por lo menos tres planos o dimensiones: el ético, el político y el espiritual. En el plano de la ética, se trasciende para alcanzar un comportamiento solidario, que en el fondo es una reacción del individuo frente a los cada vez mayores peligros que acechan la supervivencia del planeta y de la humanidad. Se tiene conciencia de que de seguir las actuales tendencias, la sociedad humana terminará autodestruyéndose. Frente al impulso suicida, este estado de conciencia provoca una reacción vital en el individuo que lo impulsa a participar en iniciativas colectivas, convirtiéndolo en el militante de nuevos movimientos sociales y políticos. Y en ello la tolerancia y el respeto a lo diferente adquieren un valor supremo.

Finalmente, su nueva percepción del espacio y del tiempo lo dota de un nuevo “instinto” por las cosas profundas de la vida, remitiéndolo a una dimensión de espiritualidad o para utilizar el término de Umberto Eco, de religiosidad laica. “Donde se ve que lo que he definido como ‘ética laica’, es, en el fondo, una ética natural, que ni siquiera el creyente desconoce. El instinto natural, llevado a justa maduración y autoconciencia, ¿no es un fundamento que da suficientes garantías?” (Eco, 1999).

LOS CINCO PILARES DE UNA SOCIEDAD SUSTENTABLE

En la construcción de una teoría y una práctica para (o hacia) la sociedad sustentable, estamos obligados a deslindar un modelo societario alternativo al de la actual civilización industrial y sus actuales políticas neoliberales. Este modelo debe operar como un

faro para los movimientos sociales actuados por los protagonistas arriba definidos. Ello implica identificar elementos o principios radicalmente diferentes u opuestos a los que dominan el mundo moderno. La crítica profunda de la civilización industrial permite ubicar al menos cinco principios esenciales que operan como los pilares de una posible sociedad sustentable, los cuales se hallan en permanente articulación unos con otros.

LA DIVERSIDAD

En la perspectiva termodinámica, lo diverso se opone a lo homogéneo, pues en el universo la complejidad representada por la variedad se va incrementando en la medida que se reduce la entropía, es decir, el orden aumenta con la diversidad (ello se pone de manifiesto en los principios que rigen, por ejemplo, la llamada “teoría de la información”). La diversidad de paisajes, biológica, genética, sexual, tecnológica, etológica, cultural y finalmente ideológica o política, constituye un rasgo preponderante de la sociedad sustentable. Ello la sitúa, en franca oposición a la moderna sociedad industrial cuyos fundamentos impulsan la homogeneización o la uniformización en todos esos ámbitos.

La heterogeneidad de paisajes, la variedad de especies, la diversidad de culturas, comportamientos, actitudes, tecnologías e ideas, es un rasgo que debe fomentarse y garantizarse en una sociedad sustentable. La simplificación ecológica, biológica, cultural, conductual, política, etc. es una tendencia que permanece, oculta o develada, en las sociedades industriales. Entre más se acentúa el dominio del mercado acumulador de capital, más se arraigan los mecanismos destructores de la diversidad en todos sus ámbitos.

La dimensión más trascendente de la diversidad encuentra su expresión en la tolerancia (ideológica, religiosa o política), es decir, en el pluralismo, que es la esencia de la democracia. La intolerancia a la idea o a la creencia diferente u opuesta, de alguna forma remite a, es decir es un reflejo de, la despiadada guerra

mercantil que hoy domina, como acción y como ideología, a la moderna sociedad industrial, y en donde una mercancía triunfa cuando logra la eliminación impía y brutal de las otras mercancías contra las que compete.

En el escenario de la actividad humana, la diversidad de comportamientos, creencias, y preferencias debe ser un factor potenciador de una nueva riqueza y no lo contrario. “Porque un pensamiento que elimina por principio al otro es simple y sencillamente un pensamiento suicida.” (E. Cohen, 1999:12).

El respeto por el otro, por lo diferente es la base del consenso. De lo contrario, el ser humano se seguirá comportando como un organismo primitivo, como un animal esencialmente depredador incapaz de tolerar las diferencias. No importa todo lo que la humanidad haya avanzado en términos de comunicación, tecnología, transporte o conocimiento; en el fondo seguirá manteniendo un comportamiento primario, destructor de todo aquello que no coincida con sus propias creencias, vivencias, recuerdos y estirpes. “La intolerancia más peligrosa, afirma Eco (1999:131) es precisamente aquella que surge en ausencia de cualquier doctrina, como resultado de pulsiones elementales.”

LA AUTOSUFICIENCIA

Toda sociedad sustentable debe fomentar la autosuficiencia de los ciudadanos, las familias, las comunidades o barrios, las ciudades, las regiones y las naciones por entero. La autosuficiencia, que no es lo mismo que la autarquía (la cual conduce al aislamiento) promueve la autodeterminación (*self-reliance*), la autonomía política o el empoderamiento de los actores sociales y sus instituciones societarias.

En el nivel de las ciudades, los conglomerados urbanos deben buscar la autosuficiencia energética, alimentaria, hidráulica y ello se logra cuando estos mismos principios se aplican a la escala de las familias, es decir de los núcleos sociales y productivos básicos. Luchar por hogares autosuficientes significa pensar de ma-

nera diferente en el abasto, la salud, la alimentación, el manejo de la basura y la energía de los núcleos domésticos.

En el ámbito regional, se buscará dar realidad a la idea de bio-región. Ello implica lograr la autosuficiencia de los sectores rurales, urbanos e industriales y sus actores de un cierto espacio regional. Bajo esta perspectiva surge una nueva visión de la planeación regional en la que los recursos y servicios de la naturaleza (la llamada oferta ambiental) se ponderan en función de las demandas sociales de carácter rural, urbano e industrial. El reto consiste en lograr el máximo de autosuficiencia regional de los principales recursos (agua, aire, energía, alimentos, materias primas) mediante una acción concertada entre productores, distribuidores, transformadores y consumidores, es decir, mediante el acoplamiento entre lo natural, lo rural y lo urbano-industrial.

El principio de la autosuficiencia se opone al de especialización y al de dependencia, y se apoya en el de la diversidad, pues la existencia de un ser o una institución o un fragmento de naturaleza (paisaje o región) basada en sus propias capacidades, sólo es posible cuando se fomenta la variedad o la diversidad (de comportamientos, elementos, o factores). La sociedad industrial, dominada por el capital, induce la dependencia de los individuos, familias, ciudades, conglomerados, regiones enteras, respecto del mercado y de la tecnología. La sociedad de consumo vuelve dependientes a todos los sectores, desde el nivel de los individuos hasta la escala regional.

Finalmente, la autosuficiencia facilita el surgimiento o mantenimiento de otro principio esencial; el de resiliencia que es la capacidad de responder a lo inesperado, es decir la capacidad de una entidad de amortiguar los cambios impredecibles y hasta catastróficos de su entorno (un tema recurrentemente abordado por la llamada “Teoría del Caos”).

LA INTEGRALIDAD

Un rasgo notable de la llamada civilización moderna, materialista, industrial y tecnocrática, ha sido la tendencia a separar a la

sociedad de la naturaleza, al sentimiento del pensamiento, al cuerpo del espíritu, a “oriente” de “occidente”, a las ciencias de las artes. Esta escisión que marca buena parte de las expresiones humanas del mundo moderno y que impide una visión completa o integral de la realidad, condena a los seres humanos a vivir dentro de un mundo fragmentado y, por lo tanto, incomprensible.

La inducción de visiones parciales, fragmentadas, compartimentarizadas, es un rasgo de la sociedad moderna, y es una consecuencia o un reflejo de las tendencias a la especialización que dominan buena parte de la vida social contemporánea.

En franca oposición a esa tendencia, la integración de la realidad inducida por un nuevo pensamiento complejo, derivado de las nuevas formas de aprehender la realidad surgidas en las ciencias naturales y sociales, permite comprender cabalmente muchos de los fenómenos y procesos naturales, humanos y sociales.

La sociedad sustentable debe basarse en una búsqueda por la integración de todo aquello que permanece separado o en vías de hacerlo en el aparato industrial. Dicho de otra manera, la sociedad sustentable debe basarse en una visión integral u holística de la realidad natural y social. “Para esta operación se hace necesario superar el paradigma moderno que fracciona, atomiza y reduce. Hay que llegar al paradigma holístico contemporáneo que articula, relaciona todo con todo y considera la coexistencia del todo y de las partes (holograma), la multidimensionalidad de la realidad con su no linealidad, con equilibrios y desequilibrios, caos y cosmos, vida y muerte.” (Boff, 1999: 23).

Sentimiento y pensamiento, cuerpo y espíritu, naturaleza y sociedad, “oriente” y “occidente”, tradición y modernidad, pasado y futuro, rural y urbano, local y global, intelectualidad y manualidad, arte y ciencia, femenino y masculino, son algunos de los campos binarios que tienden a permanecer irremediabilmente separados. De entre estos destacan tres que hoy en día adquieren una notoriedad indiscutible: la oposición entre lo local y lo global, entre lo masculino y lo femenino, y entre lo tradicional y lo moderno.

LA EQUIDAD

La sociedad sustentable sólo puede llegar a realizarse a través de la construcción de una sociedad justa. Ello significa eliminar todos aquellos mecanismos, procesos y justificaciones que mantienen la desigualdad en todos sus ámbitos: social, regional, productivo, sexual, cultural. En un mundo que en las últimas décadas ha acentuado las diferencias entre pobres y ricos, se deben desactivar todos aquellos mecanismos que continúan ensanchando la brecha. Ello implica una oposición decisiva contra las corporaciones transnacionales, los grandes bancos internacionales y otras instituciones monopólicas que hoy han acumulado descomunales fortunas, mientras la pobreza y la marginación social continúan incrementándose. Deben por lo tanto crearse mecanismos de política pública y de organización social, que fomenten la igualdad de los individuos, los sectores y los países en los más elementales indicadores de bienestar: alimentación, salud, educación, vivienda, información, esparcimiento y cultura.

LA DEMOCRACIA PARTICIPATIVA

Uno de los principales desencantos de los ciudadanos del mundo contemporáneo está relacionado con la llamada democracia formal, porque ésta ha dejado de representar y expresar las necesidades y aspiraciones de la gente. El centralismo político, la corrupción y, en fin, la ausencia de mecanismos efectivos de control sobre los representantes en el régimen de partidos, son algunos de los factores que han hecho que la democracia formal pierda legitimidad. El paulatino incremento del abstencionismo en las elecciones es quizá su mejor indicador. Frente a esta situación, los nuevos movimientos sociales están mostrando que es posible erigir instrumentos de participación efectiva ya no solamente en el caso de los puestos de elección, sino en prácticamente cada aspecto de la vida social. Ello representa un movimiento contra la centralización de las decisiones, en los diferentes ámbitos, y una recuperación del poder local, municipal y regional.

La democracia participativa, es por lo tanto, una piedra fundamental en la construcción de una sociedad sustentable, porque como principio garantiza que las decisiones de cualquier índole, sean efectivamente tomadas de manera directa y colectiva. Hoy en día, la idea de lo participativo está ya presente en innumerables ámbitos tales como la investigación científica y tecnológica, la educación, la planeación regional, la práctica religiosa y, por supuesto, la gestión política.

LA SOCIEDAD DEL RIESGO

2. LA GLOBALIZACIÓN DEL RIESGO

“Vivir es peligroso” afirma Riobaldo el personaje central de la novela de Guimarães Rosa, *Gran Sertão: Veredas*, una de las obras maestras de la literatura brasileña. Y nunca una frase dicha desde uno de los tantos rincones olvidados de las áreas rurales del mundo subdesarrollado (el seco nordeste brasileño) ha adquirido tanto significado para tanta gente en tan poco tiempo. El 11 de septiembre de 2001 pasará a la historia como la fecha en que el proceso de universalización de la “sociedad del riesgo”, el término creado por U. Beck (1998) en su despiadado análisis de la civilización industrial contemporánea, cerró su ciclo.

Hoy, junto a las mercancías y las informaciones ya globalizadas, es decir, distribuidas por todos los rincones del mundo, se ha esparcido un nuevo producto: el riesgo. “Todo lo que se gana de poder por medio del llamado progreso técnico y económico –afirma Beck– se ve eclipsado cada vez más por la producción de riesgos”. Y estas inseguridades y peligros no aparecen espontáneamente. Proviene de las dos principales irracionalidades que hoy padece el mundo contemporáneo: la dilapidación de la naturaleza (crisis ecológica) y la explotación y marginación de miles de millones de seres humanos (crisis social).

En 1992 escuché sorprendido las palabras del presidente del Banco Mundial (BM) durante la inauguración del primer congreso internacional de economía ecológica en Washington, reconociendo sin cortapisas la existencia de una crisis ecológica global. Casi una década después vuelven a azorarme las declaraciones de Wolfensohn, el actual presidente del BM: lo que se ha vuelto evidente es que el 11 de septiembre “...la pobreza de un lugar del mundo se trasladó en forma de violencia a otro lugar del mundo.”

La aseveración anterior es todo menos que trivial, a pesar de provenir de uno de los personajes más poderosos del orbe, y por lo contrario encierra una visión de consecuencias profundas. Lo que se reconoció una década atrás con la crisis ecológica, vuelve a confirmarse mediante los efectos provenientes de la despiadada desigualdad económica y social: que ya estamos habitando un solo mundo. Que hoy en día la antigua percepción de que el espacio social y geográfico estaba formado de estancos separados y distantes (regiones, países, territorios) se ha vuelto insostenible y que es justamente eso, una visión obsoleta, es decir inservible ya para interpretar la realidad presente. La globalización del riesgo nos viene a recordar que el mundo, que el espacio social mundializado, ya es sólo uno, de la misma manera que la sociedad y la naturaleza no son ya sino las dos caras o los dos componentes de un mismo proceso.

Y es que no es sólo el “resurgimiento islámico” como nos ilustró Samuel Huntington en *El choque de civilizaciones* (1997) lo que se ha puesto en juego. Más allá de las particulares connotaciones ideológicas, económicas o militares que adquiere la nueva guerra, existe un hecho incontrovertiblemente inédito: hoy ya es posible mediante la oferta tecnológica, informática y cultural que facilita la globalización de los medios trasladar el riesgo que entraña la pobreza del África subsahariana, el Medio Oriente o Centroamérica hasta Nueva York, Londres o Tokio. El terrorismo, como antes los flujos de migrantes, se ha convertido por desgracia en el agente globalizador de la crisis social de la especie humana.

Esta globalización de la inseguridad que ha seguido un camino ascendente en las últimas décadas, cobra sentido en dos vertientes: en su dimensión ecológica a través de los nuevos fenómenos de escala global tales como la destrucción de la capa de ozono, el incremento de las temperaturas (1998 fue el año más caliente registrado) y sus potenciales consecuencias (como la subida del nivel del mar por el derretimiento de los cascos polares), el incremento en el número y la intensidad de los huracanes

y la proliferación incontrolada de la contaminación de agua, costas, aire y alimentos; y, en su vertiente social, el mundo se fue haciendo cada vez más peligroso en tanto la injusticia, la marginación y la desigualdad se multiplicaban a la par del incremento demográfico de las mayorías. Las proyecciones estadísticas del BM (una entidad no precisamente subversiva o extremista) son sencillamente lapidarias: hacia el 2025 la población de los países ricos será la misma, mientras que la del resto, la mayor parte de la cual sobrevive con uno o dos dólares al día, ¡se incrementará en 2 mil millones!

Si no se modifican de golpe las actuales situaciones, las nuevas armas del terrorismo que se incuban en las regiones pobres del mundo (y en las que la guerra química y biológica se vislumbra de manera angustiante), terminarán extendiendo la sociedad del riesgo hasta los últimos bastiones y baluartes de la población privilegiada. Nadie puede hoy soslayar la posibilidad nada remota de que así como un microbio arrasa a las masas más empobrecidas, desinformadas y desprotegidas del mundo (en África han muerto 17 millones de personas a causa del SIDA y viven infectadas más de 25 millones), las poblaciones privilegiadas de occidente se enfrenten a un microorganismo esparcido intencionalmente.

Frente a las evidencias de globalización de los efectos de la doble crisis (ecológica y social), ya cada vez menos podrán ignorar, soslayar o negar que todos nos hemos vuelto “ciudadanos globales”. Es decir, que lo que afecta a un sector o una esfera de la sociedad globalizada repercute en el resto y viceversa. La estrecha interdependencia que la ecología política reveló entre los fenómenos sociales y los de la naturaleza, también ha comenzado a confirmarse, por una u otra vía, entre los diversos sectores del conglomerado humano.

La lección capital del mundo globalizado es que más allá de lo que cada quién piense, crea, o sienta, existe una identidad y un destino comunes. Avanzamos entonces hacia una responsabilidad globalmente compartida y por lo mismo hacia la necesidad

de encontrar con urgencia una ética de la solidaridad y de la supervivencia. Y más nos vale, porque si vivir el hoy es peligroso, la perspectiva futura no resulta nada halagüeña: cada vez menos ciudadanos lograrán evadir esta terrible circunstancia.

3. LA GUERRA BIOLÓGICA: UNA PUERTA HACIA EL INFIERNO

En *La espada en la piedra*, la magistral historia convertida por Walt Disney en película infantil, Merlín el mago vence a la malvada hechicera echando mano del último recurso que le queda: se convierte en un microbio infeccioso. Más allá (o más acá) de la fantasía disneylandiana, la realidad cae contundente: se estima que una bomba atómica de 12.5 kilotones que explotara encima de una ciudad podría causar unas 80,000 muertes, en tanto que sólo 100 kilos de esporas de ántrax podrían acabar ¡con entre uno y tres millones de personas!

Hablar de guerra biológica hoy en día es acercarse a las puertas del infierno. Porque, ¿cómo soslayar el hecho de que una sola bacteria convertida en arma de destrucción al dividirse cada 20 minutos da lugar a más de cien mil copias en tan sólo 10 horas? ¿Cómo olvidar que durante el siglo veinte el virus de la viruela se cobró la vida de 500 millones de seres humanos? ¿Cómo evitar imaginarse las escenas resultantes de una sola cucharada de esporas del ántrax esparcidas en un centro comercial mediante la simple tecnología del aerosol?

La guerra biológica es sin duda la forma más perversa y horripilante de autodestrucción que haya engendrado el ser humano convertido ya en un organismo suicida. Ello significa utilizar la vida para la muerte, siniestra ocurrencia surgida no de la “conciencia del universo” sino del *Homo demens*.

Pocos de los actuales protagonistas se salvan de haber alimentado, en el pasado o en el presente, este instinto suicida. Quienes han hecho la historia de las armas biológicas suelen remitirnos a la Roma antigua y al año 1336 cuando los tártaros utilizaron catapultas para lanzar cadáveres infectados. También suelen igno-

rar que la destrucción de la población indígena de América a causa de las bacterias y virus traídos por los europeos fue quizás la mayor hecatombe de la historia, un hecho vergonzoso que ha sido documentado con detalle por el historiador A. Crosby en su *Imperialismo ecológico* (1986).

Tampoco puede soslayarse que las armas biológicas han sido utilizadas por los principales gobiernos del mundo para llevar a cabo un “terrorismo de estado”. La práctica de infectar a las poblaciones aborígenes (los “pueblos sin historia” como les llamó Eric Wolf, 1982) con enfermedades exóticas, es decir mortales, fue una acción realizada recurrentemente durante la expansión europea.

Aunque de manera restringida, Inglaterra, Alemania y Japón emplearon armas biológicas durante la segunda guerra mundial. En los ochenta y principios de los noventa el gobierno Sudafricano utilizó de manera secreta vacunas, venenos y bacterias esparcidas en el agua para acabar con la población negra. Desde los setenta, los cubanos han estado acusando a los Estados Unidos de eliminar cerdos, caña de azúcar, tabaco y abejas mediante la introducción intencional de virus y bacterias a la isla.

Estados Unidos mantuvo durante tres décadas un programa de producción de armas biológicas (en Fort Detrick) hasta que en 1972 firmó con otros cien países, la Convención de Armas Biológicas y Toxinas. Este tratado, de enorme importancia para regular a nivel mundial la peligrosa guerra biológica, ha sido sin embargo violado de manera recurrente.

Entre 1988 y 1992, la ex-Unión Soviética mantuvo un programa clandestino de producción de armas biológicas llamado Biopreparat que incluía tres grandes fábricas. En la actualidad, organizaciones ambientalistas y pacifistas han denunciado las acciones promovidas por los Estados Unidos en algunos países de Asia y Sudamérica para probar armas biológicas (hongos, insectos y virus) durante el combate a los cultivos de coca, opio y mariguana.

En fin, suele citarse a los gobiernos de unos 17 países como

entidades sospechosas de producir secretamente armas biológicas y de violar los acuerdos internacionales. Entre estos se encuentran Iráq, Irán, Libia, Siria y Egipto, pero también Israel, India, China y Rusia.

En la era de los “sin precedentes en la historia”, las armas biológicas han llegado ya a las manos del otro terrorismo, una situación que es todavía más peligrosa, incontrolable e impredecible porque se trata de acciones que responden a voluntades individuales o de pequeñísimos grupos. El paso de las armas biológicas del “terrorismo de estado” al “terrorismo civil”, implica avanzar un peldaño en la escala del riesgo.

Y es que ante el uso mediato o inmediato de las armas biológicas lo que hoy comienza a jugarse no es “solamente” la suerte de los países occidentales o de las naciones islámicas. Lo que se pone sobre la mesa es el destino de todos. Bajo la perspectiva de la guerra biológica lo que se considera el comienzo de una “guerra santa” puede ser el inicio de una batalla infernal por la supervivencia de la especie.

Hoy, en el mundo globalizado que promueve y facilita el movimiento de mercancías, informaciones y seres humanos a lo ancho y lo largo del planeta, los microorganismos convertidos en armas letales pueden igualmente esparcirse a través de los canales de comunicación y de transporte y convertirse en epidemias incontrolables. La velocidad y la amplitud con las que se expandió el virus del SIDA es más que un ejemplo.

Los ciudadanos de todo el mundo estamos obligados a impulsar iniciativas tendientes a exigir decisiones y acciones sensatas en los gobiernos involucrados en la “nueva guerra” que desactiven la amenaza de las armas biológicas. Si los principales actores del actual conflicto se han vuelto ciegos al riesgo que implica el empleo de gérmenes, las sociedades civiles deben denunciar hasta el cansancio los enormes peligros que ello implica. De lo contrario nos veremos abriendo una puerta hacia el infierno.

4. BIOTERRORISMO: PESADILLA DE OCCIDENTE

Hoy, frente a la amenaza del terrorismo hay que bajar las cortinas, tapizar de muros las puertas y ventanas, cerrar los escaparates, prepararse para lo peor, amurallarse, vigilar a los desconocidos, sospechar de los diferentes, garantizar en fin, la “seguridad interna”. Hemos sido testigos de la creación de acuerdos, manifiestos, legislaciones, instituciones, objetos, aparatos, máquinas y dispositivos para evitar el terrorismo en los principales países de Occidente. Casi sin excepciones ha sido una afirmación del pensamiento único.

Y es que la idea de detener y destruir a toda costa la amenaza, ha diluido y finalmente sepultado el interés por comprender al “otro”, por entender las causas de su barbarie, por descifrar los motivos que los mueven a realizar actos irracionales o suicidas. Las masas informadas y educadas de Occidente se han vuelto los monótonos ejecutantes de un acto reflejo: todos se pertrechan y se ponen del lado de “las fuerzas positivas de la creación” (Bush), sin preguntarse si ese es el camino más adecuado para realmente detener y desactivar el terrorismo.

La lucha contra el terrorismo es hoy un viaje por comportamientos monocordes. De las resoluciones de la APEC, pasamos a la declaración de Bruselas respaldada por 40 ministros europeos, y de ahí al documento de la conferencia de Madrid avalada por 32 jefes y ex-jefes de estado, para después saltar a la Ley Patriótica (antiterrorista) promulgada casi instantáneamente por el congreso norteamericano.

Mientras tanto en los planos más vulgares y domésticos de la vida cotidiana, de la tecnología y del mercado, el paseo se inicia con la propuesta de la prensa británica de convertir al príncipe

Carlos en el “embajador antiterrorista” o con el acto de prohibir 150 canciones en la radio norteamericana por sus posibles alusiones al terror, para terminar en un hecho nunca antes imaginado: la convocatoria del Pentágono en internet solicitando a los inventores del mundo todo lo que el ejército norteamericano sueña con volver realidad para detener al terrorismo, desde un sistema global de video capaz de garantizar el seguimiento continuo de un individuo por todos los rincones del orbe, hasta una computadora capaz de reconocer los idiomas de oriente o de detectar el más mínimo acento árabe o iraní en los angloparlantes.

Bajo el embeleso del mercado, unas cuantas semanas fueron suficientes para comenzar a disfrutar de los nuevos diseños de la tecnología antiterrorista. Los ciudadanos ya pueden disponer gracias a Vital Living, una pequeña empresa de Carolina del Norte, del paquete casero para detectar ántrax en su propio hogar, o si usted labora en un edificio de más de diez pisos ya no tiene por que preocuparse de su miedo al vacío, hoy ya se encuentra disponible por sólo 800 dólares el miniparacaídas producido por Executivechute.

Y sin embargo, ¿se puede realmente detener el terrorismo biológico? ¿no es también una forma de locura haber soslayado esta pregunta tan simple como significativa? De entrada, la guerra biológica pertenece a una dimensión cualitativamente diferente porque está basada ya no en artificios humanos (enormes y cada vez más sofisticadas máquinas de destrucción que implican un complejo conocimiento tecnológico) sino en simples organismos vivos: diminutos microorganismos, invisibles y silenciosos, pero mucho más efectivos, letales y poderosos que las armas convencionales.

Y es que no se requieren más que un pequeño cuarto y algunos materiales de bajo costo para construir una fábrica casera de organismos infecciosos, los cuales por cierto se reproducen por sí mismos. Completa el cuadro la tecnología de los aerosoles que permite diseminar en el aire una sustancia convertida en partículas muy finas.

Bastaría con que 40 o 50 *muyajidines* (guerreros santos) esparcieran microorganismos en una veintena de sitios estratégicos (aeropuertos, centros comerciales, edificios públicos, conductos de agua o aire) para provocar una catástrofe de incalculables consecuencias en el espacio y en el tiempo. El bioterrorismo, más aun cuando lo ejecutan individuos dispuestos al sacrificio, es técnicamente indetenible. Se pueden realizar acciones o iniciativas tendientes a disuadir a sus autores, pero una vez tomada la decisión su ejecución es prácticamente inevitable. En términos militares la paradoja no puede ser más desquiciante: frente a la amenaza de los gérmenes todo el aparato bélico desarrollado por Occidente resulta inapropiado e inoperante porque fue diseñado para enfrentar otra clase de guerra.

Y es que no hay peor enemigo de la moderna civilización industrial que el mundo de lo orgánico (cuya complejidad se basa en principios irreconocibles para el rígido mundo de las máquinas: la diversidad, las tramas, la autorreplicación, la energía solar). Por algo estamos viviendo y sufriendo una crisis ecológica de escala global: la racionalidad del mundo industrial es intrínsecamente incompatible con los patrones y principios de la naturaleza. Y la guerra biológica se centra justamente en el “lado blando” de las impresionantes sociedades industriales, aquella parte de la naturaleza que no puede ser suprimida por un mundo de metales, vidrio, plástico y cemento: el cuerpo humano que es, para decirlo pronto, un “ecosistema microbiano”, un pequeñísimo fragmento del mundo natural.

Hoy resulta urgente reconocer esta realidad: que el mundo industrializado es altamente vulnerable a la guerra biológica. Que el bioterrorismo es indetenible por su simpleza y su organicidad. Ello implica detener la guerra de inmediato e iniciar un procedimiento tendiente a eliminar las causas que generan el terrorismo. Frente a la complejidad del mundo moderno, se requieren soluciones igualmente complejas, inteligentes y profundas. Sólo así podrán las sociedades occidentales recuperar su paz, sólo así podrán dormir sin pesadillas.

5. LA RELIGIÓN DEL AUTOMÓVIL

El mundo moderno, laico, racional y pragmático, tiene también sus deidades, a las cuales ha engendrado como símbolos inequívocos de su cosmovisión y de su práctica social. Si hubiera que elegir entre el amplio espectro de candidatos (entre los que deben citarse al reloj, a la computadora, al excusado, a la coca-cola, al avión o al petróleo), por sus méritos, características e impactos, tendríamos que seleccionar a dos. Ambos son devoradores insaciables de los recursos naturales del planeta (energía, minerales, bosques, selvas, agua, suelos) y contaminadores comprobados, cada uno domina sobre espacios diferentes, y los dos son cuadrúpedos. Monarca de lo urbano el primero y emperatriz de lo rural la segunda, estas dos indiscutibles deidades del mundo moderno son el automóvil y la res. De la segunda escribimos en el capítulo siguiente pues su proliferación testimonia la conversión de la alimentación en la era industrial hacia una dieta fundamentalmente carnívora.

Dado el paulatino desplazamiento que la civilización industrial provoca de la población humana del campo a las ciudades, el automóvil es cada vez más el diseño más notable de la modernidad, la deidad ante la cual millones de seres humanos se inclinan, con reverencia, sin importar nacionalidad, clase social, religión, grupo cultural o ideología. Como veremos, no se trata de una divinidad compasiva y justiciera, sino de una deidad voraz, sucia, insegura y, sobre todo, sanguinaria (De la Cueva, 1996). Y, o la fe que se profesa es de una consistencia inusitada, o bien la demencia y la imbecilidad del mundo moderno no tienen límites.

En efecto, visto sin anestesia, es decir tomada la prudente distancia que permite superar el alud propagandístico y mercadotéc-

nico que adormece a la mayoría de los ciudadanos modernos, el automóvil aparece como una suerte de “máquina infernal”, devoradora por igual de seres humanos y de recursos naturales, y causa primaria del efecto sobre la estabilidad del ecosistema planetario.

La Organización Mundial de la Salud nos informa que además del cáncer, las enfermedades cardiovasculares, las contagiosas y el SIDA, la otra causa principal de la muerte de los seres humanos de hoy en día es el automóvil. De 1970 a la fecha, el auto ha matado más norteamericanos que las dos guerras mundiales, más la de Corea y la de Vietnam tomadas juntas. En España, el número acumulado de muertes provocadas por el automóvil alcanzó en el año 2000 el cuarto de millón de personas, y en Alemania en un sólo año las muertes por auto quintuplicaron el número de muertes por droga. El 85% de los accidentes mortales ocurren, sin embargo, en “los países en desarrollo y transición.”

La cifra global da escalofríos. En 1999, su majestad el auto hizo desaparecer de la faz de la tierra a entre 750,000 y 880,000 seres humanos (mayoritariamente jóvenes) y dejó heridos a entre 23 y 34 millones de personas (incluyendo peatones y ciclistas). Esto quiere decir que en una década, la “máquina favorita” eliminará a 8 millones de personas y afectará la vida de otras 200 a 300 millones. En unos años, este sacrificio de vidas humanas no tendrá parangón en la historia, pues ninguna religión, incluyendo la devastadora conquista espiritual de América, habrá hecho desaparecer tantos seres en su nombre. La comprobación empírica de esta tragedia la tiene el propio lector: es difícil no saber de un accidente automovilístico, mortal o no, con personas conocidas.

De acuerdo con el detallado análisis del Transport Research Laboratory (www.factbook.net/EGRF), la tendencia prevista será el aumento de los accidentes, no la disminución, principalmente en los países pobres y menos desarrollados. El efecto homicida del automóvil se incrementará por tres razones. La primera es demográfica. Cada vez hay más automotores: si en 1950 se cons-

truyeron ocho millones de automóviles, para el inicio del nuevo milenio fueron 40 millones. Esto significa que por cada dos seres humanos que nacieron en el año 2001 se fabricó un auto. A ese ritmo habrá mil millones de automotores en el año 2010. La población total del parque vehicular se estima entre los 600 y los 700 millones (Wards Communications), las tres cuartas partes de uso individual o familiar y el resto para transporte comercial o industrial. Casi el 80% de los automotores que existen en el mundo se localizan en Europa, Japón y los tres países del TLCAN: Canadá, Estados Unidos y México.

La segunda explicación tiene que ver con la racionalidad productiva. El auto es quizás la mercancía perfecta, el diseño soñado bajo la lógica del capital: se produce en serie y dura cada vez menos; se vende mucho y con muchas ganancias. En efecto, desde que Alfred Sloan, director de la General Motors de 1920 a 1955, introdujo la producción en masa y el concepto de “obsolescencia programada”, no ha dejado de perfeccionarse la fabricación masiva de autos que se vuelven efímeros, es decir, que tienen un corto promedio de vida.

De acuerdo con un estudio de la Ward's Communications, el parque vehicular del planeta tiene un promedio de vida de seis años y medio, en tanto que los modelos más recientes tienden a durar no más de cuatro años. Estos dos factores, aunados a la construcción de modelos diseñados para velocidades cada vez mayores, han hecho del automóvil el diseño moderno más riesgoso del orbe. Ya desde los años sesenta el activista norteamericano Ralph Nader denunció el elevado porcentaje de defectos de fábrica en los automotores, un hecho que ha provocado el retiro o la reparación de millones de unidades en los últimos años.

La tercera razón es ideológica, el ingrediente que faltaba. La sociedad de consumo ha logrado crear una pseudosacralidad alrededor del automóvil. El auto, dice E. Ditcher (1970) en *Las motivaciones del consumidor*, se ha vuelto un símbolo, y sus consumidores se han convertido en feligreses. Bajo la “religión del auto” millones de seres humanos anestesiados por la publicidad,

creen encontrar prestigio, libertad de movimiento y, sobre todo, poder. Hoy, la antropología de la modernidad encuentra en el automóvil un rito de iniciación por el cual los adolescentes de las sociedades industriales se convierten en adultos. Bajo esta ideología, el “dominio de la velocidad” se ha vuelto uno de los principales objetivos de la existencia del ser urbano e industrial. Se fabrican autos para violar, cada vez más fácilmente, la velocidad permitida, y en ningún lugar del mundo nadie hace nada por aplicar la ley. Ya es un lugar común el que nadie respete las normas de máxima velocidad permitida.

Es probable que ninguno de los dioses creados por el espíritu humano a lo largo de su historia haya tenido mayores impactos ecológicos que esta moderna deidad engendrada por la necesidad de movimiento y de transporte. Aun más, contrariamente a lo que provoca el automóvil, la mayoría de los dioses existentes han promovido entre sus seguidores una actitud prudente hacia la naturaleza. El automóvil no sólo utiliza y dilapida recursos naturales de toda índole durante su construcción y su consumo, también genera toda una gama de contaminantes letales de impacto global. Los datos son apabullantes. Los automotores consumen más de la quinta parte de toda la energía utilizada por la humanidad y casi la mitad del petróleo. A lo anterior debe agregarse el consumo de níquel (el 95% de la producción total), zinc (35%), acero (20%), aluminio (12%), cobre (10%) y caucho (6%).

Durante su construcción y su uso el monarca excreta, además, los siguientes contaminantes: metano, ozono, monóxido de carbono, óxido nitroso y, por supuesto, bióxido de carbono, el principal agente del efecto invernadero, el mecanismo que está provocando el calentamiento del planeta. De acuerdo a los estudios del tema, el parque vehicular del mundo emite sobre 900 millones de toneladas métricas de bióxido de carbono cada año, representando el 15% del total de este contaminante que la sociedad humana arroja a la atmósfera. Por cada nuevo auto que se construye, con un peso promedio de una tonelada y media, se

generan entre quince y veinte toneladas de residuos, algunos de ellos tóxicos.

Todo lo anterior se ve coronado por una paradoja ambiental: la tendencia a fabricar autos más pesados, de mayor potencia y con más arranque (conocidos como “light trucks”), ha dado lugar a diseños menos eficientes energéticamente, es decir, que consumen más, no menos, combustible, y que son más contaminantes. Más allá de la propaganda envolvente y de los “mensajes verdes” de las fábricas automotrices, la realidad es contundente: En los Estados Unidos los modelos menos eficientes ecológicamente hablando, pasaron de la quinta parte del total de autos vendidos en 1975 a la mitad del total del año 2000. En suma, los efectos de los automotores sobre la salud y el equilibrio del planeta son más que evidentes.

El impacto más conocido y vivido directamente de los automóviles es sobre el espacio y el aire de las ciudades. La toxicidad del aire urbano, provocado principalmente por el monóxido de carbono, el plomo y el ozono, es hoy en día un problema que afecta a cientos de ciudades de todo el mundo y que amenaza la salud de millones de seres humanos. La respiración del aire contaminado por los autos afecta el sistema nervioso, las vías respiratorias, y el sistema cardiaco y vascular. Además del ruido, la sobresaturación de los automotores en las ciudades da lugar a otra nueva paradoja: los modelos diseñados para abatir el tiempo de traslado se ven obligados a transitar a velocidades mínimas por el congestionamiento del tráfico.

El último aspecto es el político. El poderío de esta modernidad parece no tener límites. Difícilmente los gobiernos de los principales países industriales (EUA, Japón, Francia, Alemania, Italia) pueden sustraerse a la influencia, intereses y opinión de los principales fabricantes de autos y, por supuesto, nadie olvida la celebre frase de Charles E. Wilson, presidente de la General Motors (GM) y secretario de defensa norteamericano en los cincuenta: “lo que es bueno para los Estados Unidos es bueno para la GM y viceversa”. La expansión o consolidación de la “reli-

gión del automóvil” ha derrocado gobiernos, desencadenado guerras, modificado tratados o inducido enormes fraudes y actos de corrupción, mientras que los tapetes de asfalto y de cemento han arruinado regiones agrícolas, afectado zonas de conservación de la biodiversidad, modificado paisajes y alcanzado el mundo submarino (el canal de La Mancha).

Todo indica que en los tiempos que vienen, los seres humanos seguirán tendiendo nuevas alfombras a la deidad motorizada, la cual se reproducirá a ritmos cada vez mayores. Hoy, los fabricantes de autos se preparan para conquistar nuevos territorios: China (donde el gobierno se ha propuesto como meta dotar de automotores a 200 millones de ciudadanos), India y Latinoamérica. El automóvil irá entonces agregando nuevos súbditos a su larguísima fila de seguidores en todo el planeta. Sólo los umbrales de la capacidad del ecosistema planetario, de Gaia, de la tierra, parece que lograrán detener este impulso suicida del *Homo sapiens*, del “mono que piensa”. Contrariamente a lo esperado, una vez más la naturaleza tendrá que echar mano de sus propias fuerzas para enseñarle a los humanos el camino correcto.

6. LOS PELIGROS DE LA CARNE

Ofrecerle a un chino un vaso de leche fresca es exactamente lo mismo que invitarle un sándwich de jamón a un judío o a un musulmán. Los chinos, como muchos otros asiáticos (japoneses, coreanos, indochinos) tienden a no gustar de la leche por razones fisiológicas (pues son deficientes en lactasa, la enzima que descompone el azúcar que contiene la leche de los mamíferos) suplantando el calcio y la proteína de los lácteos por una gran variedad de verduras y por la carne del cerdo, la misma que judíos y musulmanes rechazan por razones religiosas. Mientras que para los estadounidenses comer carne de caballo es simplemente imposible y en cambio un filete de res es como comprar un cadillac, uno de cada tres franceses (y otros europeos) comen normalmente filetes de caballo y en la India, no obstante tener una población de millones de cabezas de ganado bovino, alimentarse con carne de res resulta un sacrilegio.

Finalmente, la probabilidad de que un japonés se desayune a su mascota como lo hacen o lo hicieran muchos miembros de otras sociedades actuales (por ejemplo grupos de pastores) o antiguas (como los aztecas con el perro o izcuintle) es tan baja como que un europeo acepte sobre su mesa un rebosante plato de chinches, gusanos, orugas y grillos. El uso de los insectos como alimento es una práctica harto común entre muchas sociedades no occidentales (sobre todo del trópico húmedo) y particularmente notable en México donde existen, en conjunto, más de 500 especies de insectos que son alimento para más de una docena de grupos indígenas (Ramos-Elorduy, 1982; Ramos-Elorduy *et al.*, 1984).

Cada cultura y cada civilización ha escogido, por diversas ra-

zonas de carácter material o ideológico, a determinadas especies a partir de las cuales hace derivar las proteínas de origen animal requeridas por el metabolismo humano. Entre los diversos estudiosos que se han dedicado a investigar la antropología alimenticia de los seres humanos, destacan los agudos análisis de Marvin Harris (Harris, 1985; Harris y Ross, 1978), quién ha discutido con audacia las principales preferencias y aversiones de las sociedades en torno a los alimentos de origen animal, y ha revelado el entramado de factores ecológicos, tecnológicos, económicos, fisiológicos y culturales que los determinan.

SER MODERNO, SER CARNÍVORO

La variedad de recursos alimenticios, cabal expresión de la diversidad cultural del mundo, es sin embargo un rasgo severamente amenazado por una tendencia hegemónica que expande por todos los rincones del orbe una dieta que se caracteriza por el sobreconsumo de carne (de reses, puercos y pollos). Ello se vuelve un hábito de los ciudadanos del “mundo moderno”, y tiene enormes repercusiones sobre la salud de los seres humanos y del planeta. Se trata en efecto del modelo industrial de alimentación que privilegia el consumo de la proteína animal por sobre la vegetal, y el uso excesivo de la carne de res, de cerdo y de pollo.

El incremento desproporcionado de la demanda de carne ha aumentado las poblaciones de animales utilizados. Las estadísticas indican que, por ejemplo, el número de reses para carne y leche pasó de 720 millones en 1950 a 1530 millones en el 2001, y el de cabras y ovejas creció de mil millones a 1750 millones en el mismo período (Brown, 2002). Se estima que, de seguir los ritmos actuales, la población productora de carne de res y leche alcanzará los 3 mil millones en 2050 (Morgan, 1997). En muchos países la población de reses supera a la de sus ciudadanos, y el peso acumulado por todas las reses del mundo sobrepasa el peso de la totalidad de los seres humanos (Rifkin, 1992). Los países con el mayor número de reses son India (donde no se comen), Brasil, EUA, China y Argentina.

Este crecimiento explosivo de los animales proveedores de carne ha incrementado la presión sobre los recursos vegetales que a su vez alimentan a las especies animales. Esto está provocando tales cambios sobre los ecosistemas del planeta, que hoy la ganadería se considera una de las principales causas de fenómenos como la desertificación, la deforestación, la contaminación de suelos y aguas y la generación de gases que producen el llamado “efecto invernadero” en la atmósfera (pues las reses erutan metano uno de los principales gases contaminadores).

SISTEMAS GANADEROS, SISTEMAS ECOLÓGICOS

Como consumidores en las redes alimenticias o cadenas tróficas, cada hato ganadero impacta de manera diferente los ecosistemas del planeta, de acuerdo con sus propias características biológicas y a la forma en que se efectúa la producción. Hoy es posible distinguir tres principales sistemas ganaderos en el mundo: 1) la ganadería extensiva, en la cual los animales pastorean o forrajean libremente sobre recursos vegetales nativos, inducidos o cultivados; 2) la ganadería mixta o integrada a la agricultura, en la cual los animales domesticados se encuentran articulados a los sistemas agrícolas, los cuales les dotan de alimento por medio de semillas y de los esquilmos agrícolas (rastros); y 3) la ganadería intensiva industrializada, en la cual los animales se encuentran confinados de manera masiva y alimentados *in situ* por medio de fórmulas nutritivas especiales.

En términos generales, las ganaderías bovina de carne, caprina y ovina son de carácter extensivo. Este sistema ganadero aporta el 10% de la carne de res del mundo, y dado el creciente sobrepastoreo está provocando la severa degradación de numerosas regiones semidesérticas del mundo: norte de Africa, Medio Oriente, Asia central, Mongolia, norte de India, China y México y sur de los Estados Unidos. Este fenómeno conocido técnicamente como desertificación provoca la eliminación de la diversidad florística, la disminución de la cobertura de vegetación original y la erosión de los suelos (Brown, 2002).

La ganadería extensiva provoca, además, agudos fenómenos de deforestación en las regiones tropicales del mundo, pues el avance de esta modalidad pecuaria implica la transformación de las enormemente ricas selvas tropicales en extensos y monótonos pastizales para alimentar el ganado. Ello ha sido especialmente notable en Latinoamérica, donde la ganadería extensiva había eliminado ya unos 32 millones de selvas tropicales hacia principios de los noventa (Toledo, 1992c). Una parte importante de la carne de res generada en los pastizales de la América tropical ha servido de insumo para la próspera industria norteamericana de las hamburguesas.

La llamada ganadería mixta integrada a la agricultura es la más benigna. Esta es una modalidad de origen campesino, generalmente de pequeña escala y manejada como una empresa familiar o por cooperativas. Su ventaja es que tiende a la búsqueda de una articulación casi perfecta con la producción agrícola, la cual provee de alimentos a los animales y como contraparte estos fertilizan los campos agrícolas a través de sus estiércoles. Por lo común este sistema se ve complementado por el libre pastoreo de los animales en la vegetación circundante durante los períodos de escasez del año o su confinamiento temporal con disposición de forraje, por lo que debe considerarse una ganadería altamente flexible de carácter semi-intensivo. Se estima que bajo esta modalidad se produce aún más de la mitad de la carne de res y de cerdo del mundo y el 90% de la producción de leche de vaca.

El sistema industrializado intensivo es el más irracional desde el punto de vista ecológico y el que se expande más rápidamente. Esta modalidad consiste en el establecimiento a gran escala de granjas, donde los animales son confinados, alimentados, curados y reproducidos de manera masiva y mediante tecnologías sofisticadas. Se trata por lo tanto de crear una "fábrica" de alimentos animales, lo cual conlleva una racionalidad productiva basada en la producción especializada, estandarizada y en serie. El sistema industrial genera casi el 40% de la carne de res del

mundo, la mitad de la de pollo y cerdo y dos tercios de la producción de huevo.

Además del uso de medicamentos y sustancias diversas para incrementar la velocidad de crecimiento y el peso de los animales (hormonas, sulfas, antibióticos), la ganadería industrializada se sirve de fórmulas alimenticias conocidas como piensos o alimentos balanceados que son la piedra angular en la fabricación de las carnes. Estos alimentos son confeccionados con granos (maíz, trigo, sorgo), oleaginosas, productos pesqueros, y desechos de los propios animales (por ejemplo sangre, plumas, estiércoles), así como insumos químicos especiales. Los volúmenes de alimentos vegetales o acuáticos desviados del consumo humano directo para alimentar a los animales de la ganadería industrial son descomunales. Se estima que un 70% de todo el grano básico producido en los Estados Unidos se va para los alimentos balanceados, y cerca de un tercio de la producción mundial tiene el mismo destino (Rifkin, 1992).

Una radiografía de los componentes de los alimentos balanceados utilizados en México para alimentar cerdos, pollos y reses durante los años ochenta (Toledo, *et al.* 1989) mostró la extrema irracionalidad de este fenómeno. Los animales se comieron toda la producción nacional de sorgo más un volumen importado equivalente al 72% de lo producido internamente, hasta llegar a un total de ocho millones de toneladas de ese grano. Lo mismo pasó con el 70% de la producción nacional de oleaginosas, pues contra lo que normalmente se piensa éstas tienen fundamentalmente un uso forrajero y sólo se utilizan en la industria aceitera de manera secundaria. Toda la producción nacional de soya (686 mil toneladas) más un millón de toneladas importadas de este producto, y entre un 10 y 15% del maíz y el 10% del trigo producido, terminó también en el estómago de los animales. Para coronar el absurdo, los mexicanos dejaron de comer cerca del 40% del total de la producción pesquera nacional, pues unas 400 mil toneladas de dos especies: anchoveta y sardina, se convirtieron en harinas compuestas para alimentar a pollos y cerdos.

DE LA SALUD PLANETARIA A LA SALUD HUMANA

Bajo los actuales patrones de sobreconsumo, la carne no sólo es peligrosa para la salud del planeta, también lo es para la salud del ser humano. En un reporte reciente, la Organización Mundial de la Salud (WHO, 2000) llama la atención sobre lo que considera una nueva epidemia global: el sobrepeso y la obesidad que sufren enormes contingentes de ciudadanos de los países industrializados y de las clases emergentes de los países en desarrollo. Hoy se reconoce que las diferentes condiciones de obesidad son una de las primeras causas de las principales enfermedades y de la muerte prematura del ciudadano “moderno”: diabetes, padecimientos cardíacos, infartos, hipertensión, problemas renales, cáncer y osteoartritis.

La sobrenutrición, en la que el uso excesivo de la proteína animal aparece como uno de los principales factores causales si no es que el primero, es un padecimiento que agobia a extensas capas de los ciudadanos del mundo industrial y que alcanza su máxima expresión en el país más poderoso del orbe: los Estados Unidos. Las estadísticas se dejan caer como frías espadas: más de la mitad de la población adulta norteamericana (55%) sufre de problemas de sobrepeso, y el 25% son definitivamente obesos (unos 40 millones). Paradójicamente, esta situación es fuertemente influenciada por las minorías: el 65% de los adultos de origen latino y de mujeres negras presentan problemas de sobrepeso. Los varones negros tienen mayores problemas con su peso que los blancos. Por la situación anterior, en los Estados Unidos mueren cada año unas 300,000 personas por problemas derivados de su alimentación excesiva, y el costo del cuidado de la obesidad (tratamientos y terapias) alcanza los 117,000 millones de dólares anuales (NIH, 1996).

Hay todavía un último aspecto relativo a la salud humana derivado de la fabricación de carne bajo los sistemas industriales que buscan la reducción de tiempos y costos: el empleo permitido o clandestino de innumerables sustancias utilizadas en el engorde y salud de los animales, tales como el clenbuterol (re-

ductor de grasas), hormonas diversas y sulfamidas (antibióticos). Estas sustancias entran al cuerpo humano y afectan su metabolismo en diversos grados. Son por lo tanto sustancias tóxicas. El confinamiento, estandarización y monotonía a la que son expuestos los animales, seres vivos al fin, han dado lugar también a anomalías inexplicables e impredecibles como la llamada enfermedad de “las vacas locas”, que desde 1987 infectó cientos de miles de cabezas de ganado en Inglaterra a partir de la encefalitis espongiiforme y que, aparentemente, se transmitió a varios consumidores.

¿PROTEÍNA VEGETAL O ANIMAL? LA INEFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS GANADERÍAS

El carácter de consumidor primario y hasta secundario (es decir que se alimenta de otros animales) de las ganaderías contemporáneas hacen a estos sistemas menos eficientes que los sistemas agrícolas, dado que existe una pérdida en la transferencia de la proteína y energía vegetales a la materia animal. De acuerdo con los índices de conversión registrados para estas ganaderías se requieren de 2.7, 2.5 y 3.5 kg de alimentos balanceados para producir un kilogramo de carne de pollo, huevo y carne de cerdo, en tanto que la producción lechera es más eficiente.

En términos globales, es posible obtener la misma cantidad de proteína de los vegetales sembrados en una superficie hasta cinco veces menor que la necesaria para mantener a un hato ganadero. De acuerdo con cada tipo de ganado, se pierde una cantidad determinada de proteína vegetal en proteína animal durante la transformación energética. Por lo tanto, sólo el 6% de la proteína vegetal consumida como forraje por una res se convierte en proteína animal, 9% en el caso del cerdo, 18% en la carne del pollo, 27% en el huevo y 31% en la leche. En términos energéticos, se requieren 188 kilocalorías de forraje para producir una sola kilocaloría de proteína de oveja, de 122 a 164 para obtener una de res, 65 en el caso de los cerdos, 20 en el de pollos y huevo y 30 para obtener una kilocaloría de proteína de leche.

En resumen, desde el punto de vista ecológico resulta más eficiente obtener proteína vegetal que animal en términos de la energía y, por lo mismo, en función del espacio requerido durante la producción. Ello significa hacer descansar la alimentación humana más en los productores primarios (las plantas), primer eslabón de captación de energía solar en la cadena trófica, que en el consumo de productos animales.

Contraviniendo la idea de un vegetarianismo extremo y estricto, todas las evidencias sugieren que una dieta nutricionalmente correcta requiere, *a fortiori*, de una proporción importante de alimentos animales, pues éstos constituyen, tanto cualitativa como cuantitativamente, un recurso mejor de proteína que los alimentos vegetales, además de contener otros ingredientes esenciales como vitaminas y minerales. A ello habría que agregar la dimensión del volumen, pues por ejemplo, para alimentar a un individuo de 80 kilos serían necesarios 1.5 kilos de trigo diarios, en tanto que sólo 340 gramos de carne serían suficientes para proporcionar la misma cantidad de proteína.

Todo indica que la opción adecuada es la de una combinación balanceada entre alimentos vegetales y animales, y esto no es más que un reconocimiento a lo que la tradición aún se empeña en mantener vivo: cocinas, dietas y platillos que al combinar toda una gama de productos naturales no hacen sino recordarnos, a través del paladar y la nutrición correcta, que la vida es diversidad, flexibilidad y balance. Una realidad que la modernidad industrial niega y suprime.

7. EL RIESGO ECOLÓGICO: UNA AMENAZA GLOBAL

Los seres humanos organizados en sociedad afectan a la naturaleza (su estructura, su dinámica, su evolución) por dos vías: al apropiarse los elementos naturales (aprovechamiento de recursos naturales) y al expulsar elementos ya socializados, pues al producir, circular, transformar y consumir, los seres humanos (como individuos y como conjunto social) excretan materiales (desechos) hacia la esfera de lo natural.

Durante la producción primaria o rural, las sociedades extraen materiales y energías de la naturaleza a través de la agricultura, la ganadería, la silvicultura, la pesca y las actividades de extracción (mineral o energética). Estos productos “arrancados a la naturaleza” se convierten en materias primas que luego serán transformadas a través de la producción artesanal, manufacturera y/o industrial para su posterior consumo, o bien como productos (alimentos y otros bienes) para ser consumidos directamente por los seres humanos.

Por lo anterior, la naturaleza posee un triple valor (material) para la sociedad: es la fuente primaria de toda producción (social), es el reservorio final (y reciclador) de todo desecho generado por la sociedad, y es el espacio ambiental que permite la regulación de los ciclos del aire, agua y nutrientes y la moderación de las temperaturas, requeridos por los individuos de la especie humana (servicios ambientales).

El producto más relevante de la sociedad industrial vuelta modernidad es el reposicionamiento de la naturaleza respecto de la sociedad y de la sociedad respecto de la naturaleza. Los tres siglos de industrialización que nos han precedido, han sido suficientes para subsumir los procesos naturales en los procesos so-

ciales y viceversa, y han desencadenado una contradicción de dimensiones globales entre la naturaleza y la sociedad, cuya resolución implica una reformulación de todo el modelo civilizatorio y no sólo de aspectos o dominios sectoriales (tecnológicos, energéticos, económicos, culturales, etc.).

Hoy día Beck (1986: 89), afirma:

...la naturaleza ya no puede ser pensada *sin* la sociedad y la sociedad ya no puede ser pensada *sin* la naturaleza... Las teorías sociales del siglo XIX (y también sus versiones modificadas en el siglo XX) pensaron la naturaleza esencialmente como algo dado, asignado, a someter; por tanto, como algo contrapuesto, extraño, como *no* sociedad. Estas suposiciones las ha suprimido el propio proceso de industrialización. A finales del siglo XX, la “naturaleza” no está *ni* dada *ni* asignada, sino que se ha convertido en un producto histórico, en el equipamiento *interior* del mundo civilizatorio destruido o amenazado en las condiciones naturales de su reproducción. El efecto secundario inadvertido de la socialización de la naturaleza es la “socialización de las destrucciones y amenazas de la naturaleza”, su transformación en contradicciones y conflictos económicos, sociales y políticos: las lesiones de las condiciones naturales de la vida se transforman en amenazas médicas, sociales y económicas globales para los seres humanos, con desafíos completamente nuevos a las instituciones sociales y políticas de la sociedad mundial superindustrializada.

En esta perspectiva, los innumerables eventos atípicos que han asolado al mundo contemporáneo, han dejado de ser meros “fenómenos naturales” para volverse fenómenos *producidos* por la sociedad en combinación con los procesos físico-biológicos. Más que de eventos de la naturaleza se trata de fenómenos *naturo-sociales* o *socio-naturales*. No es ya la naturaleza la que como una fuerza ciega desencadena fenómenos destructivos e inesperados, sino son sus reacciones a los impactos que la sociedad humana imprime sobre ella, lo que toma la forma de nuevos eventos sin precedentes en la historia humana.

Así, la visión antropocéntrica se vuelve insostenible. La especie humana no sólo es una parte más del cosmos, sino que no es ni el centro del universo ni la culminación del proceso de evolución cósmica. Por ello, los seres humanos están obligados a mantener el delicado equilibrio del ecosistema planetario, en un acto de solidaridad con su entorno, es decir, con todas las cosas vivas y no vivas, puesto que formamos parte de una inmensa comunidad cósmica y planetaria. Para utilizar las palabras de Boff (1996): “...todos somos interdependientes, tenemos el mismo origen y el mismo destino [...] *de tal forma que cada uno vive por el otro, para el otro y con el otro.*”

Conforme pasa el tiempo, y un número mayor y más preciso de informes y datos llegan a la mesa de los analistas, las amenazas, anomalías y accidentes de esta “sociedad del riesgo” como lo señala U. Beck (1986), rebasan las fronteras regionales y nacionales hasta llegar a adquirir una dimensión global. En los últimos veinte años se ha pasado de catástrofes puntuales de carácter local, a eventos regionales sin consecuencias expansivas, a accidentes y eventos localizados regionalmente pero con consecuencias más allá de su área de origen, hasta a eventos de dimensión claramente global.

En la última década, a los fenómenos globales ya reconocidos durante los ochenta, tales como el exceso de bióxido de carbono y otros gases en la atmósfera o la reducción de la capa de ozono atmosférico por efecto de los clorofluorocarbonos y otros contaminantes industriales, se han venido a agregar nuevos procesos de dimensión planetaria descubiertos por la investigación científica. Entre estos deben citarse los enormes volúmenes de azufre que la sociedad humana deposita cada año en la atmósfera, el gran porcentaje de energía solar captada por las plantas que es desviado hacia fines humanos o los volúmenes de agua dulce que son extraídos del ciclo hidrológico para las actividades humanas.

En efecto, se estima que las actividades extractivas de la sociedad humana desvían ya, directa o indirectamente, más de la

mitad del flujo de agua disponible del ciclo hidrológico (Postel *et al.*, 1996), y probablemente hasta un 40% de la producción primaria neta (PPN) de la fotosíntesis terrestre (Vitousek *et al.*, 1986). La PPN es la energía solar captada y transformada por las plantas en materia (o tejido) vegetal, que es la base de toda la pirámide energética del ecosistema planetario.

Además, en los últimos años se acumularon suficientes evidencias que demostraron la existencia de fenómenos no registrados anteriormente tales como el incremento en el número e intensidad de los ciclones, la producción de gases contaminantes de la atmósfera derivados de las quemadas agrícolas, pecuarias y forestales, y el registro de 1997 y 1998 como los años más calientes de la historia reciente.

En los últimos años, los seres humanos perdieron también el control a escala global sobre dos elementos naturales: el fuego y el agua. Durante 1997-1998, tuvo lugar una secuencia de incendios forestales en unos 18 países que afectó una superficie de cuando menos 8.7 millones de hectáreas. Los países más afectados fueron Indonesia, Brasil, Canadá, México, Guatemala, Honduras y Nicaragua (Linden, 1998). Por otra parte, durante el verano de 2002, las lluvias torrenciales llegaron inesperadamente sobre una amplia porción de Europa central y Asia, provocando inundaciones en varios países como la República Checa, Austria, Alemania, Rusia, Irán e India.

Contrariamente a lo esperable, la década de los noventa triplicó el número de “catástrofes naturales” con respecto a los setenta. De acuerdo al *World Disasters Report* (la publicación anual de la Cruz Roja Internacional) durante 1998 los “desastres naturales” afectaron a más de 126 millones de personas en todo el mundo, provocaron el desplazamiento de 13.5 millones (superando al número de refugiados por causas de guerras o conflictos políticos) y causaron daños por un total de 90 mil millones de dólares. Estas tendencias pueden ser confirmadas en los libros de contabilidad de las compañías de seguros: si en la década de los ochenta pagaron un total de 16 mil millones de dólares por desastres de

carácter “natural”, solamente entre 1990 y 1995 se vieron obligadas a desembolsar 48 mil millones de dólares por las mismas causas (Flavin, 1996).

La revisión precedente y su proyección hacia el futuro inmediato, revela que de no revertirse las actuales tendencias, la humanidad habrá de enfrentar una situación de alto riesgo en las próximas dos o tres décadas. Contribuyen a fundamentar este escenario dos hechos: la hipótesis cada vez más aceptada de que el planeta constituye un sistema en un delicado equilibrio del cual forman parte la atmósfera, los océanos, los continentes y por supuesto todo el conjunto de seres vivos que integran la trama vital (la llamada Teoría de Gaia; véase Lovelock, 1990) y la expectativa de que bajo los actuales patrones de uso de los recursos, la población humana actual, la cual alcanzaría hacia el año 2020 los 8 mil millones de habitantes, no puede lograr los niveles de bienestar de un ciudadano medio de los países industriales sin afectar severamente el equilibrio físico-biológico del planeta.

HACIA UNA SOCIEDAD
SUSTENTABLE

8. ECOLOGÍA, ESPIRITUALIDAD, CONOCIMIENTO

¿Bajo qué fórmula secreta 200 mil hogares japoneses logran garantizarse un abasto directo de alimentos sanos provenientes de productores orgánicos? ¿Por qué Cuba, la roja, se está volviendo verde? ¿Qué hizo posible que en el país más extenso del mundo, los indígenas inuit se volvieran los legítimos dueños de la quinta parte del territorio canadiense? ¿Cómo surgieron 130 mil fincas de agricultura orgánica en Europa? ¿Por qué poetas como Octavio Paz, multimillonarios como Douglas Tompkins, teólogos como Leonardo Boff, políticos como Misael Gorvachov, o artistas como Maurice Béjart, reconocieron en la defensa del planeta la empresa suprema? ¿Por qué los campesinos de Centroamérica o los “sin tierra” de Brasil se están volviendo militantes de la agroecología? ¿Alguien logró anticipar lo que hoy hacen unas 2 mil comunidades rurales en México, artífices de innovadores proyectos de inspiración ecológica? ¿Qué hizo a más de un millón de argentinos desechar la moneda y reinstalar el trueque?

Estas preguntas no parecen tener una misma respuesta. Y sin embargo, son inercias que responden a un impulso común. Hoy en el mundo una nueva fuerza (¿ideológica?, ¿política? ¿espiritual?) se despliega como un proceso silencioso y profundo, como una reacción en cadena frente a la degradación del mundo mercantilizado y deshumanizado. Son las expresiones, minúsculas pero tangibles, de una nueva ciudadanía planetaria, los preludios de una civilización cualitativamente diferente, los esperanzadores cimientos de una “modernidad alternativa”. Sus “filosofías políticas” no parecen moverse ya dentro de la geometría convencional de izquierdas y derechas, y dado que surgen como ex-

perencias fundamentalmente civiles se hallan por fuera de las complicadas discusiones entre los apóstoles del Estado y los adoradores del mercado. Son, en el fondo, reacciones de la ciudadanía organizada, frente al proceso de globalización perversa que el “sueño neoliberal” pretende imponer por todos los rincones del planeta. Es el renacer de la utopía: la búsqueda y construcción de una sociedad sustentable.

Muy poco se ha documentado de estos nuevos movimientos sociales, y mucho menos se sabe de los resortes que los mueven. A pesar de su enorme heterogeneidad y versatilidad, su principal rasgo es que son iniciativas realizadas por actores dotados de una cierta “conciencia de especie”, de una nueva ética por la solidaridad con los otros seres humanos, con el planeta y con quienes lo habitan. Una conciencia que reconoce tanto los límites de la naturaleza como los abusos cometidos contra ella, y que por lo tanto vive preocupada por la supervivencia de la humanidad y de su entorno. Y es que hoy en día, la sociedad ya no puede ser pensada sin la naturaleza, y la naturaleza ya no puede ser visualizada sin la sociedad. Los tres siglos de industrialización que nos han precedido han subsumido los procesos naturales en los procesos sociales y viceversa.

Hoy, la sociedad global está impactando y desequilibrando varios de los principales ciclos y procesos de la naturaleza, y estamos ya ante lo que U. Beck (1998) ha llamado la “sociedad del riesgo.” Los desusados eventos climáticos de la última década (incluyendo huracanes, inundaciones, sequías e incendios forestales), los impactos de los contaminantes industriales sobre la salud y los alimentos, los agujeros en la atmósfera y los nuevos organismos genéticamente modificados introducidos en la agricultura dan fe de ello. El ensanchamiento de la brecha que separa a los sectores y países ricos de los conglomerados marginados y explotados del mundo y la degradación de los más esenciales valores humanos, son otros elementos que contribuyen a incrementar la peligrosidad del mundo actual.

Pero no sólo de ambientalismo se están nutriendo estos nue-

vos movimientos sociales. Su otra gran fuente de inspiración, explícita o no, proviene de los enclaves menos integrados y modernos del orbe, de las olvidadas reservas civilizatorias de la humanidad: los pueblos indios. Estas culturas indígenas, hablantes de unas 5 mil lenguas diferentes, no sólo conforman la diversidad cultural del género humano, sus territorios se consideran estratégicos porque coinciden con las áreas biológicamente más ricas del planeta (Toledo, 2000). En muchos casos son dueños, además, de enormes extensiones de bosques o selvas, o de las fábricas del agua que, kilómetros abajo, es utilizada en las ciudades y en la industria.

Su principal aporte sin embargo es ideológico y espiritual. Los pueblos indios mantienen una visión del mundo de la que la percepción racionalista y utilitaria que prevalece en los espacios industriales ya no dispone. Para las culturas indígenas la naturaleza no sólo es una respetable fuente productiva, es el centro del universo, el núcleo de la cultura y el origen de la identidad étnica. Y en la esencia de este profundo lazo prevalece la percepción de que todas las cosas, vivas y no vivas, están intrínsecamente ligadas con lo humano. Por lo anterior, cada día un número mayor de pueblos indígenas se lanza a jugar los juegos de la ecología política, y recíprocamente cada vez más contingentes de ambientalistas, conservacionistas y de consumidores verdes, ponen sus esfuerzos en las luchas por la defensa de la cultura, la autogestión comunitaria y los territorios de aquellos. Ecología e indianidad, lejos de ser movimientos reivindicativos dispares, tejen y entretejen los principios de una misma utopía, alimentando de paso la perspectiva de una modernidad diferente.

Y no sólo de espiritualidad y de reverencia por la tradición, el recuerdo y el mundo natural, se están alimentando estas nuevas corrientes. También de un nuevo tipo de conocimiento científico, técnico y humanístico, más flexible, menos etéreo y más terrenal, mucho más determinado por las necesidades de la gente, menos condicionado por las élites científicas, o como diría A. Koestler (1981), por los “cavernícolas académicos.”

Y es que en el fragor de las luchas sociales, un nuevo ejército de científicos (naturales y sociales), técnicos, humanistas, educadores, pedagogos y filósofos han irrumpido, a veces con violencia epistemológica, en el actual escenario de los conocimientos (véase Feyerabend, 1982; Thuillier, 1990; Morin, 2001; Funtowicz y Ravetz, 1993; Leff, 2000). Y son ellos los que están rompiendo el monopolio de la cultura, subvirtiendo los cánones de la ortodoxia teórica y metodológica, atreviéndose a transitar por los nuevos senderos que marca el sentido común, denunciando la corrupción moral de las instituciones y de los científicos al servicio de la guerra y del mercado, ensuciando la actividad reflexiva en los lodos de la construcción alfarera de una nueva utopía. La batalla no es sólo epistemológica, también es de política científica y tecnológica, y en fin de proyectos y de instituciones.

Si en 1992, durante la “Cumbre de la Tierra” en Río de Janeiro, el mundo se estremeció con la presencia paralela de cerca de 9,000 organizaciones sociales de 167 países que llevaron hasta las playas de Flamengo a 25,000 militantes buscadores de una “modernidad alternativa” (este impulso logró conectar temporalmente por internet a 17,000 organismos de todo el mundo), diez años después el Foro Social Mundial realizado en Porto Alegre concentró a más de 50,000 participantes de todo el planeta, en la búsqueda de una sociedad diferente, en la construcción de una nueva utopía. Y es que como afirma Tomás R. Villasante (1995) “... todos los sistemas imperiales o globales que han existido siempre han incubado en su interior experiencias alternativas que les han llevado, antes o después, a otras alternativas de sociedad.”

9. PUEBLOS INDIOS Y BIODIVERSIDAD: UNA VISIÓN PLANETARIA

En su versión amplia, el concepto de biodiversidad denota la variedad de paisajes, ecosistemas, especies de organismos y genes, incluyendo sus diferentes procesos funcionales. Por lo tanto, el estudio, el mantenimiento y la conservación de la biodiversidad demandan esfuerzos en estos cuatro niveles. Mientras que el primer nivel está orientado a la preservación de conjuntos de paisajes, el segundo se enfoca a la protección de hábitats en los cuales viven las poblaciones. Al nivel de especie, la mayor parte del conocimiento que hoy se tiene es el que concierne a las plantas con flores y a los vertebrados. Por lo tanto, quedan por inventariar y proteger buena parte de las plantas sin flores y de los animales más pequeños especialmente los marinos y los invertebrados, así como algas, bacterias y virus. Mientras que la mayor parte de la diversidad biológica está constituida por plantas y animales silvestres, un subgrupo importante involucra la diversidad de los organismos que han sido domesticados. En este cuarto nivel, el interés se enfoca en la conservación de la variación de los cultivos y de los animales domésticos (diversidad genética).

La biodiversidad, como palabra y como concepto, se originó en el campo de la biología de la conservación. Sin embargo, como afirma Alcorn (1994:11):

mientras que la prueba de éxito en conservación es finalmente biológica, la conservación en sí es un proceso social y político, no un proceso biológico. Una evaluación de la conservación requiere por lo tanto una evaluación de las instituciones sociales, los mecanismos económicos y de los factores políticos, que contribuyen, o amenazan, a la conservación.

Uno de los principales aspectos sociales relacionados con la biodiversidad es, sin duda, el caso de los pueblos indígenas del mundo, es decir, la cuestión cultural.

LA CORRESPONDENCIA ENTRE DIVERSIDAD BIOLÓGICA Y DIVERSIDAD CULTURAL

A la escala planetaria, la diversidad cultural de la especie humana se encuentra estrechamente asociada con las principales concentraciones de biodiversidad existentes. De hecho, existen evidencias de traslapes notables en los mapas globales entre las áreas del mundo con alta riqueza biológica y las áreas de alta diversidad de lenguajes, el mejor indicador para distinguir una cultura. La correlación anterior puede ser certificada tanto con base en análisis de cada país como utilizando criterios biogeográficos.

Desde el punto de vista lingüístico, toda la población mundial pertenece a entre 5000 y 7000 culturas. Se estima que entre 4000 y 5000 de estas corresponden a los llamados pueblos indígenas. Así, los pueblos indígenas representan tanto como entre el 80 a 90 por ciento de la diversidad cultural del mundo. Sobre la base de los inventarios hechos por los lingüistas, podemos trazar una lista de las regiones y países con el mayor grado de diversidad cultural en el mundo. De acuerdo con Ethnologue, que es el mejor catálogo existente de las lenguas del mundo, hay un total de 6703 lenguas (en su mayoría orales), 32% de las cuales se encuentran en Asia, 30 % en África, 19% en el Pacífico, 15% en América y 3% en Europa (Grimes, 1996). Tan sólo doce países representan el 54 por ciento de las lenguas humanas. Estos países son: Papua Nueva Guinea, Indonesia, Nigeria, India, Australia, México, Camerún, Brasil, Zaire, Filipinas, EUA y Vanuatu (Cuadro 1).

Por otro lado, de acuerdo con los más recientes y detallados análisis acerca de la biodiversidad desde una perspectiva geopolítica (Mittermeier y Goettsch-Mittermeier, 1997) existen,

Cuadro 1. Países con el mayor número de lenguas en el mundo

Países y número de lenguas

1. Papua Nueva Guinea (847) *	14. Sudan (97)
2. Indonesia (655) *	15. Malasia (92) *
3. Nigeria (376)	16. Etiopía (90)
4. India (309) *	17. China (77) *
5. Australia (261) *	18. Perú (75) *
6. México (230) *	19. Chad (74)
7. Camerún (201)	20. Rusia (71)
8. Brasil (185) *	21. Islas Salomón (69)
9. ZaiTe (158) *	22. Nepal (68)
10. Las Filipinas (153) *	23. Colombia (55) *
11. Estados Unidos (143) *	24. Costa de Marfil (51)
12. Vanuatu (105)	25. Canadá (47)
13. Tanzania (101)	

* Países considerados megadiversos

Fuente: Grimes, 1994.

de manera similiar, doce países que albergan los mayores números de especies y de especies endémicas (de distribución restringida). Esta evaluación se basó en el análisis comparativo de ocho grupos biológicos principales: mamíferos, aves, reptiles, anfibios, peces de agua dulce, escarabajos y plantas con flores. Las naciones consideradas como países “megadiversos” son: Brasil, Indonesia, Colombia, Australia, México, Madagascar, Perú, China, Filipinas, India, Ecuador y Venezuela (Cuadro 2).

Así, la relación entre la diversidad cultural y la biológica sobresale en las estadísticas globales: nueve de los doce centros principales de diversidad cultural (en términos del número de lenguas) están también en el registro de la megadiversidad biológica y, recíprocamente, nueve de los países con la mayor riqueza de especies y endemismos están también en la lista de las 25 naciones con las cifras más altas de lenguas endémicas (Cuadro 3).

Los vínculos entre la diversidad biológica y la cultural tam-

Cuadro 2. Países con mayor número de especies (riqueza) de plantas y animales y endemismos (especies de distribución restringida).

	<i>Riqueza</i>	<i>Endemismo</i>	<i>Ambos</i>
* Brasil	1	2	1
* Indonesia	3	1	2
* Colombia	2	5	3
* Australia	7	3	4
* México	5	7	5
* Madagascar	12	4	6
* Perú	4	9	7
* China	6	11	8
* Las Filipinas	14	6	9
* India	9	8	10
Ecuador	8	14	11
Venezuela	10	15	12

* Países incluidos en la lista de las 25 naciones con el mayor número de lenguas (ver Cuadro 1).

Cifras calculadas a partir de los siguientes grupos biológicos: mamíferos, aves, reptiles, peces de agua dulce, mariposas, escarabajos y fanerógamas (Mittermeier y Goettsch-Mittermeier, 1997).

Cuadro 3. Los 10 países bioculturalmente más ricos del mundo.*

1. Indonesia	6. Zaire
2. Australia	7. Papua Nueva Guinea
3. India	8. Las Filipinas
4. México	9. China
5. Brasil	10. Colombia

* Estimado a partir de los cuadros 1 y 2.

bién pueden ilustrarse usando los datos del llamado Global 200, un programa de la WWF desarrollado como una nueva estrategia para identificar prioridades de conservación basado en un enfoque ecorregional. Como parte de este programa, la WWF ha iden-

tificado una lista de 233 ecorregiones biológicas terrestres, acuáticas y marinas que son representativas de la más rica diversidad de especies y hábitats de la Tierra. Un análisis preliminar conducido por la People y Conservation Unit de la WWF acerca de los pueblos indígenas en las 136 ecorregiones de Global 200, reveló patrones interesantes. Como se muestra en el Cuadro 4, cerca del 80 % de las ecoregiones están habitadas por uno o más pueblos indígenas y la mitad de los 3,000 grupos indígenas estimados globalmente son habitantes de estas ecorregiones. Sobre una base biogeográfica, en todas las regiones, exceptuando la Paleártica, 80 % o más de sus territorios están habitados por pueblos indígenas (Cuadro 4).

Cuadro 4. Pueblos indígenas (PI) dentro de las eco-regiones terrestres del Proyecto Global 200 consideradas como áreas prioritarias para su conservación por el Fondo Mundial para la Vida Silvestre.

<i>Región</i>	<i>Eco-regiones</i>	<i>Eco-región con PI</i>	<i>%</i>	<i>Total de PI en regiones</i>	<i>Núm. de PI en eco-regiones</i>	<i>%</i>
Mundo	136	108	79	2,810	1445	48
África	32	25	78	983	414	42
Neotropical	31	25	81	470	230	51
Neártica	10	9	90	147	127	86
Asia y Pacífico (Indo-Malayo)	24	21	88	298	225	76
Oceanía	3	3	100	23	3	13
Paleártica	21	13	62	374	111	30
Australasia	15	12	80	315	335	65

Fuente: WWF/UNEP/Terralingua, 2000. Indigenous and traditional peoples in the Global 200 Ecoregions. Global 200 Map.

LOS PUEBLOS INDÍGENAS

La población indígena del mundo contemporáneo asciende a más de 300 millones (Cuadro 5). Viven en alrededor de 75 de los 184 países del mundo y son habitantes de prácticamente cada uno de los principales biomas de la Tierra y especialmente de los ecosistemas terrestres y acuáticos menos perturbados. Los pueblos indígenas, también llamados pueblos tribales, aborígenes o autóctonos, minorías nacionales o primeros pobladores, se pueden definir mejor usando varios criterios.

Los pueblos indígenas pueden tener todos o algunos de los siguientes criterios: a) son descendientes de los habitantes originales de un territorio que ha sido sometido (overcome) por conquista; b) son “pueblos ecosistémicos”, tales como agricultores permanentes o nómadas, pastores, cazadores y recolectores, pescadores o artesanos, que adoptan una estrategia de uso múltiple de apropiación de la naturaleza; c) practican un forma de producción rural a pequeña escala en trabajo intensiva que produce pocos excedentes y en sistemas con necesidades energéticas bajas; d) no tiene instituciones políticas centralizadas, organiza su vida a nivel comunitario, y toma decisiones en base al consenso; e) comparte lenguaje, religión, valores morales, creencias, vestimentas y otras características de identificación, así como una relación con un territorio particular; f) tiene una visión del mundo diferente, que consiste en una actitud no materialista, de custodia hacia la tierra y los recursos naturales basada en un intercambio simbólico con el universo natural; g) viven subyugados por una cultura y sociedad dominantes; y h) se compone de individuos que subjetivamente se consideran a sí mismos como indígenas.

Basados en el porcentaje de la población total identificada como perteneciente a pueblos indígenas, es posible reconocer un grupo de naciones con una fuerte presencia de estos pueblos: Papua Nueva Guinea (77%), Bolivia (70), Guatemala (47), Perú (40), Ecuador (38), Mynamar (33), Laos (30), México (12) y Nueva

Zelanda (12). Por otro lado, el número absoluto de personas reconocidas como indígenas permite identificar países con una alta población indígena tales como India (más de 100 millones) y China (entre 60 y 80 millones).

TERRITORIOS INDÍGENAS Y BIODIVERSIDAD

La evidencia científica muestra que prácticamente no existe ningún fragmento del planeta que no haya sido habitado, modificado o manipulado a lo largo de la historia. Aunque parezcan vírgenes, muchas de las últimas regiones silvestres más remotas o aisladas están habitadas por grupos humanos o lo han estado por milenios. Los pueblos indígenas viven y poseen derechos reales o tácitos sobre territorios que, en muchos casos, albergan niveles excepcionalmente altos de biodiversidad. En general, la diversidad cultural humana está asociada con las principales concentraciones de biodiversidad que quedan y tanto la diversidad cultural como la biológica están amenazadas o en peligro.

Los pueblos indígenas ocupan una porción sustancial de bosques tropicales y boreales, montañas, pastizales (sabanas), tundras y desiertos de los menos perturbados del planeta, junto con grandes áreas de las costas y riberas del mundo (incluyendo manglares y arrecifes de coral) (Durning, 1993). La importancia de los territorios indígenas para la conservación de la biodiversidad es por lo tanto evidente. De hecho, los pueblos indígenas controlan, legalmente o no, inmensas áreas de recursos naturales. Entre los ejemplos más notables destacan los casos de los Inuit (antes conocidos como esquimales) quienes gobiernan una región que cubre una quinta parte del territorio de Canadá (222 millones de hectáreas), las comunidades indígenas de Papua Nueva Guinea cuyas tierras representan el 97 % del territorio nacional, y las tribus de Australia con cerca de 90 millones de hectáreas (Figura 1). Aunque alcanzan sólo arriba de 250 000 los indios de Brasil poseen un área de más de 100 millones de hectáreas, principal-

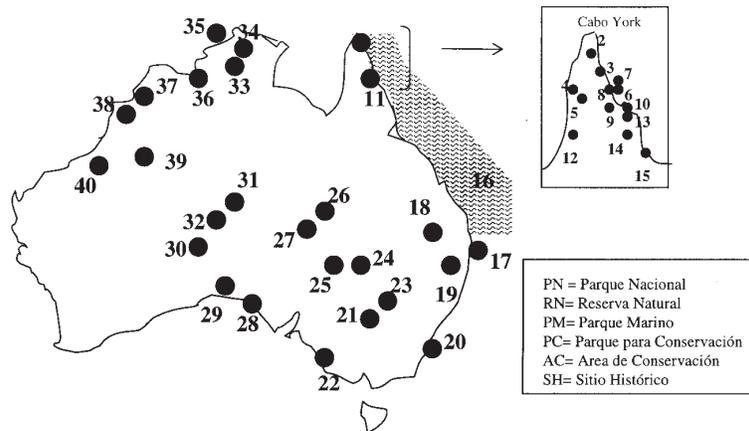


Figura 1. Áreas naturales ocupadas por tribus australianas.

1. Jardine River PN; 2. Iron Range PN; 3. Forbes Islands PN; 4. Archer Bend PN; 5. Rokeby-Croll PN; 6. Flinders Island Group PN; 7. Clack Islands PM; 8. Clif Islands PM; 9. Lakefield PN; 10. Starcke PN; 11. Cape Melville PN; 12. Mitchell and Alice Rivers PN; 13. Mt. Webb PN; 14. Cedar Bay PN; 15. Mossman Gorge PN; 16. Great Barrier Reef PM; 17. Fraser Island PM; 18. Carnarvon Gorge PN; 19. Mt. Yarrowych PN; 20. Jarvis Bay RN; 21. Lake Mungo PN; 22. Coorong PN; 23. Mt. Grenfell SH; 24. Mootwingee PN; 25. Gammon Ranges PN; 26. Simpson Desert PN; 27. Witjara PN; 28. Yumbarra AC; 29. Nullarbor PN; 30. Unnamed PC; 31. Watarraka PN; 32. Uluru-Kata Tjuta PN; 33. Nitmiluk PN; 34. Kakadu PN; 35. Gurig PM; 36. Purnululu PN; 37. Proposed Buccaneer Archipelago PM; 38. Karlamiyi PN; 39. Rudall River PN; 40. Karijini PN.

mente en la cuenca del Amazonas, distribuidas en 565 territorios (Figura 2). Cerca del 60 % de las áreas prioritarias recomendadas para su protección en el centro y sur de México están habitadas por pueblos indígenas también (Figura 3), y la mitad de las 30 000 comunidades rurales del país está distribuidas en los diez estados biológicamente más ricos del territorio mexicano. En suma, en una escala global se estima que el área total bajo control indígena probablemente alcance entre el 12 y el 20 por ciento de la superficie terrestre del planeta.

El mejor ejemplo de traslapes notables entre pueblos indígenas y áreas biológicamente ricas es el caso de los bosques tropi-

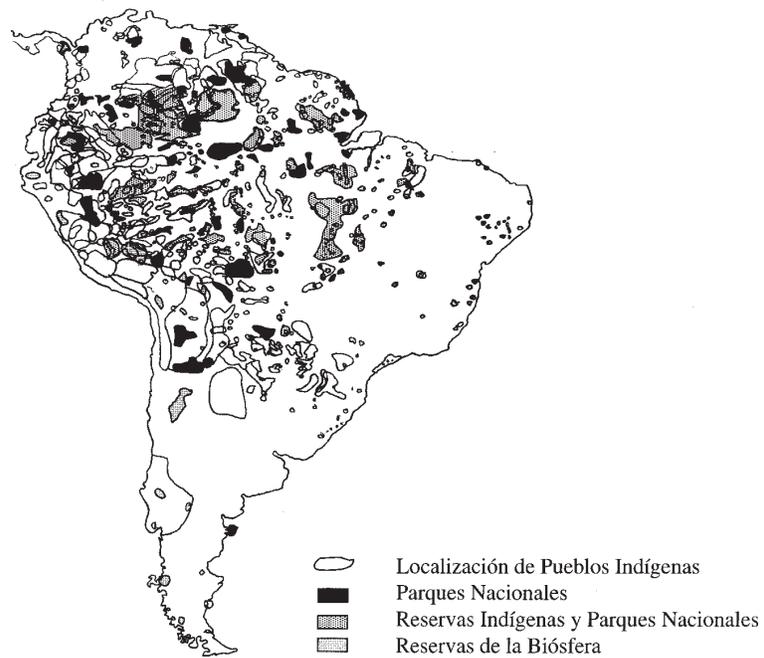


Figura 2. Reservas indígenas, reservas de la biósfera y parques nacionales en Sudamérica en 1998.

cales húmedos. De hecho, hay una clara correspondencia entre las áreas de bosques tropicales que quedan y la presencia de pueblos indígenas en América Latina, la cuenca del Congo en África y varios países de Asia tropical tales como Filipinas, Indonesia y Nueva Guinea. Es notable la fuerte presencia de pueblos indígenas en Brasil, Indonesia y Zaire solamente, que juntos representan el 60 por ciento de todos los bosques tropicales del mundo.

Muchos bosques templados del mundo también se traslapan con territorios indígenas, como por ejemplo en India (Figura 4), Mynamar, Nepal, Guatemala, los países andinos (Ecuador, Perú y Bolivia) y Canadá. Por otro lado, más de dos millones de isle-



Figura 3. Cerca de 60% de las áreas recomendadas como de protección están habitadas en el centro y sur de México por pueblos indígenas.

ños del Pacífico sur, la mayoría de los cuales son pueblos indígenas, siguen pescando y cosechando los recursos marinos en áreas de alta biodiversidad (como los arrecifes de coral).

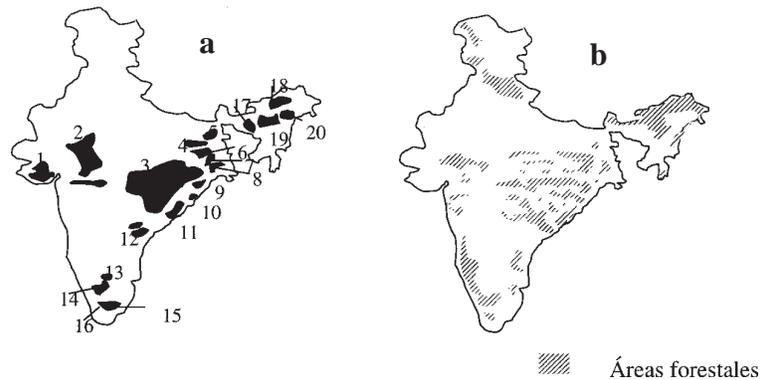


Figura 4. Ejemplo del traslape entre bosques templados y territorios indígenas en la India.

1. Kolis; 2. Bhils; 3. Gonds; 4. Oraons; 5. Santhals; 6. Mundas; 7. Hos; 8. Juangs; 9. Khonds; 10. Savaras; 11. Gadabas; 12. Chenchus; 13. Sholegas; 14. Toda Kotas; 15. Kadrás; 16. Iriila Kurumbas; 17. Garos; 18. Daflas; 19. Khasis; 20 Nagas.

LA IMPORTANCIA CONSERVACIONISTA DE LOS PUEBLOS INDÍGENAS

Para los pueblos indígenas la tierra y, en general, la naturaleza, tienen una cualidad sagrada que está casi ausente del pensamiento occidental. La tierra es venerada y respetada y su inalienabilidad se refleja en prácticamente todas las cosmovisiones indígenas. Los pueblos indígenas no consideran a la tierra meramente como un recurso económico. Bajo sus cosmovisiones, la naturaleza es la fuente primaria de la vida que nutre, sostiene y enseña. La naturaleza es, por lo tanto, no sólo una fuente productiva sino el centro del universo, el núcleo de la cultura y el origen de la identidad étnica. En el corazón de este profundo lazo está la percepción de que todas las cosas vivas y no vivas y los mundos social y natural están intrínsecamente ligados (principio de reciprocidad). Es de particular interés la investigación hecha por varios autores (Reichel-Dolmatoff, E. Boege, Ph. Descola, C. Van der Hammen) sobre el papel que jue-

ga la cosmología de varios grupos indígenas como mecanismo regulador del uso y manejo de los recursos naturales. En la cosmovisión indígena cada acto de apropiación de la naturaleza tiene que ser negociado con todas las cosas existentes (vivas y no-vivas) mediante diferentes mecanismos como rituales agrícolas y actos shamánicos (intercambio simbólico). Así, los humanos son vistos como una forma de vida particular participando en una comunidad más amplia de seres vivos regulados por un solo conjunto de reglas de conducta (Grim, 2001).

Las sociedades indígenas albergan un repertorio de conocimiento ecológico que generalmente es local, colectivo, diacrónico y holístico. De hecho, como los pueblos indígenas poseen una muy larga historia de práctica en el uso de los recursos, han generado sistemas cognitivos sobre sus propios recursos naturales circundantes que son transmitidos de generación a generación. La transmisión de este conocimiento se hace mediante el lenguaje, de ahí que el *corpus* sea generalmente un conocimiento no escrito. La memoria es, por lo tanto, el recurso intelectual más importante entre las culturas indígenas.

El conocimiento indígena es holístico porque está intrínsecamente ligado a las necesidades prácticas de uso y manejo de los ecosistemas locales. Aunque el conocimiento indígena está basado en observaciones en una escala geográfica más bien restringida, debe proveer información detallada de todo el escenario representado por los paisajes concretos donde se usan y manejan los recursos naturales. Como consecuencia, las mentes indígenas no sólo poseen información detallada acerca de las especies de plantas, animales, hongos y algunos microorganismos; también reconocen tipos de minerales, suelos, aguas, nieves, topografías, vegetación y paisajes.

De manera similar, el conocimiento indígena no se restringe a los aspectos estructurales de la naturaleza o que se refieren a objetos o componentes y su clasificación (etnotaxonomías), también se refiere a dimensiones dinámicas (de patrones y procesos), relacionales (ligado a las relaciones entre los elementos o

los eventos naturales) y utilitarias de los recursos naturales. Como resultado, es posible integrar una matriz cognitiva que certifica el carácter del conocimiento indígena y sirve como un marco metodológico para la investigación etnecológica (Toledo, 1992; 2002).

Generalmente, las sociedades indígenas subsisten apropiándose de diversos recursos biológicos de su vecindad inmediata. Así, la subsistencia de los pueblos indígenas está basada más en intercambios ecológicos (con la naturaleza) que en intercambios económicos (con mercados). Están por lo tanto forzados a adoptar mecanismos de supervivencia que garanticen un flujo ininterrumpido de bienes, materiales y energía de los ecosistemas. En este contexto se adopta una racionalidad económica donde predomina el valor de uso o la autosubsistencia, que en términos prácticos está representada por una estrategia del uso múltiple que maximiza la variedad de bienes producidos con el fin de proveer los requerimientos domésticos básicos a lo largo del año (para mayores detalles sobre esta estrategia ver Toledo, 1990). Este rasgo principal muestra una autosuficiencia relativamente alta de los hogares y de las comunidades indígenas.

Los hogares indígenas tienden a realizar una producción no especializada basada en el principio de la diversidad de recursos y prácticas. Este modo de subsistencia resulta en la utilización al máximo de todos los paisajes disponibles de los ambientes circundantes, el reciclaje de materiales, energía y desperdicios, la diversificación de los productos obtenidos y, especialmente, la integración de diferentes prácticas: agricultura, recolección, extracción forestal, agroforestería, pesca, caza, ganadería de pequeña escala, y artesanía. Como resultado, la subsistencia indígena implica la generación de toda una gama de productos que incluyen alimento, instrumentos domésticos y de trabajo, materiales de construcción, medicinas, combustible, fibras, forraje, y otros.

CONCLUYENDO: UN AXIOMA BIOCULTURAL

La investigación acumulada en las últimas tres décadas por investigadores pertenecientes a los campos de la biología de la conservación, la lingüística y la antropología de las culturas contemporáneas, así como de la etnobiología y la etnoecología, ha evolucionado convergentemente hacia un principio común: la biodiversidad del mundo sólo será preservada efectivamente si se conserva la diversidad de las culturas y viceversa. Esta afirmación, que representa un nuevo axioma biocultural, ha sido nutrida por cuatro principales grupos de evidencia: el traslape geográfico entre la riqueza biológica y la diversidad lingüística y entre los territorios indígenas y las regiones de alto valor biológico (actuales y proyectadas), la reconocida importancia de los pueblos indígenas como principales pobladores y manejadores de hábitats bien conservados y la certificación de un comportamiento orientado al conservacionismo entre los pueblos indígenas, derivado de su complejo de creencias-conocimientos-prácticas, de carácter pre-moderno.

Este axioma biocultural, llamado por B. Nietschmann el “concepto de conservación simbiótica”, en la cual “la diversidad biológica y la cultural son mutuamente dependientes y geográficamente coexistentes”, constituye un principio clave para la teoría de la conservación y sus aplicaciones y es epistemológicamente la expresión de la nueva investigación integrativa e interdisciplinaria, que está ganando reconocimiento en la ciencia contemporánea. En los últimos años, un número creciente de estudiosos se han dedicado a revelar la riqueza biocultural del mundo (véase Maffi, 2001; Toledo *et al.*, 2002; Steep *et al.*, 2002).

10. ECOLOGÍA SAGRADA EN TIERRAS MAYAS

En el panorama de los nuevos movimientos sociales latinoamericanos, la iglesia ha jugado un papel menos notable que digamos los agroecólogos (los agrónomos convertidos al nuevo paradigma de la ecología) o los educadores (ambientales). Y sin embargo, en los últimos años, ciertos sectores de la iglesia latinoamericana, especialmente aquellos con un demostrado compromiso con la población más marginada de las ciudades y del campo, se han vuelto sensibles a los nuevos impulsos de la sustentabilidad y han comprendido su trascendencia desde el punto de vista social, político y espiritual.

Un autor que ha influenciado notablemente este cambio ha sido sin duda el sacerdote brasileño Leonardo Boff. Su reflexión teológica ha sufrido, como sucedió antes con los científicos naturales y sociales, una transformación gradual, una metamorfosis, a tal punto que sus últimos escritos proponen ya una confluencia entre la llamada “teología de la liberación” y los movimientos por la naturaleza y la sustentabilidad, la “teología ecológica” (véase Boff, 1999, 2000 y 2001). Boff, no ha sido el único, otros pensadores religiosos han transitado caminos similares, como A. Messner (1991) de Ecuador o Marcelo Barros de Goiás, Brasil. No puede dejar de señalarse que esta nueva perspectiva teológica se halla iluminada por el pensamiento de un importante precursor: Theillard de Chardin, cuyas reflexiones se adelantaron casi medio siglo.

En el terreno de las iniciativas sociales, los ajustes teológicos han dado lugar a una pastoral diferente, donde la práctica religiosa se ve obligada a aceptar y a combinarse con otras ideologías. Como una ilustración del fenómeno antes señalado, el presente

capítulo realiza un breve análisis de las experiencias conocidas en dos regiones indígenas mayas en el sureste de México.

SUSTENTABILIDAD, AGROECOLOGÍA Y TEOLOGÍA AUTÓCTONA: LA MISIÓN DE BACHAJÓN, CHIAPAS

Estremecido por la devoción de los participantes, la fuerza de sus plegarias y la profundidad de su mística, tuve la oportunidad de participar en una ceremonia inusitada y única, la mañana del 21 de marzo de 2001, en los terrenos de la escuela de la comunidad indígena Tzeltal (uno de los grupos étnicos de los Altos de Chiapas y principales actores culturales de la rebelión zapatista) de Taquinhá en el norte de ese estado mexicano. La simplicidad de aquel acto, su pureza y autenticidad, me parecieron dignos de referirse por su enorme trascendencia ecológica, política y espiritual, en el actual contexto de las luchas por una modernidad alternativa.

El acto, promovido por los sacerdotes, seculares y promotores de la Misión de Bachajón, una iniciativa de la Compañía de Jesús con presencia en la región desde 1958, reunió a unos 40 participantes, la mayoría de ellos representantes y promotores de varias comunidades tzeltales, algunos técnicos, agrónomos y antropólogos y dos o tres sacerdotes jesuitas. Arrodillados y formando un círculo alrededor de un improvisado altar formado por un recipiente con copal (el incienso mesoamericano) ardiendo en el centro y cuatro pequeñas plántulas de pino con cuatro velas en las “cuatro esquinas del mundo”, el grupo se dedicó a elevar plegarias dirigidas a lograr el perdón de la “madre tierra”.

Se trató, desde mi punto de vista, de un acto de “ecología sagrada”. El término, adoptado por el antropólogo F. Berkes (1999) como título de su último libro dedicado al conocimiento y manejo que hacen los pueblos indios de la naturaleza, parece ser el más apropiado. Ello refleja un denominador común entre las culturas indígenas del mundo: la relación sagrada que esos pueblos

establecen con el universo natural, a través de un conjunto de creencias y ceremonias rituales, las cuales derivan en actitudes dotadas de un componente ya ausente en los ciudadanos de las sociedades modernas: una relación profunda con el mundo que deriva en una cierta ética ecológica. En efecto, para los pueblos indios la naturaleza y sus elementos son entes con los que se puede y se debe dialogar, y con los que se establece una suerte de “intercambio simbólico”.

En Mesoamérica, y especialmente entre los pueblos de stirpe maya, numerosos estudios realizados en los últimos años están echando por tierra la idea prevaleciente de que las prácticas religiosas de origen prehispánico habían sido completamente eliminadas tras más de 500 años de evangelización cristiana. Por lo contrario, hoy en día existen innumerables testimonios etnológicos de que la religiosidad politeísta y natural que existía antes de la conquista europea persiste subsumida o hibridizada en numerosos pueblos indígenas de México y Centroamérica (véase Florescano, 1999; Broda y Báez-Jorge, 2001). Rituales agrícolas, sitios sagrados, calendarios de ceremonias religiosas y toda una gama de deidades ligadas con los elementos de la naturaleza, son algunos de los indicadores del sincretismo encontrado por los estudiosos de estos pueblos actuales.

¿Cómo logró permanecer este legado cosmológico a través de tan largo tiempo? “En las culturas mesoamericanas –afirma Enrique Florescano en su iluminadora obra *Memoria Indígena* (1999)– los lenguajes corporales, orales y visuales fueron los primeros transmisores de las experiencias colectivas, y la forma más eficaz de heredar los conocimientos para asegurar la sobrevivencia del grupo...” En efecto,

...los instrumentos que utilizó la memoria indígena para transmitir sus mensajes, fueron muy variados: la sencillez del lenguaje oral, la belleza plástica del lenguaje del cuerpo, las luces y sombras de la arquitectura, el sonido de la música y sus cantos. A través de estos medios llegaron hasta nosotros los ritos, las tradiciones y la historia de una cultura milenaria...

En el caso que nos atañe, este renacimiento religioso se está dando en virtud de que existe una instancia que no sólo lo tolera sino que lo facilita. En efecto, en su reflexión colectiva, la Misión de Bachajón, por la que han pasado 120 personas en sus 40 años de actividad pastoral en la región, ha transitado por una evolución de tal envergadura que hoy en día le ha hecho proclamar una versión avanzada del trabajo eclesial que ellos llaman la “teología autóctona.” De esta forma, en cuatro décadas la Misión ha abandonado su original papel estrictamente evangelizador y asistencial para convertirse en una instancia de acompañamiento del proceso emancipador indígena. Ello los ha impulsado a reconocer en las comunidades indígenas con las que trabaja (más de 400) no sólo los destinatarios de los beneficios religiosos sino sobre todo los sujetos de derechos individuales y colectivos.

Este período de interacción con el mundo indígena terminó por concientizar a los misioneros de que la visión occidental de la evangelización cristiana era, ni más ni menos, que un acto de dominación o imposición. De la misma manera que las corrientes científicas más avanzadas han aceptado la necesidad de imbricar el moderno conocimiento académico con los saberes locales y populares de toda índole, los practicantes de esta “teología autóctona” reconocen la necesidad de respetar las formas de fe locales y de combinarlas con su propia concepción religiosa. Al fin y al cabo no existe diferencia formal entre la dominación epistemológica y la imposición espiritual.

Bajo esta nueva concepción, las comunidades indígenas de esa región de Chiapas escogen promovidos por la Misión a sus propios agentes espirituales. La estructura religiosa local está formada por promotores, catequistas, diáconos, adjuntos y finalmente sacerdotes, nombrados, mantenidos, vigilados y sancionados por sus propias comunidades.

La Misión ha decidido dialogar, antes que imponer, y para ello promueve iniciativas de todo tipo. Por ejemplo mediante talleres de amplia participación (solamente entre abril y septiembre de 2000 participaron 290 integrantes de 52 comunidades) es posi-

ble detectar la percepción que una porción del pueblo tzeltal tiene del deterioro de su entorno natural, social y productivo.

Tras las numerosas recuperaciones de tierra efectuadas a principios de 1994 en todo el territorio chiapaneco como resultado del levantamiento zapatista, la Misión de Bachajón impulsó la constitución de un fideicomiso para adquirir y regularizar 46 predios en el norte de la entidad, beneficiando a 1110 familias. Con el fin de aumentar la viabilidad de su aprovechamiento, se creó una oficina especial para ofrecer apoyo técnico a proyectos de agricultura (milpa), ganado, café y miel en las comunidades beneficiadas.

Tales esfuerzos, que hacen que la acción pastoral acompañe los procesos políticos de autogestión comunitaria y recuperación de tierras, terminan desembocando a nivel espiritual en el encuentro con la religiosidad profunda de origen Mesoamericano, y a nivel social con la necesidad de impulsar un proceso de modernización alternativa cuyo cauce es el de la agroecología y la sociedad sustentable. Este doble devenir quedó sintetizado en una abstracción simbólica dicha por la voz de uno de los participantes en aquella ceremonia de agradecimiento: "...la mejor forma de darle fertilidad a la tierra es darle gracias a Dios".

La Misión busca entonces una perspectiva integradora y orientada a la sustentabilidad. Así, proporciona asesoría en abonos verdes, prácticas de conservación del suelo y control natural de plagas, entre otras técnicas agroecológicas; propone la reflexión comunitaria sobre el uso y las perspectivas de los recursos naturales locales; participa en diversos esfuerzos por mejorar las condiciones de venta del café, la miel y el ganado; promueve la valoración de los conocimientos, tradiciones, tecnologías y semillas locales; apoya la intensificación y diversificación productiva de las tierras ya abiertas al cultivo y, especialmente, avanza en la comprensión de los sistemas productivos tzeltales.

En esta perspectiva, desde 1997 impulsó el surgimiento de promotores agrícolas, indígenas nombrados por sus comunidades para interactuar con la Misión. El equipo, sin embargo, está evo-

lucionando hacia el establecimiento de un programa de formación de promotores agroecológicos comunitarios tzeltales, que asuman el impulso del desarrollo sustentable a nivel comunitario, en primera instancia, y regional, a largo plazo. ¿Qué implicaciones tiene esta experiencia para la construcción de una nueva utopía, en un mundo donde la intolerancia religiosa, política o epistemológica marca la mayor parte de sus aconteceres?

UYITS KA'AN (“ROCÍO DEL CIELO”): UNA ESCUELA DE AGRO-ECOLOGÍA CAMPESINA EN YUCATÁN

En América Latina, hay muy pocas escuelas de agroecología específicamente dirigidas a la población de campesinos indígenas (una notable excepción es el proyecto AGRUCO de Cochabamba, Bolivia). La iniciativa de crear Uyits Ka'an (que en lengua maya significa “rocío del cielo”), una escuela agroecológica para campesinos mayas, surge del grupo Pastoral de la Tierra de la Arquidiócesis de Yucatán, México, con el apoyo financiero de la Fundación Misereor de la iglesia católica alemana. En 1994 se consigue un predio de 17 hectáreas entre las comunidades indígenas mayas de Dzan y Maní, y se inicia la construcción de las instalaciones de la escuela: dormitorios, salón de clases, comedor, cocina, capilla y letrinas. Desde su origen se plantea que cualquier instalación que se construya y las actividades productivas que se practiquen deberán ser fácilmente accesibles a las comunidades rurales de la región.

A partir de 1995 han trabajado en forma conjunta La Pastoral de la Tierra de la Arquidiócesis de Yucatán, el Centro Regional Universitario Península de Yucatán de la Universidad Autónoma de Chapingo (CRUPY) y Protrópico, un programa agroecológico de la Universidad de Yucatán con sede en Mérida, la capital del estado. Teniendo como objetivo común “la formación de alumnos en el uso integral de los recursos naturales con que cuenta el medio rural, para satisfacer sus necesidades básicas de alimenta-

ción e incrementar sus satisfactores económicos y sociales, dentro de un programa de formación integral que incluye aspectos tecnológicos, culturales, humanos y espirituales,” se dio esta colaboración entre la iglesia y aquellas universidades.

Una vez establecido este objetivo se trabajó en el diseño, establecimiento y desarrollo de la Escuela de Agricultura Ecológica. Esta escuela es para campesinos mayas de la región que son propuestos por sus comunidades para que se capaciten en el manejo de los recursos naturales y conservación del medio ambiente, su ciclo y su lógica, y para que tengan los elementos necesarios para fomentar la organización y propiciar el desarrollo comunitario autogestivo. La primera generación (1996) fue de 28 campesinos provenientes de quince comunidades de Yucatán. Hoy, después de seis años, se han formado más de 100 promotores agroecológicos (hombres y mujeres). La capacitación que reciben está basada en la investigación participativa y es teórica y práctica. Los contenidos están en total correspondencia con la realidad ecológica y productiva de la región, y los instructores son investigadores con amplia experiencia de trabajo con las comunidades indígenas. Dado que se espera que los egresados incidan en sus propias comunidades como agentes catalizadores, se sigue en contacto con ellos después de egresar.

La experiencia resulta de gran interés porque confronta tres visiones de la naturaleza y de la realidad, es decir tres construcciones o modelos distintos y en cierta forma tres epistemologías: la de la iglesia católica (en una versión ligada a la llamada “teología de la liberación”), la de los agroecólogos (es decir la científica) y la de la propia cultura maya (de origen mesoamericano y pre-moderno). El hecho llama la atención porque a diferencia de otras culturas indígenas, los mayas contemporáneos han logrado mantener viva buena parte de su cosmovisión original, basada en una idea del cosmos (representada por una ceiba o “árbol cósmico”) formado de tres mundos y en donde los puntos cardinales constituyen el eje simbólico por excelencia.

En efecto, los estudios más recientes han revelado la existen-

cia de una compleja visión sobrenatural en numerosas comunidades mayas de Yucatán, donde las actividades productivas continúan realizándose, 500 años después, a través de un inmenso diálogo y de arduas negociaciones con las deidades originales. Por ello, en la península de Yucatán aún se mantienen vigentes los rituales agrícolas de pedimento de lluvias (ceremonia del Chac-Chac) o de agradecimiento por las buenas cosechas. En una sola comunidad, por ejemplo, se descubrió que el agricultor maya debe negociar las actividades productivas con Chac, que es el dios principal, y por lo menos con otras 120 deidades menores.

Este esfuerzo común es por lo tanto el resultado de un consenso ideológico y epistemológico entre tres visiones, que probablemente logra establecerse mediante el abordaje de problemáticas concretas ligadas a la producción y el manejo de los recursos naturales. Los acuerdos, que permiten volver realidad exitosa una experiencia educativa y de comunicación, surgen seguramente al amparo de una cierta conciencia (el pensamiento sustentable como le llama Eva Kras, comunicación personal) y de una ética ecológica común, que opera como guía u objetivo supremo, que facilita el acomodo epistemológico y que pone en un segundo plano las diferencias filosóficas, de creencias y de percepción. Hay por lo tanto un cierto “sacrificio” de la identidad epistemológica o ideológica en aras de un objetivo supremo y común.

Los dos ejemplos que hemos revisado brevemente, son expresión del nuevo fenómeno de diversidad ideológica o epistemológica que está surgiendo en numerosos lugares de Latinoamérica, y que aparece a consecuencia de una nueva actitud de tolerancia. Ello deja atrás las viejas formas de militancia o participación basadas en rígidos esquemas de ideas o creencias, las que por desgracia hoy dominan aún buena parte de la vida social y política del mundo.

11. TOMAR CAFÉ ES TOMAR CONCIENCIA: LA AGROFORESTERÍA INDÍGENA EN MESOAMÉRICA

Hoy, en un número creciente de hogares del mundo industrializado (principalmente de EUA, Europa y Japón) tomar “café de sombra” producido bajo una modalidad orgánica u ecológica, es una expresión de consumo conciente de una ciudadana ilustrada. Buena parte de este café especialmente producido proviene de las remotas zonas montañosas de las regiones tropicales de México y Centroamérica, una de las áreas más pobres y más castigadas del mundo. En efecto, la porción sur de México y buena parte de las montañas de Centroamérica, alojan a una población empobrecida y marginada por la sociedad industrial, recurrentemente azotada por ciclones, inundaciones, terremotos y sequías, y que no obstante es heredera de una riquísima cultura ancestral: las antiguas civilizaciones de Mesoamérica. ¿Cómo ha sido posible que los productores indígenas y sus organizaciones logren mantenerse abasteciendo los exigentes niveles de calidad de los consumidores de café orgánico de Europa, Japón o EUA? Veamos.

No obstante que el café es una planta originaria de los bosques mesófilos del noreste de África, a partir de que se introduce a América –siglo XVIII– los mayores volúmenes de su producción (62%), se encuentran en este continente desde hace más de un siglo. Hoy, 16 países encabezados por Brasil, Colombia y México producen y exportan café. Existe una fuerte tendencia en Latinoamérica y el mundo por transformar la producción tradicional de café realizada bajo una sombra de árboles nativos y en combinación con otras especies útiles, en sistemas especializados, altamente tecnificados, de monocultivos a pleno sol (*modelo agroindustrial*).

Este cambio tecnológico tiene seis profundos efectos, directos e indirectos, sobre el medio ambiente: a) contribuye a la deforestación de los bosques tropicales y templados; b) reduce drásticamente la biodiversidad, c) genera erosión o deterioro de suelos; d) afecta los ciclos hidrológicos regionales; e) produce contaminación por agrotóxicos, y f) contribuye a la inestabilidad del clima global al eliminar áreas boscosas que operan como captadores de bióxido de carbono, un gas que al acumularse en la atmósfera provoca el llamado *efecto invernadero* (Moguel y Toledo, 1996).

Como consecuencia de este cambio tecnológico, es posible distinguir cinco sistemas de producción de café en Latinoamérica de acuerdo al grado de transformación del ecosistema original y a sus impactos ambientales (Moguel y Toledo, 1999; Toledo y Moguel, 1996). Los cinco sistemas han sido ubicados de acuerdo con un gradiente que va de un mínimo a un máximo de manipulación y transformación, de especialización productiva y de uso de insumos externos. En la medida que se intensifica artificialmente el uso del suelo y se transforma radicalmente la vocación de éste, algunos factores ecológicos como la diversidad biológica a nivel micro y macro, la capacidad del ecosistema forestal de retener suelo, agua, nutrientes, CO₂, así como la complejidad misma del ecosistema, se ven reducidos considerablemente alterándose con ello significativamente los diferentes procesos físicos, químicos y biológicos inherentes al sistema ecológico que les dio origen.

Cada país latinoamericano productor de café ha experimentado en diferentes grados y de acuerdo a su propia historia agraria y social, este cambio tecnológico (Perfecto *et al.*, 1996). Por ejemplo mientras que en Brasil el café se produce, salvo contadas excepciones, en fincas privadas de gran tamaño, ubicadas en partes planas o poco accidentadas y bajo la modalidad de monocultivos agroindustriales sin sombra, en México y buena parte de Centroamérica el aromático es producido por miles de pequeños cafecultores, casi siempre de origen indígena, en zonas de mon-

taña y bajo un dosel de árboles originales (policultivos tradicionales de sombra o «jardines de café»). Entre estos dos extremos, se ubican el resto de los países productores, cada uno de ellos presentando un determinado porcentaje de su superficie cafetalera bajo la modalidad diversificada y de sombra o especializada y a sol. Destacan en este contexto los países del área mesoamericana (México y Centroamérica), donde aun predominan los sistemas tradicionales de producción de café, y en donde se ha generado una interesante conversión hacia el llamado café orgánico. El café bajo sombra, al mantener la cobertura forestal en zonas de pendiente, contribuye a evitar la erosión de los suelos, capta agua y mantiene los manantiales, arroyos y ríos, ayuda a la captura de carbono y, finalmente, actúa como un área de reserva de la biodiversidad, especialmente plantas y aves (residentes y migratorias) (Moguel y Toledo, 1999).

De los productos orgánicos que se cultivan en Latinoamérica, el café se ha colocado como el producto más importante en cuanto superficie y volúmenes de producción, siendo México el mayor productor y exportador del mundo y con el mayor número de productores orgánicos. En México la agricultura orgánica ha tenido, como en el resto del mundo, un crecimiento inusitado. El número de productores orgánicos pasó de los 13,000 en 1996 a más de 33,000 en el año 2000 y la superficie creció de 23,000 hectáreas a más de 100,000 en el mismo período (Gómez-Cruz *et al.*, 2001). De estas cifras más del 80% corresponden a los pequeños productores de café de regiones o comunidades indígenas. En otras palabras, en México la reconversión de la producción agrícola hacia principios agroecológicos ha tenido como sus principales actores a los pueblos indios.

Producir el café en forma orgánica ha significado no sólo mantener los sistemas de sombra diversificada, con todas las ventajas ecológicas que ello significa, también obliga a utilizar e integrar una serie de prácticas de conservación, así como el mejoramiento de todo el proceso productivo, y una serie de modificaciones de carácter comercial y social. En este sentido los siste-

mas tradicionales de producción de café representan sistemas quasi-orgánicos que es necesario mejorar y modernizar en una perspectiva diferente a la vía agroindustrial.

Las labores relacionadas con las prácticas de preservación del agroecosistema cafetalero implican, la substitución de agroquímicos por elementos orgánicos, el empleo de abonos caseros para la recuperación de la fertilidad de los suelos, prácticas ligadas al control de la erosión de suelos (terraceo y barreras vivas), el reciclaje de los desechos orgánicos como la pulpa, el control biológico de plagas, enfermedades y malezas (deshierbe en forma manual), el uso obligado de sombra diversificada con especies nativas e introducidas, la conservación de la biodiversidad y el uso racional de los recursos acuíferos. En cuanto al mejoramiento en forma integral del proceso productivo implicaría una serie de prácticas culturales como el uso de variedades resistentes nativas, rotación y diversificación de cultivos, descanso, incrementar la diversidad genética y la eficiencia energética y la introducción de otras prácticas como la ganadería, silvicultura y horticultura.

Asimismo, la práctica de una cafecultura orgánica implica las labores adecuadas de beneficio, almacenamiento y transporte, con el fin de obtener un producto de alta calidad. En términos económicos y sociales, incluye elementos como mayor democratización, participación comunitaria, alto grado de autosuficiencia, eficiencia económica y rentabilidad, así como la mejor distribución de los recursos e incremento en la calidad de vida de los productores.

De la superficie total que México destina a la producción de más de 30 productos orgánicos, el café representa el 90%, cuyos ingresos netos al país se estiman en más de 20 millones de dólares al año. No obstante que el porcentaje de superficie cultivada con café orgánico representa hoy en día aproximadamente el 3.4% de la superficie total cafetalera, la importancia de este cultivo radica no sólo en la fuerte expansión que en los últimos años ha experimentado dentro del mercado mundial, sino además en las

expectativas generadas por los cambios de comportamiento entre los consumidores fundamentalmente de los países industrializados, los cuales exigen productos más sanos y amigables con el ambiente.

El café orgánico en México tiene su punto de partida en la región del Soconusco, Chiapas, en las plantaciones de la Finca Irlanda, propiedad de una familia alemana seguidora de la filosofía antrosófica del austriaco Rudolf Steiner. Como plantación pionera de la cafecultura orgánica, la experiencia de la Finca Irlanda se extendió hacia otras regiones de México a partir de la década de los 80, fundamentalmente entre organizaciones campesinas e indígenas, básicamente de los estados de Chiapas y Oaxaca. Hoy en día, más de 40 organizaciones sociales y privadas han sido registradas como productoras de café orgánico en México, las cuales se distribuyen por ocho estados de la república mexicana. De acuerdo con el censo levantado por la CNOC (Coordinadora Nacional Organizaciones Cafetaleras) hacia 1996 unos 11,500 productores perteneciendo a 450 comunidades producían café orgánico sobre una superficie de 15,000 ha, situando a México como el primer país productor dentro de esta modalidad cafetalera. Hoy en día (2000) estas cifras se han elevado a unos 25,000 productores con unas 70,000 hectáreas. El café orgánico proveniente de México, constituye la quinta parte del volumen total y se vende fundamentalmente en Alemania, Holanda y Estados Unidos.

Las experiencias más exitosas de producción de café orgánico en México se localizan entre las organizaciones indígenas de pequeños productores. En orden de importancia, antigüedad y número de afiliados pueden citarse a la Tozapan Titataniske de la Sierra Norte de Puebla, con unos 4000 productores en proceso de reconversión, la UCIRI (Unión de Comunidades Indígenas de la Región del Istmo) con 2,000 productores, al ISMAM (Indígenas de la Sierra Madre de Motozintla) con 1500 productores, a la Unión de Ejidos y Comunidades de la Selva con 1300 productores, a la Sociedad Cien Años de Soledad con 1200, a la Federa-

ción Ecológica Indígena de Chiapas con 593, a la Sociedad de Producción Yenin Navan con 456 y a la Unión Majomut de Chiapas con 332. En conjunto, estas organizaciones agrupan al 80% de los productores orgánicos de café en México.

De los países centroamericanos destacan los productores orgánicos de Nicaragua, Honduras, El Salvador y Guatemala, cuyos procesos han estado ligados con varias ONG nacionales y/o con organizaciones de consumidores europeos o norteamericanos (ELAN, GEPA, Equal Exchange).

Los productores indígenas de café orgánico de sombra constituyen un caso especial en el que se logran combinar exitosamente elementos culturales y sociales de carácter tradicional con mecanismos provenientes de la modernidad (eficiencia administrativa, innovación tecnológica, alto control de calidad) para enfrentar nuevos procesos de la sociedad dominante o envolvente. Se trata, en el fondo, de mecanismos de adaptación cultural a nuevas circunstancias que se expresan como innovadoras formas de organización y producción. En tal sentido, no es más que “la vieja estrategia campesina de reinterpretar los valores tradicionales y la cultura de cara a nuevas situaciones” (Nigh, 1992:40) que se combina, inusualmente, con los procesos generados por ONG ambientalistas, iglesias convertidas a la ecología y una nueva pléyade de consumidores “verdes” o “justos”.

Por ello, se trata de experiencias en el que las comunidades rurales logran apropiarse de los procesos productivos y de la comercialización de sus productos, poniendo en juego sus “ventajas comparativas”: sistemas ecológicamente más adecuados de producción del café (los cafetales bajo sombra), mecanismos comunitarios que facilitan la creación de cooperativas productivas, toma democrática de decisiones, etc. En el fondo se trata de ejemplos donde los procesos de modernización se dan a partir, no en vez, de las estructuras tradicionales. En tal sentido conforman ejemplos exitosos de modernización alternativa, donde muchos de los supuestos visualizados desde la teoría se han hecho realidad. En estos casos se ha generado un proceso de racionalización

ecológica y económica a partir de una cadena productiva en el que los consumidores y los productores dan lugar a una suerte de “solidaridad eco-productiva” alrededor de un producto: el café. La “toma de conciencia ecológica” se logra entonces mediante la conexión que se establece, por la cadena productiva, entre un sector post-moderno representado por los consumidores de los países industriales y los productores pre-modernos representados por las familias indígenas, sus comunidades, sus asesores externos y sus financiadores.

Con el objeto de ilustrar lo anterior, tomemos un caso particular: el de la cooperativa regional indígena náhuatl “Tozopan Titataniske” (Unidos Venceremos en lengua náhuatl) de la Sierra Norte de Puebla en México. Sus logros, que han sido el esfuerzo productivo y de organización realizado durante los últimos 25 años, le han merecido un reconocimiento a nivel nacional e internacional como una experiencia modelo (la cooperativa fue distinguida por el Gobierno de México con el Premio al Mérito Ecológico 2001; véase Moguel y Toledo, 2001).

La región donde trabaja la cooperativa presenta un complejo paisaje forestal agrocafetalero con una desusada riqueza florística de cerca de 1,000 especies de plantas, 200 de las cuales se manejan (y utilizan) dentro de los “jardines de café” que son los sistemas agroforestales de café bajo sombra (Figura 5). Por sus logros, la Tozopan Titataniske ha logrado llevar a la práctica el principio de *producir conservando y conservar produciendo*, tantas veces invocado en los medios académicos y en las organizaciones conservacionistas y de desarrollo.

Para lograr lo anterior, la organización ha venido desarrollando desde sus inicios distintos programas en la zona, de acuerdo a las necesidades propias de las comunidades, en áreas ligadas a la producción, alimentación, salud, vivienda, educación, ahorro, comunicaciones y mejoramiento de servicios básicos como agua potable, luz y drenaje. En el área de producción del café bajo sombra, destaca la implementación y perfeccionamiento de un manejo integral de carácter agroecológico que incluye el recicla-

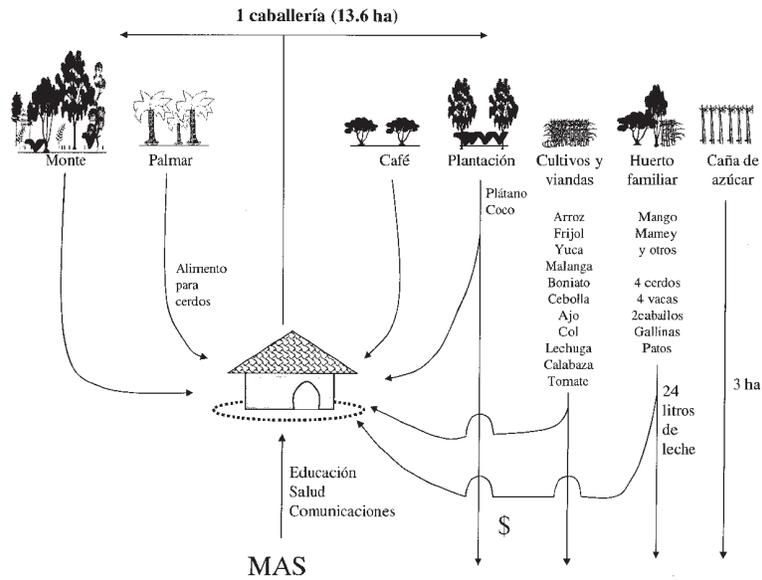


Figura 5. Modelo de un “jardín de café”, sistema agroforestal para la producción ecológica de este grano.

miento del agua en los beneficios, el uso de lombricomposta como fertilizante (junto a otros desechos) la creación de viveros (producción de semilla), y la generación de hongos y alcohol a partir de la pulpa y el mucílago del grano de café. Asimismo, destacan los programas dirigidos a reivindicar y revalorar el trabajo de las mujeres, a través de la creación de tortillerías y panaderías comunitarias y del establecimiento de talleres de artesanía.

Actualmente, la cooperativa agrupa a 5800 socios (productores, jornaleros, artesanos y amas de casa) distribuidos en 66 comunidades de siete municipios de la Sierra Norte de Puebla, cuyo rango altitudinal oscila entre los 300 y 1200 m. La sede de la cooperativa se localiza en Cuetzalan, Puebla en virtud de contar con excelentes vías de comunicación y ser el centro más impor-

tante para el intercambio y venta de productos de toda la región. La columna vertebral de la cooperativa la forman 3500 productores de café convencional y 4000 productores de pimienta que generan 30% de la producción nacional y son el principal contingente de la Unión Nacional de Productores de Pimienta. La mayoría de los productores de café están a su vez afiliados a la CNOC (Coordinadora Nacional de Organizaciones Cafetaleras).

En términos de toma de decisiones, la cooperativa practica desde hace años la democracia participativa. La máxima autoridad de la cooperativa es la asamblea de representantes y existe un consejo de administración integrado por un presidente, un secretario y el tesorero. Cada mes, durante las últimas dos décadas, se vienen reuniendo en la sede de la cooperativa, cada uno de los delegados que representan a las 66 comunidades de la organización con los representantes del consejo de administración, con el propósito de informar de las distintas actividades que se desarrollan, los éxitos y problemas que se presentan, así como tomar decisiones sobre el futuro de la organización.

En suma, por sus antecedentes, su capacidad organizativa, el número de participantes y sus logros productivos tecnológicos, comerciales, políticos y socio-culturales, la Tozegan constituye hoy en día, una de las experiencias más importantes de desarrollo regional autogestivo en México, y un modelo, a imitar a nivel mundial, de desarrollo comunitario sustentable. Junto con el resto de las organizaciones de pequeños productores de café en Mesoamérica, están construyendo una vía diferente de modernización, intentando remontar las enormes dificultades que les presenta, como obstáculos inmerecidos, la sociedad global.

12. CIENCIA PARA UNA SOCIEDAD SUSTENTABLE

En el amanecer del nuevo milenio procede preguntarse si la ciencia y la tecnología están realmente contribuyendo a resolver los principales problemas del mundo contemporáneo, o si por el contrario estos últimos están rebasando las capacidades actuales de los científicos, los técnicos y sus instituciones. La pregunta es procedente en un mundo que durante las próximas décadas se volverá más complejo, más poblado, más injusto, más competitivo, más dominado por los intereses de las grandes corporaciones, más permeado por las culturas locales, regionales y nacionales y, sobre todo, de mayor riesgo, es decir, más peligroso y menos predecible.

Para responder a esta pregunta voy a desarrollar este capítulo en cuatro vertientes, en cuatro movimientos: primero voy a intentar demostrar que los seres humanos estamos viviendo una época única, es decir, sin precedente en la historia; en segundo término quisiera alertar sobre lo que es quizás la consecuencia más relevante de vivir en este “período especial”; en tercer lugar quisiera transmitir la visión de que un número creciente de ciudadanos y sus movimientos sociales está proyectando en buena parte del mundo una alternativa a lo que es ya una situación de alta emergencia; finalmente examinaré las consecuencias que todo lo anterior tiene sobre la ciencia y la tecnología, y el porqué la comunidad científica y tecnológica está obligada a vivir una reflexión profunda y una reformulación de sus principales paradigmas, fundamentos y procedimientos.

Quizá muy pocos sepan con exactitud lo que hacen (hacemos) los ecólogos y lo que por ello viven. Los profesionistas dedicados a la ecología están permanentemente viviendo un drama, un

drama cotidiano. Los ecólogos son como una especie de médicos del planeta, que también incluye a los seres humanos, porque están recibiendo información día con día del estado de salud desde una escala global hasta una dimensión que atañe a pequeñas regiones o localidades. Toda su investigación va dirigida a confeccionar, en el espacio y en el tiempo, lo que también se denomina los “signos vitales” del planeta. Por ello se enfrentan a la necesidad de entender los males planetarios y de ofrecer soluciones a estos. La ecología es, antes que todo, una ciencia de salvamento, porque está obligada a resolver problemas complejos y críticos de manera urgente (Ehrlich, 1997).

Por otra parte, los ecólogos deben mantener la calma, en el sentido de que no deben asumir actitudes catastrofistas o amarillistas. Los ecólogos no son por supuesto seres superdotados, pues la solución de los problemas planetarios requiere de toda la gama de especialistas, profesionistas tanto de las ciencias naturales como de las ciencias sociales, en un trabajo de orquestación que resulta nuevo en muchos sentidos. Y el primer hecho es que aparentemente los métodos, enfoques, estrategias e instituciones convencionales de hacer ciencia no están siendo útiles para resolver los crecientes problemas ambientales, que constituyen retos de alta complejidad para la ciencia, porque incluyen fenómenos naturales y sociales y de carácter multiescalar (desde locales hasta globales).

La segunda parte tiene que ver con la tesis de que vivimos una época sin precedente en la historia (McNeill, 2001). El núcleo central de esta nueva percepción, es la certeza de que por primera vez se vive un periodo crucial, en donde lo que está en juego es nada menos que la supervivencia de la especie humana y de todo el hábitat planetario. Este reconocimiento que surge del panorama revelado por la exploración científica del ecosistema global envía de inmediato a un segundo plano todas aquellas cuestiones que, bajo el ojo normal, aparecían como substanciales y sitúa el dilema entre supervivencia o extinción en el centro de todas las cosas.

Esta conciencia de la crisis ecológica es a la humanidad como especie lo que la conciencia de la muerte es al ser ahí en cuanto ser ahí, afirma el filósofo español Garrido Peña (1996), para continuar señalando que desde la crisis ecológica la humanidad es plenamente una especie mortal, porque ya sabe que puede llegar a morir. Este vivir y convivir con un peligro latente y creciente, con una amenaza de magnitud global tiene profundas consecuencias en todos los órdenes de la vida social, incluyendo por supuesto, la actividad científica. En tanto la amenaza va subiendo los peldaños de la escala del riesgo todo conflicto inter-específico, es decir, entre sectores humanos no importa su situación geográfica o su relevancia social se va encuadrando cada vez más dentro de este juego supremo entre la supervivencia y la extinción.

En última instancia, los conflictos y sus soluciones terminan derivando en acciones que mueven la balanza hacia alguno de los dos lados: o desactivan realmente los mecanismos que contribuyen a agudizar las amenazas de la supervivencia o se convierten, no obstante su aparente carácter de “soluciones” en meros paliativos que resuelven temporalmente las situaciones de crisis, pero que en el fondo y en el mediano plazo coadyuvan a acelerarlo.

Esta crisis ecológica, que es una expresión tangible y concreta del proceso de globalización, es, a su vez, la consecuencia más relevante del impresionante desarrollo y expansión de la civilización industrial y de sus aparatos tecnológicos. Sin embargo, el producto más relevante de la sociedad industrial vuelta modernidad es el re-posicionamiento de la naturaleza respecto de la sociedad y de la sociedad respecto de la naturaleza. Los tres siglos de industrialización que nos han precedido han sido suficientes para subsumir los procesos naturales en los procesos sociales y viceversa, y han desencadenado una contradicción de dimensiones globales entre la naturaleza y la sociedad, cuya resolución implica una reformulación de todo el modelo civilizatorio y no sólo de aspectos o dominios sectoriales: tecnológicos, energéticos, económicos, culturales, etc.

Como afirma Beck (1998:89): “la naturaleza ya no puede ser pensada sin la sociedad y la sociedad ya no puede ser pensada sin la naturaleza”. Este hecho nos enfrenta de golpe a fenómenos de muy alta complejidad, ante los cuales la ciencia, por muy moderna y avanzada que sea, se está viendo rebasada. No obstante que como nunca antes existe a nivel mundial una preocupación generalizada acerca de la crisis ambiental del mundo contemporáneo, durante los últimos años se ha observado, y esto es muy importante transmitirlo, un incremento no una disminución de los principales problemas ecológicos, incluyendo la aparición a escala nacional, regional y global de eventos climáticos anómalos impredecibles, tales como inundaciones, sequías, calor y frío extremos, incendios, etc.

En efecto, conforme pasa el tiempo y un número mayor y más preciso de informes y datos son revelados, las amenazas, anomalías y accidentes de esta sociedad del riesgo rebasan las fronteras regionales y nacionales, hasta llegar a adquirir una dimensión global. En las últimas dos décadas se ha pasado de catástrofes puntuales de carácter local, a eventos regionales sin consecuencias expansivas, a accidentes y eventos localizados regionalmente, pero con consecuencias más allá de su área de origen, y a eventos de dimensión plenamente global. En la última década, a los fenómenos globales ya reconocidos durante los años 80, tales como el exceso de bióxido de carbono y otros gases en la atmósfera o la reducción de la capa de ozono atmosférico por efecto de contaminantes industriales, se han venido a agregar nuevos procesos de dimensión planetaria. Entre éstos deben citarse los enormes volúmenes de azufre que la sociedad humana deposita cada año en la atmósfera, el alto porcentaje de energía solar captada por las plantas que es desviado hacia fines humanos –un estudio estimó que hacia finales de los 80 estábamos captando ya el 40% de la energía captada por las plantas (Vitousek *et al.*, 1986)– o los volúmenes de agua dulce que son extraídos y desviados del ciclo hidrológico para las actividades humanas. Sandra Postel (1996), una investigadora norteamericana, calcula en un 54% la

cantidad de agua que se desvía del ciclo hidrológico global hacia fines humanos para uso directo o indirecto.

Veamos ahora la tercera dimensión. Frente a este panorama que registramos desde esta perspectiva ha surgido una propuesta que se conoce hoy como desarrollo sustentable, que plantea en su versión más acabada una nueva propuesta, un nuevo modelo civilizatorio, una modernización alternativa, una opción a estas tendencias que estamos registrando y que si no se cambian estarán marcando situaciones realmente preocupantes para las próximas tres o cuatro décadas.

Esta propuesta, la búsqueda de una sociedad sustentable, surgió hacia mediados de los ochenta, aunque sus antecedentes se remontan a la reunión de Estocolmo en 1972, que tuvo su aprobación oficial en la reunión de Río de Janeiro, en el encuentro mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo que ocurrió en 1992. En realidad esta propuesta fue surgiendo a nivel intelectual de la crítica que hicieron numerosos ecólogos y algunos economistas como Georgescu Roegen, Herman Daly, J. Martínez Alier (1992) o Max-Neef (1993) hacia el extremo optimismo económico o tecnológico de la civilización industrial.

Pero también esta propuesta de sociedad sustentable que hoy comienza a plantearse como una nueva alternativa a nivel mundial es producto de los movimientos sociales: ambientalistas, conservacionistas, pacifistas, de organizaciones de agricultores orgánicos, pueblos indígenas, ciertos sectores religiosos, partidos políticos, y algunos grupos empresariales de avanzada. Y efectivamente apareció ya el primer banco ligado con la idea del desarrollo sustentable en Brasil, el primer banco dirigido a financiar un modelo alternativo de desarrollo, así como numerosos grupos de empresarios que promueven el comercio justo y ecológicamente amigable. Esta propuesta de la sociedad sustentable que es fundamentalmente la idea de introducir y de adoptar una nueva ética global por la solidaridad y la supervivencia, va a ser cada vez más un elemento importante que podría aglutinar a una buena parte de la ciencia y tecnología.

Pasemos al cuarto tema, para lo cual utilizaré el caso específico de México. A pesar de su evidente crecimiento cualitativo y cuantitativo la ciencia en México carece de brújula. El barco de la ciencia y la tecnología mexicanas ha seguido una dirección zigzagueante cada vez más acentuada en tanto nos acercamos al presente. Desde fuera se ven muchos esfuerzos discordantes, desincronizados e incluso contradictorios que expresan una falta de objetivos comunes y que, por lo tanto, provocan una ausencia de mística colectiva en el sistema y sus actores. Estoy convencido que de cara al milenio que comienza la búsqueda de una sociedad sustentable, de una civilización post-industrial, de una modernidad alternativa, basada en una nueva ética global y en una nueva conciencia de especie, constituye un apropiado faro que puede guiar el sistema científico y tecnológico de México y de los países latinoamericanos.

La ciencia y la tecnología recreándose, reformulándose y rediseñándose para contribuir a la construcción de un nuevo modelo civilizatorio, que detenga la carrera hacia el precipicio y salvaguarde a los seres humanos y a su entorno planetario. Esto permitiría rescatar, para mi gusto, a la ciencia, tanto de los estrechos criterios academicistas que giran alrededor de un objetivo secundario, que es lograr el control de la calidad o el dominio del instrumento, es decir, demostrar que se puede hacer investigación como de primer mundo (ahí está la frase de Marcelino Cerejido, 1996, quien dijo que en Latinoamérica ya aprendimos a investigar y que ahora debemos comenzar a hacer ciencia), como de la mera comercialización o mercantilización del conocimiento científico.

En México y en Latinoamérica terriblemente dependientes en lo económico, construir una política científica solamente guiada por el mercado tiene el enorme riesgo de que al paso del tiempo los científicos y sus instituciones se vuelvan meros subsidiarios de las gigantescas compañías farmacéuticas, biotecnológicas, informáticas, energéticas, alimentarias agroindustriales, etc., todas las cuales, por supuesto, nos empujan con decisión al preci-

picio. Construir, pues, una ciencia para una nueva sociedad sustentable es una empresa que tiene un futuro promisorio y que creo podríamos visualizar en dos dimensiones.

La primera dimensión cae en el campo de lo conceptual, de lo metodológico, de los enfoques y tiene que ver con lo siguiente: la ciencia que domina hoy en día, en general, es aquella basada en los paradigmas establecidos desde el siglo XVII y aquí habría que invocar, por supuesto, a autores como Newton, Descartes, Bacon, etc., y es fundamentalmente una ciencia de las partes: analítica y de carácter mecanicista, monodisciplinaria, es decir, especializada o sobre especializada, experimental y finalmente, reduccionista. Esta es la tendencia que domina a la mayoría de las instituciones, publicaciones y proyectos de investigación contemporáneos de Latinoamérica y se encuentra basada en un supuesto teórico, que por lo que hemos visto ya es insostenible, que ve que los sistemas naturales pueden estudiarse de manera separada de la sociedad, es decir, como entidades aisladas de toda influencia humana o social.

Por fortuna, desde hace por lo menos dos décadas estamos viviendo una especie de “revolución conceptual” en el conocimiento humano; un fenómeno que ha sido revelado y documentado por numerosos pensadores, epistemólogos y científicos de diversos campos. Me viene a la mente lo que Joel de Rosnay llamó el “macroscopio” en una publicación de 1975; lo que Edgar Morin (1984 y 2001) llama la “ciencia con conciencia” o el “pensamiento complejo”; lo que Rolando García (1993), epistemólogo argentino, llama “la ciencia de los sistemas complejos” y, en fin, lo que Funtovicz y Ravetz (1993) llaman la “ciencia post-normal”, quizá la propuesta más elaborada (véanse también los ensayos incluidos en Leff, 2000).

¿En qué consiste esta revolución conceptual?: hoy crece y madura por todos los ámbitos posibles una nueva ciencia de la integración de las partes, basada en los enfoques sistémicos y en la interdisciplina o multidisciplinaria. Sus objetivos son incluir de manera integral y como parte del análisis los fenómenos natura-

les y sociales y abordar procesos complejos en sus diferentes escalas, es decir, transescalar, desde los eventos locales hasta los fenómenos globales. Por ello combina los enfoques experimental, comparativo e histórico y termina siendo el puente entre las ciencias naturales y entre éstas y sus contrapartes de las ciencias sociales.

Su expresión práctica se encuentra ya hoy en día representada, sobre todo, a escala regional donde nuevas formas de interacción entre la sociedad y la naturaleza están surgiendo bajo situaciones donde la incertidumbre y la sorpresa logran ser remontadas a través de respuestas que se autorregulan. Esto es lo que el reconocido ecólogo norteamericano, C.S. Holling (1973), llama el “manejo autorregulable” (“the adaptive management”), esto es la capacidad de un sistema de ir regulando las respuestas de acuerdo con las circunstancias. Finalmente, esta corriente nueva es la que logra conectar a la ciencia con el desarrollo y con la política.

Por lo anterior, la “ciencia de las partes”, es decir la que predomina y sobre cuyos fundamentos y principios se construyó la civilización industrial contemporánea, *es hoy necesaria, pero no suficiente* para resolver los problemas cada vez más graves y preocupantes que esa misma sociedad industrial ha generado. Y, por supuesto, para no caer en una absurda provocación, tomaría la siguiente afirmación enunciada por Holling (1998), casi como un axioma:

tanto la “ciencia de las partes”, como la “ciencia de la integración de las partes” son hoy esenciales para la comprensión y la acción del complejo mundo moderno; los investigadores que trabajan solamente una de estas dos corrientes estarían obligados a entender a la otra, de lo contrario, la “ciencia de las partes” puede caer en la trampa de proporcionar respuestas precisas a preguntas equivocadas y la “ciencia de la integración de las partes” generar respuestas inútiles a preguntas correctas.

La segunda dimensión para construir una estrategia de ciencia dirigida a una nueva sociedad sustentable, está por supuesto en

la dimensión de la política científica, pues la primera dimensión fue la dimensión meramente metodológica, es decir, la revaloración de métodos, enfoques y formas de integrar el conocimiento. En esta segunda dimensión la imaginación se queda corta frente a la variedad de los retos que supone pasar toda investigación, proyecto, programa, estrategia o política a través del prisma buscador de esta nueva sociedad sustentable.

Veamos algunos de estos desafíos: el primer punto que tenemos que enfrentar seriamente en las próximas décadas es la búsqueda de lo que llamaríamos el “switch energético”, tenemos que cambiar a la sociedad de ser una sociedad basada en energéticos fósiles a una sociedad basada en energía solar, en un replanteamiento que no va para atrás, sino hacia adelante, hacia una visión postindustrial. El lector podrá imaginarse lo que requerimos de investigación científica y tecnológica para hacer efectivo este cambio de fundamento de base energética de la sociedad humana contemporánea.

Segunda cuestión: necesitamos nuevos modelos donde el metabolismo industrial simule o imite los procesos de la naturaleza; esto es lo que se llama ahora la ecología industrial. Esto implicaría poner en juego cuantas habilidades y cuantos conocimientos existan para ir lentamente modificando la industria hacia una entidad no contaminante, que se integre, que recicle materiales, que aproveche las materias primas de manera adecuada, que logre ciclos de transformación más eficientes y que busque el máximo de autosuficiencia.

Tercer desafío: la reformulación de las ciudades, la creación de “ciudades verdes” que sean regionalmente autosuficientes en agua, alimentos, energía, reciclaje de basura. Necesitamos rediseñar la idea de los conglomerados urbanos y tener un nuevo tipo de ciudades y esto implica poner en juego el conocimiento de muchos profesionistas de muchos campos.

Cuarto reto: necesitamos una alimentación sana proveniente de sistema agropecuarios y pesqueros ecológicamente adecuados y aquí también entran en juego muchos profesionistas; en el

campo del diseño tecnológico, necesitamos crear máquinas agropecuarias y pesqueras movidas por energía solar o por biomasa, cambiar toda la idea de la maquinaria y crear instrumentos totalmente nuevos que nuestra imaginación quizá todavía no alcanza a visualizar.

Otro aspecto sería la creación de nuevas modalidades de transporte. Y, por supuesto que en el campo de lo social se requieren nuevas bases jurídicas, fórmulas para una economía ecológica, estudios para apuntalar esa conciencia de especie, esa ética global y necesitamos principios para modificar actitudes y comportamientos. Finalmente necesitamos defensa y reconocimiento de la diversidad cultural, de la diversidad biológica, etc.

Terminaría afirmando que todas las disciplinas se reorientarían para crear nuevas articulaciones y nuevas sinergias, incluyendo, por supuesto, las ciencias de la tierra, las ciencias biológicas y biomédicas, la biotecnología, las ciencias físico-químicas, las ciencias sociales y, por supuesto, las humanidades. Se trata de una verdadera orquestación del conocimiento. Es lo que desde mi perspectiva visualizaría como un fascinante reto para reformular la ciencia y la tecnología, no solamente como una política meramente nacional sino como parte de un esfuerzo que hoy deberá ser un esfuerzo global en la ciencia y la tecnología de todo el mundo.

En el verano de 1999, delegados de 150 países reunidos en Budapest, Hungría, propusieron, tras analizar la situación de la investigación científica a nivel mundial, lo que ellos mismos llamaron un “nuevo contrato social” entre la ciencia y la sociedad (www.unesco.org/science/wcs/index.htm). Para ello, los participantes en este evento, auspiciado por la UNESCO y el International Council for Science (ICSU), produjeron por consenso dos documentos en los que se reconoce que dado que el contexto político, económico, cultural y ambiental dentro del que se realiza la ciencia ha cambiado sustancialmente en los últimos años, es necesario redefinir colectivamente los roles de las ciencias y llegar a un nuevo compromiso en el que por una parte la socie-

dad se obligue a apoyar decididamente la investigación científica, y por el otro los científicos acepten y asuman sus responsabilidades para con la sociedad. En paralelo a lo anterior, en los últimos años ha crecido una corriente dentro de la ciencia que busca fundamentar esa reorientación en los nuevos paradigmas impulsados por el desarrollo sustentable (Kates *et al.*, 2001). En suma, todo parece indicar que los próximos años serán escenario de un intenso debate.

13. TAOÍSMO, TEORÍA DE LA RESILIENCIA ECOLÓGICA Y SABIDURÍA INDÍGENA

La advertencia de que la complejidad de la realidad estaba desbordando, y con creces, los alcances del conocimiento científico fue hecha hace más de una década por unas pocas voces visionarias. De entre estos autores destaca el vigor del anuncio y la robustez de los planteamientos de dos de ellos: Edgar Morin (2001) y Rolando García (1993). Hoy, la necesidad de reconocer los “sistemas complejos” y de modificar sustancialmente los principios, enfoques y métodos de la ciencia, está ganando rápidamente la atención de innumerables círculos académicos del mundo. La propuesta de la “ciencia postnormal” de Funtowicz y Ravetz (1993), por ejemplo, acaso sea una de sus derivaciones más acabadas, pues hoy la ciencia se enfrenta cada vez más a realidades donde “los hechos son inciertos, hay valores en disputa, los involucrados son varios y las decisiones son urgentes”.

En este ensayo voy a explorar la inusitada convergencia de tres fuentes en relación a uno de los problemas de la complejidad donde la ciencia ha mostrado sus incapacidades y limitaciones: el manejo de la naturaleza, una actividad donde las sorpresas y la incertidumbre son la regla, no la excepción (Ludwig, 2001). Las fuentes provienen, respectivamente, de la filosofía, de la ciencia y de la sabiduría. La primera es el pensamiento taoísta enunciado hace más de 2,500 años por el filósofo chino Lao-tse, la segunda la teoría de la resiliencia desarrollada por un grupo internacional liderado por el científico C.S. Holling, que es quizás el esfuerzo más avanzado en el análisis socio-ecológico y, finalmente, la sabiduría acumulada por las culturas o los pueblos indígenas de Mesoamérica en relación al manejo de los recursos naturales locales, en un proceso histórico de alrededor de 7,000 años.

EL TAOÍSMO

Según una antigua leyenda, tres gigantes de la sabiduría china, Buda, Confucio y Lao-tse, probaron de primera mano el sabor del vinagre. A Buda le supo ácido, a Confucio amargo y a Lao-tse dulce. Este relato, producto de una tradición milenaria quiere hacer evidente la íntima relación de Lao-tse, el creador del taoísmo, con la naturaleza; que no la niega como Buda, ni la subordina como Confucio.

El *Tao Te Ching* es la obra dejada por Lao-tse (circa 570-490 a.C.), quién fungía como bibliotecario de la corte imperial de los Chou, con las enseñanzas, proverbios y principios de su pensamiento. El Tao es un vocablo chino que no puede traducirse, pero si ello fuera posible, estaría cercano a términos como “camino”, “método”, “norma” o “pensamiento”.

Manuel Garrido (1996) afirma, en la introducción que acompaña a la versión en español del *Tao Te Ching* traducida directamente del chino por el jesuita Carmelo Elorduy,

...en el contexto del libro de Lao-tse la palabra Tao se refiere, más ambiciosamente al oscuro fondo primigenio, arcano y divino, de donde proceden, lógica y físicamente, todas las cosas, lo cual parece implicar también como significado la ley o razón eterna del universo.

El libro del Tao, compuesto de 81 aforismos o enseñanzas, aborda innumerables órdenes de la vida humana, y está marcado por una reiterada tensión dialéctica de sus principios. Aquí nos limitaremos a examinar brevemente un solo aspecto, el relativo al manejo o manipulación del mundo, de la naturaleza o de las cosas.

En la relación entre los seres humanos y el mundo, una idea repetida hasta la saciedad en el *Tao Te Ching*, es la de la no intervención en los procesos. Este no-actuar implica dejar a los eventos seguir su camino natural coincidiendo con “la inoperancia omnioperante del Tao”. “La virtud superior no actúa y tiene

virtud...el hombre perfecto se sitúa en la inoperancia ociosa y enseña callando”.

Para llegar a lo anterior, se debe disponer sin embargo de un cierto conocimiento de los principios esenciales que rigen los procesos, y aquí es donde se aplica la concepción general taoísta del movimiento de ida y vuelta, el yin y el yang: “A la contracción precede necesariamente la expansión. A la blandura o debilidad precede la dureza y la fuerza, a la ruina precede la prosperidad, al quitar precede el dar. Es lo que se llama la evidencia oculta”. Esta idea de un eterno devenir circular, tan cercano a los pulsos naturales, coincide tanto con las cosmovisiones, filosofías y religiones pre-modernas como con los hallazgos contemporáneos logrados con el estudio científico de los ecosistemas.

El ser humano, para alcanzar la perfección, debe entonces aprender a reconocer estos ciclos, y a adaptar su comportamiento a los pulsos de expansión y contracción: “Cede y vencerás, dóblate y serás fuerte” dice uno de los más notables principios del taoísmo. “Ceder es el camino del Tao; retornar es su movimiento” dice otro. “La inflexibilidad y la rigidez son el principio de la muerte, lo suave y lo flexible el principio de la vida”. Otro pasaje es aun más explícito: “Quién es sabio, no se adelanta o retrocede para acomodar las cosas: sólo practica la serenidad en el disturbio, pues es justo en la vorágine del disturbio donde la serenidad se hace perfecta.”

Surge entonces la idea de un ser humano como mero cosechador de los fenómenos de la naturaleza, los cuales ha debido comprender previamente, mediante la revelación de esa “evidencia oculta”: “En las cosas, afirma Lao-tse, ya vayan adelante o sigan detrás, alienten suavemente o soplen fuerte, sean robustas o débiles, duren o decaigan, el hombre perfecto no se cuida sino de cortar lo excesivo, de quitar lo pródigo, y de podar lo exuberante.” Y termina rematando: “...al hombre bueno le basta el fruto. No osa violentar nada para obtener más. El fruto sin más urgir, el fruto sin empeñarse más, el fruto sin más pretensiones, el fruto sin forzar más...”

LA TEORÍA DE LA RESILIENCIA

En las últimas tres décadas ha habido una intensa y fructífera discusión teórica en torno al análisis integrado de los sistemas ecológicos o naturales y los sistemas sociales. Entre estos destaca la trayectoria seguida por un grupo internacional formado por ecólogos, economistas, antropólogos y matemáticos que han colaborado en sendos proyectos multidisciplinarios. Dos de sus principales productos son el libro *Linking ecological and social systems* (Berkes y Folke, 1998) resultado de un proyecto auspiciado por el Beijer International Institute de Suecia; y el libro *Panarchy: understanding transformations in human and natural systems* (Guderson y Holling, 2001) fruto del llamado “Resilient Group” (véase www.resalliance.org/reports). Ambos esfuerzos han sido guiados por los planteamientos teóricos de C.S. Holling (1973; 1978) y bajo el supuesto de que detrás de toda complejidad existe siempre una simplicidad que es necesario identificar, comprender y comunicar.

La resiliencia es la cantidad de cambio o disturbio que hace que un ecosistema cambie de un estado de organización o conjunto determinado de estructuras y procesos recíprocamente influenciados, a otro. La resiliencia es entonces tanto una medida del nivel de disturbio como de la capacidad de un sistema para amortiguarlo o para absorberlo sin perder su estructura. En el fondo ilustra la tensión que se establece entre el conjunto de fuerzas desestabilizadoras externas y el conjunto de fuerzas internas que dotan de organización a un sistema determinado.

El papel jugado por la resiliencia se hace evidente en la dinámica del sistema, y para ello esa corriente utiliza un modelo general del cambio en los ecosistemas propuesto por Holling (1986): el ciclo adaptativo (*adaptive cycle*). Dicho modelo establece que todo sistema se encuentra inmerso en un ciclo permanente formado de cuatro fases: la de crecimiento (fase *r*), madurez (fase *k*), colapso (fase *omega*) y la de re-organización (fase *alfa*). Este ciclo identifica la dinámica sistémica como una permanente su-

cesión de períodos de crecimiento y organización con otros de destrucción y re-organización. Por lo anterior la dinámica sistémica esta representada por ciclos donde la resiliencia del sistema se expande y se contrae. El manejador de los recursos debe entonces aprender a reconocer estos ciclos en el ecosistema originario a partir del cual realiza sus actividades de aprovechamiento y, especialmente, a identificar los impactos que desencadena su acción que es, en el fondo, una fuerza desestabilizadora o resiliente.

LA SABIDURÍA ECOLÓGICA DE LOS PUEBLOS INDÍGENAS

Con una población cercana a los 700 millones, los pueblos indígenas del mundo hablantes de más de 5,000 lenguas se distribuyen por los principales hábitats del mundo y, especialmente, por los menos transformados (Toledo, 2001). La investigación etnoeco-lógica ha revelado que los pueblos indígenas no sólo poseen conocimientos sobre la estructura, funcionamiento y utilidad de los sistemas ecológicos que se apropian sino también sobre su dinámica (Berkes, 1999; Toledo, 1992; 2002). En otras palabras, en las mentes de los productores no sólo existen detallados y minuciosos catálogos e inventarios de plantas, animales, hongos, tipos de suelos, rocas, aguas, nieves, etc. o sobre interacciones de especies de organismos, entre ellos y con su medio físico-químico, sino sobre la dinámica general del ecosistema, es decir existe un conocimiento de procesos por medio del cual el productor construye o diseña sus estrategias de manejo (Alcorn, 1989).

El conocimiento indígena sobre la dinámica y procesos de los sistemas ecológicos ha sido ilustrado por varios autores en culturas de regiones tan diferentes como los Andes, la Cuenca Amazónica, Indonesia o México, (véase Berkes *et al.*, 2000). En esta ocasión voy a tomar como ejemplo el caso de los productores de Mesoamérica.

La historia de la relación entre la naturaleza y la sociedad en el territorio mexicano ha sido intensa y larga, y en ello una planta ha jugado un rol central y decisivo: el maíz. Los vínculos entre este cereal y las sociedades mesoamericanas han sido a su vez tan profundos que no se sabe si el hombre domesticó al maíz o si el maíz domesticó a los hombres. Se trata de un proceso civilizador de carácter co-evolutivo con una duración de unos 7,000 años.

De este proceso surgieron 45 razas de maíz y sus combinaciones, capaces de adaptarse a los principales ambientes del territorio que hoy es México y, como contraparte, unas 120 culturas, de las cuales lograron sobrevivir hasta la actualidad algo más de 50. Como resultado, el maíz y sus pueblos o los “pueblos del maíz”, existen desde regiones semiáridas con escasa precipitación pluvial hasta porciones muy húmedas con lluvias abundantes, y desde el nivel del mar hasta lugares montañosos con altitudes de cerca de 3,000 metros.

De esa plasticidad genética y ecológica de la “planta de los dioses” emergieron las milpas, el terreno donde la naturaleza y el agricultor establecen una tensión, y concilian temporalmente sus intereses mediante un pacto recíproco de carácter simbólico. La milpa es entonces un espacio sagrado y productivo, que es también brújula, reloj y calendario y, especialmente, un pivote estratégico de un sistema de manejo en donde el productor va ajustando sus decisiones de manera flexible (véase una discusión detallada en Alcorn y Toledo, 1998).

Ello devela el conocimiento de una dinámica ecológica general en la cual la transformación abrupta del ecosistema forestal en un agroecosistema es visualizada como un desequilibrio, el cual tiende a remontarse una vez que la acción del productor se retira o suprime. El mal llamado y denigrado sistema de roza-tumba-quema, esto es el sistema de milpa, es justamente un sistema de manejo ecológicamente correcto que ajusta la producción agrícola a las limitantes ambientales mediante la manipulación del proceso general de regeneración ecológica y el reconocimiento de ciclos de diferente escala temporal.

La manipulación cauta de los procesos ecológicos en el sistema de milpa se pone doblemente en evidencia. Primero en la supresión temporal de la acción humana durante los períodos de descanso o barbecho –inexplicables para el ojo productivista y depredador del agricultor industrial– que busca superar la baja fertilidad de los suelos de las parcelas o la competencia con las “malezas”, mediante el aprovechamiento de los propios mecanismos auto-correctivos del ecosistema original. En segundo lugar en el catálogo detallado de términos que las culturas indígenas poseen sobre los tipos de vegetación no sólo en relación al espacio sino en el eje del tiempo, es decir, como segmentos del proceso de la regeneración o sucesión ecológica.

A lo anterior debe agregarse un sinnúmero de mecanismos y acciones de manejo que buscan reducir los impactos de la manipulación humana sobre los ecosistemas, mantener o incrementar su estabilidad y resiliencia, y reducir la aparición de eventos impredecibles o azarosos. Entre ellos deben citarse: el mantenimiento de sistemas de una alta diversidad de paisajes, especies y variedades, expresado en mosaicos espaciales, policultivos y germoplasmas poligénicos, la rotación espacial y temporal de prácticas, la creación de sistemas de carácter híbrido (agroforestales, agro-pecuarios, agropiscícolas y agrosilvopecuarios), y la manipulación integrada de procesos a diferentes escalas de tiempo y espacio.

El resultado general es el de una modalidad de manejo de la naturaleza donde el productor posee la capacidad de ajustar el modo, la intensidad y la escala de la apropiación a los cambios observados, percibidos o intuitivos que han sido provocados en los recursos que se apropian. A esta habilidad autorreguladora y flexible de modificar la estrategia de manejo de acuerdo a los efectos producidos sobre los recursos que se manipulan, y en sentido estricto sobre el ciclo de los ecosistemas, se le conoce como “manejo que se ajusta” (adaptive management), y es uno de los principios más aceptados en la actual teoría del manejo de los ecosistemas (Holling, 1978; Berkes *et al.*, 2000).

REFLEXIONES FINALES

“A la naturaleza se le domina coincidiendo con sus leyes” expresó el filósofo alemán A. Schmidt (1976) en su obra *El concepto de naturaleza en Marx*, y esa frase convertida en axioma, se ubica en el extremo opuesto de la intención, hecha explícita o no, de la moderna civilización industrial por dominar los fenómenos naturales, volverlos un mero apéndice de lo social, y ponerlos al servicio de los intereses de una sola especie: la humana.

Los tres campos de reflexión, conocimiento y praxis, revisados en este ensayo parecen apuntar y converger hacia una verdad donde la complejidad de la realidad (los sistemas de manejo de la naturaleza) se aprovecha en una actitud de no forzamiento de los procesos naturales. Manejar los recursos naturales significa comprender la dinámica cíclica de los sistemas ecológicos, sus diferentes capacidades para absorber el disturbio y lo impredecible y los ritmos y temporalidad de sus procesos. Ello permite contar con los indicadores esenciales a partir de los cuales el productor va ajustando, de manera flexible, sus decisiones.

Esto contrasta con la práctica del agroindustrialismo que utiliza todos los mecanismos que tiene a la mano (ciencia y tecnología, máquinas, energía fósil, recursos económicos) para domeñar a “sangre y fuego” y sin ningún escrúpulo a los ecosistemas. Todo ello para hacer a los sistemas naturales lo más rentables y productivos.

Simplificar la realidad, es decir negar su complejidad, significa no sólo abonar un camino que conduce al suicidio de la especie humana y de su entorno, sino negar la validez de la experiencia históricamente acumulada por otras tradiciones. La convergencia observada entre el taoísmo, la sabiduría acumulada por los agricultores mesoamericanos y los planteamientos de un grupo de ecólogos teóricos, hacen evidente que no sólo es necesaria, sino posible, la construcción de un conocimiento de los sistemas complejos, y que ésta no es un dominio exclusivo de la ciencia, sino una experiencia socialmente compartida.

14. EL MITO DE LA ESCALA: LA SUPERIORIDAD DE LA PEQUEÑA PRODUCCIÓN FAMILIAR

La discusión sobre las ventajas y desventajas de la producción rural (agropecuaria, forestal y pesquera) en relación con la escala o el tamaño de la propiedad ha sido un debate álgido, de carácter histórico y con enormes repercusiones en los ámbitos de las políticas agropecuarias, forestales, ecológicas, económicas y de desarrollo rural. El presente capítulo está dirigido a cuestionar uno de los principales mitos contemporáneos: la supuesta superioridad productiva de la producción a gran escala y, por consiguiente, la supuesta ventaja de las medianas y grandes propiedades por sobre las pequeñas.

Por el contrario, los análisis revisados en este ensayo muestran cómo la pequeña producción agrícola y pecuaria, que generalmente es de carácter familiar y muchas veces de familias agrupadas en comunidades rurales (campesinas o indígenas), resulta más productiva tanto en términos económicos como ecológicos que las medianas y grandes.

Esta demostración tiene repercusiones de carácter económico y agrario, no sólo porque cuestiona la supuesta eficiencia de las medianas y grandes explotaciones agropecuarias impulsadas por el modelo agroindustrial, sino porque repercute en aquellas regiones y países donde dominan las grandes propiedades y donde se hace necesaria y urgente una reforma agraria. En la perspectiva de un desarrollo rural sustentable, la supremacía de las pequeñas producciones obliga a generar modelos agroecológicos de pequeña escala que sean apropiados a las condiciones ambientales, culturales y productivas de cada región.

UNA DISCUSIÓN ANTIGUA

La discusión sobre la supuesta mayor viabilidad de las medianas y grandes propiedades es tan antigua, que según J.L. Calva (1988) se remonta a la antigüedad grecolatina. En los siglos XVIII y XIX, esta discusión se dio con tal intensidad que dividió a los grandes economistas políticos de su época. Mientras que F. Quesnay, Adam Smith y Th. R. Malthus fueron decididos detractores del minifundio, otros como S. Sismondi y J. Stuart Mill fueron apasionados defensores de la producción a pequeña escala.

En tiempos más recientes, este debate resurgió con fuerza en la década de los setenta (en Latinoamérica y México), y adquirió una nueva perspectiva una vez que se iniciaron las demoledoras críticas de la ecología política al modelo “moderno” de agricultura industrializada (basada en el monocultivo y que utiliza petróleo, fertilizantes químicos, plaguicidas y maquinaria). El debate ha sido, por lo general, intenso y apasionado porque lo que parece una discusión meramente técnica sobre la escala de la producción, en realidad encierra una disyuntiva social de proporciones históricas: la viabilidad o inviabilidad del campesinado o de la agricultura familiar, que hacia 1990 aún manejaba entre un 60 y un 80 por ciento de la producción primaria del mundo (véase el Cuadro 6). Por ello, a finales de los setenta, el economista Ernest Feder se refirió a la polémica como un encuentro entre “campesinistas” y “descampesinistas.”

PREMISAS

Para encuadrar la polémica es necesario realizar análisis comparativos de la productividad o eficiencia encontrada a diferentes escalas y bajo condiciones técnicas y ambientales semejantes, o al menos muy similares. El concepto de productividad o eficiencia de un sistema productivo rural o primario (es decir agrícola, pecuario, forestal o pesquero) comúnmente se define

Cuadro 6. Población campesina minifundista para 1999 en diecisiete países seleccionados.

<i>País</i>	<i>Población agrícola en 1999</i>	<i>% de propietarios con < 5 ha</i>	<i>Población de agricultores minifundistas</i>
ASIA			
China	855,167	100	855,167
India	553,227	84	464710.6
Pakistán	78,021	71	55,394.91
Irán	18,447	73	13,466.31
Rep. de Corea	4,334	100	4,334
ÁFRICA			
Argelia	7,429	80	5,943.2
Egipto	25,057	95	23,804.15,
Tanzania	25,773	100	25,773
LATINOAMÉRICA			
Brasil	28,617	44	12,591.48
Chile	2,372	49	1,162.28
Colombia	8,958	60	5,374.8
Costa Rica	0.73	43	0.3139
Ecuador	3,506	71	2,489.26
El Salvador	2,093	87	1,820.91
México	23,709	77	18,255.93
Perú	7,739	78	6,036.42
Venezuela	2,355	49	1,153.95
TOTAL	1,646,804.73	---	1,497,478.59

Fuente: FAO Yearbook Statistics, 1999.

como la relación que existe entre lo que se invierte (insumos) y lo que se obtiene (productos), es decir se trata de un balance de insumos/productos (o análisis output/input). Esto permite arribar a diferentes índices de eficiencia o productividad (económica, energética, tecno-ambiental, etc.), dependiendo de los parámetros utilizados (dinero, jornadas de trabajo, kilocalorías, etc.).

De esta forma, un sistema agropecuario, forestal o pesquero será más productivo en tanto utilice la menor cantidad de insumos para obtener los mayores volúmenes de productos. La introducción del criterio de sustentabilidad establece además que es necesario demostrar el mantenimiento de la productividad de un cierto sistema a través del tiempo, es decir, a lo largo de varios ciclos anuales (véase Masera *et al.*, 1999 para una metodología para evaluar el grado de sustentabilidad de un sistema productivo). El mantenimiento de la máxima productividad durante el mayor lapso, será entonces indicativo del valor óptimo, demostrando que se hace un uso eficiente de los recursos naturales y de la tecnología.

¿QUÉ SE ENTIENDE POR PEQUEÑA PRODUCCIÓN?

La noción de “pequeña producción” o “pequeña propiedad” varía de acuerdo con las condiciones agrarias de cada país o región y parece ser la resultante de las relaciones entre densidad demográfica y disponibilidad de tierra o recurso. Por ejemplo, en buena parte de las áreas más densamente pobladas como China, India, Indonesia, El Salvador o la mayor parte de los países europeos, donde los promedios de la propiedad agraria se dan por debajo de las 5 hectáreas, la pequeña producción familiar generalmente se ubica alrededor de una hectárea.

En países con mayor disponibilidad de recursos la extensión aumenta. En México por ejemplo se considera que los tamaños de la pequeña propiedad oscilan entre las 5 y las 10 hectáreas. Finalmente en países con grandes extensiones de tierra como Argentina o Brasil, hablar de pequeña producción es referirse a propiedades de 20 hectáreas, e incluso de mayor extensión.

A la situación anterior debe agregarse la variación resultante de las condiciones ecológicas en las que se encuentra la propiedad, pues no es lo mismo realizar la producción bajo situaciones de máxima humedad y temperatura (como sucede en las regiones

tropicales cálidas húmedas), que en condiciones donde existen limitaciones térmicas, hidrológicas o edáficas.

Más allá de estas consideraciones, puede afirmarse que una pequeña propiedad familiar será aquella que no rebasa las 10-15 hectáreas, pues por encima de estos tamaños comienzan a manifestarse ciertos “factores de escala” que tienden a modificar la lógica o racionalidad de la producción, es decir, del manejo de los recursos naturales y de la tecnología. No obstante lo anterior, aun cuando adoptáramos una definición más rígida de pequeña propiedad como aquella con una extensión de no más de 5 hectáreas, el número de productores del mundo en esa situación es inmenso: más de 1,500 millones, es decir, la mayoría de los propietarios agrarios del planeta (Cuadro 6).

LA EFICIENCIA O PRODUCTIVIDAD ECONÓMICA

De la abundante literatura sobre el tema, es posible seleccionar tres ejemplos por ser altamente confiables, conocidos y más o menos recientes. El primero es el libro *Peasant Economics* del economista inglés Frank Ellis (1988). Con base en varios estudios de caso y en una cierta argumentación teórica, Ellis establece que existe un aparente descenso de la productividad conforme se incrementa el tamaño de una parcela. Este patrón lo explica en función del uso cada vez menos intenso que hacen los productores conforme su propiedad va en aumento, y a ciertos factores ligados al establecimiento de los precios.

A conclusiones similares llega R.M. Netting, un reconocido antropólogo norteamericano de temas rurales, en el que fue su último y más importante libro: *Smallholders, householders* publicado en 1993 y dedicado a revisar el tema de la agricultura familiar o minifundista a nivel mundial. En su capítulo cinco, ese autor confirma con base en estudios empíricos realizados en la India, Bangladesh y Costa Rica, la mayor eficiencia económica de la pequeña explotación. Citando a F. Ellis este segundo autor

duda, además, de la validez de un concepto recurrentemente manejado por los economistas agrícolas: el de economía de escala, y demuestra que este supuesto efecto es más un resultado del tipo de tecnología y de la valoración que se haga de la tierra, el capital y el trabajo que del tamaño de la explotación.

El tercer ejemplo es el más contundente. Teniendo como base el análisis detallado de la evolución histórica de los derechos agrarios, H. P. Biswanger y colaboradores (1993) concluyen que "...la mayoría de los estudios sobre la relación entre productividad y tamaño de predio sugiere mayores niveles de productividad en las unidades familiares que en las grandes granjas operadas con base en trabajo asalariado." Los autores muestran entonces que las supuestas ventajas de la gran propiedad han sido un mito, utilizado a lo largo de la historia para justificar la explotación del trabajo asalariado y de los campesinos, mediante el cobro de trabajo esclavo, tributos, rentas (en dinero, especie o trabajo) y otros mecanismos. Destaca el hecho de que estos autores son tres rigurosos economistas norteamericanos, y que la publicación citada ¡es un reporte financiado y publicado por el Banco Mundial!

LA EFICIENCIA O PRODUCTIVIDAD ECOLÓGICA

Tras tres décadas de investigación agroecológica y etnoecológica, existe ya un respetable repertorio de ejemplos mostrando cómo el minifundio familiar (campesino o indígena) resulta mucho más eficiente desde el punto de vista del uso y conservación de los recursos naturales (suelo, agua, biodiversidad, energía, ecosistemas). La explicación es bastante simple y puede seguir varios caminos.

Una propiedad grande no permite de entrada el manejo metódico y fino que requiere un uso ecológicamente apropiado (por ejemplo, la delicada variación de los suelos queda suprimida en las grandes extensiones o la manipulación de cultivos múltiples

o el control biológico de las plagas). Por otra parte, una gran propiedad requiere casi obligatoriamente del uso de insumos químicos para mantener la fertilidad del suelo y/o evitar la entrada de plagas o de enfermedades pues casi sin excepción las explotaciones latifundarias se basan en extensos monocultivos, sean agrícolas, para el ganado (pastizales) o forestales (plantaciones).

Esta vez utilizaremos, sin embargo, un ejemplo cuantitativo utilizado con cierta frecuencia en la literatura para demostrar la mayor productividad ecológica de la pequeña finca por sobre la gran propiedad agrícola: el uso de la energía. El ejemplo fue introducido en su versión primera por el investigador norteamericano D. Pimentel (Pimentel y Pimentel, 1979) y una versión aplicada al caso de México fue presentada por este autor y colegas unos años después (Toledo *et al.*, 1989).

El Cuadro 7 muestra la energía invertida y obtenida (medida en kilocalorías) durante la producción de una hectárea de maíz en 15 diferentes situaciones: a) siete representan una típica producción campesina donde no se emplea más energía que aquella derivada del propio esfuerzo del productor; b) seis constituyen estados intermedios donde la producción campesina combina el uso de energía humana con energía derivada de la tracción animal; c) los dos últimos conforman casos modernos donde el empleo de maquinaria, de fertilizantes y de plaguicidas químicos, accionados y elaborados con energía fósil, son parte del sistema de producción.

En los primeros dos conjuntos el productor dedica enormes períodos de tiempo al proceso productivo: entre 500 y 1,500 horas para hacer producir una sola hectárea de maíz. Por el contrario el productor moderno que sólo emplea a través de sus sistema tecnificado unas cuantas horas puede hacer producir más de 100 veces lo que un productor campesino utilizando energía humana y/o animal. No obstante lo anterior, en términos estrictamente energéticos, que es la forma como los investigadores calculan la eficiencia ecológica de un sistema productivo, los productores campesinos resultan más eficientes que los modernos.

Cuadro 7. Evaluación energética de la producción de maíz en diferentes sistemas agrícolas (por hectárea).

Energía	Esfuerzo humano (kcal)	Rendimiento (kg)	(a) Energía invertida (kcal)	(b) Energía obtenida (kcal)	(c) Proteína obtenida (kg)	Coeficiente		Referencias
						energético (h/a)	alimenticio (c x 1000/a)	
México								
(01)	589,160	1,944	642,338	6,901,200	175	10.74	0.27	Pimentel y Pimentel, 1979
(02)	202,965	1,711	202,965	6,269,104	154	30.80	0.75	Caballero, 1978
(03)	139,289	382	138,289	1,399,648	34	10.10	0.24	Caballero, 1978
(04)	192,037	1,632	192,037	5,979,648	147	31.10	0.76	Caballero, 1979
Guatemala								
(01)	728,725	1,066	781,903	3,784,300	96	4.86	0.12	Pimentel y Pimentel, 1979
(02)	184,129	846	184,129	3,054,060	76	16.60	0.41	Krisch, 1973
Nigeria								
(01)	319,300	1004	555,778	3,564,200	90	6.41	0.16	Pimentel y Pimentel, 1979
México								
(01)	197,245	941	770,253	3,340,550	85	4.34	0.11	Pimentel y Pimentel, 1979
(02) a	156,333	1,123	1,431,777	4,059,222	101	2.83	0.07	Palma, 1983
(03)	135,113	1,076	765,153	3,721,157	97	4.86	0.01	Palma, 1983
Guatemala								
(01)	360,500	1,066	121,608	3,784,300	96	3.11	0.07	Pimentel y Pimentel, 1979
Filipinas								
(01) a	152,440	941	660,053	3,340,550	85	5.06	0.12	Pimentel y Pimentel, 1979
México								
(01) b	164,016	3,095	2,781,568	9,792,580	278	3.52	0.09	Palma, 1983
EUA								
(01) c	5,580	5,394	6,532,071	19,148,700	485	2.93	0.07	Pimentel y Pimentel, 1979
Inglaterra								
(01)	0	5,020	4,170,114	17,821,000	452	2.34	0.10	Pimentel y Pimentel, 1979

(a) con fertilizantes químicos; (b) utiliza yunta, tractor y fertilizantes químicos; (c) en 1975

La explicación se encuentra en el hecho de que mientras la producción campesina invierte de 200,000 a 1,500,000 kcal por hectárea, los sistemas modernos requieren de 15 a 20 millones kcal para realizar el mismo proceso. Dado que la energía total obtenida en los sistemas modernos sólo es de 3 a 5 veces mayor que las dos primeras, la producción moderna sobre grandes escalas resulta energéticamente menos eficiente que la del pequeño predio campesino.

EL ANÁLISIS DE ROSSET

La contribución más reciente al debate es el detallado análisis realizado por P. Rosset (1999a; 1999b y www.foodfirst.org/pubs/policybs/pb4.html) sobre la productividad de fincas agrícolas de diferentes escalas en 15 países del mundo. Las conclusiones a las que llega ese autor son evidentes:

Using evidence from Southern and Northern countries I demonstrate that small farms are “multi-functional”—more productive, more efficient, and contribute more to economic development than large farms. Small farmers can also make better stewards of natural resources, conserving biodiversity and safe-guarding the future sustainability of agricultural production.

La tendencia predominante encontrada por ese autor es la de una mucho mayor productividad por unidad de superficie en las fincas de menor tamaño (de 200 a 1,000 por ciento más) que en las grandes. Rosset atribuye ese patrón al hecho de que por lo general las grandes propiedades agrícolas se basan en extensos y monótonos cultivos de una sola especie, en tanto que en las pequeñas parcelas de carácter familiar (campesino o indígena) se tiende a sembrar más de una especie (policultivos) y a integrar a la ganadería con la agricultura. La simple comparación de lo producido en un monocultivo contra un policultivo por unidad de superficie revela una mayor productividad en el segundo, no obs-

tante que en la explotación de mayor escala la productividad de cada uno de los cultivos pueda ser mayor que en la pequeña explotación.

LOS CASOS DE CHINA, EUA, EUROPA Y CUBA

Además de las referencias ofrecidas en los apartados anteriores, también es posible dar un rápido repaso a la situación que existe en algunos países. El más notable es, sin duda, el de China, un país legendariamente minifundista desde hace por lo menos 3,000 años, y donde se concentra una quinta parte de la población del mundo. En China, más de 200 millones de unidades familiares rurales –que en promedio detentan menos de una hectárea cada una– logran la autosuficiencia alimentaria de una población de 1,200 millones de habitantes sobre una superficie que es solamente cinco veces el área agrícola de México o cinco veces el territorio de Rio Grande do Sul, esto es, ¡unas 100 millones de hectáreas! (Hsu, 1982; Netting, 1993).

En el imperio de las grandes propiedades, los Estados Unidos, Marty Strange ha escrito un libro entero sobre la agricultura familiar (1988) para demostrar con abundante información estadística que el principio de “bigger is better” (lo grande es lo mejor) es un mito en la agricultura norteamericana. Una década después, el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos reconoció a través de un reporte especialmente preparado sobre la agricultura de pequeña escala (USDA, 1998), las virtudes de la agricultura familiar.

De acuerdo con dicho reporte, la producción agrícola a pequeña escala mantiene la diversidad (biológica, paisajística, agrícola y cultural), genera numerosos beneficios ambientales (pues se tiende a realizar un manejo responsable del suelo, el agua y la vida silvestre), produce oportunidades económicas más justas, mantiene un manejo personalizado de los alimentos y en muchas regiones es vital para la economía regional.

En Europa, donde la alta densidad demográfica logró mantener enclaves de pequeña escala a pesar de la compactación que provocó la “modernización” rural de las últimas décadas, las estadísticas mundiales indican que las mayores productividades agrícolas están en los países donde prevalece el minifundio: Holanda, Alemania, Bélgica, Italia. Atento a este fenómeno, A. Palerm (1980), uno de los más destacados estudiosos de la antropología económica, recomendó desde hace más de dos décadas tomar en cuenta lo que él llamó el “modelo holandés” para llevar a cabo un desarrollo rural apropiado, ahí donde predomina un régimen agrario campesino, pluricultural y minifundista.

El caso de Cuba resulta también altamente ilustrativo porque muestra de manera descarnada como la gran propiedad que se ha impulsado en las sociedades industriales de Occidente (EUA, Canadá, Europa) resulta igualmente improductiva desde el punto de vista económico y ecológico, en su modalidad colectivista o estatista. Este modelo fue impulsado a partir de la revolución rusa y extrapolado al “socialismo tropical” cubano. Sin petróleo suficiente para alimentar la agricultura industrializada de las grandes granjas y cooperativas estatales, y con una aguda escasez de alimentos, los ojos están hoy de nuevo en el único sector que resistió el proceso de colectivización: el pequeño agricultor familiar y privado.

En 1996, este autor observó en Cuba, cómo una familia campesina ubicada muy cerca de La Habana, había logrado evitar la crisis económica que afectaba a todo el país, era autosuficiente en alimentos y energía y era, como otras familias de productores similares, generadora de excedentes en el agro cubano. Su propiedad de solamente 1 caballería (13.6 ha) producía 15 clases diferentes de cereales, hortalizas y frutos, mantenía gallinas, patos, cerdos y caballos, y producía 24 litros de leche diarios, para convertirse en una unidad de producción con excedentes (Figura 5).

En Cuba el proceso de la revolución socialista redujo la producción familiar de pequeña escala a sólo 20% del territorio isleño, pues el resto fue convertido a la modalidad agroindustrial de

gran escala: cooperativas y granjas colectivas de carácter estatal basadas en el uso de máquinas movidas por petróleo. Hoy, ante la crisis energética que sufre el país por la ausencia del petróleo que le abastecía la antigua ex Unión Soviética, Cuba no sólo recupera el valor de la producción familiar y de pequeña escala, también realiza una reconversión acelerada de su agro, transporte y ciudades, con énfasis en la agricultura orgánica o ecológica (Rosset y Benjamin, 1997; Altieri *et al.*, 1999).

SUSTENTABILIDAD, AGROECOLOGÍA Y REFORMA AGRARIA

La búsqueda de una sociedad sustentable implica, entre otras cosas, la reconversión de los sistemas productivos primarios (agricultura, ganadería, pesca, forestería, extracción) hacia modalidades ecológicamente adecuadas. En los países con una injusta distribución agraria, se hace además necesario impulsar la democratización de la propiedad de la tierra.

En países como Brasil, lo anterior es una asignatura pendiente y cada vez más urgente. Brasil posee el record de ser la nación con la más injusta distribución de la tierra en el planeta: unos 50,000 propietarios representando apenas el uno por ciento de la población, detentan más de la mitad de la tierra del extenso territorio brasileño, mientras que se estima existen unos 12 millones de demandantes de propiedad agraria (Robles, 2001).

La distribución equitativa de los recursos implica el impulsar la pequeña producción de carácter familiar y, de acuerdo a lo examinado en los apartados anteriores, fomentar un manejo agroecológico de los recursos naturales. Ello implica un reto para la investigación científica y tecnológica porque se hace necesario el diseñar y llevar a la práctica, dentro de una modalidad de investigación participativa, modelos integrales y múltiples de manejo de los recursos naturales a pequeña escala (véase un ejemplo en la Figura 2), es decir de carácter familiar. Esto conlleva una manera de visualizar la problemática radicalmente diferente

a como se ha venido realizando en la mayoría de los centros académicos dedicados a la innovación tecnológica, el extensionismo y el desarrollo rurales. En suma, se requiere de investigadores y técnicos (naturales y sociales) y de instituciones de carácter multidisciplinar capaces de entender las relaciones que inexorablemente se establecen entre sustentabilidad, agroecología y reforma agraria.

15. CONSTRUYENDO LA SOCIEDAD SUSTENTABLE: EL CASO DE RÍO GRANDE DO SUL

¿RGdS?. No se trata del nombre de un nuevo medicamento para la depresión o la angustia, ni las iniciales de una nueva compañía de seguros o de una empresa constructora de sueños. Son las siglas de una pequeña región del planeta (el estado de Rio Grande do Sul en Brasil), donde se lleva a cabo uno de los experimentos más esperanzadores del mundo contemporáneo. Sede del Foro Social Mundial, un encuentro alternativo al Foro de Davos, en RGdS existe un gobierno de participación popular, innovador y pragmático que ha dado lugar a un proyecto original. Se trata, para decirlo rápido, de una izquierda polícroma o por lo menos roja, café y verde, pues como fenómeno político es el resultado de la evolución y confluencia de tres procesos: el propio devenir exitoso del Partido de los Trabajadores basado en una efectiva democracia participativa; el surgimiento, consolidación y expansión del Movimiento de los Sin Tierra (que nació justo en ese estado del sur de Brasil), y los esfuerzos de un movimiento ambientalista (ecologistas urbanos, organizaciones de productores agroecológicos, conservacionistas) que originado en los setenta hoy son un ejemplo de experiencia y madurez (principalmente en el campo).

El “presupuesto participativo”, es el principal instrumento de gestión pública de ese gobierno y su mayor aporte político. Parece un sueño, pero ese programa conforma una práctica efectiva de democracia directa, voluntaria y universal, por medio de la cual todos los ciudadanos que lo deseen pueden debatir y decidir acerca del presupuesto y las políticas públicas. En este proceso de democracia directa, todo ciudadano, independientemente de su organización partidaria, asociación civil, credo religioso o si-

tuación social, tiene asegurada su participación en el control colectivo del Estado a través de las asambleas públicas, locales, municipales y regionales.

Se trata de un procedimiento que, para utilizar el término introducido por Tarso Genro y Ubiratan de Sousa sus dos principales arquitectos, induce “la socialización de la política”. El mecanismo tiene la virtud no sólo de remontar la crisis de legitimidad del Estado contemporáneo (incluido el que fue creado en el “socialismo realmente existente”), sino el de combinar democracia formal o representativa con democracia participativa o directa, e incluso el de neutralizar el clientelismo o la privatización de la actividad pública. Y es que en el fondo promueve prácticas reales de descentralización del poder político y un mayor control local sobre los procesos de carácter estatal, nacional o global.

En permanente perfeccionamiento, el sistema establece un procedimiento realmente democrático de toma de decisiones y mantiene un canal directo de comunicación entre el gobierno y la ciudadanía. El llamado “presupuesto participativo” (Genro y Souza, 1997) fue implantado doce años atrás en Porto Alegre cuando en 1988 el Partido de los Trabajadores ganó por vez primera el gobierno de la capital, y desde 1999 es aplicado en todo el estado. El nivel de participación es, además, un proceso en pleno ascenso. Durante el año 2000, se registró una participación de 281,000 ciudadanos de 497 municipios de la entidad, a través de 670 asambleas públicas municipales, 22 asambleas regionales y 847 delegados. En el 2001 aquella cifra se elevó a 378,000 participantes de todos los municipios. De mantenerse el ritmo, en el 2002 llegará al medio millón de participantes.

El segundo proceso, que corre en paralelo, es el de la democratización de la propiedad de la tierra, pues como se mencionó antes, Brasil posee el record de ser el país con la más injusta distribución de este recurso en el planeta. En RGdS, la estructura agraria reproduce infelizmente la del resto del país: mientras que sólo 7850 propietarios (con más de 500 hectáreas cada uno) detentan el 42% del total del territorio gaúcho, 422,000 peque-

ños productores se apropian el otro 58% principalmente en la porción norte del estado (Navarro *et al.*, 1999). Frente a esta enorme desigual distribución de los recursos, tanto el Movimiento de los Sin Tierra como el gobierno de participación popular, han implementado un agresivo programa para su redistribución.

El proceso de reforma agraria impulsada por el actual gobierno alcanza casi 60,000 hectáreas que han beneficiado a cerca de 4,000 familias rurales en más de 100 nuevos asentamientos. Esta política se plantea como una alta prioridad la creación de empleo en el medio rural. Según la FAO generar un empleo en el campo cuesta al sector público 33 veces menos que hacerlo en las ciudades. La reforma agraria, que es básicamente un apoyo a la pequeña agricultura familiar retiene la mano de obra en el campo, reduce la migración y baja el costo de los alimentos. Además, todos los nuevos asentamientos surgidos están adoptando el cambio tecnológico para orientarse hacia la agroecología.

La tercera dimensión que orienta las políticas públicas se nutre del pensamiento y la acción del movimiento ambientalista gaucho. Hoy existe una secretaría del medio ambiente y acciones concretas en relación a la producción agropecuaria, lo forestal, la biodiversidad, el agua, la energía y la contaminación industrial. RGdS es además un estado libre de cultivos transgénicos. En la actualidad, el gobierno ha apoyado la producción agroecológica entre casi 4,000 familias, las cuales siembran granos y hortalizas en unas 13,000 ha y distribuyen sus productos en 42 ferias ecológicas. También mantiene un audaz proyecto de comunicación y educación ambientales a través de un programa de televisión y la transmisión de mensajes y programas en 37 emisoras radiofónicas de todo el estado.

Bañado por el océano Atlántico, y conectado al resto del país hacia el norte, RGdS mantiene una enorme faja fronteriza con Argentina y Uruguay. Es la entidad más meridional y la más latinoamericana de todos los estados brasileños. Su capital Porto Alegre, se encuentra justo a la misma distancia de Sao Paulo y Buenos Aires. De acuerdo con los indicadores de bienestar hu-

mano y material, RGdS es el estado que presenta la mayor calidad de vida de Brasil, con los más altos niveles de escolaridad, alfabetización y distribución del ingreso. Sus tasas de crecimiento económico son, por otro lado, superiores al promedio nacional. Esta situación es consecuencia de una estructura productiva basada en las micro, pequeñas y medianas empresas, su enorme producción agropecuaria, el dinamismo del sector empresarial y la acción decisiva de un gobierno esencialmente participativo.

El estado actual está volcado a prestar servicios de calidad, inducir proyectos capaces de generar empleos, ejecutar políticas destinadas a mejorar la calidad de vida, distribuir los ingresos y reducir las desigualdades entre las regiones y entre los ciudadanos. Igualmente se atienden los principales problemas ambientales, de recursos naturales y de contaminación. Entre sus logros destacan el mayor crecimiento industrial del país en 2000 con un índice de 8.8% y el segundo sitio por sus volúmenes de exportación. Destaca también una especial atención al sector salud: mientras que el régimen anterior dedicó 5.6% de su presupuesto, el gobierno actual lo elevó al 10%. Hoy, el estado posee el mejor sistema de salud pública y de vigilancia epidemiológica de Brasil.

En el sector educativo destaca la contratación de 21 mil nuevos profesores (el gobierno anterior despidió a 6,866), el reparto de 1,500 computadoras a 195 escuelas y el llamado “movimiento de alfabetización de jóvenes y adultos” que atiende a más de 50,000 personas mediante 6,000 educadores, animadores populares y promotores pedagógicos. Un programa de consultoría empresarial gratuita ha atendido a 4,000 micro, pequeñas y medianas empresas, afirmando su estrategia de apoyar al pequeño empresariado.

En el campo agrícola, el estado alcanzó en 2001 la mayor cosecha de toda su historia con 18.3 millones de toneladas de granos y está reorientando la producción hacia lo agroecológico, incluyendo la creación de redes de distribución de productos orgánicos. RGdS es el segundo productor agrícola de Brasil (con la quinta parte de la producción nacional).

En la dimensión ecológica es hoy la única entidad brasileña que está revirtiendo las tasas de deforestación y es un estado libre de cultivos transgénicos. El programa “merienda ecológica” hace que 430 mil niños reciban alimentos sanos, sin agroquímicos. La diversificación de las fuentes de energía se está realizando mediante los primeros diseños con gas natural, multiplicando la pequeñas centrales hidroeléctricas y las plantas de biomasa, al mismo tiempo que se explora el potencial eólico de la entidad.

La empresa estatal de saneamiento del agua garantiza agua tratada al 98% de la población urbana. Y, en fin, las políticas públicas avanzan en las áreas de transporte, comunicación, asistencia social (se distribuyen gratuitamente alimentos entre 6,400 familias pobres), tecnología (abatimiento de la “brecha digital” mediante la creación de 35 telecentros), vivienda popular (con un incremento del 800% en el presupuesto) y empleo (se crearon 200,000 nuevos puestos de trabajo en 1999 y 2000).

Han pasado más de cinco años, desde que el politólogo italiano Michelangelo Bovero reclamara la construcción de una plataforma teórica alternativa al marxismo. Las filosofías políticas no se construyen, sin embargo, en el vacío social, es decir no surgen mágicamente de las cabezas de los intelectuales o pensadores, sino de la interpretación, análisis y proyección de los procesos sociales de vanguardia. En la sociedad contemporánea, experiencias como las de RGdS conforman un laboratorio social de enorme importancia sobre el que es necesario reflexionar y aprender. Y es que la experiencia de RGdS resulta novedosa en más de un sentido: integra fenómenos de reivindicación natural y social, articula las luchas rurales y urbanas, le otorga un nuevo rol al ciudadano remontando la exclusión social a la que lo condena cada vez más la democracia formal o representativa y, en fin, pone las bases para un efectivo control local de las instituciones y los procesos sociales.

El ejemplo de RGdS está sin embargo más cerca de lo que se ha visualizado como una sociedad sustentable, que de la remodelación teórica y práctica de una sociedad socialista, pues bue-

na parte de los principios invocados por la ecología política están presentes, como realidades o como tendencias, en esa experiencia: respeto por los procesos de la naturaleza, reconversión hacia fuentes renovables de energía, empoderamiento de lo local, democracia participativa y equidad social.

LITERATURA CITADA

- Alcorn, J., 1989. Process as resource. *Advances in economic botany* 7:63-77.
- Alcorn, J., 1994. Noble savage or noble state?: northern myths and southern realities in biodiversity conservation. *Etnoecológica* 3: 7-19.
- Alcorn, J. y V.M. Toledo, 1998. Resilient resource management in Mexico's forest ecosystems: the contribution of property rights. En: F. Berkes y C. Folke (eds.) *Linking social and ecological systems*. Cambridge University Press: 390-413
- Altieri, M., N. Companioni, K. Cañizares, *et al.*, 1999. The greening of the "barrios": urban agriculture for food security in Cuba. *Agriculture and Human Values* 16:131-140.
- Beck, U., 1998. *La sociedad del riesgo: hacia una nueva modernidad*. Barcelona. Paidós.
- Berkes, F., 1999. *Sacred ecology: traditional ecological knowledge and resource management*. Taylor y Francis.
- Berkes, F. y C. Folke (eds.), 1999. *Linking social and ecological systems*. Cambridge University Press.
- Berkes, F., J. Colding y C. Folke, 2000. Rediscovery of traditional ecological knowledge as adaptive management. *Ecological Applications* 10: 1251-1262.
- Berman, M., 1987. El reencantamiento del mundo. *Cuatro Vientos*, Santiago, Chile
- Berman, M., 1992. Cuerpo y espíritu: la historia oculta de Occidente. *Cuatro Vientos*, Santiago, Chile.
- Biswanger, H.P., K. Deininger y G. Feder, 1993. Power, distortions, revolt and reform in agricultural land relations. The World Bank, Working Paper Series 1164.
- Boada, M. y V.M. Toledo, 2003. *El planeta es nuestro cuerpo*. Fondo de Cultura Económica (en prensa).
- Boff, L., 1999. *Ecología: grito de la Tierra; grito de los pobres*.

- Trotta, Barcelona.
- Boff, L., 2000. *La dignidad de la Tierra. Ecología, mundialización, espiritualidad*. Trotta, Barcelona.
- Boff, L., 2001. *Ética planetaria desde el Gran Sur*. Trotta, Barcelona.
- Broda, J. y F. Báez-Jorge (eds.), 2001. *Cosmovisión, ritual e identidad de los pueblos indígenas de México*. CNCA y Fondo de Cultura Económica, México.
- Brown, L., 2002. Worlds rangelands deteriorating under mounting pressure. www.earth-policy.org (Febrero 5, 2002).
- Calva, J.L., 1988. *Los campesinos y su devenir en las economías de mercado*. Siglo XXI Editores, México.
- Casqueiro, J., 2003. La sociedad de la opulencia y la manteca. *El País*, Marzo 10, pág. 12
- Cohen, E., 1999. Prólogo al libro de U. Eco y C.M. Martín: *¿En qué creen los que no creen?*. Taurus, Barcelona.
- Crosby, A., 1986. *Imperialismo Ecológico*. Grijalbo, Barcelona.
- De la Cueva, J., 1996. Los automóviles: esos asesinos que impunemente matan cada día a miles de personas. *Argitaletxe Hiru S.L.*, País Vasco, España.
- De Rosnay, J., 1975. *Le macroscopie, vers une vision globale*. Editions du Seuil, París.
- Ditcher, E., 1970. *Las motivaciones del consumidor*. Sudamericana, Buenos Aires.
- Durning, A.T., 1993. Supporting indigenous peoples. En: L. Brown (ed.) *State of the World 1993*: 80-100, World Watch Institute, Washington, DC.
- Echeverría, B., 1995. *Las ilusiones de la modernidad*. UNAM/El Equilibrista, México.
- Eco, U., 1999. *Cinco escritos morales*. Lumen, Barcelona.
- Ehrlich, P., 1997. *A world of wounds: ecologists and the human dilemma*. Ecology Institute. Luhe, Alemania.
- Ellis, F., 1988. *Peasant economics' farm households and agrarian development*. Cambridge University Press.
- Feyerabend, P., 1982. *La ciencia en una sociedad libre*. Siglo

- XXI Editores, México.
- Flavin, C., 1996. Insurance industry reels. En: Brown, L., C. Flavin y H. Kane (eds.) *Vital signs 1996*. Worldwatch Institute:118-119.
- Florescano, E., 1999. *Memoria indígena*. Taurus, Barcelona.
- Fukuyama, F., 1999. *La gran ruptura*. Atlántida.
- Funtowicz, S. y J.R. Ravetz, 1993. Science for the post-normal age. *Futures* 25 (7): 35-38.
- Funtowicz S., J. R. Ravetz y M. O'Connor, 1998. Challenges in the use of science for sustainable development. *Int. J. Sustainable Development* 1:99-107.
- Gallopin, G., 1994. *Impoverishment and sustainable development: a systems approach*. International Institute for Sustainable Development, Canadá.
- García, R., 1994. Interdisciplinaria y sistemas complejos. En: Leff, Enrique (ed.) *Ciencias sociales y formación ambiental*. Gedisa, México.
- García-Canclini, N., 1989. *Culturas híbridas: estrategias para entrar y salir de la modernidad*. Grijalbo, México.
- Garrido, M., 1996. Introducción. En: *Lao Tse, Tao Te Ching*. Traducción de C. Elorduy. Tecnos, Madrid.
- Garrido-Peña, F., 1996. *La ecología política como política del tiempo*. Comares, Granada.
- Genro, T. y U. de Souza, 1997. *Orçamento participativo: a experiência de Porto Alegre*. Fundação Perseu Abramo, Porto Alegre.
- Giddens, A., 1999. *Un mundo desbocado: los efectos de la globalización en nuestras vidas*. Taurus, España.
- Gómez-Cruz, M.A., L. Gómez-Tovar y R. S. Rindermann, 2001. Contexto mundial de la agricultura orgánica y su situación actual en México. III Congreso de la Asociación Mexicana de Estudios Rurales. Zacatecas, México.
- Gómez-Pompa, A., 1987. On Maya silviculture. *Mexican Studies* 3(1):1-17.
- Gómez-Pompa, A. y A. Kaus, 1992. Taming the wilderness myth.

Bioscience 42: 271-279

- Goodland, R., 1996. Growth reached its limit. En: Nader, J. y E. Goldsmith (eds.) *The case against the global economy*. Sierra Club Books, San Francisco.
- Grim, J. A. (ed), 2001. *Indigenous traditions and ecology*. Harvard University Press.
- Grimes, B. (ed.), 1996. *Ethnologue: languages of the world*. 12 ed. Summer Institute of Linguistics, Dallas.
- Guderson, J. y C.S. Holling (eds.), 2001. *Panarchy: understanding transformations in human and natural systems*. Island Press.
- Harris, M., 1985. *The sacred cow and the abominable pig*. Simon y Schuster, Nueva York.
- Harris, M. y E. E. Ross, 1978. How beef became king. *Psychobiology Today* 44: 12-28.
- Holling, C.S., 1973. Resilience and stability of ecological systems. *Annual Review of Ecology and Systematics* 4: 1-23
- Holling, C.S. (ed.), 1978. *Adaptive environmental assessment and management*. Wiley.
- Holling, C.S., 1998. Two cultures of ecology. *Conservation Ecology* 2: 4-6.
- Holling, C.S., 2001. Understanding the complexity of economic, ecological, and social systems. *Ecosystems* 4:390-405.
- Holling, C.S., F. Berkes y C. Folke, 1998. Science, sustainability and resource management. En: F. Berkes y C. Folke (eds.), *Linking social and ecological systems*. Cambridge University Press.
- Hsu, R.C., 1982. *Food for one billion: China's agriculture since 1949*. Westview Press.
- Huntington, S., 1997. *El choque de civilizaciones*. Paidós.
- International Council for Science (ICSU), 1999. Guidelines endorsed for "a new social contract" between science and society. http://www.nature.com/cgi-taf/DynaPage.taf?file=/nature/journal/v402/n6761supp/full/402c81a0_fs.html
- International Federation of Red Cross, 1999. *World Disasters*

Report 1999

- IUCN (International Union for Conservation of Nature), 1997. *Participatory management of natural resources: a "state of the art" report*. IUCN Social Policy Group.
- Kates, R.W. *et al.*, 2001. Sustainability science. *Science* 292: 641-642.
- Koestler, A., 1981. *Los sonámbulos: historia de la cambiante cosmovisión del hombre*. CONACyT, México.
- Leff, E. (ed.), 2000. *La complejidad ambiental*. Siglo XXI Editores, PNUMA, UNAM, México.
- Linden, E., 1998. Smokes signals. *Time*, junio, 22: 28-29.
- Lovelock, J., 1990. *The ages of Gaia: a biography of our living earth*. Bantam Books.
- Lubchenko, J. *et al.*, 1991. The sustainable biosphere initiative: an ecological research agenda. *Ecology* 72: 371-412.
- Lubchenko, J., 1998. Entering the century of the environment: a new social contract for science. Presidential Address to the American Association for the Advancement of Science. *Science* 279 (23):491-197.
- Ludwig, D., 2001. The era of management is over. *Ecosystems* 4: 758-764.
- Maffi, L. (ed.), 2001. *On biocultural diversity*. Smithsonian Institution Press. Washington, DC.
- Martínez-Alier, J., 1992. *De la economía ecológica al ecologismo popular*. Icaria, Barcelona.
- Martínez-Alier, J., 2002. *The environmentalism of the poor*. Edward Elgar.
- Masera, O., M. Astier y S. López-Ridaura, 1999. *Sustentabilidad y manejo de recursos naturales*. Mundi-Prensa, GIRA, A.C. y UNAM, México.
- Masera, O. y S. López-Ridaura (eds.), 2000. *Sustentabilidad y sistemas campesinos*. Mundi-Prensa, GIRA, A.C. y UNAM, México.
- Max-Neef, M., 1993. *Desarrollo a escala humana*. Icaria, Barcelona.

- McNeill, J., 2000. *Something new under the sun: an environmental history of the twentieth century*. Penguin Books.
- Miller, K., 1996. *Balancing the scales: guidelines for increasing biodiversity's chances through bioregional management*. World Resources Institute, Washington, DC.
- Miller, K., 1999. What is biorregional planning? Workshop on integrated planning at different scales. Scottish Natural Heritage Perth, Escocia.
- Mittermeier R. y C. Goettsch-Mittermeier, 1997. *Megadiversity: the biological richest countries of the world*. Conservation International/CEMEX/Sierra Madre, México.
- Moguel, P. y V. M. Toledo, 1996. El café en México: ecología, sustentabilidad y cultura indígena, *Ciencias* 43:40-51.
- Moguel, P. y V. M. Toledo, 1999. Biodiversity conservation in traditional coffee systems of Mexico. *Conservation Biology* 13: 11-21
- Moguel, P. y V. M. Toledo, 2001. El mérito ecológico 2001: otra enseñanza indígena. La Jornada. Junio 6.
- Morgan, T. H., 1997. World beef trade perspectives in the new era. info@morgan-consulting.com
- Morin, E., 1985. *El método*. Cátedra, Madrid.
- Morin, E., 2001. *Introducción al pensamiento complejo*. Gedisa, Barcelona.
- Motte-Florac, E. y J. Ramos-Elorduy, 2001. Is the traditional knowledge of insects important? En: J.R. Stepp *et al.* (eds.), *Ethnobiology and biocultural diversity*. International Society of Ethnobiology: 207-224
- Mumford, L., 1972. *The transformations of man*. Harper and Row, Nueva York.
- Naredo, J. M., 1992. El oscurantismo territorial de las especialidades científicas. En: J. González-Alcantud y M. González de Molina (eds.), *La Tierra: mitos, ritos y realidades*. Anthropos.
- National Institute of Health (NIH). 1996. NIH Publication No. 96-4158. National Institute of Health, EUA.

- Navarro, Z., M. S. Morales y R. Menezes, 1999. Pequena história dos assentamentos rurais no Rio Grande do Sul. En: Servolo de Medeiros y S. Leite (eds.) *A Formação dos Assentamentos Rurais no Brasil*. Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Netting, R. McC., 1993. *Smallholders, householders: farm families and the ecology of intensive, sustainable agriculture*. Stanford University Press.
- Nigh, R., 1992. La agricultura orgánica y el nuevo movimiento campesino en México. *Antropológicas* 3:39-45.
- Olmedo, R., 1985. La política ecológica. *Estudios Municipales* 6:103-108.
- Palerm, A., 1980. *Antropología y marxismo*. Nueva Imagen, México.
- Perfecto, I., R. Rice, R. Greenberg, y M.E. van der Voort, 1996. Shade coffee: a disappearing refuge for biodiversity. *Bioscience* 46: 598-608.
- Pimentel, D. y M. Pimentel, 1979. *Food, energy and society*. Wiley, Nueva York.
- Postel, S., G. Daily y P-R. Ehrlich, 1996. Human appropriation of renewable fresh water. *Bioscience* 271: 785-788.
- Ramos-Elorduy, J., 1982. *Los insectos como una fuente de proteínas para el futuro*. Limusa, México.
- Ramos-Elorduy, J., et al., 1984. Edible insects in Mexico and their protein content. *Journal of Ethnobiology* 4: 61-72.
- Rifkin, J., 1992. *Beyond beef: the rise and fall of the cattle culture*. Dutton Book.
- Robles, W., 2001. The landless rural workers movement (MST) in Brazil. *Journal of Peasant Studies* 28: 146-161.
- Rosset, P., 1999a. On the benefits of small farms. *Food First Backgrounder* 6(4): 1-4.
- Rosset, P., 1999b. Small is bountiful. *The Ecologist* 29: 452-456.
- Rosset, P. y M. Benjamin, 1997. *The greening of revolution: Cuba's experiment with organic agriculture*. Ocean Press.
- Schmidt, A., 1978. *El concepto de naturaleza en Marx*.

- Siglo XXI Editores, México.
- SEMARNAP (Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca), 1999. *Los incendios forestales en México: 1998*. SEMARNAP, México.
- Siebenhüner, B., 2000. Homo sustinens: towards a new conception of humans for the science of sustainability. *Ecological Economics* 32 :15-26.
- Skirbekk, G., 1974. Marxisme et ecologie. *Espirit* 440: 643-652.
- Stepp, J. R. et al. (eds.), 2002. *Ethnobiology and biocultural diversity*. International Society of Ethnobiology, Georgia, EUA.
- Strange, M., 1988. *Family farming: a new economic vision*. University of Nebraska Press y Food First Books, Lincoln.
- Thuillier, P., 1990. *El saber ventrílocuo: como habla la cultura a través de las ciencias*. Fondo de Cultura Económica, México.
- Toledo, V.M., 1987. La guerra de las reses: los impactos ecológicos de la ganadería bovina en México. En: Leff, E. (ed.), *Medio ambiente y desarrollo en México*. CEIICH-UNAM / Miguel Ángel Porrúa, México.
- Toledo, V.M., 1990. The ecological rationality of peasant production. En: M. Altieri y S. Hecht (eds.), *Agroecology and small-farm development*. CRC Press Boca Raton, Florida.
- Toledo, V. M., 1992a. Modernidad y ecología: la nueva crisis planetaria. *Ecología Política* 3: 9-22.
- Toledo, V. M., 1992b. What is ethnoecology?: origins, scope and implications of a rising discipline. *Etnoecológica* 1: 5-21.
- Toledo, V. M., 1992c. Bioeconomic costs of transforming tropical forests in pastures. En: T. Downing et al. (eds.), *Development or destruction. Deforestation and cattle ranching in Latinamerica*, Westview Press.
- Toledo, V. M., 1999. Las “disciplinas híbridas”: 18 enfoques interdisciplinarios sobre naturaleza y sociedad. *Persona y Sociedad* (Chile) 13: 21-26.
- Toledo, V.M., 2000. *La Paz en Chiapas: ecología, luchas indígenas y modernidad alternativa*. UNAM / Quinto Sol, México.

- Toledo, V.M., 2001. Biodiversity and indigenous peoples. En: S. Levin *et al.* (eds.), *Encyclopedia of Biodiversity*. Academic Press.
- Toledo, V.M., 2002. Ethnoecology: a conceptual framework for the study of indigenous knowledge of nature. En: J.R. Stepp *et al.* (eds.), *Ethnobiology and biocultural diversity*. International Society of Ethnobiology, Georgia, EUA.
- Toledo, V.M., J. Carabias, C. Toledo, C. Gonzalez-Pacheco, 1989. *La producción rural en México: alternativas ecológicas*. Fundación Universo Veintiuno, México.
- Toledo, V. M. y M. J. Ordoñez, 1993. The scenarios of Mexico's biodiversity. En: T. P. Ramammorthy *et al.* (eds.), *Biological diversity of Mexico: origins and distributions*. Oxford University Press.
- Toledo, V. M. *et al.*, 1995. La selva útil: etnobotánica cuantitativa de los grupos indígenas del trópico húmedo de México. *Interciencia* 20(4): 177-187.
- Toledo, V. M. y P. Moguel, 1996. Searching for sustainable coffee in Mexico: the importance of biocultural diversity. First Sustainable Coffee Congress. 163-170. Washington DC, EUA.
- Toledo, V. M. y A. Castillo, 1999. La ecología en Latinoamérica: siete tesis para una ciencia pertinente en una región en crisis. *Interciencia* 24:157-168.
- Toledo, V. M., P. Alarcón-Cháires, P. Moguel, M. Olivo, A. Cabrera, E. Leyequien y A. Rodríguez-Aldabe, 2001. El Atlas Etnoecológico de México y Centroamérica. *Etnoecológica* 8: 6-17.
- Transport Research Laboratory (TRL), 2000. Estimating global road fatalities. www.factbook.net/EGRF_Introduction.htm
- Vandermeer, J., 1995. The ecological basis of alternative agriculture. *Annual Review of Ecological Systems* 26: 201-224.
- Villasante, T. R., 1995. *Las democracias participativas*. Ediciones HOAC. Madrid.
- Villoro, L., 1982. *Crear, saber, conocer*. Siglo XXI Editores, México.
- Vitousek, P. M. *et al.*, 1986. Human appropriation of products of

- photosynthesis. *Bioscience* 37:345-354.
- Vitousek, P., H.A. Mooney, J. Lubchenko y J.M. Melillo, 1997. Human domination of Earth's ecosystems. *Science* 277: 494-499.
- WHO (World Health Organization), 2000. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Technical Report Series 894.
- Wolf, E., 1982. *Europe and the people without history*. University of California Press. (*Europa y la gente sin historia*, 1987, FCE, México).
- WRI (World Resources Institute), 1993. *World Resources 1992-93*. Washington DC.