

No es exagerado considerar, con Hans-Peter Dreitzel, que la humanidad ha ingresado en una etapa cualitativamente nueva de su desarrollo, caracterizada por tres rasgos: a) el género humano, en cuanto género, es ahora capaz de *eliminarse a sí mismo*; b) con ello la humanidad se ha convertido irreversiblemente en un todo, cada sociedad es ahora parte de la *sociedad mundial*, y c) la civilización mundial puede ser aniquilada *por medio de un accidente o una sucesión de accidentes* (Dreitzel/Stenger, 1990). Estas tres nuevas condiciones nos obligan a *repensar radicalmente la política*.

#### Lecturas complementarias

- Chris Bright, "La ecología del cambio climático", en *La situación del mundo 1997* (anuario de Worldwatch Institute).
- Paul Brown, *Alarma: el planeta se calienta*, Flor del Viento Ediciones, Barcelona, 1998.
- EEA (European Environment Agency), *Climate Change in the European Union*, EEA, Copenhagen, 1996.
- Jeremy K. Leggett, ed., *El calentamiento del planeta: informe de Greenpeace*, FCE, México, 1996.

"Sociología y Medio Ambiente"  
Sempere J., Riechmann J. Síntesis.  
13 Madrid-2000

## Percepción de los riesgos ambientales y respuestas. Desarrollismo y ecologismo

### GLOSARIO

**Conservacionismo, ambientalismo, ecologismo.** Reacciones sociales ante la degradación del medio ambiente que ponen respectivamente el acento en la conservación de los espacios naturales por su valor intrínseco, en la consecución de un mejor medio ambiente para los seres humanos y en un cambio radical de modelo de sociedad para hacer a ésta compatible con el mantenimiento de los ecosistemas.

**Desarrollo sostenible.** Expresión difundida por un informe de la ONU para indicar un supuesto desarrollo económico que satisfaga las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias.

**Dinámica de sistemas.** Método que estudia la estructura y el comportamiento de sistemas mediante la construcción de modelos y la simulación.

#### 13.1. El aumento de la magnitud de los impactos ambientales y su cambio cualitativo

Siempre han existido riesgos para los seres humanos derivados del estado del medio ambiente, que se han intentado evitar o paliar con medidas variadas. En la sociedad industrial los problemas ambientales adquieren una calidad distinta y un volumen muy superior. Las novedades hoy consisten en el uso de *técnicas de fuerte impacto* (como la petroquímica y la ingeniería genética) y el *aumento de la magnitud de los impactos* (por el aumento de la población humana y del volumen de la producción y del consumo por persona). Si bien la Tierra es finita y sus recursos tam-

bién, nunca antes se habían hecho presentes los límites últimos ni la irreversibilidad de ciertos procesos. En un "mundo vacío" —según expresión de Herman E. Daly— cuyos habitantes disponían de técnicas relativamente poco agresivas, los efectos destructivos eran limitados en el espacio y sólo afectaban a ecosistemas locales. Quedaban siempre tierras disponibles en otros lugares y la posibilidad de emigrar colectivamente. Aunque la degradación de un territorio (su desertificación, por ejemplo) fuera localmente irreversible, la irreversibilidad no afectaba a la biosfera en su totalidad. En el "mundo lleno" de hoy, donde las actividades humanas están mucho más cerca de los límites de sostenibilidad de la Tierra, los problemas adquieren otra dimensión.

Una primera diferencia importante es que hoy la proximidad de los límites últimos de la biosfera afecta a la vida presente y futura de todos sus habitantes. Hoy las degradaciones locales de los ecosistemas o los problemas locales, como una mala cosecha, se pueden compensar con el aprovechamiento de recursos lejanos gracias a la eficacia del transporte. Pero justamente esta ampliación de la base de los recursos para la vida humana hace que cada uno de los habitantes del planeta dependa cada vez más del estado de la biosfera en su conjunto.

Unos problemas son directamente globales, como el contenido de gases de efecto invernadero en la atmósfera y los riesgos derivados del calentamiento mundial y el deterioro de la capa de ozono. Otros lo son indirectamente. La escasez de agua potable o la pérdida de suelo fértil, por ejemplo, son en sí mismos problemas locales, pero las tendencias migratorias provocadas por ellos afectan a otras colectividades humanas, que a menudo reaccionan restringiendo la inmigración en sus territorios. Se trata de una *competencia por recursos naturales crecientemente escasos*, que puede oponer entre sí a unos y otros grupos humanos. Las restricciones impuestas por países del Norte a "refugiados ecológicos" (y de otro tipo) del Sur plantean problemas morales, jurídicos y políticos. La densidad media de población se ha cuadruplicado en un siglo y se ha multiplicado por ocho en 250 años; los conflictos en torno al espacio y los recursos naturales necesariamente tienen que haber aumentado, y reclaman planteamientos jurídico-políticos nuevos, además de soluciones económicas y técnicas. Por su parte, los *impactos de las nuevas técnicas* han abierto una brecha en el optimismo alumbrado por la modernidad. La ciencia y la tecnología, percibidas anteriormente como un triunfo del principio de orden y de razón, aparecen —al menos en sus traducciones operativas actuales— como fuentes de riesgo e incertidumbre. Ulrich Beck (1998) ha acuñado para este fenómeno la expresión *sociedad del riesgo*; sobre ello, se incide en el capítulo 14.

### 13.2. Las denuncias de las condiciones de vida de la clase obrera en los centros fabriles y el primer conservacionismo

Las primeras denuncias de las pésimas condiciones de vida de los trabajadores fabriles incluían ya la degradación ambiental en las ciudades y centros fabriles. "En

las calles funciona el mercado; cestas de frutas y legumbres —naturalmente todas en mal estado y apenas si aptas para el consumo— hacen aún más estrecho el paso, y de ellas emana, lo mismo que de las carnicerías, un olor repugnante. Las casas están habitadas desde el sótano hasta el propio techo, son sucias por fuera y por dentro [...]. Por doquier se ven montones de desperdicios y cenizas, y los líquidos sucios que se vuelcan ante las puertas se reúnen formando charcos hediondos", refiere Engels (1845, 282) de la ciudad de Londres. Y cita un testimonio referente a la ciudad Leeds en los términos siguientes: "[...] el estado repugnante de los distritos obreros [...], debido principalmente a sus calles sin pavimento ni desagües, de trazado irregular, a sus muchos patios y callejones sin salida y a la total ausencia siquiera de los medios de higiene más comunes; todo ello sumado nos dará suficientes causas para explicarnos la mortalidad exageradamente grande en estas desdichadas regiones de la más sucia miseria". El río que atraviesa la ciudad, "a semejanza de todos los ríos utilizados por la industria, entra claro y transparente a la ciudad por un extremo y sale por el otro denso, negro y hediendo por toda clase de basuras". Los sótanos, donde a veces se hacían personas, se llenan de agua a menudo procedente de las cloacas, "engendrando emanaciones miasmáticas, fuertemente mezcladas con gases de ácido sulfhídrico, y dejando un sedimento nauseabundo, sumamente nocivo para la salud". Los humos de las fábricas contaminan el aire y ensucian los pulmones de las personas y las fachadas de los edificios (*ibid.*, 294-295).

Setenta años más tarde, informes médicos sobre la minería asturiana denunciaban que las viviendas de los mineros eran "pequeñas, sucias, oscuras y mal ventiladas", además de hacinadas y propensas al contagio y la difusión de enfermedades (la viruela, el cólera y la tuberculosis). En febrero de 1927 se denunciaba que en Mieres "no hay agua, ni buena ni mala, desde el mes de abril hasta el de octubre [...], la inmensa mayoría de las viviendas no tienen retretes por falta de alcantarillado [...] Tampoco existen lavaderos para [...] la limpieza de ropa". Los residentes de los valles habían tomado siempre el agua de los ríos y arroyos, "pero con el desarrollo de la minería o se contaminaron o se bloquearon" (Shubert, 1984, 87-91).

Las pésimas condiciones ambientales sufridas por los trabajadores tras la Revolución Industrial motivaron tanto la resistencia obrera como las reglamentaciones de inspiración higienista promovidas por reformadores liberales, médicos y filántropos, unas veces movidos por una preocupación por el bienestar obrero (como en el caso de Ildefonso Cerdà, el padre del "Ensanche" de Barcelona), aunque otras veces motivados por el deseo de alzar una especie de cordón sanitario en torno a la clase obrera, tenida por clase sanitaria y socialmente peligrosa.

Paralelamente, nacía entre la aristocracia y la burguesía un impulso de raíz romántica a proteger los bosques y espacios naturales por motivos básicamente estéticos. La primera reserva natural del mundo se creó en la Francia del Segundo Imperio, en 1853-1861, en Fontainebleau. En los Estados Unidos nació la idea de preservar grandes extensiones de terreno en su estado natural, como "santuarios" para la vida sil-

vestre y la conservación del paisaje. Este movimiento recibirá el nombre de *conservacionismo* y se extenderá por gran parte de Europa. Se suele designar como *ambientalismo* la lucha por un mejor medio ambiente para los seres humanos. La diferencia entre ambas posiciones a menudo es difícil de trazar, aunque queda ilustrada en dos personajes estadounidenses: Gifford Pinchot, fundador del servicio forestal de los Estados Unidos, que quería preservar los bosques como recurso productivo ("fábrica de madera") y fuente de recreo, representa el ambientalismo, y John Muir, fundador del Sierra Club, para quien los bosques tenían "un significado místico", representa el conservacionismo (Riechmann-Fernández Buey, 1994, capítulo 3). Frente a estos movimientos, la *ecología política* o *ecologismo* adopta otros valores y fines, como se verá en este mismo capítulo (§ 13.6).

### 13.3. Dificultades para percibir los riesgos ambientales de la sociedad industrial

Algunos hechos muy evidentes forman hoy parte de la experiencia común en cualquier sociedad industrial: ríos y lagos muertos, playas contaminadas, montañas de residuos industriales y urbanos, malos olores industriales y aire contaminado por la circulación motorizada en las ciudades. Otros hechos dados por indiscutibles para una opinión informada —como la alta incidencia de ciertas enfermedades— son, en cambio, mucho menos evidentes, no sólo en sí mismos, sino también en lo referente a sus causas. Otros, finalmente, sólo son perceptibles para la observación científica, como el efecto invernalero o el deterioro de la capa de ozono.

A primera vista, la percepción y evaluación de los problemas vienen condicionadas por la experiencia personal, y pueden derivar de los daños sufridos personalmente o de valoraciones morales adversas. No obstante, se ha observado a veces que la experiencia directa puede reducir la percepción del peligro en lugar de aumentarla. Lindell y Perry (1990) observaron en una población cercana a Washington que la evaluación del riesgo nuclear se redujo después del accidente de Chernóbil, y lo relacionaron con una mayor información y discusión sobre la industria nuclear (cit. por Tábara, 1996, 69). Estos fenómenos pueden guardar relación con los que Douglas y Wildavski han llamado "creencias de contaminación", es decir, opiniones con fuerte carga emocional que la gente adopta por influencia de otros sobre un problema sin conocerlo de manera completa y objetiva. Los medios de comunicación social a veces sirven de vehículo a informaciones que dan pie a este tipo de creencias, que, al carecer de bases informativas serias, resultan frágiles y se derrumban ante cualquier experiencia directa que, independientemente de su gravedad objetiva, no corresponda a la opinión catastrofista que el sujeto se había formado. Por esto se sobrestima a veces la gravedad de lo desconocido. Estas fluctuaciones de la percepción popular de los riesgos subrayan la importancia de una buena divulgación científica.

### Capítulo 13: Percepción de los riesgos ambientales y respuestas. Desarrollo y ecologismo

Es difícil a veces atribuir ciertas enfermedades a causas claras porque progresan por vías desconocidas. Los estudios sobre el cáncer, por ejemplo, suelen atribuir probabilidades a distintos factores causales, de manera que nunca son del todo concluyentes las atribuciones a uno u otro factor y se debilita la percepción del fenómeno y de la secuencia causal. Ni siquiera cuando la víctima de una enfermedad es a la vez el beneficiario de la actividad que la causa —como el fumador que contrae bronquitis o el cáncer de pulmón a causa de una actividad que le da placer—, está siempre en condiciones de percibir las relaciones de causa y efecto ni de influir en ellas. La dificultad será lógicamente mayor cuando las enfermedades o perjuicios recaen en personas distintas, e incluso distantes en el espacio y el tiempo. Se han encontrado rastros peligrosos de plaguicidas tóxicos en la leche materna de mujeres que consumen los productos tratados con estos productos químicos o que viven cerca de los campos. Las emisiones de carbono a la atmósfera de las industrias y automóviles del Norte afectan a los habitantes del Sur. Esta desconexión es tanto más aguda en el caso de acciones de las generaciones presentes que afectarán a generaciones aún por nacer. En ocasiones, la dificultad de percepción deriva de que la salud afectada no es de las personas, sino del medio ambiente natural, como ocurre con la lluvia ácida que ataca los árboles y la vegetación o con la eutrofización de ríos y lagos que mata los peces. Como dice J. D. Tábara (1996, 71), "en general, a medida que aumentan las escalas temporales y espaciales del problema, se reduce su percepción".

A veces los efectos medioambientales nocivos sólo ocurren por *agregación* de múltiples pequeños impactos de efectos imperceptibles aisladamente. Aunque la suma es peligrosa, cada sumando individual tiene un peso insignificante en el total. Esto tiene un efecto directo en la dificultad para percibir el fenómeno global como suma de las acciones individuales.

Por otra parte, el tema de la percepción de los problemas debe plantearse *en relación con las posibilidades de intervención práctica de los sujetos implicados*. Hay una tendencia psíquica a ignorar o quitar importancia a fenómenos que se nos presentan como si estuvieran fuera del alcance de nuestra capacidad de intervención activa. Cualquiera sabe que su automóvil contamina como los demás, pero sabe también que la decisión de no usarlo sin que los demás tomen la misma decisión tendría un efecto prácticamente nulo en la mejora de la calidad del aire de su ciudad. El mecanismo psicológico de la *tendencia a suprimir las "disonancias cognitivas"* explica que se debilita la percepción del fenómeno de la contaminación: hay una disonancia cognitiva entre *saber* que uno contamina y *evaluar como grave* la contaminación; disonancia que se suele suprimir atenuando la gravedad atribuida a la contaminación. Las experiencias de recogida selectiva de basuras, por su parte, muestran cambios no sólo en las actitudes prácticas, sino también en las cognitivas. La impotencia práctica genera indiferencia o falta de curiosidad, mientras que la posibilidad de intervenir seleccionando las basuras aumenta la conciencia de la problemática de los residuos. Estos son buenos ejemplos de que a menudo existe una acción recíproca entre

percepción y conducta, y que no pueden evaluarse las percepciones al margen de las estructuras de oportunidad de las personas.

Si ya en las sociedades preindustriales la insuficiencia del conocimiento impedía ver ciertos peligros, como la presencia de microorganismos infecciosos, en las sociedades industriales los peligros inobservables a simple vista han aumentado considerablemente, sobre todo debido al vertido al medio de numerosos contaminantes físicos (como la radiactividad) y químicos (como los innumerables productos químicos tóxicos). ¿Cómo saber si un agua contiene metales pesados en exceso? ¿Cómo saber que un determinado pez contiene dosis de mercurio mortales para el hombre? ¿Cómo saber que una madre gestante entra en un lugar donde las radiaciones ionizantes son peligrosas para su futuro hijo? Todos estos fenómenos son imposibles de detectar con la observación directa: requieren artefactos y procedimientos científicos. Esto refuerza la función social de los expertos y de los medios de formación e información con miras a la percepción social de los riesgos tecnológicos.

También el conocimiento de los límites planetarios exige métodos y artefactos científicos. La elevación de la temperatura de la Tierra, el deterioro de la capa de ozono estratosférico y las cuantías de las reservas de petróleo, por tomar tres ejemplos de peso, son hechos sólo observables científicamente. Lo nuevo, en este caso, es que las *decisiones, privadas y públicas*, que deben tomarse, dependen no ya del saber común sino del saber científico. Y que el ciudadano del siglo XXI *ha de tomar decisiones* relativas a los límites planetarios si pretende preservar unas condiciones de vida aceptables para la humanidad presente y futura. Una conclusión importante a este respecto es que la humanidad ha llegado a un nivel de metabolismo con el medio ambiente natural que le impone el saber científico como condición ineludible de supervivencia, ya en la mera etapa de la dilucidación de los hechos significativos (por no hablar de las posibles soluciones).

A falta de saber científico, los seres humanos se guían por conocimientos empíricos fragmentarios y por intuiciones o prejuicios, que son procedimientos inseguros. En la acción proceden por el método de "prueba y error" (que es el método del mercado). Pero cuando se vive cerca de los límites y umbrales máximos, el método de prueba y error es peligroso, porque se pueden rebasar los límites y umbrales irreversiblemente, y en tal caso el método deja de funcionar. Los cazadores de ballenas no pueden cazar estos cetáceos "y ver qué pasa", para suspender la caza cuando perciban signos de extinción de la especie. Se arriesgan a que estos signos aparezcan cuando ya no hay remedio. En estos casos el mercado no es un buen regulador: sólo funciona eficazmente dentro de unos marcos establecidos por una autoridad a través de una reglamentación o un plan. El único procedimiento racional para que la especie no se extinga es un estudio científico que establezca en qué momento deben suspenderse las capturas. Para evitar daños irreversibles hay que abandonar los métodos meramente empíricos y anticipar las consecuencias con los métodos más seguros de la ciencia. Hoy existen métodos formales eficaces para hacer previsiones fiables a par-

tir del tratamiento de muchos datos y del cálculo de probabilidades, y técnicas calculísticas —como la *dinámica de sistemas*— que permiten trabajar con modelos capaces de tratar a la vez muchos elementos y sus múltiples interacciones, aunque nunca se puede obviar el *principio de precaución* (véase capítulo 14). Por desgracia los seres humanos a menudo aprenden solamente tras experiencias amargas, es decir, mediante lo que se ha llamado "aprendizaje por *shock*", de lo que hay trágicos ejemplos en la historia reciente: Minamata, Seveso, Bhopal, Chernóbil.

El predominio del mercado en la economía y la conversión del *dinero* en paradigma de la riqueza tiene asimismo unos efectos específicos en las relaciones entre seres humanos y medio ambiente. La equiparación de dinero y riqueza dificulta o impide percibir el metabolismo físico que hay tras las actividades económicas y puede tener efectos perniciosos para el medio ambiente natural (véase recuadro).

#### LAS ILUSIONES INDUCIDAS POR EL DINERO

Cuando se generaliza la circulación mercantil, en un marco de división del trabajo muy desarrollada, el *dinero* se convierte en el paradigma de la riqueza. Si a toda riqueza útil, o valor de uso, le corresponde un *valor de cambio*, entonces el dinero puede cambiarse por cualquier objeto dotado de valor de uso. Una suma de dinero en manos de una persona convierte a esta persona en acreedora de un valor de uso; poseer dinero es como poseer el título de una deuda sin que exista un deudor concreto. Si este dinero es de curso legal en un determinado país, cualquiera estará dispuesto a aceptar la suma de dinero a cambio de un valor de uso del que pueda y quiera desprenderse, cancelando así la "deuda" contraída por la sociedad hacia el poseedor de dinero; el nuevo poseedor del dinero pasará a ser el titular de la deuda. El dinero, pues, funciona como poder adquisitivo "congelado", que puede cambiarse por un bien de uso en cualquier momento. El dinero disocia el acto de venta del siguiente acto de compra: mientras no hay dinero, el intercambio de bienes sólo puede adoptar la forma del simple trueque entre dos valores de uso. La única excepción a esta regla es ceder un bien sin contrapartida inmediata, sino con la obligación de restituir el bien o valor equivalente en el futuro. Esta obligación es justamente la *deuda*, que también disocia los dos actos, de cesión de un bien y recepción de su equivalente. Esto es congruente con el hecho de considerar el dinero como una forma peculiar de deuda. La economía monetaria hace que los intercambios de materia y energía entre seres humanos experimenten discontinuidades debido a la mencionada característica del dinero. Además, como el dinero no es un bien perecedero y conserva su valor (en condiciones de estabilidad en el entorno económico), se puede acumular indefinidamente.

La acumulación de dinero es, entre otras cosas, acumulación de poder adquisitivo convertible en bienes de uso. En las economías no monetarias la acumulación de bienes tiene límites, o bien porque son perecederos o porque no hay capacidad para consumir más allá de cierta cantidad. (La única excepción la constituyen ciertos bienes no perecederos con alto valor simbólico, como metales y piedras preciosas.) Cuando

(.../...)

se generaliza el dinero, en cambio, es posible acumular riqueza en forma de dinero, y en este caso se poseen grandes sumas de poder adquisitivo cuya actualización se dificulta. No hay límites a la acumulación de dinero, puesto que es riqueza sin ninguna cualidad, es decir, cantidad abstracta, y es obvio que no hay límites a la cantidad abstracta. Otra cosa es que la cantidad de valor en forma de dinero no puede *siempre* cambiarse por bienes de uso, aunque en condiciones normales del funcionamiento social esta imposibilidad ocurre pocas veces. En las sociedades no mercantiles la producción tiene lugar en función de un consumo fácilmente perceptible: el producto se distribuirá en el seno de la familia o la comunidad según esquemas de reciprocidad o de redistribución, o se llevará a un mercado local próximo. En cambio, en una sociedad de mercado generalizado, la producción sólo se adapta al consumo a través del mercado. El productor llevará su producto al mercado para cambiarlo por dinero; no percibirá la capacidad de consumo de los destinatarios de las mercancías, sino sólo la *demandada* *solvente*. Como la acumulación de dinero puede proseguir sin límites, el productor no se sentirá limitado por la estrechez de la comunidad local y de su limitada capacidad de consumo, y podrá verse empujado a *maximizar* la producción para obtener más dinero. Así pues, la disociación que provoca el dinero entre los diversos actos de la actividad económica tiene como resultado —en determinadas circunstancias de mercado amplio y en contextos en los que sea “racional” maximizar los ingresos— una circulación económica desligada de los flujos ecológicos. De ahí que una economía monetaria introduzca una opacidad en la relación entre flujos físicos y flujos monetarios que, si no es corregida por la asignación de precios a los recursos naturales y por normas protectoras, representa un factor que favorece la sobreexplotación y el agotamiento de esos recursos.

Las eficaces técnicas de comunicación actuales podrían ser un elemento decisivo para la difusión de información y actitudes benéficas para el medio ambiente. Pero la tendencia de los actuales medios de comunicación a convertir en materia noticiable sólo las situaciones anormales, catastróficas o espectaculares hace que los *sucesos excepcionales* reciban mucha más cobertura mediática que los *procesos cotidianos*, que, en general, tienen efectos más persistentes y mucho más serios que los primeros. La educación ambiental de la población se resiente de ello.

### 13-4. ¿Son las preocupaciones mediambientales un asunto de clases acomodadas? Diferencias de genero y generacionales

A veces se ha dicho que el medio ambiente es una preocupación de las clases acomodadas, en el sentido de que sólo cuando alguien goza de altos ingresos puede darse el lujo de aspirar a una superior “calidad de vida” en materia de entorno natural agradable. Si no, la preocupación por la supervivencia o por la satisfacción de las necesidades más elementales descartaría lo demás como lujo inaccesible. Esta obser-

vación parecería corroborada por el hecho de que los movimientos ambientalistas y ecologistas han sido y son protagonizados sobre todo por personas de clases medias. Esta observación es falsa. En primer lugar, confunde los deseos con la demanda efectiva en el mercado. El que las personas acomodadas estén más dispuestas a pagar más por el aire limpio o un entorno urbano agradable prueba su mayor poder adquisitivo, pero no sus preferencias. Las encuestas de opinión (por ejemplo, la de 1990 hecha por el Departamento de Medio Ambiente de los Estados Unidos) muestran que a la clase trabajadora le gustaría tanto tener un medio ambiente limpio como a la clase media. La encuesta señala semejanzas en la preocupación por las aguas residuales en las playas, los desechos radiactivos o la vida salvaje. En cambio, los encuestados con empleos menos cualificados muestran menos sensibilidad hacia problemas mundiales como el deterioro de la capa de ozono, el efecto invernadero o la pérdida de selvas tropicales (Jacobs, 1996, 66n). Por otra parte, la composición social de los movimientos de defensa del medio ambiente difiere mucho de unas regiones del mundo a otras. Sólo en los países industrializados estos movimientos son “de clase media”. En los países del Sur suelen ser movimientos populares, con un gran protagonismo de las mujeres, ligadas a la defensa de ecosistemas y formas de vida tradicionales amenazados por iniciativas “modernizadoras”, aunque reciban el apoyo de intelectuales y expertos: lo que se ha llamado *ecologismo popular* (Martinez Alier, 1992). → “Primitivismo pos... locales.”

La relación entre percepción de los problemas ambientales y clase social ha sido teorizada también de otra manera. Se ha dicho que, puesto que todo el mundo comparte el medio ambiente, las diferencias de ingreso y posición social son irrelevantes; en la medida en que los temas ambientales pasan a ser el centro articulador de los conflictos políticos, la “vieja” política basada en las diferencias de clase —con la división tradicional entre derecha e izquierda— quedaría superada. Este argumento también es falso. El hecho de que todo el mundo sufra el deterioro de bienes comunes indivisibles —como el efecto invernadero o la contaminación de la atmósfera de una ciudad— no significa que todo el mundo lo sufra igual ni disponga de medios equivalentes para protegerse del daño. Las diferencias de poder adquisitivo, agrandadas por más de dos décadas de políticas neoliberales, entrañan diferencias en la capacidad para defenderse de los daños y para acceder a unos bienes ambientales crecientemente escasos: los conflictos entre clases, grupos humanos y regiones del mundo no sólo subsisten, sino que están destinados a aumentar. En el clima político de este final de milenio, adoptan y adoptarán, a menudo, la forma de conflictos nacionales, étnicos y/o religiosos.

Los papeles y las percepciones que tienen respectivamente mujeres y hombres respecto de los problemas ambientales no coinciden, y además difieren mucho de unas sociedades a otras. El *ecofeminismo*, o feminismo ecologista, ha subrayado con razón que la sociedad industrial ecocida es un producto de valores típicamente patriarcales y machistas, articulados en torno a la *voluntad de dominio*. No sólo el militarismo y la omnipresente cultura de la violencia, sino también el *productivismo* serían

Brasil

Conciencia  
locales.  
G. éticos.  
etc...

Ideología.

un resultado de esos valores. Así como la mujer ha ocupado tradicionalmente, y sigue ocupando, roles de reproducción y cuidado de las personas, muy orientados a la afectividad, el varón ha ocupado y ocupa roles de producción que en la moderna civilización técnica implican un fuerte dominio sobre la naturaleza y una orientación al rendimiento y a la neutralidad afectiva. Esta diferencia influye en los contenidos y estilos de las protestas y reivindicaciones de las minorías políticamente activas de varones y mujeres. La preocupación de las mujeres por todo lo relacionado con la vida cotidiana, la reproducción en el ámbito doméstico, la afectividad y la dimensión íntima y emocional de las relaciones interpersonales impregna esas luchas, y en cierto modo se traslada a veces a las actitudes de los varones, *feminizando* el activismo político-social y los propios cambios sociales perseguidos.

No obstante, en los países industrializados mujeres y hombres han acabado adoptando roles y conductas que, aunque diferenciados, reproducen las tendencias a la degradación del medio ambiente natural. Las mujeres, destinadas por tradición a las tareas del hogar, han desarrollado hábitos domésticos muy funcionales al modelo industrial y energético existente, y promovidos, a su vez, por este modelo. En los Estados Unidos, en el siglo XIX, la reformadora y escritora Catherine Beecher planteó ya la necesidad de una organización racionalizadora de las labores domésticas. De la cocina con "superficie continua" preconizada por esta autora (*Treatise in Domestic Economy*, 1841) se pasará luego a la creciente mecanización (aspiradora, lavavajillas, lavadora, trituradora, etc.) y a una mayor comodidad gracias al agua corriente, la electricidad y el gas, con el consiguiente ahorro de esfuerzo (Giedion, 1978, 520 ss.). Estas innovaciones se generalizaron antes y después de la Segunda Guerra Mundial en Occidente, y contribuyeron a mejorar la condición de la mujer y a facilitar su acceso a trabajos remunerados fuera del hogar. A la vez, supusieron la irrupción de técnicas y artefactos accionados con energías fósiles y grandes consumidores de recursos naturales, y la consolidación, en el ámbito doméstico, del modelo energético y tecnológico industrial existente.

Simultáneamente, se transformaba el entorno urbano. Se difundían las redes de suministro de agua corriente y alcantarillado, en el marco de la lucha contra las enfermedades contagiosas. Este proceso se acompañaba de nuevas normas sobre "pulcritud" e "higiene", impregnadas de connotaciones morales. En América del Norte las mujeres de clase media fueron protagonistas centrales en la nueva obsesión por la limpieza, no sólo como amas de casa, sino también como reformadoras y promotoras de un orden cívico y unos valores domésticos: eficacia, confort, pulcritud y respetabilidad. La cruzada a favor de estos valores se dirigía sobre todo hacia los nuevos inmigrantes europeos, la población rural blanca y la población negra (Hoy, 1995). En Europa el contexto era distinto, pero las mujeres asumieron esos mismos valores como símbolo de la feminidad de la mujer "custodia del hogar" (y responsable también de ciertos aspectos de la alimentación y la salud familiar). Fueran cuales fuesen los contextos particulares en que surgieron en los distintos países las actuales pautas

domésticas, hoy constituyen un elemento esencial en el estilo de vida y en las demandas económicas de las sociedades industrializadas, a la vez que un modelo universal que muchos tratan de imitar en el resto del mundo. Esto hace a las mujeres del Norte particularmente vulnerables a la publicidad comercial de productos que "lavan más blanco", "dejan un suelo más brillante" o son "altamente nutritivos y sanos", que a menudo añaden impactos ambientales superfluos.

#### ACTITUDES, PERCEPCIONES Y VALORES EN TORNO A LA SOSTENIBILIDAD

En una encuesta realizada en 1997 en la Comunidad Valenciana se detecta un nivel y estilo de consumo más insostenible en el cuartil más rico de la población que en los demás. Este dato da pie a las consideraciones siguientes:

"En la literatura sobre la 'modernización ecológica' se ha presentado el ecologismo como una ideología más presente entre las clases medias urbanas con un nivel alto de formación escolar. Según este punto de vista, serían los grupos más 'modernos' los que, sobre la base de un bienestar material consolidado, desarrollarían valores 'post-materialistas' y, entre ellos, una preocupación creciente por un medio ambiente bien conservado. [...] En muchas encuestas de opinión, los valores ambientalistas son relativamente más compartidos por quienes pertenecen a la clase media, tienen estudios, viven en zonas urbanas, etc. Aunque la preocupación por el medio ambiente en tales grupos no es sensiblemente más alta que en el resto de la sociedad (las diferencias son muy pequeñas), los datos así obtenidos son uno de los argumentos fundamentales de esta doctrina [...]. El estudio de las prácticas reales, en cambio, apunta más bien a una conclusión diferente. Aunque las formas de consumo de todos los grupos sociales en los países industrializados de Occidente son básicamente insostenibles, el impacto ecológico de los estilos de vida de los relativamente más ricos, más instruidos, más urbanos y más insertos en la actividad económica moderna es superior al resto de la sociedad. No sólo cuantitativamente, sino también cualitativamente. Es decir, no se trata sólo de que, en el marco de un estilo de consumo básicamente unificado, a mayores ingresos se corresponda mayor impacto ambiental, sino también de que las tendencias más insostenibles están más difundidas en esos grupos. [...]

"[El consumo en la población valenciana] de los productos con más presión ambiental (carnes rojas, alimentos preparados, bebidas embotelladas, etc.) es más alto en los grupos con más ingresos" (pp. 429-430).

En otro orden de cosas, la misma encuesta registra que un 78,3% de la población del País Valenciano prefiere que se dé prioridad a la protección del medio ambiente aunque disminuya el crecimiento económico. Este resultado, que parece contradecir las actitudes prácticas de los encuestados, coincide en su significación con un sondeo Gallup realizado en 22 países con motivo de la Cumbre de Río, según el cual esta misma preferencia era formulada por el 72% de la población en México, 77% en Dinamarca, 73% en Alemania, 71% en el Brasil, 59% en EEUU y Filipinas o 43% en la India. "De hecho, el crecimiento económico es un mito gastado, claramente poco popular. Durante décadas ha sido invocado *ad nauseam* como remedio para todos y

(.../...)

cada uno de los males sociales, lo que ha minado su credibilidad [...]. Algunos estudios han mostrado cómo las elites (los líderes empresariales y los altos funcionarios y cargos políticos) tienen una opinión marcadamente más productivista que el público en general" (p. 501).

Los autores comprueban una discrepancia entre las opiniones y las actitudes prácticas en materia de sostenibilidad, pero señalan que se trata de un fenómeno no sólo psicológico, sino también producto de las condiciones sociales e institucionales:

"Es evidente que la disposición favorable de la población a la recogida selectiva de residuos no puede traducirse en la práctica si las ciudades no implantan un sistema adecuado de contenedores y de gestión. De la misma manera, aunque se comprenda que son preferibles los envases retornables, la gente poco puede hacer cuando éstos han desaparecido por completo de los comercios. [...] Nuestra tesis es que una parte significativa de la distancia que existe entre las palabras de la población sobre la crisis ecológica y sus hechos debe ser atribuida a condiciones institucionales inadecuadas, que constituyen obstáculos reales para un comportamiento más coherente. En este sentido, no es sobre todo la población la que debe ser educada en materia de medio ambiente, contra lo que tantas veces se dice. Sin duda, más difusión de una información más exacta mejoraría las cosas. Sin embargo, quienes necesitan imperiosamente ser educados son los dirigentes económicos y políticos, así como muchos técnicos y expertos" (p. 507) (Ricardo Almenar, Emèrit Bono y Ernest Garcia [dirs.], *La sostenibilidad del desarrollo: el caso valenciano*, Fundació Bancaixa, Valencia, 1998).

Todas las mejoras en la productividad de las tareas domésticas fueron un prerrequisito para las modificaciones radicales que han tenido lugar en el siglo XX en la condición de la mujer. Sin la mecanización del trabajo del hogar no habría sido posible este fundamental paso en la emancipación social de la mujer que ha supuesto trabajar fuera de casa y lograr independencia y reconocimiento económico, así como un mayor peso en la esfera pública. Ahora bien, de este hecho no es posible deducir sin más que se trataba de una condición *necesaria*: la emancipación de la mujer habría podido seguir la senda del *reparto de las tareas domésticas entre ambos cónyuges*, independientemente de las transformaciones técnicas, asociado a un cambio importante en la concepción de la *masculinidad* del hombre. En todo caso, la perspectiva de una efectiva igualdad de derechos no depende de esos cambios técnicos, puesto que dicha igualdad aún está lejos de haberse realizado: requiere justamente una redefinición de los roles masculino y femenino y de la propia noción de "producción" (véase el proyecto de ley presentada por el PCI al Parlamento italiano para regular la organización del tiempo de trabajo y de los demás tiempos, y el debate paralelo en Los Verdes alemanes: Meiners, Geissler y Pfau, 1990).

No obstante, las mujeres del Norte siguen teniendo el papel determinante en el trabajo doméstico, y esto les da una función decisiva en ciertos cambios relacionados con la "liberación del consumo" (Mies, 1992). De todos modos, las mujeres,

según investigaciones empíricas alemanas, controlan sólo determinados tipos de consumo doméstico (alimentación, ropa, productos cosméticos y de higiene), mientras que los hombres controlan el consumo de automóviles y artículos de ocio (como televisores y equipos electrónicos). El fenómeno de la *moda*, con su cambio trepidante y multiplicador del consumo (y de los impactos ambientales) afecta tanto a mujeres como a hombres, aunque a cada uno en la esfera del consumo que le es más propia (Schultz, 1996-1997).

En los países del Sur, y especialmente en las comunidades campesinas, la división del trabajo tiene otros parámetros. Es frecuente el siguiente esquema: la mujer, aun llevando todo el peso de la vida doméstica, tiene un importante papel en actividades productivas y reproductivas que no pasan por el mercado, sino que se desarrollan en una dependencia directa del medio natural (ir a por agua, recoger leña, obtener complementos nutritivos y medicinales del bosque, recoger fibras vegetales para la cestería, cuidar huertos y corrales domésticos, etc.). Los hombres trabajan fuera de casa en actividades salariales o mercantiles (minas, plantaciones, fábricas, comercio): están más impregnados de valores mercantilistas y valoran las iniciativas y actividades generadoras de rentas en dinero. En cambio, las mujeres, más implicadas en actividades no mercantiles y en el aprovechamiento directo de los recursos naturales, están más sensibilizadas por la protección del medio ambiente y se oponen más resueltamente a las iniciativas "modernizadoras" que degradan el medio, destruyen el bosque o polucionan las aguas. En el movimiento Chipko de protección de árboles en las laderas del Himalaya, en el norte de la India, las mujeres han tenido y tienen un papel determinante. Bina Agarwal menciona también el caso, en Uttar Pradesh, de enfrentamiento entre mujeres de distintas generaciones debido a que las jóvenes no pueden obtener cantidades adecuadas de agua, forraje o leña (o tardan más tiempo), mientras que cuando sus madres y suegras eran jóvenes los bosques ofrecían más abundancia de recursos (Agarwal, 1996).

13.5. La polémica en torno al "desarrollo sostenible"

Las posiciones "conservacionistas" y "ambientalistas" de que se ha hecho mención más arriba han quedado en muchos aspectos rebasadas por la agravación de las relaciones entre medio ambiente y sociedades humanas y por las nuevas dimensiones del problema. En 1987 se publicó, bajo el patrocinio de las Naciones Unidas, el informe titulado *Nuestro futuro común* (conocido como "Informe Brundtland") que ha dado una amplia difusión al concepto de "desarrollo sostenible", definido como aquel desarrollo económico que "satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias". A finales del siglo XX nadie que se ocupe de temas económicos y sociales puede ignorar ya la existencia de problemas medioambientales. Pero en la comunidad

Sociedades campesinas  
OT

→ mercado

"Guardianas de la naturaleza"  
↓  
Motto - Plata de Agua  
cia africana  
Para mujeres " metas..."

científica, económica y política estos problemas no se interpretan de igual manera. *Grosso modo* pueden clasificarse en dos grandes tendencias: *desarrollismo* y *ecologismo*.

El *desarrollismo* considera que el crecimiento económico no sólo es compatible con la preservación del medio ambiente natural, sino que además la fomenta. Como ejemplo significativo se puede citar la posición adoptada en los últimos años por el Banco Mundial. En el *Informe sobre el desarrollo mundial 1992* de este organismo financiero se hace referencia a unos datos de la OCDE según los cuales la calidad de vida en los países miembros de esta organización mejoró mucho entre 1970 y 1990. El acceso a los servicios de abastecimiento de agua potable, saneamiento adecuado y eliminación de desechos municipales es ahora prácticamente universal. La calidad del aire ha mejorado enormemente; las emisiones de partículas y los óxidos de azufre han declinado en 60% y 38%, respectivamente; las emisiones de plomo han disminuido en alrededor de 85% en América del Norte y en 50% en la mayoría de las ciudades europeas. También los contaminantes persistentes, como el DDT, los bifenilos policlorados y los compuestos del mercurio, se han reducido en estos países. Todas estas mejoras se han logrado por medio de gastos anuales en medidas contra la contaminación equivalentes a entre el 0,8% y el 1,5% del PIB desde los años 70. Estas mejoras de la calidad del medio ambiente son aún más notables cuando se recuerda que las economías de los países de la OCDE crecieron en alrededor de un 80% a lo largo del mismo periodo. La conclusión es: "En muchos casos, el crecimiento económico se está desvinculando de la contaminación a medida que las prácticas que no causan deterioro al medio ambiente se incorporan al capital nacional" (p. 42).

El mismo informe sostiene también que el alivio de la pobreza es un requisito previo para lograr la sostenibilidad ambiental, dando ejemplos varios que ilustran ciertas tendencias de los sectores más depauperados a degradar el medio natural (p. 32). Las lecciones que se desprenden son obvias: "A medida que los ingresos aumenten, también aumentarán la demanda de mejoras de la calidad del medio ambiente y los recursos disponibles para inversiones destinadas a este fin" (p. 43), y "el crecimiento económico es un medio esencial para que pueda haber desarrollo", existiendo "el peligro de que se renuncie a demasiado crecimiento del ingreso en el futuro por [...] no aprovechar las políticas que son beneficiosas tanto para el desarrollo económico como para el medio ambiente" (pp. 35-36).

En realidad esta argumentación es totalmente falaz. Las tendencias a la reducción de la contaminación no bastan para captar el fenómeno en su conjunto. Lo significativo no son estas reducciones porcentuales y locales (que, además, tienen muchas excepciones, como reconoce el mismo informe), sino el *volumen absoluto* de las emisiones y del consumo de recursos (lo mismo que el volumen absoluto de las degradaciones ambientales provocadas por los pobres, que son insignificantes a escala mundial, aunque puedan ser muy graves a escala local, y dramáticas para los

interesados). Si se recurre a los datos absolutos de consumo de recursos, se observa con toda claridad que el principal factor en la crisis ecológica mundial es el actual modo de producción industrial vigente en el Norte y destinado a un mercado que representaba en 1988 el 26% de la humanidad pero consumía el 80% de la energía comercial mundial, el 79% del acero, el 86% de los demás metales y el 85% del papel, generando el 92% de todas las emisiones industriales de dióxido de carbono. De modo que no es el crecimiento económico el que puede resolver el problema. Éste no se resolverá *a menos que se introduzca una transformación masiva del modelo técnico vigente destinada a adoptar técnicas de bajo impacto y energías limpias y renovables y se alcance cierto control del volumen total de recursos consumidos*. Esto puede suponer "crecimiento" de ciertas ramas de producción (paneles solares, por ejemplo), pero exige "decrecimiento" y tal vez paralización de otras muchas ramas cuya aportación al bienestar real de las gentes es insignificante, superfluo y hasta negativo y, en cambio, tienen considerables impactos ambientales. En el fragmento citado se dice que la "eliminación de desechos municipales" es algo "prácticamente universal", con la falacia de no mencionar que esa "eliminación" entraña el problema de qué hacer con los tóxicos y otros contaminantes, que no se pueden simplemente barrer bajo la alfombra. En cambio, todos los datos disponibles siguen indicando un deterioro masivo en casi todas las variables medioambientales en términos absolutos.

Los defensores del punto de vista desarrollista suelen confiar en la *técnica* y en las *fuerzas del mercado* para abordar con éxito unos problemas que cada vez son admitidos por más observadores, científicos sociales y gestores. Bastaría con "interiorizar" los costes ambientales imputándoles un precio y privatizar los "bienes comunales" para que el mercado pudiera regular correctamente la economía sin ignorar, como ocurre ahora, esos daños. Algunos (Elkington, 1987) consideran que los daños ecológicos son subproductos o efectos colaterales del progreso técnico y que, como tales, pueden paliarse. Pero esos daños son demasiado extensos y graves para considerarlos así: responden a un *modelo tecnológico* inviable que las fuerzas económicas dominantes no tienden a corregir (salvo parcialmente) ni a transformar, justamente porque ello supondría disciplinar las fuerzas del mercado. Mientras la economía se rija por unas fuerzas del mercado irrestrictas o sólo ligeramente reglamentadas (desde el punto de vista ambiental), los daños seguirán aumentando, y los intereses empresariales, que influyen decisivamente en las políticas de los gobiernos e instituciones supranacionales, se oponen a reglamentaciones que reduzcan sus márgenes de beneficios. De hecho, se calcula que las grandes empresas estadounidenses se gastan anualmente unos 1.000 millones de dólares para influir con un "lavado de imagen" sobre una opinión pública muy sensibilizada por los problemas medioambientales, mediante institutos, fundaciones, organizaciones jurídicas e incluso contra-movimientos sedicentemente ecologistas que contrarrestan las campañas de los ecologistas (véase recuadro).

## LAS GRANDES EMPRESAS CONTRA EL ECOLOGISMO

Desde la publicación de *The Silent Spring* por Rachel Carson en 1962 las grandes empresas han intentado contrarrestar la sensibilización popular por los impactos ambientales tratando de minimizarlos o de convencer de que sus procesos y productos son ecológicamente inocuos. En los Estados Unidos, donde hubo una fuerte presión ambientalista que impuso una legislación severa de protección del medio, aparecieron empresas de relaciones públicas especializadas en el lavado de imagen en esta materia, como Burson-Marsteller (con sucursales en 28 países), Hill & Knowlton, Bruce Harrison Co., Ketchum, Beckel Cowan, Bonner and Associates y muchas otras. La Heritage Foundation, con un presupuesto anual de 19 millones de \$, trabaja en la misma línea y tiene como patrocinadores Boeing, Exxon, General Motors, IBM, Mobil Oil, Procter & Gamble. Existen organizaciones de juristas prominentes, como James Watt (Secretario de Interior de Reagan en 1981-1983), que se ocupan de persecuciones por difamación y otros métodos. Las empresas de relaciones públicas al servicio de empresas se dedican a boicotear libros adversos, desprestigiar a activistas ambientalistas, hacer campañas de presión sobre los diputados y senadores. Por ejemplo, Bonner & Associates tenía una central con 300 líneas telefónicas y un sistema informatizado dedicado a convencer a miles de personas para que escribieran cartas, ofreciendo incluso asistencia directa para redactarlas y mandarlas. Otro procedimiento consiste en organizar movimientos sedicentemente espontáneos, a veces incluso de apariencia ecologista, que se oponen a campañas ecologistas (con nombres como "Ciudadanos contra los impuestos injustos sobre combustibles", "Coalición sobre el Cambio Climático", etc.). Otra táctica consiste en tratar de comprar a los movimientos o algunos de sus líderes, mediante ofertas de financiamiento, cooperación para campañas o proyectos, etc., a fin de darse una "imagen verde", de dividir el movimiento y de captar expertos capaces de elaborar argumentos contra los ecologistas. Se estima que las grandes empresas gastan en los Estados Unidos unos 1.000 millones de \$ anuales para estos menesteres.

El 16 de septiembre de 1998, temiendo una demanda de la multinacional Monsanto por difamación, el impresor de la revista inglesa *The Ecologist*, sin previo aviso al editor, trituro todos los ejemplares de un número monográfico dedicado a la Monsanto (que se había gastado más de 200 millones de \$ en una campaña publicitaria excepcional para blanquear su imagen). La revista se volvió a imprimir en otra empresa clandestinamente; pero no pudo distribuirse porque las dos cadenas inglesas de quioscos más importantes anunciaron que no lo venderían por miedo a problemas legales con Monsanto. La brutalidad de esta violación de la libertad de expresión provocó una oleada de solidaridad con *The Ecologist* en todo el mundo [Jexux Casquette, "El contramovimiento ecologista en EEUU", en *Mientras tanto*, n.º 56 [diciembre 1993-enero 1994]; John C. Stauber y Sheldon Rampton, "Divide y vencerás. Las Relaciones Públicas y el movimiento ecologista", en *Gata*, n.º 10 [primavera 1996]; *The Ecologist*, n.º de septiembre de 1998 editado solidariamente en español].

Como, no obstante, los gobiernos acaban imponiendo leyes, reglamentaciones, prohibiciones e impuestos "verdes", los empresarios se adaptan a ellos, y algunos han descubierto que se puede hacer negocio con las actividades derivadas de las medidas políticas protectoras del medio natural. El suministro de estos "bienes y servicios

ambientales" representa actualmente un volumen importante de inversiones y ventas. Según estimaciones recientes recogidas por la Organización Mundial del Comercio,

el comercio anual de bienes y servicios relacionados con el medio ambiente tiene un valor superior a los 250.000 millones de dólares al año, e incluye una gran variedad de equipos, servicios y tecnologías. Entre los ejemplos, cabría citar la maquinaria de bajo consumo energético, el equipo para tratamiento de aguas residuales, los depuradores de contaminación atmosférica y los procesos utilizados para reducir o eliminar el cromo en las curtidurías. El comercio de bienes y servicios ambientales continúa creciendo rápidamente en las economías desarrolladas y en vías de desarrollo (OMC, 1997, § 11).

Este planteamiento ha recibido el nombre de *capitalismo verde*, y especula con las oportunidades de negocios que se abren gracias a la demanda social de rectificación y corrección de los desmanes ambientales. El sistema económico y social no requeriría ningún cambio serio; el consumo de recursos naturales podría proseguir sin colapsos previsibles: bastarían ajustes técnicos, interiorizar los costes ambientales y dejar actuar a las fuerzas del mercado en el marco de unas reglamentaciones algo más estrictas.

Si el "capitalismo verde" confía básicamente en la técnica y el mercado, el llamado *ecokeynesianismo* defiende, en cambio, una acción articulada del Estado con el mercado, mediante políticas de precios de la energía, medidas fiscales y reglamentaciones. De hecho, es difícil trazar una frontera precisa entre ambas actitudes, pues no se puede desconocer ya hoy la necesidad de intervención estatal. Las diferencias estriban en dónde se pone el acento.

## 13.6. El ecologismo como respuesta

El *ecologismo* rechaza estos enfoques porque pretenden perpetuar las mismas causas que han llevado a la peligrosa situación actual. En su seno hay una pluralidad de planteamientos, que van desde la *deep ecology* ("ecología profunda"), que pone por delante la protección incondicional de "la naturaleza", hasta el *ecosocialismo* o "ecología política". La primera corriente acusa a la segunda de "antropocentrismo" por abordar los problemas ambientales desde el punto de vista de los intereses humanos; la ecología política se defiende con el argumento de que los destinos de la especie humana son inseparables de la preservación de los ecosistemas, y además da importancia a las políticas redistributivas de signo igualitario. Las tendencias más afines a la primera corriente culpan de la crisis ecológica actual el "industrialismo" o "productivismo" en general, y tienden a minimizar las diferencias entre regímenes socioeconómicos. Lo importante no serían los sistemas socioeconómicos, sino la ideolo-

2) **gía o cultura:** una actitud antropocéntrica y dominadora de la naturaleza, compartida por derechas e izquierdas, por regímenes capitalistas y comunistas. Las más afines a la segunda culpan de la crisis a una economía intrínsecamente expansiva, cuyo motor es la acumulación de capital, que para no detenerse está condenada a ampliar incesantemente las necesidades humanas que se satisfacen en el mercado para sostener la demanda. Esta mercantilización creciente de las necesidades, aunque abarca también necesidades "inmateriales" (como el cuidado de personas, o la difusión de informaciones), requiere una colonización creciente de los recursos físicos y biológicos de la Tierra, pues incluso las necesidades supuestamente inmateriales exigen artefactos y soportes materiales. Los ecosocialistas se enfrentan a la objeción de que los regímenes llamados "comunistas" que existen o han existido han sido tan ecocidas como los capitalistas o tal vez más. La respuesta ecosocialista es que esos regímenes son, efectivamente, "industrialistas" y "productivistas", pero no socialistas, y han adoptado dinámicas maximizadoras de acumulación de capital (no privado) sumamente nocivas para los ecosistemas, porque han querido competir con el bloque capitalista con procedimientos técnico-industriales semejantes (y con cierto retraso tecnológico que se traducía en mayor ineficiencia ecológica, por añadidura). La falta de libertades políticas impide, además, una circulación fluida de la información y la capacidad para rectificar a tiempo los errores. Pese a esa experiencia fallida, el ecosocialismo sostiene que, mientras que no se puede concebir un capitalismo ecológicamente sostenible a causa de sus tendencias intrínsecamente expansivas y maximizadoras, en cambio es posible imaginar formas de socialismo ecológicamente sostenibles, porque el socialismo no está sometido al interés privado y la maximización de los beneficios económicos y puede utilizar las instituciones políticas para regular las actividades productivas y sujetar el mercado a las constricciones ambientales que se considere necesario establecer desde la administración pública.

En líneas generales, y abstracción hecha de sus diferencias, el ecologismo propone organizar la economía humana como un subsistema dentro del sistema más general de la biosfera, es decir, como un conjunto de actividades que tomen en cuenta los límites de sostenibilidad y se desarrollen en el interior de los mismos. Para ello hace falta renunciar al modelo capitalista de "reproducción ampliada" y acercarse a un modelo de "reproducción simple". Como ha argumentado convincentemente Michael Jacobs (1996, capítulo 5), no se trata de excluir todo crecimiento económico (en términos físicos), pues la explotación de ciertos recursos puede estar lejos aún de los límites de sostenibilidad, y además la creación de una base técnica "amiga de la Tierra" requerirá un largo periodo de crecimiento de industrias "limpias" —aunque seguramente también requerirá el decrecimiento o la desaparición de otras industrias y actividades nocivas. Un cambio de esta índole supone otra manera de producir y consumir, otra manera de vivir y trabajar, probablemente más frugal y menos dependiente de las máquinas que los actuales estilos de vida del Norte. Supone minimizar los daños al medio natural (soluciones de "principio de tubería") en lugar

de destruir para luego reparar los daños. Supone reorganizar el sistema productivo y las estructuras materiales de la sociedad sobre unas bases nuevas: lo que se ha llamado una "ecologización estructural de las sociedades industriales" (Riechmann), con un cambio de su base técnica y material, y de una orientación moral hacia la mesura, la frugalidad y el respeto a la vida. Supone también sustituir el enfoque de la *economía ambientalista* por el de una *economía ecológica* que plantee de raíz la necesidad de fundamentar las actividades económicas en un metabolismo físico sustentable entre sociedades humanas y biosfera. 75

Estos cambios parecen exigir *formas políticas* adecuadas que combinen la intervención pública en distintos ámbitos (incluido el mundial) con la descentralización y la libertad de las personas. La descentralización política facilita la proximidad de producción y consumo, el control de los ecosistemas próximos por quienes viven en ellos y de ellos y, en suma, un metabolismo más sano entre población humana y entorno. La democracia, aparte de ser un valor en sí, facilita que la información circule y se puedan corregir a tiempo los errores. (Para un examen bastante completo de las posiciones políticas en el ecologismo, véase Dobson, 1997.) Suponiendo que se diera un cambio de esta índole, deberían modificarse los sistemas de necesidades humanas, eliminando la compulsión a ciertos consumos insostenibles y la habituación a ciertas comodidades tal vez inabordables —aunque es probable que el ingenio humano, que ya ha dado pruebas sorprendentes de su plerórica fecundidad, pueda conservar para los seres humanos del futuro una parte de las actuales comodidades con un gasto de recursos y energía perfectamente sostenible: éste es un gran reto para la ciencia y la técnica de los próximos años. De hecho, las necesidades humanas se pueden satisfacer con *satisfactores* muy distintos, más benignos para el medio ambiente (Doyal-Gough, 1994). El industrialismo capitalista multiplica los bienes y servicios mercantilizables mucho más allá de lo razonable y redefine incesantemente como "necesidad" lo que había empezado siendo un lujo. Esta dinámica se acentúa con el carácter "posicional" (Hirsch, 1976) que adquieren los bienes, los cuales se valoran también como signos de *status* y generan un crecimiento consumista "en espiral": los menos ricos aspiran a consumir como los más ricos, y éstos aspiran a potenciar su propio consumo para "guardar las distancias". De ahí una "explosión de las necesidades" (Sempere, 1992) en los últimos decenios que degrada el medio ambiente sin que aumente en la misma proporción el bienestar real —e incluso con retrocesos de éste—. Con al agravante de que aumentan las desigualdades entre Norte y Sur.

El otro gran reto —más imperioso que el anterior— es asegurar alimentos, agua potable y condiciones dignas de vida para esos miles de millones de personas que están más seriamente amenazadas por la evolución desbocada de una economía ecocida. Pero esto no se resuelve sólo con técnica, sino con medidas sociales, políticas y culturales, con un profundo *cambio en las relaciones hombre-naturaleza*, es decir, con un *cambio civilizatorio radical* en el que se juegan a la vez los destinos del Sur y del Norte del planeta.

Lecturas complementarias

- Ramon Folch, *Ambiente, emoción y ética. Actitudes ante la cultura de la sostenibilidad*, Ariel, Barcelona, 1998.
- Robert Goodland, Herman Daly, Salah El Serafy y Bernd von Droste, eds., *Medio ambiente y desarrollo sostenible. Más allá del informe Brundtland*, Trotta, Madrid, 1997.
- Jorge Riechmann y Francisco Fernández Buey, *Redes que dan libertad. Introducción a los nuevos movimientos sociales*, Paidós, Barcelona, 1994.
- Ulrich Beck, *La sociedad del riesgo*, Paidós, Barcelona, 1998.
- Herman E. Daly, ed., *Economía, ecología, ética*, FCE, México, 1989.
- Joaquín Fernández, *El ecologismo español*, Alianza, Madrid, 1999.

# 14

## Riesgo ambiental y principio de precaución

—Si los alemanes no tienen la bomba (atómica), entonces no necesitamos utilizar la nuestra.

—No conoces a (el general Leslie R.) Groves —dijo el oficial—. Si tenemos un arma semejante, la usaremos.

El general (Groves) se enfureció con (el físico Enrico) Fermi, quien apostaba a que la prueba destruiría toda la vida humana en el mundo, con la especial probabilidad de la simple destrucción de Nuevo México. Los rumores de que la bomba incendiaría la atmósfera se estaban esparciendo por el campamento...

*Wyden, 1986, 104 y 196.*

Sin un modo intelectualmente respetable de discutir sobre la justicia no hay manera de discutir la aceptabilidad del riesgo, ya que la mayoría de las cuestiones políticas relacionadas con el riesgo suscitan graves problemas de justicia.

*Douglas, 1996, 34.*

### GLOSARIO

**ADN recombinante.** Secuencia nueva de ADN, creada por la unión en laboratorio de porciones de ADN con orígenes diferentes. A un organismo cuyo material genético ha sido modificado artificialmente (por ejemplo, insertándole

ADN foráneo) lo llamamos *organismo modificado genéticamente (OMG)*.

**Enfoque de gestión de riesgos.** Estrategia para hacer frente a agentes de riesgo buscando que los riesgos permanezcan por debajo de un nivel "aceptable".

**Enfoque preventivo (basado en el principio de precaución).** En condiciones de incertidumbre, se busca reducir o eliminar los agentes de riesgo, incluso antes de que la ciencia pruebe con total certeza su inocuidad o nocividad.

**Evaluación de riesgos.** Procedimiento —que se pretende lo más objetivo posible, aunque incorpora necesariamente juicios y valoraciones subjetivas— por el cual se calculan, cuantitativa o cualitativamente, los riesgos que presentan los peligros inherentes a determinados procesos o situaciones. “Por ejemplo, a lo largo del ciclo de vida de un producto químico pueden presentarse riesgos en los procesos de fabricación, distribución, uso o eliminación final. La evaluación de los riesgos de tal producto químico implica la identificación de los peligros inherentes al producto en cada fase y un cálculo de los riesgos implícitos en esos peligros. El riesgo se calcula midiendo la probabilidad de que el peligro provoque algún daño real, y la gravedad del daño en función de las posibles consecuencias sobre las personas y el entorno” (AEMA, 1998, 9).

**Ingeniería genética.** Conjunto de técnicas y métodos que se utilizan para construir moléculas de ADN recombinante, y luego introducirlas en las células receptoras. El proceso tiene dos fases principales: la primera —en tubo de ensayo— es la extracción de ADN de las células de un organismo donante, y la construcción de una molécula portadora —un *vector*— que contiene el gen que interesa. La segunda fase consiste en implantar el vector en el organismo receptor. Las técnicas del “recortar y pegar” ácidos nucleicos han ido perfeccionándose desde que en 1973 los genetistas Herbert Boyer y Stanley Cohen

crearon la primera molécula de ADN recombinante en el laboratorio (insertando genes de un sapo africano en bacterias).

**Peligro.** Potencial para causar daño. Propiedad o situación que, en determinadas circunstancias, puede causar daño.

**Riesgo.** La combinación de la probabilidad de que ocurra un peligro determinado con la magnitud de las consecuencias de tal acaecimiento. Para aclarar estas nociones valga el siguiente ejemplo: “Los ácidos pueden ser corrosivos o irritantes para los seres humanos y éste es el peligro que va asociado al producto químico. El riesgo de que el ácido irrite la piel o tenga un efecto corrosivo quedará determinado por la probabilidad de que, en circunstancias específicas, provoque efectivamente un nivel de daño concreto. Si la persona sólo va a entrar en contacto con el ácido después de que éste haya sido diluido a concentraciones muy bajas, el riesgo de sufrir irritación de la piel será mínimo, pero el peligro inherente a las propiedades del producto químico no variará. Este ejemplo ilustra un concepto fundamental que sustenta la teoría de la evaluación de riesgos: la naturaleza del peligro permanece, pero la exposición determina que el daño vaya a producirse” (AEMA, 1998, 9).

Cuando sabemos que puede producirse un peligro y conocemos el comportamiento general del sistema en cuestión (los mecanismos de causa-efecto), pero no podemos calcular las probabilidades, hablamos de una situación de *incertidumbre*. Si no conocemos bien ni siquiera el comportamiento del sistema, entonces la situación es de *ignorancia*.

Desde hace tiempo, se acumulan los indicios de que los beneficios que procura —a los seres humanos que habitan en los países más industrializados— la explotación de los recursos naturales y el dominio sobre el entorno pueden verse superados por los daños y riesgos que acarrea la tecnociencia moderna (y surge la teorización sobre la “sociedad del riesgo”). Para hacer frente a una situación así —que probablemente tiene más que ver con una crisis de civilización que con dificultades pasajeras en un curso de progreso—, ¿bastan las herramientas conceptuales y las prácticas desarrolladas para efectuar *evaluaciones de riesgo*? El paradigma que debería orientarnos, ¿es la *gestión de riesgos* a la que se consagran los “expertos” desde hace tres decenios, o el *principio de precaución* tan frecuentemente invocado y tan raramente puesto en práctica?

#### 14.1. La tercera revolución tecnológica

Los grandes avances científicos y tecnológicos realizados a lo largo de la Edad Moderna, y especialmente en nuestro propio siglo, han conducido a modificaciones cada vez más importantes en las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad.

Tras la llamada *primera revolución tecnológica*, que posibilitó la Revolución Industrial (carbón como fuente de energía básica, máquina de vapor), y tras la *segunda revolución tecnológica* asociada a la fase “fordista” del capitalismo (petróleo como fuente de energía básica, uso generalizado de la electricidad, industrias química y automovilística), desde mediados del siglo XX está teniendo lugar una transformación de importancia aún mayor que las dos anteriores. Puede identificarse con el comienzo de la era atómica un complejo de desarrollos tecnocientíficos que en poco tiempo darán lugar a una *tercera revolución tecnológica*, transformadora como las dos anteriores de las estructuras productivas, los vínculos sociales y la cultura de las sociedades industriales. Tres son los desarrollos fundamentales:

- 1) El 16 de julio de 1945 estalla la primera bomba atómica en Alamogordo —desierto de Nuevo México—, y el 6 de agosto de 1945 se emplea la primera bomba atómica contra seres humanos en Hiroshima. Comienza así la *era nuclear*, en la que la acumulación de un poder destructivo inimaginable pondrá en tela de juicio la propia supervivencia del ser humano como especie.
- 11) En 1945 comienza en EEUU la construcción del primer ordenador de funcionamiento totalmente eléctrico (a base de válvulas de vacío), concluida en 1948: se trata del ENIAC (*Electronic Numerical Integrator and Calculator*). Por lo demás, desde el verano de 1944 se emplearon en el laboratorio de Los Álamos —en Nuevo México, donde J. Robert Oppenheimer dirigía la construcción de las primeras bombas atómicas— rudimentarios ordenadores IBM para ayudar a los físicos en sus complicados cálculos. La informática y la tec-

nología nuclear militar están asociadas desde sus mismos inicios. En el mismo año 1948 la Bell Telephone Company inventa el transistor, base de la tecnología informática de los años siguientes. A finales de los años 60 comienzan a emplearse los primeros *chips* o microcircuitos integrados en una pastilla de silicio.

III) Culminando una serie de importantes avances en el conocimiento biológico, en 1953 los biólogos Crick y Watson proponen el modelo en doble hélice de la molécula de ácido desoxirribonucleico (ADN), ampliando decisivamente la comprensión de las estructuras moleculares de la herencia en los seres vivos. En 1973 se desarrollan los primeros experimentos de ingeniería genética con éxito.

A mediados de siglo se traspasan, por tanto, umbrales decisivos en el desarrollo tecnocientífico. Las tecnologías "sucias" propias de la fase fordista del capitalismo (la "segunda revolución tecnológica" a la que nos referíamos antes) están en el origen de una crisis ecológica global de estremecedoras dimensiones, y al mismo tiempo se preparan las condiciones para el despliegue de un nuevo haz tecnológico (energía atómica, ingeniería genética, tratamiento automático de la información) que alterará aún en mayor grado la vida sobre la Tierra. Mientras que la energía atómica (no sólo en su vertiente militar) sitúa a la especie humana en el horizonte de la autoaniquilación, los otros dos desarrollos tecnocientíficos —informática e ingeniería genética— ponen en manos de la especie humana su propio destino evolutivo, puesto que afectan a los dos principales canales de la evolución: el canal cultural (tratamiento automatizado de la información) y el canal biológico (manipulación genética).

#### 14.2. Tecnologías socialmente definidoras

Como se ha sugerido, tanto la tecnología informática como la ingeniería genética tienen el potencial de configurar nuestro mundo (tanto el mundo social como el natural). Son *tecnologías socialmente definidoras* en el sentido de que pueden dar forma nueva a algunas relaciones sociales básicas, particularmente la relación de la ciencia con la tecnología y, en general, de la "sociedad" con la "naturaleza" (Heins, 1992, 85). No hay que engañarse en este sentido: *la opción por una tecnología socialmente definidora frente a otras implica elegir una forma posible de vida frente a otras, optar por un tipo determinado de sociedad frente a otros*. No se trata, por tanto, de una decisión intrascendente ni desprovista de implicaciones morales, sino todo lo contrario.

A finales del siglo XX, no parece adecuada la concepción tradicional según la cual "la ciencia y la tecnología no son ni buenas ni malas; todo depende del uso que se haga de ellas". Podían situarse la "ciencia pura" y la "investigación básica" en alguna

lejana esfera de verdad, más allá de toda consideración práctica y moral, sólo en la medida en que ciencia —teórica— y técnicas —aplicadas— se mantuviesen nítidamente separadas. Pero esta separación se esfuma con rapidez a medida que se desarrollan la ciencia y la tecnología modernas a partir del siglo XVI, entreveradas de forma cada vez más estrecha.

Desde el momento en que la ciencia moderna, con su característica fusión de teoría y práctica, se convierte en *tecnociencia*, y como tal encierra la potencialidad de alterar masivamente la realidad en plazos muy breves, no puede pretenderse su neutralidad ética (véanse Sanmartín, 1990, capítulos 1 y 2; Hottois, 1991, capítulo 1.3; Jonas, 1997, capítulo 5). El neologismo *tecnociencia* resulta necesario porque lo que está en juego no es simplemente una técnica de base científica, sino algo que va mucho más allá: las nuevas realizaciones de la ciencia están orientadas cada vez más a la manipulación técnica de la realidad, y la técnica moderna se desarrolla entrelazada estrechamente con las ciencias naturales. "A lo largo de los dos últimos siglos, la técnica siempre ha sido la condición y consecuencia de las ciencias de la naturaleza" (Werner Heisenberg). Lo que desaparece del horizonte en este contexto es el ideal clásico de la ciencia como actividad teórico-contemplativa pura y desinteresada.

Hoy en día *las opciones tecnocientíficas implican opciones de sociedad*, y decidir en qué tipo de sociedad vamos a vivir, dentro de qué biosfera, con qué cuerpos humanos, acompañados por qué seres vivos, no debería estar en manos de ningún grupo de presión o camarilla (ni siquiera de las camarillas bien informadas y bienintencionadas que se supone que son los comités de bioética y bioseguridad, allí donde tales instituciones existen). Cuanto más lejos llegan los efectos de las opciones tecnocientíficas, mayores son los problemas políticos y morales que plantean.

Justo antes de la primera explosión nuclear en Alamogordo (Nuevo México), varios científicos implicados en el Proyecto Manhattan, inquietos ante la perspectiva de una carrera de armamentos nucleares, escribían al Ministro de la Guerra de EEUU: "En el pasado, los científicos podían negar su responsabilidad directa por el uso que la humanidad daba a sus desinteresados descubrimientos. En la actualidad, nos sentimos obligados a asumir una postura más activa debido a que el éxito que hemos alcanzado en el desarrollo de la energía nuclear está cargado de peligros infinitamente mayores que los que representaban todas las invenciones del pasado" (en Jungk, 1958, 308). Después de Hiroshima, el "padre" de la bomba atómica Robert Oppenheimer dijo en una conferencia en el MIT: el científico ha trabado conocimiento con el pecado (Wyden, 1986, 355). Éste es un saber que no deberíamos reprimir ni olvidar.

La manipulación genética es otro ámbito científico donde la pretensión de situarse "más allá del bien y del mal" no es de recibo. Tal y como se indica en la exposición de motivos de la Ley española sobre Técnicas de Reproducción Asistida (Ley 35/1988, de 22 de noviembre),

se toma conciencia paulatinamente de que estos sorprendentes descubrimientos invaden en lo más íntimo el mundo de los orígenes y transmisión de la vida humana, y de que el ser humano se ha dado los recursos para manipular su propia herencia e influir sobre ella, modificándola. [...] Es preciso una colaboración abierta, rigurosa y desapasionada entre la sociedad y la ciencia, de modo que, desde el respeto a los derechos y las libertades fundamentales de los hombres, la ciencia pueda actuar sin trabas dentro de los límites, en las prioridades y con los ritmos que la sociedad le señale, conscientes ambas, ciencia y sociedad, de que en estricto beneficio del ser humano no siempre va a ser posible ni debe hacerse todo lo que se puede hacer. Trátase de asuntos de enorme responsabilidad, que no pueden recaer ni dejarse a la libre decisión de los científicos.

#### 14.3. No estamos a la altura de nuestros propios productos

La rapidísima introducción de grandes avances tecnocientíficos a lo largo del siglo XX muestra pautas preocupantes.

En efecto: cuando las nuevas herramientas tecnológicas parecen prometer recompensas sociales y —sobre todo— beneficios privados instantáneos, *se pasa de inmediato a la fase de aplicación masiva*, sin atender al hecho de que la ciencia rara vez tiene mucho que decir sobre los efectos a medio y largo plazo de estas aplicaciones sobre la misma sociedad y sobre los ecosistemas. A la euforia inicial sucede luego un largo, y a veces amargo, despertar inducido por efectos secundarios, indirectos, de largo alcance... No hay más que pensar en los efectos a largo plazo de la fisión nuclear o los plaguicidas agrícolas para darnos cuenta de cómo los efectos totales —para bien y para mal— de estas aplicaciones de la tecnociencia van muchísimo más allá de los usos inmediatos para los que fueron concebidas, transformando y configurando la sociedad y la biosfera de manera muchas veces sorprendente y no siempre positiva. La lógica de la prudencia no casa bien con la lógica del lucro inmediato.

Se diría que los desarrollos éticos, sociales, económicos y políticos no han estado a la altura de los poderes de intervención que nuevas disciplinas científicas, como la física atómica, las ciencias de la computación o la biología molecular —y las técnicas con ellas relacionadas— han proporcionado a la humanidad. En cierto sentido, *no estamos a la altura de nuestros propios productos*: hemos creado un mundo objetual, una “tecnosfera”, que nos sobrepasa, y cuyos efectos últimos estamos muy lejos de dominar. Esto debería ser motivo de honda preocupación: tengamos en cuenta, por ejemplo, que en la actualidad ya se están realizando cada año miles de experimentos en los que se liberan al medio ambiente organismos modificados genéticamente.

#### EL PRINCIPIO DE RESPONSABILIDAD Y LA EVALUACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS MODERNAS

¿Puede el principio de responsabilidad y aquellos llamados a vivir con arreglo a él soportar realmente la carga adicional que la moderna tecnología pone sobre éste y sobre ellos? La pregunta puede ser reformulada por medio de un ejemplo. Como siempre se ha señalado, las armas nucleares introducen un cambio fundamental en las relaciones internacionales. Alteran enormemente el equilibrio ofensivo-defensivo en favor de lo ofensivo. En la Segunda Guerra Mundial, durante la Batalla de Inglaterra, la *Royal Air Force* sólo podía derribar cerca de un 10% de cada escuadrón aéreo alemán de ataque. Pero ello era suficiente, porque después de cinco ataques, la fuerza ofensiva era reducida en un tercio, lo cual suponía una pérdida inaceptable en hombres y material, dado el limitado daño que el poderío aéreo era capaz de infligir. [...] Si entonces hubiera sido posible, como sucede ahora, que un piloto con armas nucleares pudiera sembrar la destrucción completa en la ciudad de Londres, la situación hubiera sido completamente inversa. La defensa hubiera tenido que ser un 100% perfecta para ser efectiva. Un solo avión que lograra pasar en un ataque hubiera sido suficiente para ganar. El resultado de este cambio radical en el equilibrio ofensivo-defensivo es que se tenga que abandonar la defensa y poner todo el énfasis en el ataque, o gastar enormes cantidades de dinero y esfuerzo tratando de desarrollar defensas perfectas.

[...] Con la tecnología moderna, ¿no nos hallaremos básicamente en la misma situación? El potencial de desastre es tan grande, los errores son capaces de causar un daño tan inaceptable, que se tiene que realizar un esfuerzo mucho mayor en pruebas —en aquellas tecnologías que (a diferencia de las armas nucleares) pensamos que tenemos que usar—, se tienen que desarrollar aspectos de seguridad, estudios de impacto de largo alcance, etc. Pero la pregunta es, sencillamente, si esto puede tener lugar en la medida de lo necesario. En primer lugar, la prueba requerida puede ser tan costosa que sea prohibitiva. Hay compañías farmacéuticas que han abandonado el desarrollo de ciertos fármacos sólo porque el coste de las pruebas requeridas para la autorización superaba el beneficio esperado. Nicolas Rescher ha argumentado ampliamente, en dos de sus libros, que existen ciertas limitaciones económicas en el progreso científico (Rescher 1978 y 1984). Los descubrimientos científicos son cada vez más costosos y dependen de experimentos tecnológicos todavía más caros, por lo que irán requiriendo una parte siempre creciente del PNB. Esto va a generar, inevitablemente, una desaceleración en el ritmo del cambio científico. En un segundo momento, cuando se tome en consideración la necesidad de protegerse de ciertos riesgos, el ritmo de desaceleración podría ser incluso mayor que lo estimado por el propio Rescher. Los riesgos, por ejemplo, son notoriamente difíciles de predecir. Para reducirlos a un mínimo —cuando el problema es que las consecuencias son potencialmente catastróficas, y cada vez mayores con las nuevas tecnologías—, pueden llegar a ser necesarios estudios de impacto o riesgo tan complejos que requieran a su vez otro estudio sobre su impacto. Habría que hacer volver al ‘tercer hombre’ de Parménides desde su destierro metafísico para buscar series infinitas de proyectos de investigación científico-tecnológica con el fin de informar o confirmar alguna promesa inicial. Incluso así, no está claro que la información obtenida pueda ser siempre comprensible o fiable (Mitcham, 1989, 178-180).

## 14.4. Acerca de la racionalidad en la "gestión de riesgos"

En este apartado vamos a abreviar cómo *Chernóbil*, la gran catástrofe industrial, o "riesgo tecnológico mayor" que constituye el horizonte de nuestras sociedades del riesgo: el accidente catastrófico —o sucesión de accidentes, o conjunto de efectos no intencionados "en cascada" que acaban teniendo resultados catastróficos— de magnitud tan enorme que los daños sobrepasan todos los posibles beneficios que pudieran deberse al proceso industrial o la tecnología en cuestión.

En el estudio más detallado y comprehensivo que se ha realizado hasta la fecha sobre el accidente de Chernóbil, Yuri Koriakin, economista jefe del Instituto de Investigación y Desarrollo de Ingeniería Energética de la Unión Soviética en el momento del accidente, valoró las pérdidas para la ex-URSS entre el año 1986 y el 2000 en una cantidad que puede oscilar entre los 170.000 y los 215.000 millones de rublos. Esta suma equivale, al cambio oficial de la época, a unos 40 billones de pesetas, cantidad muy superior a la suma total de las inversiones del programa nuclear civil soviético desde 1954 (Bravo/Olabe, 1996, 12).

¡Y eso sin contar el medio millón de muertes que estima la OMS que se producirán en los tres decenios posteriores a la fecha fatídica del 26 de abril de 1986! El filósofo Antoni Domènech, en un artículo fundamental para nuestro tema, caracteriza así el "riesgo tecnológico mayor":

Nada es imposible. He aquí una característica esencial del llamado "riesgo tecnológico mayor". Esa característica expresa dramática y condensadamente su amplitud (translocalidad), el "efecto de castillo de naipes" (encadenamiento de accidentes en casos de catástrofe y aditividad de las probabilidades de muchos de ellos), sus implicaciones a largo plazo (¿qué consecuencias genéticas tendrá para las futuras generaciones de Seveso el escape de dioxinas de 1976?), la impotencia para dominar su desarrollo ("dejar trabajar a la naturaleza" fue la consigna tras la marea negra provocada por el Amoco-Cádiz). El descubrimiento del "riesgo tecnológico mayor" es el descubrimiento de la extrema vulnerabilidad de las sociedades industriales avanzadas (Domènech, 1986, 19).

Como en la época del riesgo tecnológico mayor "nada es imposible", nos vemos obligados a intentar *pensar lo impensable* (en 1970 Murray Bookchin concluía con las siguientes palabras uno de sus lúcidos análisis de la catástrofe ecológica: "Si no hacemos lo imposible, nos veremos confrontados con lo impensable"). ¿Pero cómo *pensar lo impensable* en relación con los nuevos riesgos y peligros de origen tecnológico?

A la hora de evaluar las nuevas tecnologías genéticas, el punto de partida de los más entusiastas suele ser: "las posibilidades de avances productivos, innovaciones médicas y —*last but not least*— beneficios crematísticos son inmensas". Mientras que

el punto de partida de los más críticos suele ser: "es posible que se produzca un Chernóbil genético". Así lo ve también el experto en biotecnologías (y animoso defensor de las mismas) Emilio Muñoz:

Se trata de una controversia entre dos colectivos: los ecólogos frente a los biólogos moleculares. Los primeros colocan a los segundos ante la sociedad en un maniqueo (*sic*). Los ecólogos se ubican en el lado "bueno". Aun reconociendo que la biotecnología puede ser positiva, subrayan que el riesgo nunca es nulo y apuntan a ese respecto los efectos nocivos que se han derivado de la implantación de animales y plantas domésticas en territorios ocupados. Los científicos defensores de la biotecnología ponen de relieve los beneficios que se pueden obtener. Arguyen que es conveniente recordar que las mayores cosechas de Norteamérica, desde el arroz a la soja, son productos que proceden de fuera y han sido objeto de manipulación. No se trata de plantas indígenas, sino de elementos ajenos que han generado resultados beneficiosos a través de un proceso de ensayo y error, metodología característica del proceso científico. En este conflicto entre los científicos pro-biotecnología y los ecólogos, cada grupo ha tomado distintas posiciones respecto a las analogías. Los ecólogos consideran que predomina la analogía de la naturaleza bromista que obedecería a la ley de Murphy —toda cosa que puede ir a peor, irá—, mientras que para los pro-biotecnología la naturaleza responde a leyes, a regularidades. Los ecólogos recurren a casos extremos; los otros citan principios (Muñoz, 1996, 53).

¿Cuál de ambos puntos de partida es más racional? Hay que destacar que ninguno de ambos grupos niega la validez del punto de partida ajeno: los críticos de la ingeniería genética reconocen que ésta puede ser una importante fuente de beneficios —productivos, médicos, crematísticos—, y *los entusiastas de la ingeniería genética conceden que es posible un Chernóbil genético*. Interesa destacar especialmente esto último: así Emilio Muñoz reconoce que los profundos desacuerdos en lo tocante a la regulación de las nuevas biotecnologías se refieren a un "conflicto entre lo poco probable *pero sin embargo posible*", (el subrayado es nuestro), y la presidenta del Comité de Bioética de la UNESCO, Noëlle Lenoir, afirma que "la bioética debe evitar un Chernóbil genético" (Lenoir, 1995, 73-85).

Pues bien: la tesis que defendemos es que *si Chernóbil es posible, entonces lo racional es precisamente ponerse en lo peor, y atender a los casos extremos*. Los casos extremos son lo fundamental cuando el riesgo alcanza la magnitud de Chernóbil. No se trata —como lo presenta Muñoz, si dejamos de lado su partidista y condescendiente ironía contra los ecólogos— de dos "racionalidades" posibles, de dos puntos de vista acaso válidos que difieren por arrancar de diferentes lugares, sino que *uno de estos dos puntos de vista es racional y el otro es irracional*.

Veámoslo. El riesgo se define por la vieja *fórmula de Bernouilli*:  $r = p \cdot c$  (el riesgo de un suceso es el producto de la probabilidad estimada del mismo por los costes o

beneficios que acarrearía si sucediese). Si el coste es infinito, entonces da igual que la probabilidad asociada sea muy pequeña, porque el riesgo también es infinito, y en ningún caso debe asumirse. Por tanto, si —como conceden los defensores a ultranza de las tecnologías genéticas— un Chernóbil genético es posible, entonces toda precaución es poca. La prioridad no debe ser acelerar su desarrollo para recoger beneficios, sino tomar las medidas preventivas adecuadas para evitar un Chernóbil genético. Lo que la razón sugiere es una política de moratoria, una política basada en el principio de precaución.

#### 14.5. Apostar con riesgo de apocalipsis

Una apuesta es razonable si uno puede permitirse perder sin arruinarse; pero es profundamente irracional en caso contrario. ¿Somos colectivamente capaces de regirnos por este criterio de racionalidad? ¿Resulta concebible que una política basada en el principio de precaución embribe el curso del progreso tecnocientífico?

Un sombrío episodio de nuestra historia reciente da mucho que pensar al respecto. Quiero volver a evocar los días frenéticos del proyecto Manhattan, cuando un grupo de brillantes físicos nucleares trabajaba a toda marcha en EEUU para poner a punto una bomba atómica, temiendo ser adelantados por los nazis en la posesión del arma definitiva. Estamos en julio de 1942. Oppenheimer y los demás llevan dos años trabajando intensamente en su proyecto de bomba de fisión (de uranio o plutonio), a partir de la intuición que el físico húngaro Leo Szilard había tenido ya en 1933. Unos meses antes otro físico del grupo, Edward Teller, ha concebido un arma aún más letal que en efecto fabricará años después: la bomba de fusión (bomba de hidrógeno), la “superbomba” miles de veces más poderosa que la de fisión. Entonces, a finales de julio, los cálculos de Teller desembocan en el apocalipsis.

Teller se acercó a la gran pizarra y demostró al grupo sus últimas proyecciones sobre la acumulación de calor. Oppenheimer y los demás miraban silenciosos y conmocionados. Estaban viendo un modelo matemático para el fin del mundo. En una explosión de fusión, el nitrógeno de la atmósfera que rodea la Tierra —y en consecuencia todo el planeta— podría encenderse.

Oppenheimer suspendió de inmediato las sesiones. Pidió a Hans Bethe que investigara rigurosamente las cifras de Teller y se abalanzó al teléfono para localizar a (el supervisor del proyecto, el Premio Nobel) Compton. [...]

—Hemos descubierto algo inquietantemente peligroso... No, no puedo decirlo por teléfono... Sí tenemos que vernos... Sí, enseguida, ahora mismo, si es posible.

Al día siguiente Compton recogió a Oppenheimer en la estación de ferrocarril de Otsego, le llevó a una playa desierta y escuchó su apocalíptico relato. Estaba horrorizado. Si no podía solucionarse la cuestión del calor, habría que abandonar el proyecto. Su veredicto final fue digno de una deidad: “mejor ser esclavo bajo la bota nazi que correr el telón final sobre la humanidad” (Wyden, 1986, 49).

Sin embargo, se decide seguir adelante. El físico Bethe revisa los cálculos del físico Teller y estima que probablemente un factor que el segundo había ignorado —el calor absorbido por la radiación— impediría el apocalíptico incendio de la atmósfera. Calculan la probabilidad de que esto suceda, y dan un valor numérico a su supervisor, Compton: tres posibilidades en un millón (Wyden, 1986, 50). Y se decide seguir adelante.

Detengámonos en este momento. Se trata sin duda de un “momento estelar” en la historia de la humanidad; pero la luz que desprende esta estrella es negra. Éste es el instante de la opción por el abismo, de la apuesta por el apocalipsis. Hay una probabilidad positiva, pequeña pero positiva, de que seguir adelante con el experimento desemboque en el apocalipsis; y se opta por seguir adelante.

Creo que no es exagerado decir que en este momento salta por los aires la racionalidad de la tecnociencia moderna. La explosión atómica que meses más tarde seguirá a este momento no hace sino rubricar, corroborar la opción por el abismo, hacerla visible de manera aterradora.

#### 14.6. Principios de racionalidad para actuar en condiciones de riesgo y/o incertidumbre

El análisis anterior simplifica mucho —por razones de espacio— los problemas que surgen al buscar criterios para la acción racional en condiciones de riesgo e incertidumbre. El recuadro siguiente (que resume el meollo de la argumentación de Domènech en el artículo que antes citamos) proporcionará el atisbo de un análisis menos esquemático.

##### CUATRO PRINCIPIOS DE RACIONALIDAD PARA ACTUAR EN CONDICIONES DE RIESGO Y/O INCERTIDUMBRE

(1) En condiciones de riesgo es racional actuar minimizando el riesgo, o lo que es lo mismo, maximizando la utilidad esperada.

(1bis) Es racional evitar todo curso de acción cuyas consecuencias puedan asociarse a estados futuros del mundo con costes infinitos siempre que esos estados tengan una probabilidad superior a cero.

(2) En condiciones de incertidumbre es racional actuar como si lo peor fuese a pasar y, en consecuencia, limitarse a maximizar la mínima utilidad (criterio maximin), es decir, escoger aquel curso de acción que lleva al resultado menos malo de todos los resultados malos posibles. (Este criterio maximin sólo debe respetarse en aquellas situaciones de incertidumbre en que los mejores resultados que pueden esperarse de cursos alternativos de acción son aproximadamente los mismos.)

(...)

(3) En situaciones de incertidumbre y ambivalencia tecnológica es racional actuar minimizando el máximo arrepentimiento: tomar la decisión que menos podamos lamentar (criterio del arrepentimiento minimax). “Merced a (3) podríamos considerar racional la decisión de imponer dilatadas moratorias a una buena parte de los experimentos genéticos argumentando que el margen de arrepentimiento actual de la acción de llevarlos a cabo es demasiado grande en comparación con las alternativas disponibles (reducción de la presión demográfica, redistribución del producto social, lucha eficaz contra la polución y la proliferación de agentes carcinogénicos, etc.). Una de las causas que, en mi opinión, hacen atractiva la aplicación del criterio de arrepentimiento minimax a la biotecnología es la presumible irreversibilidad de varios estados futuros del mundo asociados a algunas de sus consecuencias: no hay, por ejemplo, vuelta atrás posible a la rápida difusión de organismos nuevos capaces de alterar sensiblemente los presentes resultados de la coevolución, sobre todo en ecosistemas crecientemente simplificados por la acción humana sobre ellos. Es claro que la irreversibilidad de las consecuencias de una acción no es motivo suficiente para no emprenderla. [...] Pero a la mezcla de irreversibilidad e incertidumbre parece especialmente sensible el principio (3)”.

(4) Cuando domina la incertidumbre, es racional seguir (2) o (3), según convenga: [(2) cuando los mayores beneficios que prometen las diversas alternativas andan parejos, y (3) cuando estos beneficios difieren apreciablemente]; cuando domina el riesgo, seguir (1) (Domènech, 1986, 19-27).

Los métodos de ensayo y error son usuales en muchos ámbitos de la acción humana y caracterizan el funcionamiento del mercado, pero no resulta racional aplicarlos allí donde alguno de los resultados posibles es Chernóbil... o el apocalipsis. *Los métodos de ensayo y error sólo son aceptables cuando las consecuencias del error no son demasiado graves; pero resulta irracional emplearlos cuando el error es Chernóbil.* La “compensación de riesgos” es imposible cuando los riesgos, por su propia naturaleza, no son compensables.

#### RIESGOS NO COMPENSABLES

Los grandes peligros ecológicos, atómicos, químicos y genéticos sitúan hoy a la humanidad ante una situación completamente nueva, como ha mostrado muy convincentemente Ulrich Beck en su libro *La sociedad del riesgo*. Ello es así porque tales riesgos, en primer lugar, ya no pueden delimitarse local, temporal ni socialmente; y porque, en segundo lugar, ‘no son compensables’: la habitual regla de cambio ‘dinero a cambio de destrucción’ fracasa porque las destrucciones son irreversibles. El tan celebrado procedimiento de *trial and error*, que está en la base misma de la economía de mercado, ha de

(.../...)

descartarse también por la misma razón. Las diferentes catástrofes a las que se ve expuesta la humanidad son, de hecho, en gran manera previsibles —si no se producen cambios de fondo. Incluso no se puede excluir que se produzca el peor de los casos, es decir, que la ‘era humana’ que empezó hace unos 80.000 años encuentre su fin, que sea un episodio entre una era prehumana y otra posthumana. Esto significa que, de un modo u otro, va a finalizar la época que se inició con la moderna ciencia natural y su simbiosis con la presión productiva de la sociedad burguesa. Tal es la dimensión más profunda y cargada de consecuencias del ‘cambio de época’ que estamos viviendo.

La meta de la transformación social que se impone no es difícil de enunciar: una cultura de la paz social y natural. Ahora bien, ¿cómo se podría avanzar en esta dirección? De seguro que no volviendo a poner en primer plano visiones del mundo de matriz claramente preburguesa, interpretaciones de la realidad irracionales y religiosas. Para hacer frente a los grandes problemas de la humanidad se requiere el máximo esfuerzo de la razón y de la ciencia, pero justamente de una razón y una ciencia radicalmente modificadas, no reducidas a lo instrumental. (...) La idea del progreso debería librarse de las ataduras que la ligan a los aspectos cuantitativos de la productividad y entenderse —nuevamente— como perfeccionamiento del ser humano y de las relaciones entre las personas y entre los pueblos. En este aspecto habría bastante que aprender de las culturas preburguesas y extraeuropeas, de Sócrates y Jesucristo hasta Lao-Zi (Kühnl, 1997, 27-29).

En este punto podríamos enlazar con la vasta reflexión sociológica que en los últimos años se ha construido alrededor de la noción de la *sociedad del riesgo*, definida como “la época del industrialismo en la que los seres humanos han de enfrentarse al desafío que plantea la capacidad de la industria para destruir todo tipo de vida sobre la Tierra y su dependencia de ciertas decisiones. Esto es lo que distingue a la civilización del riesgo en la que vivimos no sólo de la primera fase de la industrialización, sino también de todas las civilizaciones anteriores, por diferentes que hayan sido” (Beck, 1991, 31). Profundizar en tal enfoque desbordaría por completo los límites de este capítulo: el lector o lectora interesados pueden recurrir a Lagadec, 1981, un ensayo pionero; y la obra seminal de Beck en 1986 ya se ha traducido castellano (Beck, 1998; véanse también Beriain, 1996; Douglas, 1996 y AA.VV., 1993). Sin embargo, probablemente sí que vale la pena resaltar que, aunque todas las sociedades humanas se han enfrentado siempre a amenazas y contingencias, lo que singulariza a la moderna “sociedad del riesgo” es:

- a) el carácter irreversible y “apocalíptico” de muchos daños posibles;
- b) su dependencia de decisiones humanas (los peligros ecológicos, el envenenamiento químico o los accidentes biotecnológicos no pueden atribuirse a incontrolables fuerzas naturales o sobrenaturales), y
- c) el carácter opaco y oligárquico de los procesos de toma de decisiones que distribuyen los riesgos.

Cabe mencionar, por último, el criterio práctico que el principal investigador de estas cuestiones, Ulrich Beck, ha propuesto para identificar la transición de la sociedad industrial "clásica" a la sociedad del riesgo: la *falta de un seguro privado de protección para los proyectos industriales y tecnocientíficos*. Cuando hablamos de *riesgos no asegurable en el mercado capitalista de seguros y reaseguros*, entonces estamos en la sociedad del riesgo. Esto es precisamente lo que sucede con los riesgos derivados de la energía nuclear, del cambio climático a resultas del "efecto invernadero"... o de la manipulación genética.

Las compañías de seguros privados imponen la barrera a partir de la cual arranca la sociedad del riesgo. Estas compañías, orientadas por la lógica de la acción económica, contradicen las tesis sobre la seguridad que lanzan los ingenieros técnicos y las empresas que trabajan en la industria del riesgo. Tales compañías afirman: el riesgo técnico puede tender a cero en caso de *low probability but high consequences risk*, el riesgo económico simultáneamente puede ser inmenso. Un simple ejercicio de reflexión explicita el alcance del salvajismo generalizado: quien hoy reclama un seguro de protección —como lo hacen los conductores de autos— para que de alguna forma se ponga legítimamente en marcha la gran maquinaria de producción altamente industrializada y portadora de peligros, anuncia el fin para grandes ámbitos de las llamadas industrias del futuro y grandes organizaciones de investigación, que operan sin seguro de protección alguno (Beck, en Beriain, 1996, 209).

#### 14.7. Más vale prevenir que curar: el principio de precaución

Aunque de unos años a esta parte todo el mundo invoca retóricamente el principio de precaución, hay grandes diferencias en cuanto a lo que puede significar en la práctica, y en particular en ámbitos como la manipulación genética. El principio de precaución viene a decir que "es mejor prevenir que curar": los problemas ecológicos y sanitarios —sobre todo los problemas graves— hay que prevenirlos de antemano e impedir que lleguen a producirse, ya que muchos de ellos pueden ser irreparables *a posteriori* (en el ámbito ecológico nos encontramos muchas veces con fenómenos de *irreversibilidad*). Cuando se avistan problemas graves en el horizonte, no es razonable esperar a saberlo todo para actuar. La esencia del principio estriba en la *necesidad de actuar anticipándose a los problemas incluso en ausencia de una prueba concluyente del daño*, sobre todo si hay incertidumbre científica sobre los nexos causales en juego. Argumentar que "si usted no puede demostrármelo científicamente con total certeza, entonces yo estoy científicamente legitimado para no hacerle caso alguno" es un sofisma inaceptable. Ramon Folch ha señalado que el diagnóstico médico más preciso es el que emana de la autopsia: pero seguramente el interesado habría preferido un diagnóstico a medias y una terapia a tiempo (Folch, 1998, 65). Tal y como aseveraban los expertos firmantes de la Declaración de Wingspread,

es necesario aplicar el *principio de precaución*: cuando una actividad amenace con daños para la salud humana o el medio ambiente, deben tomarse medidas precautorias, aun cuando no haya sido científicamente determinada en su totalidad la posible relación de causa y efecto. En este contexto, a quien propone una actividad le corresponde la carga de la prueba, y no a la gente. El proceso de aplicación del principio de precaución debe ser transparente, democrático y con obligación de informar, y debe incluir a todas las partes potencialmente afectadas. También debe involucrar un examen de la gama completa de alternativas, incluyendo la no acción (Declaración de Wingspread (Wisconsin), enero de 1998, recogida en "El principio de precaución ante la incertidumbre científica", *Daphnia* 13, Madrid, junio de 1998, p. 16).

El principio de precaución se formuló por vez primera en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano celebrada en Estocolmo en 1972; se incorporó en los años 70 a la legislación ambiental germano-occidental (*Vorsorgeprinzip*); fue aplicado internacionalmente por vez primera en la Primera Conferencia Internacional sobre la Protección del Mar del Norte en 1984, y en la Convención de Viena sobre la protección de la capa de ozono en 1985; y ha sido recogido como uno de los principios rectores claves de la política ambiental de la Unión Europea y de sus Estados miembros en numerosos textos legales del máximo rango, entre otros en esa especie de "Constitución europea" que es el Tratado de Maastricht: "La política de la Comunidad en el ámbito del medio ambiente tendrá como objetivo alcanzar un nivel de protección elevado, teniendo presente la diversidad de situaciones existentes en las diferentes regiones de la Comunidad. Se basará en los principios de precaución y de acción preventiva, en el principio de corrección de los atentados al medio ambiente, preferentemente en la fuente misma, y en el principio de que quien contamina paga. Las exigencias de la protección del medio ambiente deberán integrarse en la definición y en la realización de las demás políticas de la Comunidad" (artículo 130.2 del Tratado de Maastricht). Para la interpretación del principio de precaución véase Wicke, 1991, 55 y ss., así como Bárcena/Schütte, 1997.

Allí donde existan amenazas de daños graves e irreversibles, la falta de certeza científica completa no debe usarse como razón para atenuar los controles o postergar las medidas que impidan la degradación del medio ambiente, sino que, por el contrario, se impone una actitud de vigilante y prudente anticipación que identifique y descarte de entrada las vías que podrían llevar a desenlaces catastróficos, aun cuando la probabilidad de éstos parezca pequeña y las vías alternativas más difíciles u onerosas. En el terreno que aquí nos ocupa: toda sustancia, proceso o producto donde intervengan técnicas de manipulación genética *tiene que demostrar su inocuidad y su compatibilidad a largo plazo con la salud pública y el medio ambiente antes de aceptarse su producción*. Es cierto que los riesgos forman parte de la vida y que no puede pensarse en su eliminación completa; pero, en cualquier caso, deberían ser los expuestos a posibles daños quienes decidieran si aceptan o no tal exposición.

Se ha señalado que el principio de precaución presupone y fomenta cinco "virtudes" específicas:

- *Responsabilidad.* Al iniciar una actividad nueva, recae sobre el iniciador la carga de la prueba de demostrar que no hay vía alternativa más segura para lograr lo que ha de lograrse.
- *Respeto.* En condiciones de riesgo grave, se impone la actuación preventiva para evitar daños, incluso si no existe una certidumbre científica total de las relaciones causa-efecto.
- *Prevenición.* Existe el deber de ingeniar medios que eviten los daños potenciales, más que de buscar controlarlos y "gestionarlos" a posteriori.
- *Obligación de saber e informar.* Existe el deber de comprender, investigar, informar y actuar sobre los potenciales impactos; no cabe escudarse en la ignorancia.
- *Obligación de compartir el poder.* Democratización de la toma de decisiones en relación con la ciencia y la tecnología (Tickner, 1998).

La cultura clásica del riesgo defiende la libre empresa y la comercialización de productos sin trabas en tanto que la peligrosidad no haya sido probada. La nueva cultura del riesgo, fundada en el principio de precaución, invierte la proposición considerando que la prudencia se impone en tanto no se haya probado la inocuidad (Borrillo, 1994, 8). Ante actividades que pueden plantear riesgos graves, la primera pregunta tendría que ser: pero, ¿verdaderamente necesitamos esta actividad, proceso, producto? (Riechmann, 1998).

Consideremos un problema concreto. La diseminación de muchos organismos transgénicos pone en tela de juicio la integridad del modelo de acuerdo con el cual se ha desarrollado toda la evolución biológica en nuestro planeta desde hace cientos de millones de años. Este modelo ha sido caracterizado por los biólogos como *la continuidad de la divergencia* en la evolución: la fuerza principal de la evolución ha sido el establecimiento gradual de diversos acervos genéticos separados, y su puesta a prueba en relación con un medio ambiente en cambio continuo, *sin permitir que esos acervos genéticos previamente separados se reinan de nuevo*. En la evolución se manifiesta una tendencia inexorable hacia la diversidad, que da como resultado las diferentes especies, géneros, familias y otras categorías taxonómicas que constituyen el árbol evolutivo de la vida.

Ahora bien: si el modelo predominante en la evolución es la *continuidad de la divergencia entre acervos genéticos separados*, parece que el principio de precaución exigirá que exploremos a fondo los motivos por los que en la naturaleza se mantienen infranqueables las fronteras genéticas entre especies distantes, antes de traspasar nosotros tales fronteras con la ligereza que hoy caracteriza a los experimentos de manipulación genética. Como se ha sugerido, hasta que no comprendamos mejor el alcance del intercambio genético entre especies con parentesco lejano en la naturaleza, deberíamos considerar las "fronteras" evolutivas —áreas de intercambio genético relativa-

mente limitado— como, por lo menos, indicadores relativos de zonas de peligro potencial para la transferencia azarosa de genes recombinantes entre especies (Suzuki/Knudtson, 1991, 235). Por poner un ejemplo: las tecnologías del ADN recombinante son una poderosa herramienta para ayudar a la mejora genética clásica de las especies agrícolas, haciendo más sistemática, científica y rápida la transferencia de genes entre subespecies y variedades agrícolas (sin traspasar la barrera de la especie); en cambio, antes de transferir genes de una bacteria al maíz, o genes humanos al cerdo, deberíamos pensar a fondo en lo que queremos hacer, y en si no hay vías alternativas menos arriesgadas y éticamente problemáticas para obtener los resultados que apetezcamos. (Para un panorama más amplio de los riesgos y oportunidades asociados con las nuevas biotecnologías puede verse Durán/Riechmann, 1998, y Riechmann, 1999.)

#### 14.8. Los tiempos y los ritmos

Se diría que *la precaución tiene que ver con el tiempo*: tiempo para pensar en lo que hacemos y evaluar las posibles consecuencias de nuestros actos. Tiempo para debatir a partir de información contrastada y de conocimientos sólidos. Tiempo para evaluar los riesgos. Un ritmo más pausado. Un grupo de científicos, en una carta publicada en la revista *Nature*, señalaban que "la claridad en las ideas es más importante que la eficacia, y la dirección de la investigación más importante que la velocidad que se le imprime." Por desgracia, parece que tales ideas son muy minoritarias, en un contexto hipercompetitivo en el que —cada vez más— la ciencia y la tecnología se ponen al servicio de los imperativos de valorización del capital. Para hacer visible la dinámica que mueve el desarrollo de la moderna biotecnología basta con visitar las páginas web de las empresas líderes del sector de las llamadas "ciencias de la vida":

Si quiere tener éxito, una compañía del sector de las ciencias de la vida ha de ser la primera en inventar y la primera en sacar al mercado un producto. Monsanto está marcando el paso en la creación de más ideas, mejor y más rápidamente. El éxito se define hoy en términos de creatividad y velocidad... El objetivo es sacar al mercado un torrente de productos únicos y valiosos antes de que lo haga la competencia. [...] El mantenimiento de una ventaja competitiva requiere un constante desarrollo de nuevos productos. Y han de ser lanzados simultáneamente —y poderosamente— en múltiples mercados en todo el mundo. Cualquier posición que no sea de primera o segunda marca en el mercado constituye una oportunidad perdida (página web de Monsanto, 2.12.97; las cursivas son nuestras).

El desfase entre los avances tecnocientíficos y la evolución de la sociedad se agranda. Ciertos analistas señalan que, a partir de la ruptura tecnológica de los años 70, el desarrollo de la biología molecular y la explosión de la informática ha hecho saltar en pedazos la estabilidad general del sistema ciencia-técnica, tornando cada

vez más difícil su control por parte de poderes públicos democráticos (Ramonet, 1998, 1).

Se ha sugerido que *la crisis ecológica es sobre todo un asunto de velocidad y de globalización*. Un sistema se vuelve insostenible si: a) se acelera demasiado y no tiene tiempo de seleccionar las adaptaciones más viables, y b) se globaliza demasiado, es decir, se vuelve incapaz de fracasar en algunas de sus partes sobreviviendo en otras, y se lo juega todo a una sola carta, por así decirlo (García, 1995, 53-54). Necesitamos *tiempo para reaccionar ante nuestros propios actos*, el principio de precaución, sin esta dimensión temporal, es sólo una expresión hueca.

Una tecnología fetichizada, en rapidísimo desarrollo, pasa a percibirse como el auténtico sujeto de la historia, mientras que los seres humanos rebajados a objetos impotentes sufren el impacto de procesos que no controlan. Sin una *ralentización del desarrollo tecnológico* parece imposible que comunidades democráticas y reflexivas se reapropien de la tecnología—hoy, crecientemente, sterva del gran capital— para reinsertarla dentro de un orden social propiamente humano.

#### 14.9. La biosfera y nuestros cuerpos como laboratorios de alto riesgo

Pero en los años 90 estamos lanzando cada año a la biosfera cientos de nuevas sustancias químicas de síntesis y cientos de organismos transgénicos, sin los controles adecuados (sin los medios y el tiempo necesarios para realizar las comprobaciones necesarias). De los más de 70.000 compuestos químicos en el mercado estadounidense, menos del 10% se ha evaluado correctamente en cuanto a posibles efectos adversos sobre la salud humana y el medio ambiente (Tickner, 1997). En la UE—la mayor región productora de sustancias químicas del mundo entero, con el 38% de la producción mundial— están registrados unas 100.000 sustancias, de las cuales se comercializan unas 70.000 (y cada año se añaden unos cientos de sustancias nuevas): *apenas se sabe nada de la toxicidad del 75% de estas 100.000 sustancias* (EEA/ UNEP, 1998, 7)... y del resto es muy poco lo que se sabe.

Cuesta unos 100.000 ECU obtener la serie de datos básicos sobre la toxicidad de una sustancia química determinada, y cinco millones de ECU evaluar adecuadamente la toxicidad de una sola sustancia—pero pueden ser hasta 15 millones en los casos más difíciles! (EEA/ UNEP, 1998, 8). En la UE, los fondos disponibles no permiten realizar la evaluación más que de unas 20 sustancias al año (EEA/ UNEP, 1998, 9). Y el problema no es solamente el dinero, sino también el tiempo: al ritmo actual de las evaluaciones en la UE, se tardaría un siglo en evaluar nada más que los 2.000 productos químicos con gran volumen de producción! En EEUU se ha estimado que evaluar los riesgos que presentan las mezclas de dos o tres sustancias, entre las 3.000 sustancias tóxicas mejor conocidas, exigiría 1.000 años. La OMS ha empleado 20 años—1976-1996— para evaluar 200 sustancias; la OCDE ha necesitado 10 años para rea-

lizar evaluaciones iniciales de 109 sustancias (EEA/ UNEP, 1998, 10). Sencillamente, no hay recursos suficientes—tiempo y dinero— para evaluar ni siquiera una fracción de las sustancias químicas que comercializamos cada año; como pese a ello las comercializamos, eso quiere decir que la industria química está utilizando nuestros cuerpos y la biosfera como laboratorios de alto riesgo.

Más o menos lo mismo sucede con la industria de las "ciencias de la vida". Sólo en una docena de años, entre 1986 y 1998, se han realizado unas 25.000 pruebas de campo de OMGs en todo el mundo; en España, en 1993-98 se realizaron 99 pruebas (hasta el 25 de enero de 1999). En la práctica, lo que eso significa es que, en lugar de realizar las experiencias peligrosas en laboratorio, *estamos convirtiendo la biosfera entera (y nuestros propios cuerpos dentro de ella) en un laboratorio de alto riesgo*. Tenemos que evitar por todos los medios llegar a una situación semejante en lo que hace a los OMGs... pero la tendencia actual es exactamente la contraria.

Cuadro 14.1. Organismos modificados genéticamente para los que se ha solicitado permiso de liberación al medio ambiente en España (enero de 1999)

Tipo de organismo	Organismo transgénico	Número de liberaciones
Virus	Adenovirus (Ad5CMXp53)	1
Bacterias	<i>Pseudomonas putida</i>	3
	<i>Pseudomonas fluorescens</i>	1
	<i>Rhizobium leguminosarum</i>	3
	<i>Sinorhizobium meliloti</i>	3
Levaduras	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	2
Plantas	<i>Beta vulgaris</i>	13
	<i>Brassica napus</i>	2
	Citricos	1
	<i>Cucurbitus melo</i>	6
	<i>Cucurbita pepo</i>	2
	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	1
	<i>Fragaria ananassa</i>	1
	<i>Glycine max</i>	4
	<i>Gossypium hirsutum</i>	11
	<i>Helianthus annuus</i>	3
	<i>Lycopersicon esculentum</i>	14
	<i>Medicago sativa</i>	1
	<i>Nicotiana tabacum</i>	5
	<i>Populus sp.</i>	1
	<i>Prunus domestica</i>	1
	<i>Solanum tuberosum</i>	4
	<i>Triticum aestivum</i>	3
	<i>Zea mays</i>	44

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente.

Debemos en general propugnar, en el ámbito de las aplicaciones agropecuarias de las tecnologías genéticas, una *política de moratoria*, no por razones de religiosidad biocéntrica (por ejemplo) inaccesibles a una conciencia laica, sino más bien por razones de prudencia antropocéntrica. Desde un punto de vista evolucionista laico, no se puede invocar una integridad biológica sagrada e intocable; pero eso no significa que sea lícito obrar irresponsablemente en un ámbito donde los riesgos son tan grandes. A menudo se invoca la antigua virtud aristotélica de la *prudencia* cuando se debaten problemas éticos planteados por la tecnociencia moderna, y ello resulta comprensible: la prudencia es precisamente la virtud que los seres humanos necesitamos desesperadamente para actuar en un mundo ampliamente imprevisible (y, por tanto, no dominable en el plano teórico). Por lo demás, esta política de moratoria coincide con lo deseado por la mayoría de los ciudadanos y ciudadanas españoles, a tenor de la investigación demoscópica (Atienza/Luján, 1997, 20 y 79).

El ejemplo más célebre de moratoria en este campo, en los albores de la "era de la ingeniería genética", fue la moratoria autoimpuesta por los biólogos moleculares estadounidenses en julio de 1974, respondiendo al llamamiento de Paul Berg. La preocupación por la creación de un superpatógeno a partir de la manipulación irresponsable de *Escherichia coli*, una bacteria corriente en el intestino humano, condujo a renunciar a la manipulación genética durante siete meses, hasta que en la conferencia de Asilomar (California) en la primavera de 1975 se aprobó un conjunto mínimo de normas de bioseguridad. Hay otros ejemplos:

- En 1986, el Comité Nacional Consultivo de Ética francés propuso una moratoria de tres años en investigación sobre embriones, ante el temor de que se generalizaran los métodos sencillos de selección prenatal del sexo o las prácticas eugenésicas.
- En noviembre de 1997 el gobierno francés autorizó el cultivo del maíz transgénico de Novartis –para no volver sobre decisiones anteriores–, pero al mismo tiempo anunció una moratoria para todos los demás cultivos transgénicos.
- En 1998, el Comité de Medio Ambiente, Salud Pública y Consumidores de la Comisión Europea propuso una moratoria sobre todos los cultivos transgénicos que esperan autorización para lanzarse al mercado en la UE.
- En febrero de 1999 el gobierno británico anunció una moratoria de tres años para los nuevos cultivos transgénicos.
- En junio de 1999 el gobierno vasco anunció una moratoria de 5 años para los cultivos y productos transgénicos en Euskadi.

#### 14.10. Jugando con las estimaciones de probabilidad

Las estimaciones de la industria nuclear sobre la seguridad de los reactores nucleares, antes de los accidentes de Three Mile Island y Chernóbil, eran extraordinariamente optimistas. Una de las más publicitadas, la derivada del famoso "Informe

Rasmussen" de 1974 –un voluminoso trabajo en 13 volúmenes que costó más de tres millones de dólares, elaborado por un equipo de técnicos del MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) en dos años de trabajo–, aseguraba que la probabilidad de un accidente nuclear grave era solamente de uno por millón (un accidente importante por cada millón de años/reactor) si morían 70 personas, y para accidentes aún más graves (2.700 muertos) uno por mil millones (Commoner, 1977, 106).

Estas cifras fueron severamente criticadas en su momento por muchos científicos más prudentes; pero, sobre todo, la realidad de los hechos no tardó en proporcionar un trágico desmentido. Los accidentes e incidentes graves se habían ido sucediendo (y regularmente se había intentado silenciarlos). Por no mencionar sino los más importantes: Windscale (Inglaterra) en 1957, explosión de un inmenso depósito radiactivo en los Urales meridionales (URSS) también en 1957, Idaho Falls (EEUU) en 1961, Browns Ferry (Alabama, EEUU) en 1975, Three Mile Island (Harrisburg, EEUU) en 1979 (cuando se evitó la fusión del núcleo del reactor –la peor catástrofe posible– sólo por 30 minutos), Tsuruga (Japón) en 1981, Bugey (Francia) en 1984... (el detalle de esta desastrosa historia puede consultarse en May, 1989). Y, finalmente, sucede lo inimaginable: el desastre de Chernóbil (Ucrania, URSS) el 26 de abril de 1986, cuando explota por primera vez un reactor nuclear.

Después de Chernóbil, la Agencia Internacional de la Energía Atómica ha evaluado la probabilidad de accidentes importantes en uno cada 1.000 años/reactor; teniendo en cuenta la cantidad de reactores instalados en todo el mundo, esto nos lleva a un promedio de un accidente grave (con peligro de fusión del núcleo del reactor) cada dos años y medio en algún punto del globo. Como se ve, el riesgo estimado es ahora *un millón de veces mayor que en el "Informe Rasmussen"*.

¿Estamos condenados a tropezar una y otra vez en la misma piedra? Recientemente, los mismos obscenos malabarismos de cifras se repiten en relación con la estimación de los riesgos de la ingeniería genética. Así, en Inglaterra el órgano consultivo para la liberación de organismos transgénicos en el medio ambiente, ACRE –*Advisory Committee on Releases to the Environment*– había evaluado que, con una distancia de separación de 200 m, la probabilidad de que el polen de maíz transgénico contaminase –por polinización cruzada– el maíz normal era de un grano de polen por cada 40.000. Poco después otra científica, Jean Emberlin –directora de la *National Pollen Research Unit*–, dio a conocer sus propios resultados: la probabilidad –con vientos moderados, y teniendo en cuenta factores como la polinización por abejas– era de un grano de polen por cada 93. De repente, *el riesgo se ha multiplicado por 430*.

Otro estudio –publicado en 1997 en los *Proceedings of the National Academy of Sciences* de EEUU– estima que el 1,5% de las larvas del taladro del maíz ya poseen un gen de resistencia a la toxina insecticida Bt empleado frecuentemente en ingeniería genética; *esto es 1.000 veces más de lo que se había predicho anteriormente*.

Cuando la situación es de incertidumbre o ignorancia, es irracional pretender que sabemos lo que no sabemos –y lo que sí sabemos (a tenor de experiencias históricas

como la de la seguridad nuclear que acabo de evocar) es que actuar a la ligera en tales condiciones puede conducir a resultados trágicos—. Si la estimación de probabilidad de un daño varía en un factor de 430, sencillamente no es serio pretender que podemos hacer estimaciones fiables de riesgos, en el caso concreto de contaminación genética que considerábamos la situación es de *incertidumbre* y se impone una gran precaución.

#### 14.1.1. De la "sociedad del riesgo" a la "sociedad de la precaución"

Los expertos en "gestión de riesgos" se preguntan: ¿cuán seguro es "lo suficientemente seguro"? ¿A qué nivel se encuentra un riesgo "aceptable"? La respuesta basada en el principio de precaución debe ser: *un riesgo no es aceptable si hay alternativas*. Y sabemos que, para satisfacer las necesidades básicas y los deseos razonables de todos los seres humanos de este planeta, hay alternativas para la inmensa mayoría de los procesos y productos cuyo uso puede acarrear peligros.

En los casos de posibles daños graves a los resortes básicos de la biosfera, con los fenómenos de irreversibilidad de por medio, el riesgo sencillamente no es aceptable. No podemos seguir permitiéndonos el lujo de "aprender por medio de catástrofes" cuando en las catástrofes nos van las condiciones para una vida digna sobre este planeta, cuando no el mismo ser o no ser de la vida.

La perogrullada según la cual "el riesgo cero no existe" no puede ser una patente de corso para dañar irreversiblemente la biosfera y poner en peligro el futuro de la humanidad. El premio Nobel de física Carlo Rubbia se pregunta: "¿Qué civilización es ésta que confía a los desastres —Chernóbil, Bhopal, Challenger, Seveso, Vajont— la tarea de informar sobre los peligros de las tecnologías?" (Rubbia, 1989, 21). Ecologizar nuestros sistemas socioeconómicos exige pasar de esta civilización, la "sociedad del riesgo", a la "sociedad de la precaución". Cedo de nuevo la palabra a Rubbia:

Me parece ilusorio creer que se puede tener una certidumbre tecnológica a prueba de la estupidez y la arrogancia. Necesitamos, en cambio, una tecnología adecuada a la falibilidad humana. [...] El nivel de infalibilidad requerido por ciertas tecnologías las hace peligrosas y sospechosas. [...] La solución no consiste en bloquear los conocimientos sino en gobernarlos, evaluando las alternativas tecnológicas y cerrando el paso a las aplicaciones que conlleven riesgos demasiado altos (Rubbia, 1989, 25-26).

#### Lecturas complementarias

AEMA (Agencia Europea de Medio Ambiente), *Evaluación del riesgo medioambiental. Enfoques, experiencias y fuentes de información*. AEMA/Fundación Entorno/ Musini, Copenhague, 1998.

Antoni Domènech, "La ciencia moderna, los peligros antropogénicos presentes y la racionalidad de la política de la ciencia y de la técnica", *Arbor*, enero de 1986.

Mary Douglas, *La aceptabilidad del riesgo según las ciencias sociales*, Paidós, Barcelona, 1996.

Carl Mitcham, *¿Qué es la filosofía de la tecnología?*, Anthropos, Barcelona, 1989.

Jorge Riechmann, *Cultivos y alimentos transgénicos. Una guía crítica*. Los Libros de la Catarata, Madrid, 2000.

José Sanmartín, *Tecnología y futuro humano*, Anthropos, Barcelona, 1990.