

# Textos de Medio Ambiente y Sociedad

Emilio Luque Pulgar

Cristóbal Gómez Benito

# ÍNDICE GENERAL

<b>Agradecimientos</b> . . . . .	9
<b>¿Por qué estos textos para esta asignatura?</b> . . . . .	11
<b>1. Ciencia, tecnología y medio ambiente</b> . . . . .	15
1.1. Introducción . . . . .	15
1.1.1. ¿Quién es William Kovarik? . . . . .	17
1.2. Texto 1 Ethyl: el conflicto medioambiental de los años 20 sobre la gasolina con plomo y los combustibles alternativos . . . . .	18
1.3. Apéndice: la visión empresarial del alcohol y el tetraetilplomo . . . . .	57
1.4. Cuestiones de comprensión . . . . .	60
1.5. Otras lecturas . . . . .	61
<b>2. Civilización y sostenibilidad</b> . . . . .	63
2.1. Las «insostenibilidades» en la historia . . . . .	64
2.1.1. Presentación . . . . .	64
2.1.2. ¿Quién es Jared Diamond? . . . . .	64
2.2. Texto 1 Los últimos americanos: Colapsos ambientales y el fin de las civilizaciones . . . . .	65
2.3. Cuestiones de comprensión . . . . .	82
2.4. La relación hombre-naturaleza y la insostenibilidad de la civilización occidental . . . . .	83
2.4.1. Presentación . . . . .	83
2.4.2. ¿Quién es Lynn White? . . . . .	84
2.5. Texto 2 Las raíces históricas de nuestra crisis ecológica . . . . .	85
2.6. Cuestiones de comprensión . . . . .	97

2.7. Otras lecturas . . . . .	97
<b>3. Democracia y ecología . . . . .</b>	<b>99</b>
3.1. Introducción . . . . .	99
3.2. Nuevas herramientas para la democracia frente a la complejidad . . . . .	100
3.2.1. Presentación . . . . .	100
3.2.2. En torno a los autores . . . . .	101
3.3. Texto 1 Jurados Ciudadanos para los OGM y el futuro agrícola en la India	102
3.4. Cuestiones de comprensión . . . . .	111
3.5. Otras lecturas . . . . .	112
3.6. El mundo como experimento, la democracia como su protocolo . . . . .	113
3.6.1. Presentación . . . . .	113
3.6.2. ¿Quién es Bruno Latour? . . . . .	114
3.7. Texto 2 De las «cuestiones de hecho» a los «estados de las cuestiones». ¿Qué protocolos tenemos para los nuevos experimentos colectivos? . . . . .	115
3.8. Cuestiones de comprensión . . . . .	135
3.9. Otras lecturas . . . . .	137
<b>4. Equidad y sostenibilidad . . . . .</b>	<b>139</b>
4.1. Introducción . . . . .	139
4.2. Equidad en un mundo frágil . . . . .	140
4.2.1. Presentación . . . . .	140
4.2.2. En torno a los autores . . . . .	141
4.3. Texto El Memorándum de Johannesburgo . . . . . Referencias del texto . . . . .	142 189
4.4. Cuestiones de comprensión . . . . .	190
4.5. Otras lecturas . . . . .	191
<b>Hacia una visión de conjunto . . . . .</b>	<b>193</b>



# AGRADECIMIENTOS

Los editores quisieran agradecer a las siguientes personas y entidades su amabilidad a la hora de permitir que sus textos aparecieran en esta Addenda:

**Capítulo 1** Bill Kovarik

**Capítulo 2** Jared Diamond y revista *Harper's* por el artículo «The Last Americans: environmental collapse and the end of civilization»<sup>1</sup> ; revista *Science* por el artículo «The historical roots of our ecological crisis»<sup>2</sup>.

**Capítulo 3** Tom Wakeford y Bruno Latour

**Capítulo 4** Fundación Heinrich Böll

Textos traducidos por Emilio Luque. Preparado por Emilio Luque con software libre: editado con Emacs, AucTeX y RefTeX sobre Linux Debian y compuesto con L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.

---

<sup>1</sup> Copyright © 2003 by *Harper's Magazine*. All rights reserved. Reproduced from the June issue by special permission.

<sup>2</sup> Reprinted with permission from *SCIENCE* 155:1203-1207 © 1967 AAAS. The following is not an official Spanish language translation by the staff of *SCIENCE*, nor is it endorsed by *SCIENCE* as accurate. Rather, this translation is entirely that of the publisher. In crucial matters please refer to the official English-language version originally printed in *SCIENCE*.



## **¿POR QUÉ ESTOS TEXTOS PARA ESTA ASIGNATURA?**

La asignatura de Medio Ambiente y Sociedad se sitúa como el punto de entrada para los alumnos de Ciencias Ambientales hacia el nutrido y diverso conjunto de reflexiones y análisis que desde las ciencias sociales se han planteado en torno a la relación entre, precisamente, el medio ambiente y la sociedad. Pues bien, sin pretender que en esta asignatura se recapitule de manera sistemática este amplio abanico de aportaciones, queremos enriquecer la perspectiva de la sociología con otro tipo de miradas históricas, políticas y filosóficas. Con este fin hemos reunido un conjunto de textos que tocan además una serie de puntos, cruciales a nuestro entender, para comenzar a situar las causas y elementos de nuestra crisis ecológica, y que complementan y extienden lo expuesto en el texto principal de la asignatura. La centralidad de estos temas, y la densidad de sus interrelaciones, hace que aunque se hayan situado en capítulos distintos, parezcan a menudo estar regresando sobre asuntos planteados bajo otros epígrafes, y que a menudo parezcan estar dialogando entre sí.

Estos polos temáticos incluyen la relevancia para la ecología de la evolución de la ciencia y la tecnología, la profundidad histórica y cultural de la tensión entre la civilización occidental (que sin embargo, como veremos, no es sino una más de las «civilizaciones insostenibles»), la densa imbricación de la justicia y la equidad en sus distintas escalas con la ecología, o el reto que para las democracias actuales supone la crisis ecológica, entendida como crisis también del pensamiento y de la representación. Uno de los mejores modos de orientarse en estos debates de tan gran calado es el de acudir a textos representativos de cada uno de ellos. Este es el criterio que hemos seguido en esta Addenda. Otra de las razones que han motivado a estos editores en su selección de textos es la de ofrecer una muestra de los distintos lenguajes de las ciencias sociales en su encuentro con los temas medioambientales. El lector encontrará así desde la minuciosa reconstrucción histórica del texto de Bill Kovarik, que en su parte central abarca apenas unos meses

de los años veinte en Estados Unidos, hasta la redefinición de la modernidad que Bruno Latour nos presenta en su texto, pasando por la más combativa redacción del texto de vocación más política coordinado por Wolfgang Sachs en el capítulo IV.

A continuación bosquejaremos los temas tratados en cada uno de los capítulos, y apuntaremos su relación con el debate medioambiental y el pensamiento ecologista. El primer capítulo, dedicado a la ciencia y la tecnología, presenta un texto de Bill Kovarik en el que se desmenuza uno de esos «puntos de inflexión» o encrucijadas tecnológicas que tienen un impacto duradero y profundo en nuestra forma de vida colectiva. En los años veinte del siglo pasado se decidió en gran medida la configuración de la «sociedad del hidrocarburo», cuya formación tiene mucho que ver con un aditivo, el tetraetilplomo, que posibilitó el desarrollo de motores de gasolina más eficientes, aunque para ello se enfrentó en primer lugar con una alternativa que ha sido a menudo recuperada como propuesta: el alcohol etílico de origen vegetal, y con una seria controversia (hoy día casi completamente olvidada) sobre los efectos del plomo en la salud pública.

Como el lector sabe, una parte muy importante de los esfuerzos del movimiento medioambiental han estado dirigidos a impulsar la adopción de tecnologías más limpias; de hecho, se podría decir que una de las bases históricas del movimiento verde ha sido la lucha contra la energía nuclear y a favor de las energías renovables, en particular la solar. Pues bien, el texto de Kovarik ejemplifica el modo en que los intereses económicos de las grandes empresas, sus relaciones con la administración pública, el trabajo de científicos y tecnólogos en sus laboratorios, y las decisiones tecnoeconómicas conforman un complejo conjunto que deberemos analizar con mucha precisión para recomponer las vías de desarrollo más sostenibles.

El segundo capítulo incluye dos textos de dos grandes autores, que nos ayudan a situar mejor la esencia misma de la civilización occidental en relación con su desequilibrio medioambiental. El primer texto, del premiado autor Jared Diamond, relata la naturaleza ecológica de la crisis de la civilización maya hace diez siglos, mostrándonos cómo la nuestra no es la primera cultura que se embarca en un rumbo medioambientalmente insostenible. Diamond emplea además su ejemplo centroamericano para analizar las causas profundas, sociales, ideológicas y estructurales, que pueden hacer que los dirigentes y otros integrantes de una civilización puedan llegar más allá del límite de lo sostenible, entrando en la región de no retorno del colapso irremediable. El segundo de los textos, un gran clásico en el debate medioambiental y que desencadenó toda una línea de discusión en torno a la relación entre cristianismo y ecología, es un importante artículo del



historiador de la tecnología medieval Lynn White, que trata de encontrar ese elusivo punto histórico en el que la civilización occidental se «desacopló» de manera irrecuperable de su contexto natural, tanto en un sentido ideológico —cómo se representaba el lugar del hombre en el medio— como el tecnoeconómico —cuándo se independizó de los ciclos naturales y los límites ecológicos a la productividad, al menos de manera inmediata—. El antropocentrismo de la tradición judeocristiana supone para White el marco mental de la crisis ecológica, aunque él mismo detecta dentro de la rica diversidad del cristianismo alternativas como el franciscanismo, que entabla de manera radicalmente distinta el diálogo con el resto de las entidades de la naturaleza viva.

La manera en la que las democracias del presente pueden responder a los retos de la crisis medioambiental es el hilo común de los dos artículos recogidos en el tercer capítulo. Los temas medioambientales aparecen caracterizados —entre otras cosas— por un grado creciente de complejidad, que parecería en primera instancia hacer imposible la participación ciudadana en las decisiones colectivas que deben tomarse. El primer texto documenta algunas experiencias de «jurados ciudadanos», un dispositivo de participación que hace disponible a un grupo reducido de ciudadanos toda la información posible sobre los asuntos en cuestión, haciendo que el juicio al que llegan sobre los mismos pudiera orientar las decisiones públicas. El segundo de los textos presenta un interesante diagnóstico de nuestra situación actual: estaríamos habitando un enorme laboratorio, en el que se desarrollarían (sin nuestro consentimiento y sin control explícito alguno) enormes experimentos como el calentamiento global, el agujero de la capa de ozono o la liberación al medio de organismos vivos modificados genéticamente. Desde esta perspectiva, la tarea que se plantea es la de organizar democráticamente esta experimentación en la que nos hayamos embarcados, de acuerdo con un principio de precaución que, en la interpretación de Latour, no es un argumento para la parálisis, sino un constante recordatorio de tener cuidado, en su más profundo sentido.

Por último, el cuarto capítulo reproduce una parte del «Memorándum de Johannesburgo», documento producido a instancias de la Fundación Heinrich Böll para la Cumbre celebrada en aquella ciudad sudafricana. En este capítulo y a través de este documento trataremos de explorar el vínculo entre equidad, conocimiento, formas de vida en los países más pobres y la sostenibilidad del planeta en su conjunto. El mensaje central del informe es que no habrá sostenibilidad ecológica sin equidad entre países pobres y ricos, o para ser más precisos, entre los ricos del Norte y el Sur y los pobres de ambos hemisferios. Pero el informe no se queda en la mera declaración de intenciones y la denuncia de una situación ecológica

y socialmente insostenible, sino que analiza en profundidad algunos elementos controvertidos como las convenciones sobre biodiversidad o la crisis energética.

### **Elementos para una mejor lectura y aprendizaje**

Cada uno de los capítulos comienza con una introducción que intenta situar los temas tratados en relación con los debates dentro de las ciencias sociales y del pensamiento verde. Los textos incluidos en cada capítulo, uno en el caso de los capítulos 1 y 4 y dos en el 2 y 3, van precedidos a su vez por una presentación que expone los objetivos que se persiguen con su inclusión, desde la perspectiva del temario de la asignatura. Se incluyen también, en esta sección de «enmarcado» de los textos, una semblanza del autor y su obra, e indicaciones específicas dirigidas a una lectura más provechosa del texto. Dentro del mismo, allí donde podía darse alguna confusión, hemos introducido, en forma de notas del traductor, las aclaraciones pertinentes. Sigue al texto una lista de cuestiones de comprensión, que pueden emplearse para comprobar que los puntos más importantes del texto han quedado claros, y para tener una primera indicación de los elementos que serán evaluados en las pruebas presenciales de la asignatura. También se aportan algunas lecturas complementarias con fines de profundización. En una última sección de la Addenda se proponen algunos temas «transversales», cuestiones que relacionan diversas lecturas, como estímulo para plantearse estas relaciones conceptuales y otras muchas que sin duda son posibles e interesantes.

## Capítulo 1

# CIENCIA, TECNOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE

*La sociedad occidental ha aceptado un imperativo tecnológico que es tan completamente arbitrario como el más primitivo de los tabúes: no sólo el deber de impulsar la invención y crear constantemente novedades tecnológicas, sino igualmente el deber de rendirse ante estas novedades incondicionalmente, tan sólo porque se ofrecen, sin consideración por sus consecuencias humanas.*

LEWIS MUMFORD

### 1.1. Introducción

A menudo la historia de la tecnología se nos relata como una constante búsqueda de mejores soluciones para los problemas de alimentación, vivienda, transporte o comunicación de la humanidad. Ante este triunfalista relato, similar a la «gran ilusión» del progreso imparables e inevitable, cabe preguntarse cómo es que la tecnociencia no evitó el nivel de degradación ecológica tan evidente en nuestros días. En parte esto se debe a que los «camino no tomados», es decir, las posibilidades entre distintas rutas de innovación tecnológica que «perdieron» ante otras que sí se siguieron, quedan casi inmediatamente sumidos en el más absoluto olvido. Estas distintas rutas tecnológicas tienen consecuencias decisivas en la forma en que nuestra civilización desarrolla su impacto en el medio ambiente. ¿Quién

puede imaginar qué habría sucedido si la primera fuente energética moderna hubiera sido la fotovoltaica, en lugar del motor de combustión interna? O más bien, como nos indica el texto que aquí presentamos, si la conjunción de factores técnicos, económicos y políticos hubieran hecho de la energía fotovoltaica la ruta escogida por nuestras sociedades en su curso histórico.

Hemos escogido para ilustrar este argumento un texto relacionado con un tema crucial, que en el momento de preparar esta edición está además de «palpitante actualidad», como dicen los periodistas: el petróleo y sus derivados, en particular los asociados a la automoción. El texto que presentamos sirve además para mostrar el potencial de otro cuerpo de conocimiento social distinto del sociológico para contribuir al debate medioambiental: se trata de la historia, en este caso la historia de la tecnología. Gracias a este capítulo de Bill Kovarik, tenemos la oportunidad de regresar, como en una especie de máquina del tiempo, a aquellos «felices años veinte» del siglo pasado, cuando la Bolsa subía como la espuma y Henry Ford mostraba triunfalmente cómo podía hacerse del automóvil un bien de consumo al que toda familia norteamericana parecía tener derecho. Sin embargo, en aquel momento, y de manera quizá sorprendente para aquellos a los que la gasolina sin plomo nos parece todavía algo novedoso, la gasolina no tenía plomo por ninguna parte, porque aún no se había descubierto el compuesto de plomo ahora por fin prohibido en casi todo el mundo. En aquel momento el alcohol etílico era considerado el combustible del futuro, todo el mundo estaba convencido de que el petróleo se acabaría en unos años, y los motores gastaban decenas de litros de gasolina porque no podía comprimirse demasiado la mezcla de combustible sin dar lugar a esos característicos «petardeos» que para nosotros son la marca sonora de las películas de la época. Sólo el alcohol, la mezcla de alcohol y gasolina, parecía una vía prometedora para solucionar este problema. Regresemos a aquellos años, en los que otro sendero nos podría haber librado de niveles de plomo en el medio ambiente de consecuencias incluso ahora desconocidas (por ejemplo, en el desarrollo cognitivo de varias generaciones de niños, en los que niveles muy bajos de plomo pueden ser graves). Aprenderemos así a desconfiar de que existan rutas inevitables en el desarrollo tecnológico, como muchos tratan de convencernos, y veremos con mayor claridad las razones que a menudo impulsan la elección entre alternativas tecnoeconómicas por parte de los actores implicados.

### **¿Cómo leer el texto?**

El lector encontrará en primer lugar un resumen y un esquema del problema que Kovarik analiza, lo que hace innecesario orientaciones adicionales. Cada una de las secciones trata de manera secuencial un aspecto de la controversia

en torno al alcohol y el tetraetilplomo (TEP). Trate de condensar mentalmente cada sección en forma de respuesta a una pregunta, explícitamente formulada o no. Por ejemplo, en la sección 1.2 Kovarik emplea documentos científicos de la época considerada para dejar claro que a la pregunta *¿cuál era la opinión de la comunidad científica respecto de los combustibles para motor?* la respuesta debe ser «el alcohol era el mejor aditivo antidetonación disponible: limpio, seguro y eficiente». Al final del texto encontrará unas preguntas de comprensión, que le permitirán asegurar que su lectura atenta le ha permitido hacerse con las claves de los argumentos presentados.

**Una nota sobre la bibliografía:** Dada la gran cantidad de referencias empleadas por Kovarik, característica de los historiadores, remitimos al lector bien a la versión online dentro de la web del profesor Kovarik (<http://www.radford.edu/~wkovarik/papers/ethylconflict.html>) como en la página de la asignatura de Medio Ambiente y Sociedad de la UNED (<http://www.uned.es/601035>).

### 1.1.1. ¿Quién es William Kovarik?

El autor del texto que sigue es profesor de la universidad de Radford, en Virginia. Sus investigaciones se han centrado en aspectos relacionados con el medio ambiente y su aspecto comunicativo, con un claro componente histórico. Ha analizado el tratamiento por parte de los medios de diversas controversias, como *Las chicas del radio*, que relata la lucha de seis mujeres agonizantes contra la empresa que las hizo trabajar a sabiendas en condiciones de alta radioactividad, y el apoyo que les prestó el legendario periodista y escritor Walter Lippmann desde el periódico neoyorquino *World*. En la actualidad prepara un libro sobre el tema de este texto, *Las guerras del etilo*. Se puede acceder a interesantes piezas informativas para Internet en su página <http://www.radford.edu/~wkovarik>, en particular su cronología del medio ambiente en <http://www.environmentalhistory.org>.

### Fuente original del texto

El documento que encontrarán a continuación apareció por vez primera bajo el título «ETHYL. The 1920s Environmental Conflict Over Leaded Gasoline and Alternative Fuels», como ponencia presentada en la conferencia anual de la Ame-

rican Society for Environmental History, celebrada en Providence, Rhode Island, del 26 a 30 de marzo de 2003.

## 1.2. Texto1

### **Ethyl: el conflicto medioambiental de los años 20 sobre la gasolina con plomo y los combustibles alternativos**

En 10 o 20 años este país será enteramente dependiente de fuentes externas para su suministro de combustibles líquidos... pagando enormes sumas anualmente para obtener suministros de crudo de México, Rusia y Persia — *Harold Hibert, 1921, Departamento de Química de la Universidad de Yale*

Dicen que ahí tenemos el petróleo extranjero. Bueno, ¿y cómo vamos a obtenerlo en caso de guerra? Está en Venezuela, está en el Este, en Persia, y está en Rusia. ¿Creen ustedes que esa es una buena defensa para sus hijos? — *Francis Garvan, Presidente de la Chemical Foundation, Segunda Conferencia sobre Quimurgia Agrícola en Dearborn, 1936*

## Resumen

La controversia medioambiental de finales del siglo XX en torno al abandono gradual de la gasolina con plomo está bien documentada y es bien conocida por la mayoría de la gente, puesto que la transición al combustible sin plomo tuvo lugar hace menos de veinte años. Sin embargo, esta controversia reciente tuvo lugar en un vacío de historia, repitiéndola de hecho.

La controversia de comienzos del siglo XX sobre la introducción de la gasolina con plomo de la marca Ethyl no era bien conocida. Los historiadores la han visto como ejemplo de ciencia sesgada (Pleeth, 1949)<sup>1</sup>; un ejemplo de la naturaleza heroica de la invención (Boyd, 1957; Young, 1960; Hughes, 1979; Robert,

---

<sup>1</sup> Recordamos al lector que encontrará las referencias bibliográficas de este texto tanto en la versión online dentro de la web del profesor Kovarik (<http://www.radford.edu/~wkovarik/papers/ethylconflict.html>) como en la página de la asignatura de Medio Ambiente y Sociedad de la UNED (<http://www.uned.es/601035>).

1983; Allen, 1996); como la «Isla de la Tres Millas» (*Three Mile Island*<sup>2</sup>) de la década de 1920; un ejemplo de la naturaleza contingente de las elecciones tecnológicas (Bernton, 1981); como forma de competencia de la GM con la Ford (Loeb, 1995); y un caso de hegemonía de la industria sobre la ciencia (Rosner y Markowitz, 1989). En años recientes, la apertura de ciertos archivos hasta entonces privados ha llevado a una reevaluación del descubrimiento de la gasolina con plomo a la luz de las alternativas (Kovarik, 1993; Kitman, 2000).

Este artículo resume parte de este examen de la gasolina con plomo Ethyl en el contexto de los caminos tecnológicos no tomados, en particular el alcohol etílico, y la cerrada competencia entre los dos «etilicos» como combustibles antidetonación en los años 20 y 30 del siglo pasado. Su conclusión es que el combustible de alcohol etílico y la gasolina con plomo Ethyl no son simplemente «sustitutos» entre sí. En el período de 1919 a 1923, los investigadores creían que el alcohol etílico sería el combustible del futuro cuando se agotara el petróleo. Su motivación secreta originaria para la creación de la gasolina con plomo era la de estandarizar un motor de gasolina de alta compresión que emplearía de forma más eficiente el alcohol etílico en un futuro con escasez de petróleo. Aun así, cuando la crisis medioambiental llegó a un enfrentamiento en 1925, los investigadores de la General Motors afirmaron en audiencias gubernamentales que no había alternativas a la gasolina con plomo.

Una cuestión política de gran importancia planteada desde hace tiempo ha sido si la tecnología está mejor modelada por intereses públicos o privados. Se nos inunda con razonamientos para desregular la tecnología en nuestros días, pero el conflicto del Ethyl nos ofrece una historia que debe hacernos cautos acerca de los que sucede cuando existe un vacío de regulación.

La controversia histórica del siglo XXI pone en juego también interesantes problemas de interpretación y documentación. Las reevaluaciones del conflicto Ethyl por parte de Kovarik y Kitman han sido consideradas por parte de empresas que desarrollaron la gasolina con plomo como «una interpretación distorsionada de acontecimientos históricos conocidos y documentos que han estado disponibles al público desde hace tiempo». Sin embargo casi todos los documentos originales relativos al TEP se han mantenido durante mucho tiempo alejados del escrutinio público, con la excepción de la pequeña cantidad de material de Midgley hecha pública en 1991. En 2002, cuando se proporcionaron decenas de miles de documentos original bajo los procedimientos de investigación legal con objeto de

---

<sup>2</sup> En la central nuclear de este lugar norteamericano tuvo lugar uno de los accidentes nucleares más graves de la historia, que no se vería superado hasta Chernobil.

una demanda de responsabilidad por productos comerciales (Smith v. Lead Industries), aquéllos fueron sellados a petición de la industria.

### **Esquema del conflicto «etil»**

El conflicto del Ethyl o etilo implica diversos episodios de competencia histórica entre dos «etilos»:

1. el alcohol etílico (etanol), fabricado a partir de productos agrícolas o celulosa, que puede mezclarse con gasolina para incrementar su grado de octanaje (antidetonación), en inglés «ethyl alcohol»
2. la gasolina con plomo de marca Ethyl,

Teniendo en cuenta solamente el rendimiento del motor, hay poca diferencia entre ambos aditivos. Tres gramos de TEP (tetraetilplomo) tienen más o menos el mismo efecto antidetonación que la adición de una pinta<sup>3</sup> y media de etanol a un galón<sup>4</sup> de gasolina (15-20 %), en condiciones iguales (Gray/USDA, 1933; Thomas, 2001).

El alcohol etílico, desde luego, es más conocido como bebida, pero ha sido útil desde el amanecer de la historia. En una mezcla con trementina conocida como «canfeno» era un popular combustible para lámparas en la primera mitad del siglo XIX. Fue el combustible empleado por los primeros experimentos de automoción de Samuel Morey, Nicholas Otto, Henry Ford y otros. Ford abanderó la visión de que el etanol era el combustible del futuro que aliviaría la crisis agrícola mediante la creación de nuevos mercados para los productos agrícolas. El alcohol etílico se mezclaba con diversos combustibles, incluyendo la gasolina, para potenciar la capacidad de antidetonación (más tarde conocida como octanaje) del combustible mucho antes de que el tetraetilplomo fuera introducido. Dado que tenía por naturaleza un grado alto de antidetonación y podía ser usado en mezclas o por sí mismo como combustible de los motores estándar de combustión interna, fue considerado en los años 20 por muchos expertos —Henry Ford, Alexander Graham Bell, y Charles Kettering entre ellos— como el combustible del futuro.

En años recientes las mezclas de alcohol y gasolina se han denominado «gasohol» o gasolina «potenciada con etanol». Más recientemente, el etanol ha reem-

---

<sup>4</sup> 1 pinta equivale a 0,473 litros; 1 galón (norteamericano, no el imperial británico), a 3,785 litros (N. del T.).



plazado al MTBE<sup>5</sup>, especialmente en zonas como California donde el MTBE se considera culpable de contaminar el suministro de agua.

La gasolina con plomo *Ethyl* es el equívoco nombre de marca elegido para el tetraetilplomo (TEP), un aditivo que incrementaba la antidetonación (el octanaje) de la gasolina, descubierto por investigadores de la General Motors el 9 de diciembre de 1921 e introducido comercialmente en Ohio el 2 de febrero de 1923. Ethyl es también el nombre de la empresa constituida conjuntamente por General Motors y la Standard Oil de New Jersey (Exxon), establecida en 1924 para comercializar el aditivo. Puesto que la GM era propiedad en un 38 por ciento de E. I. Du Pont de Nemours en aquel momento, había inicialmente tres socios.

El público en general supo del TEP por primera vez a finales de octubre de 1924, cuando media docena de trabajadores enloquecieron violentamente para morir después, aparentemente debido a un misterioso veneno que fabricaban en una refinería de la Standard Oil en New Jersey. Cuando quedó claro que este veneno estaba siendo añadido a la gasolina, y que otros trabajadores habían muerto en refinerías similares, estalló una vehemente controversia de salud pública. GM y Standard insistían en que el TEP era sólo peligroso de forma concentrada en la refinería, no cuando se diluía en gasolina. Pero científicos de salud pública, especialmente los doctores Alice Hamilton de Harvard y Yandell Henderson de Yale, afirmaron que era una importante cuestión de salud pública e insistieron en que debían emplearse alternativas más seguras (como veremos más abajo).

El Servicio de Salud Pública nombró un comité de expertos para investigar los impactos en la salud de la gasolina con plomo, pero no investigaron las alternativas a pesar de los informes sobre su uso extendido. Las investigaciones médicas sí detectaron que había probablemente efectos de niveles altos de plomo en sangre, tales como deterioro («punteado») de los glóbulos sanguíneos, entre los mecánicos de talleres y empleados de gasolineras. Sin embargo, los síntomas no eran avanzados, y el gobierno no tenía la fuerza suficiente en aquel momento para prohibir la gasolina con plomo. En enero de 1926, el comité de expertos redactó un informe que señalaba que «no había base suficiente para prohibir el uso de la gasolina Ethyl», siempre que no se permitiera que su propia investigación se detuviera. En realidad, las investigaciones independientes no continuaron, aunque Ethyl financió décadas de investigaciones en la Universidad de Cincinnati.

En 1962, GM acordó una compra financiada de Ethyl por parte de una papeletera de Virginia, de modo que la compañía era independiente y ya no una asociación con la Standard Oil de New Jersey (Exxon). En 1965 y 1966, las investigaciones

---

<sup>5</sup> Metil tercio butil-éter o tercio-butoximetano (*N. del T.*).

científicas y el testimonio ante el Congreso, en particular el de Clair Patterson, un geoquímico del California Institute of Technology, mostraron que la investigación de Ethyl en Cincinatti se basaba en datos cuestionables y probablemente falseados (Patterson, 1965, Rosner y Markowitz, 1989)

En 1970, GM anunció su intención de construir coches que emplearan gasolina sin plomo. En 1972 la Agencia de Protección Medioambiental comenzó un proceso de regulación que eliminaría en sucesivas fases la gasolina con plomo. La decisión se basó principalmente en la necesidad de convertidores catalíticos para reducir otros contaminantes como el monóxido de carbono y los óxidos de nitrógeno. La gasolina con plomo debía ser abandonada porque los catalizadores eran contaminados por el plomo. Sin embargo, se consideraron seriamente también preocupaciones de salud pública. Muchos estudios, especialmente los tempranos análisis de Herbert Needleman y asociados, descubrieron que los niños sufrían fuertemente los efectos de la gasolina con plomo.

La eliminación en fases sucesivas duró hasta 1986 en Estados Unidos, otros quince años en Europa, y todavía está en marcha en la mayoría de las naciones en desarrollo. Indonesia, una de las últimas, abandonará la gasolina con plomo en 2005.

Hoy en día, entre el 50 y el 70 por ciento de los niños que viven en el centro de ciudades como Nueva Orleans y Filadelfia tenía niveles de plomo en sangre superiores a las indicaciones de 10 microgramos por decilitro. Los efectos tóxicos del plomo incluyen daños al sistema nervioso, dificultades en el aprendizaje y problemas de comportamiento. Los altos niveles de plomo en muchas áreas urbanas se deben más a la gasolina con plomo que a la pintura con plomo (Mielke, 1999).

Las inquietudes sobre los daños producidos por el generalizado envenenamiento por plomo resultaron haber estado justificadas, como Henderson, Hamilton y otros previeron en 1925. La historia de su labor a favor de la salud pública, especialmente con su énfasis en tecnologías alternativas, merece ser recordado.

### **Alcohol etílico para las lámparas**

El uso del alcohol etílico como combustible es antiguo, pero la extensión de su utilización para la iluminación de los hogares comenzó a principios del siglo XIX, con las lámparas que suponían una mejora sobre velas y linternas.

Es un mito el que el queroseno llegara justo a tiempo para reemplazar un suministro de aceite de ballena que se agotaba. De hecho, los productos de alumbrado del siglo XIX incluían una amplia variedad de combustibles: aceites vegetales (ri-

cino, colza, cacahuete); aceites animales (especialmente aceite de ballena y sebo de ganado vacuno o porcino); trementina refinada extraída de los pinos; y alcoholes, especialmente el alcohol de madera (metanol o alcohol metílico). Con mucho, el combustible más popular en los Estados Unidos antes del petróleo era una mezcla de alcohol y trementina llamada «canfeno» (*camphene*) o simplemente «alcohol de quemar». En torno a 1860, miles de destilerías producían anualmente al menos 90 millones de galones de alcohol para alumbrado. El canfeno (con un coste de medio dólar por galón) era más barato que el aceite de ballena (de 1.30 a 2.50 dólares el galón) y el aceite de sebo (90 centavos por galón). Era más o menos el mismo precio que el aceite de carbón, que era el primer producto que se vendió como «queroseno» (literalmente «combustible del sol»).

El queroseno del petróleo era un combustible útil cuando llegó en la década de 1860: normalmente no era demasiado volátil, ardía con buena llama y era bastante barato. Podría haberse dado una transición gradual desde el canfeno al queroseno. En vez de ello, se impuso una tasa de 2.08 dólares por galón en distintas fases entre 1862 y 1864, como parte de la Ley de Ingresos Internos (*Internal Revenue Act*) para sufragar la Guerra Civil. El impuesto estaba concebido para aplicarse al alcohol como bebida, pero sin exenciones específicas, fue también aplicado a los usos de alumbrado e industriales del alcohol. «La imposición del impuesto de ingresos internos sobre los productos destilados... incrementó el coste de este 'fluido de quemar' más allá de la posibilidad de emplearlo como competencia del queroseno», dijo Rufus F. Herrick, ingeniero del Edison Electric Testing Laboratory, que escribió uno de los primeros libros sobre el uso del alcohol de quemar en 1907.

Mientras que en Europa sí se dió una transición gradual desde el alcohol de quemar (o desde las lámparas de alcohol) al queroseno durante la segunda mitad del siglo XIX, el impuesto norteamericano sobre el alcohol supuso que el queroseno se convirtiera en el combustible predominante virtualmente de la noche a la mañana, y las destilerías que producían alcohol para lámparas perdieron sus mercados. El impuesto<sup>6</sup> «tuvo el efecto de alterar [las destilerías] y en algunos casos de destruirlas», dijo el comisionado del IRS<sup>7</sup> David A. Wells en 1872.

En 1906, un movimiento para eliminar el impuesto sobre los usos industriales fue saludado como un nuevo mercado para los granjeros norteamericanos. Intentos populares anteriores para derogar el impuesto habían fallado por detalles técni-

---

<sup>6</sup> Es interesante destacar que la industria del petróleo, que se ha opuesto a ventajas fiscales para formas de energía en competencia a finales del siglo XX, nació ella misma de una clara ventaja fiscal frente a su principal competidor.

<sup>7</sup> El equivalente a nuestra Hacienda (*N. del T.*).

cos, pero el grupo de presión de los granjeros encontró un aliado en el Presidente Theodore Roosevelt, un acerbo enemigo de la industria del petróleo. Roosevelt afirmó que la industria del alcohol industrial facilitaba un posible control sobre la depredación del cártel del petróleo. En abril de 1906, una ley que derogaba el impuesto sobre las ventas de alcohol marchó triunfalmente por el Congreso con un voto de 224 a 7, con amplio apoyo de los representantes del cinturón agrícola estadounidense. Un apoyo adicional llegó del Partido por la Sobriedad (*Temperance Party*), que veía en el alcohol como combustible un uso beneficioso para una mercancía perniciosa. El presidente del Automóvil Club de Norteamérica también apoyó la ley, diciendo: «La gasolina se hace más escasa, y por tanto más cara, sin cesar... Los automóviles no pueden usar gasolina para siempre, de eso estoy seguro, y el alcohol parece ser el mejor sustituto que haya aparecido hasta la fecha» (audiencias del Congreso y el Senado sobre la ley de «Free Alcohol», 1906).

### **El alcohol etílico a comienzos del siglo XX**

La idea de reemplazar el motor de vapor de combustión externa con un motor de combustión interna con combustible líquido capturó la imaginación del mundo a finales del siglo XIX, pero los orígenes de los motores de combustión interna pueden ser trazados hasta dos siglos antes. El historiador Lyle Cummins ha señalado que al menos una docena de inventores habían intentado desarrollar alguna forma de motor de combustión interna a principios del siglo XIX. El primer motor de combustión interna auténtico en América fue desarrollado por Samuel Morey en la sorprendentemente temprana fecha de 1826. Funcionaba con alcohol etílico y trementina (canfeno), e impulsaba un carro experimental y una pequeña barca a ocho millas por hora corriente arriba del río Connecticut.

El temprano prototipo de motor de combustión interna de Nicholas Otto utilizaba alcohol etílico como combustible porque éste era ampliamente utilizado para lámparas por toda Europa. Diseñó un carburador que, como el de Morey, calentaba el alcohol para ayudar a vaporizarlo al arrancar el motor. Interesa señalar que la financiación inicial de Otto provino de Eugen Langen, que poseía una compañía de refinado de azúcar que probablemente estaba vinculada con los mercados de alcohol europeos. Por supuesto, la compañía de Otto y Langen alcanzó el éxito en la década de 1870 produciendo motores de gas estacionarios (normalmente alimentados por gas de carbón), y el posterior motor «Otto-ciclo» se alimentaba principalmente de gasolina pero aún era adaptable al alcohol o a la bencina extraída del carbón. Otros numerosos prototipos de motores fueron desarrollados utilizando alcohol o trementina, incluyendo el motor de combustión externa desarrollado por el inventor estadounidense George Brayton. Sin embargo, al co-

mienzo de la edad del automóvil, el queroseno era ampliamente disponible y la gasolina, aunque volátil y peligrosa para las lámparas, era barata y en gran medida superflua como subproducto del refinado del queroseno.

Durante el período 1890-1914, científicos y funcionarios alemanes, británicos y franceses estaban preocupados por la duración de las reservas de petróleo y la impredecible naturaleza del suministro de petróleo de Rusia y Estados Unidos. «Las batallas del cártel del petróleo entre Rockefeller, los Rothschild, los Nobel y la Shell de Marcus Samuel mantenían los precios en permanente cambio, y los motores a menudo tenían que ser adaptables al combustible que estuviera disponible», señaló Cummins. Los fabricantes de Alemania, Inglaterra y Francia vendía motores equipados para manejar una gran variedad de combustibles. En las naciones tropicales en que los suministros de petróleo eran muy irregulares, y en entornos cerrados como minas y fábricas, se prefería a menudo motores de alcohol.

Con pocas reservas de petróleo en su interior, Francia y Alemania estaban particularmente deseosas de animar el desarrollo extenso de un combustible que pudiera ser fácilmente destilado de productos agrícolas propios. Las investigaciones en el Laboratorio Experimental Mecánico de París y en el Deutsche Landwirtschaftliche Gesellschaft de Berlín ayudaron a preparar el camino para una expansión en el uso del combustible alcohólico (Brachvogel, 1907). La cuestión de si el mejor combustible era la gasolina o el alcohol provocaba animados debates, y numerosas carreras entre coches con combustibles distintos se celebraron en Europa.

Las revistas científicas contienen cientos de referencias al alcohol como combustible en el despertar de la era de la automoción<sup>8</sup>. La investigación de las primeras décadas tendía a centrarse en el alcohol puro como sustituto del petróleo. El enfoque se desplazó a las propiedades de antidetonación (mejora de octanaje) de las mezclas de alcohol y gasolina durante el período de 1915 a 1936 por una creciente necesidad de una gasolina de alto octanaje y gracias a las mejoras en las técnicas de producción de alcohol.

Los estudios en torno al alcohol como combustible de motores de combustión interna comenzaron en los Estados Unidos con el Edison Electric Testing Labo-

---

<sup>8</sup> 152 artículos de la prensa popular y académica con el encabezamiento «Alcohol como combustible» pueden recogerse en la Guía de los Lectores de Literatura Periódica entre 1900 y 1921; se hallan en torno a 20 referencias a artículos y libros escritos antes de 1925 en el catálogo de fichas de la Librería del Congreso; un informe de 1933 de la Fundación Química lista 52 referencias antes de 1925 sobre combustibles alcohólicos; y varios libros técnicos de ese período documentan cientos de referencias adicionales para el período 1900-1925.

ratory y la Universidad de Columbia en 1906. Elihu Thomson informó de que a pesar de un menor poder calorífico o valor B.T.U., «un galón de alcohol desarrollará esencialmente la misma potencia en un motor de combustión interna que un galón de gasolina. Esto se debe a la superior eficacia en el funcionamiento...»(New York Times, 5 de agosto de 1906). Otros investigadores confirmaron los mismos fenómenos por esas mismas fechas.

Los tests del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos en 1906 demostraron también la eficiencia del alcohol en los motores, y describían cómo podían modificarse los motores de gasolina para mayor potencia con combustible alcohólico puro o para un consumo de combustible equivalente. El Servicio Geológico norteamericano y la Armada de los Estados Unidos realizaron 2000 pruebas en motores de gasolina y alcohol en 1907 y 1908, en Norfolk, Virginia y St. Louis, Missouri. Descubrieron que podían alcanzarse razones de compresión mucho más altas con el alcohol que con gasolina. Cuando se ajustaban las tasas de compresión para cada combustible, la economía del combustible era virtualmente igual a pesar del mayor valor B.T.U. de la gasolina. «En lo que atañe a la limpieza en general, tal como ausencia de humo y olores desagradables, el alcohol tiene muchas ventajas sobre la gasolina o el queroseno como combustible», señalaba el informe. «Los gases de escape de un motor de alcohol no están nunca empañados de humos negros o grises». El Servicio Geológico continuó las pruebas comparativas y más tarde apuntó que el alcohol era un «combustible más idóneo que la gasolina», con mayor eficiencia a pesar del alto coste.

### **La investigación en torno al alcohol étílico como combustible alrededor de la Primera Guerra Mundial**

La Oficina de la Guerra francesa realizó pruebas de carretera en torno a la gasolina, el benceno y una mezcla de alcohol y benceno en 1909, y los resultados mostraron que el benceno ofrecía un rendimiento por kilómetro más alto que la gasolina o que la mezcla de alcohol en los camiones franceses existentes. El Panel Británico de Análisis de Combustibles (*British Fuel Research Board*) realizó pruebas también sobre mezclas de alcohol y benceno, descubriendo que las mezclas de alcohol tenían mejor eficiencia térmica que la gasolina pero que los motores desarrollaban menor potencia a bajas revoluciones. Por otra parte, un investigador llamado Watson halló eficiencias térmicas muy parecidas entre el alcohol, el benceno y la gasolina (Monier-Williams, 1922).

Durante y después de la guerra, el Panel Británico para el Análisis de Combustibles investigó activamente combustibles militares y civiles, y en 1918 afirmó

que combustibles basados en alcohol y carbón podían sustituir al petróleo en el período de la posguerra. Especialmente notable fue el trabajo de Eugene Ormandy y H.R. Ricardo. Ormandy apuntó la ausencia de problemas técnicos con las mezclas, pero concluyó que el «alcohol no puede competir con la gasolina a los precios actuales». Harold B. Dixon, que trabajaba para el Panel y otros organismos gubernamentales, informó en 1920 que la mayor compresión en el motor posible gracias al alcohol compensaba el bajo valor calórico del alcohol. Una mezcla de alcohol con un 20 por ciento de benceno o gasolina «funciona con gran suavidad, y sin detonaciones». Asimismo, B.R. Tunnison informó en 1920 que los efectos de antidetonación de las mezclas de alcohol en gasolina y el kilometraje obtenido habían mejorado. Ormandy señaló también que sólo un cinco por ciento de la cosecha norteamericana de grano satisfaría las necesidades de mezcla de combustible (Ormandy, 1919).

Otro conjunto significativo de experimentos fue llevado a cabo por parte de la Compañía General de Ómnibus de Londres en 1919, comparando a la gasolina con mezclas de alcohol etílico y benceno. El kilometraje fue más o menos el mismo, con la gasolina ligeramente por delante. «En todos los demás aspectos el combustible [alcohólico] soportaba favorablemente la comparación con el petróleo [gasolina], y mostraba las características de otras mezclas de alcohol respecto de su flexibilidad, ausencia de detonación y limpieza». El experimento de los autobuses mostró también que un cambio a gran escala para abandonar la gasolina era factible. «Estamos dilapidando rápidamente el petróleo almacenado en lechos petrolíferos, y parece que por ahora, en la medida de nuestro conocimiento actual, debemos buscar nuestra salvación en los combustibles con los que hemos experimentado», afirmó el ingeniero de la empresa de autobuses en el *SAE Journal* (Shave, 1920).

El trabajo de H.R. Ricardo se centraba parcialmente en comprobar distintos combustibles a varias razones de compresión hasta el punto en que comenzaban a detonar, o lo que denominó la «razón útil de compresión más alta». El alcohol etílico tenía un valor de 7,5, mientras que las gasolinas comerciales entonces disponibles tenían entre 4.5 y 6. Ricardo desarrolló también el Índice de Tolueno, que como el «iso-octano» de Thomas Midgley medía el índice antidetonación respecto de un combustible de referencia. Ricardo concluyó que la menor tasa de combustión del alcohol disminuía la tendencia a la detonación, y —empleando el tolueno como punto de referencia antidetonación de 100— el alcohol obtenía un índice de 130. De acuerdo con el historiador Stuart Leslie, Ricardo descubrió que «el alcohol etílico nunca detonaba, podía ser producido mediante la destilación de productos vegetales de desecho, y estaba casi libre de contaminación. Ricardo comparó el combustible alcohólico a vivir dentro de las posibilidades de

alguien, dando a entender que los combustibles fósiles eran una manera estúpida de desperdiciar capital».

Se conocían diversas dificultades de los combustibles alcohólicos, una de las cuales era el arranque en frío, y E.C. Freeland apuntó que mezclas de pequeñas cantidades de éter en el alcohol podían resolver el problema (Friedland, 1925). Otro problema era la «separación de fases». Pero la tendencia del alcohol y la gasolina a separarse a temperaturas más bajas en presencia de agua podía ser fácilmente superada con «ligantes», lo que fue señalado por Thomas Midgley, entre otros. Estos ligantes eran pequeñas cantidades de aditivos, tales como alcoholes con mayor número de carbonos (como el alcohol de propilo o de butilo), éter y/o benceno. La práctica operativa era también importante a la hora de tratar con el combustible de alcohol. Se recomendaba a los distribuidores de combustible que emplearan alcohol anhídrico (de bajo contenido en agua), y que evitaran almacenar las mezclas de alcohol y gasolina en tanques con «fondos» de agua. El investigador sueco Hubendick afirmó que el peligro de decantación «podía ser ignorado de acuerdo con mis cálculos», pues nunca detendría el motor del modo que una pequeña cantidad de agua en el depósito de combustible lo haría (Hixon, 1933).

### **Conclusiones científicas acerca del alcohol étílico**

Estos experimentos e ideas son representativos de un gran número de trabajos en marcha antes y después de la Primera Guerra Mundial. Las conclusiones científicas eran tan definitivas que incluso un libro para niños de 1915 titulado *Invencciones modernas* tenía un capítulo titulado «Motores de alcohol y el combustible del futuro» entre el dedicado a los zeppelines y el de submarinos (Johnson, 1915). La compresión más alta se citaba en la lista de las ventajas del alcohol étílico.

La revista *Scientific American* resumió las investigaciones en muchos artículos durante este período. Varios artículos representativos se citan aquí:

- «el problema de los combustibles está haciéndose rápidamente más grave. Se ha señalado a menudo al alcohol, pero no es del todo satisfactorio, y el suministro no es lo bastante grande para permitirle asumir el lugar de la gasolina. Se ha descubierto que una mezcla de 25 por ciento cada uno de gasolina y benzol con un 50 por ciento de alcohol funciona muy satisfactoriamente en nuestros motores actuales, y dado que estas proporciones corresponden bastante bien con la producción de diversos ingredientes que



puede anticiparse, esto puede resultar ser la solución al problema del combustible» (13 de abril de 1918, p. 339).

- «Ha quedado ahora establecido definitivamente que el alcohol puede ser mezclado con gasolina para producir un combustible para motores adecuado que evitará las dificultades del arranque en frío con alcohol únicamente y sin ningún cambio en el carburador o la compresión del motor... La producción de alcohol industrial a gran escala contribuiría a incrementar substancialmente el suministro de combustible... Las destilerías y alcoholeras cuyo negocio está siendo restringido por la aprobación de «leyes secas» en distintos estados... deberían dar la bienvenida a una oportunidad para seguir operando» (6 de julio de 1918).
- «Los crecientes precios de los combustibles líquidos requeridos por la industria del motor condujeron al autor a examinar las especificaciones de patentes referidas a este tema desde 1913 en adelante... Las especificaciones aportan la evidencia de un supuesto universalmente extendido de que el alcohol [etílico] sería un componente del combustible para motores del futuro... Todos los químicos saben que [el alcohol y la gasolina] se mezclarán, y todos los ingenieros saben que impulsarán un motor de combustión interna» (11 de diciembre, p. 593).

En resumen, la investigación técnica sobre el alcohol etílico como combustible tendía a ser extremadamente positiva, con pocos resultados negativos, si los había. En 1925, un investigador norteamericano, en un discurso ante el Club de Químicos de Nueva York afirmó:

Los combustibles compuestos fabricados simplemente mediante la mezcla de alcohol anhídrico con gasolina han sido exhaustivamente testados en la práctica durante un período de ocho años. Se han recorrido cientos de miles de millas con motores estándar de automóvil, tractor, barcos y aviones con resultados altamente satisfactorios... Las mezclas de alcohol superan con facilidad a la gasolina en cada aspecto de importancia para el usuario del motor. La superioridad de los combustibles de gasolina con alcohol está ahora establecida con seguridad por experiencia directa... [Por lo tanto] el futuro de los combustibles alcohólicos para motor es en gran medida un problema económico (Whitaker, 1925).

## El descubrimiento de la gasolina con plomo Ethyl

El descubrimiento del tetraetilplomo como aditivo antidetonación ha sido considerado durante mucho tiempo como un buen ejemplo de investigación conducida científicamente. Thomas Hughes veía este descubrimiento como «un bello [caso de] investigación pura, o al menos deliberadamente planeada», y un enfoque sistemático del «saliente inverso» (*reverse salient*)<sup>9</sup>, un problema clave en el amplio frente del progreso tecnológico. La detonación en los motores era un problema clave porque tenía lugar en el límite superior de la eficiencia, la potencia y la compresión en los cilindros de los motores de combustión interna en los primeros años 20. Los investigadores de la General Motors (GM) Charles Kettering y Thomas A. Midgley «ensayaron todos los elementos posibles en el estilo denominado Edinsoniano», afirma Hughes. Al superar la detonación, abrieron la puerta a motores con casi el doble de potencia y eficiencia de uso de combustible. Hughes veía el descubrimiento del Ethyl como más cercana al corazón de las cuestiones genéricas sobre la invención que la mayoría del resto de las historias sobre otros descubrimientos, que han sido a menudo «simplistas y aduladoras».

Los historiadores Joseph C. Robert, Stuart Leslie, Joseph Pratt y David Rosner y Gerald Markowitz, junto con los biógrafos T.A. Boyd, Rosamond Young y Owen Allen, tendían a centrarse en la gasolina con plomo como el exitoso paso final en una progresión de descubrimientos. Se centraban en la gasolina con plomo de la marca Ethyl como una «historia de éxito», y prestaron poca o ninguna atención a las posibilidades alternativas en su contexto histórico. La mayoría, aparte de Pratt y de Rosner y Markowitz, minimizaron la controversia en torno de la gasolina con plomo.

En años recientes se ha hecho evidente la necesidad de una interpretación revisada del descubrimiento. En primer lugar, el tetraetilplomo no fue un «éxito», y las semillas de su fracaso son perfectamente evidentes en la controversia que rodeó su nacimiento, como veremos. En segundo lugar, la abundancia de la literatura respecto de las propiedades antidetonadoras del alcohol etílico serían argumentos para al menos una perspectiva más amplia sobre la investigación de la GM. Kettering y Midgley no «ensayaron todos los elementos posibles» para encontrar la solución única. De hecho, se toparon con unas cuantas soluciones antes de encontrar una que pudiera ser comercializada beneficiosamente.

---

<sup>9</sup> Término acuñado por el historiador de la tecnología Thomas P. Hughes, que indica el punto más débil en un proceso de innovación tecnológica, un problema crítico o cuello de botella cuya superación permite la continuidad de la innovación en otras áreas del proceso (*N. del T.*).

## Contexto del descubrimiento

El descubrimiento del tetraetilplomo (TEP) como aditivo antidetonación tuvo lugar en el contexto de la expansión industrial tras la Primera Guerra Mundial y de nuevas expectativas de los consumidores. Las industrias de la automoción y el petróleo se encontraban ante importantes encrucijadas. Todos los expertos creían que el petróleo se estaba agotando. La calidad del combustible descendía y la detonación en los motores era un problema de creciente importancia. Detroit tenía que trazar una plan de desarrollo a largo plazo con alguna respuesta ante caídas del petróleo.

Desde sus primeros años, la industria de fabricación de automóviles había estado inquieta ante la posibilidad de que se agotase el petróleo. Ya en 1906, por ejemplo, representantes de la Cámara de Comercio de Detroit dijeron en una audiencia del Senado norteamericano que a los fabricantes de los automóviles les preocupaba «no tanto el coste como... el suministro» de combustible (Senado de los Estados Unidos, Free Alcohol Hearings, 1906). Temores parecidos se han dado en otros períodos durante el siglo XX.

Al final de la Primera Guerra Mundial, la demanda de combustible avanzaba rápidamente mientras que la calidad del combustible bajaba al introducir reservas de menor calidad en el mercado. Los geólogos estimaban que sólo quedaban petróleo para 20 o 30 años en los Estados Unidos, y que una «hambruna de gasolina» era posible o incluso probable (White, 1919; Smith, 1920). El Servicio Geológico de los Estados Unidos estimaba las reservas norteamericanas de petróleo en siete mil millones de barriles, mientras que el consumo era de 330 millones de barriles anuales y en rápida progresión (*Scientific American*, 20 de septiembre de 1919). Los ingenieros automovilísticos estaban inquietos ante una «calamidad que desorganizaría gravemente un sistema de transporte indispensable» (*Scientific American*, 8 de marzo de 1919). Una solución era importar petróleo extranjero. Algunos incluso sugirieron ir a la guerra por ello (Denny, 1928).

Otra solución era buscar un motor que fuera más tolerante a los combustibles de grado inferior. Esto supondría motores con más bajas razones de compresión que eran menos eficientes en su uso de combustible. De acuerdo con un artículo del 8 de marzo de 1919 en el *Scientific American*,

La carga recae sobre el motor. Debe adaptarse a combustibles menos volátiles, y debe quemar el combustible con menores desechos... Los ingenieros automovilísticos deben dejar de pensar en cuestiones de velocidad y peso... y comodidad y resistencia, y centrarse en evitar la calamidad.

### **Kettering propone soluciones de alto y bajo porcentaje al problema del combustible**

En 1919, la General Motors decidió contratar a Charles F. Kettering, inventor del motor eléctrico de arranque para automóviles y entonces presidente de la Sociedad de Ingenieros de automoción. Kettering no sólo encabezaría la división de investigación de GM, sino que la organización entera de Kettering, la Dayton Metal Products Co. (DMPCO, anteriormente DELCO) se convertiría en el núcleo de la nueva división de investigación de la GM. El equipo de investigadores al completo, incluyendo especialistas en combustibles como Thomas Midgley y T.A. Boyd, se fueron con Kettering.

Kettering ya había puesto a Midgley y Boyd a trabajar sobre el problema de los combustibles antidetonación en colaboración con el Ejército de los Estados Unidos y la Oficina de Minas norteamericana (DMPCO, 27 de julio de 1918, archivo GMI). Su informe apuntaba que el alcohol etílico, el benceno y un ciclohexano que llamaban «Hecter» podían ser usados en motores de alta compresión sin detonación. Detalles de los test mostraban que el alcohol etílico mostraba el mejor rendimiento.

Kettering pidió a los ingenieros que evitaran comprometer el diseño de los motores bajando las razones de compresión y adaptando los motores a combustibles menos volátiles, como sugería el *Scientific American* (ver arriba). En un discurso no fechado, titulado «El problema del combustible», Kettering dijo:

Los geólogos nos dicen que a nuestra tasa actual de consumo el suministro interior de crudo será agotado en menos de 15 años. Si pudiéramos elevar suficientemente la compresión de nuestros motores... podríamos duplicar el kilometraje y por tanto alargar este período a 30 años.

Pero ¿dónde encontrarían los ingenieros de automoción un combustible que les permitiera elevar la compresión del motor? Con el petróleo agotándose, los depósitos de crudo de mejor calidad se estaban vendiendo, dejando crudos de peor grado<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> En aquel momento, las refinerías dependían del tipo de petróleo para conseguir una gasolina de alta calidad de antidetonación. En pocos años, la destilación fraccionada térmica («thermal cracking») se extendería, y para mediados de los años 30, sería introducida la destilación fraccionada catalítica. Finalmente, las tecnologías de refinado fueron mucho más significativas a la hora de elevar el «octanaje» general de la gasolina de lo que fue el TEP.

Kettering tenía en mente dos formas de enfrentarse al problema: los aditivos de «alto porcentaje» y de «bajo porcentaje» con la gasolina. El benceno al cuarenta por ciento era un ejemplo de aditivo que «hace que el motor funcione de manera enteramente satisfactoria», señaló Kettering. La solución de bajo porcentaje quedaba representada por el descubrimiento accidental en 1919 de que una solución de yodo al uno por ciento podía eliminar la detonación del motor. Era demasiado caro y corrosivo, dijo Kettering, pero marcaba el camino hacia una posible solución de bajo porcentaje (*Scientific American*, 11 de octubre de 1919).

El yodo no era práctico, pero Midgley se topó con la anilina, que tenía también efecto antidetonación. En octubre de 1920 Midgley solicitó una patente con un inyector de anilina para motores<sup>11</sup>. Sin embargo, el acre aroma de los gases de escape de la anilina se resistían a marcharse del aire de los laboratorios Dayton, agrandando la sensación de fracaso. «Dudo que la humanidad, incluso si es para doblar el rendimiento del combustible, soportará este olor», escribió Midgley a C.M. Stine de du Pont. Kettering admitió que du Pont «no coincidía con nuestro punto de vista», y que tendrían que hacer algo «para estimular el interés en lo que hoy es la única solución conocida al problema».

En la primavera de 1921, Kettering dió por casualidad con un artículo de periódico sobre el selenio, un «solvente universal» en potencia. Kettering se rió, recordando un chiste sobre un granjero que le preguntaba a un químico qué diablos sería capaz de contener un «solvente universal». Recortó el artículo. Cuando regresó a Dayton, repentinamente. Kettering se lo dió a Midgley y le pidió que probara con selenio. El 6 de abril de 1921, en el umbral de abandono del proyecto, Midgley descubrió que el selenio tenía un efecto antidetonación mayor que el de la anilina, aunque olía peor y era altamente corrosivo.

El esfuerzo de investigación se desplazó hacia un enfoque algo más sistemático y científico. Guiados por Robert Wilson del MIT, Midgley comenzó a centrarse en grupos de elementos con un potencial efecto antidetonación. Colocó una carta de 20 elementos en cuatro grupos en un tablón y situó los valores de antidetonación de cada elemento según los iba comprobando. Para agosto de 1921, los ensayos preliminares apuntaban al plomo como el mejor aditivo antidetonación de «bajo porcentaje». El 9 de diciembre de 1921 se había hallado un compuesto de plomo en suspensión alcohólica altamente efectivo.

Los historiadores verían más tarde en el método del tablón un giro desde un crudo empiricismo hacia un método científico razonado, marcando la transición industrial más amplia desde el estilo «heroico» de invención siguiendo el modelo

---

<sup>11</sup> Application Serial No. 417,126, solicitada el 15 de octubre de 1920, Patent No. 1,501,568 concedida el 16 de julio de 1924.

de Edison al enfoque más científico y menos personal de las empresas. El reverso no explicitado de este análisis es difícil de ignorar. ¿Como llega una empresa a crear un desastre de salud pública ignorando la existencia de una alternativa perfectamente útil? ¿Habría evitado un estilo heroico de invención las trampas que el estilo corporativo no podía? En cualquier caso, la naturaleza individualista de la investigación de GM no había sido completamente ahogada. Midgley y Boyd continuaron trabajando en el alcohol etílico y otras soluciones «de alto porcentaje» así como en el TEP.

### **Los experimentos sobre alternativas continúan en la GM**

Si el petróleo se estaba acabando, ¿qué sentido tenía el crear combustibles antidetonación? Existían dos motivos, uno público y otro privado. El público era incrementar la compresión del motor y mejorar la eficiencia del combustible. Comunicados de prensa en un primer momento indican una posible duplicación en el kilometraje gracias al TEP.

Pero el motivo privado, y la estrategia a largo plazo de Kettering, implicaban la solución de alto porcentaje y la protección de la General Motors a largo plazo. Está expresado de manera más clara en el estudio no publicado de du Pont en 1936, «Orígenes e historia inicial del tetraetilplomo», por N. P. Wescott del gabinete legal de du Pont. Según el estudio

Un importante motivo particular para esta investigación era el deseo de la General Motors de fortalecerse contra el agotamiento o un coste prohibitivo del suministro de gasolina, que se creía entonces ser inminente en un plazo de en torno a 25 años; la idea era que los motores de alta compresión que deberían para entonces haber entrado en uso general podrían ser de forma más ventajosa transformados para utilizar alcohol (etílico).

La conclusión de du Pont está apoyada por informes internos en los archivos de Midgley y por informes públicos de los investigadores Midgley y Boyd. El alcohol era la «ruta más directa... para convertir la energía de su fuente, el sol, en un material adecuado como combustible...», decían Midgley y Boyd en un informe interno. Las ventajas incluían la limpieza y una alta tasa de compresión, pero las desventajas incluían los problemas de suministro. En 1921, había un suministro disponible de 100 millones de galones<sup>12</sup>. En conjunto, había disponible suficiente

---

<sup>12</sup> Ver nota 4.

maíz, caña de azúcar y otras cosechas para producir casi el doble de la demanda de gasolina de 1921 de 8,300 millones de galones anuales. Pero la posibilidad de usar tal cantidad de extensión cultivada de alimentos para combustible «parece muy improbable» (Boyd, 1921). En un discurso sobre los combustibles antidetonación realizado en 1921, Kettering apuntó que «el alcohol industrial puede obtenerse de productos vegetales... [pero] la producción actual total de alcohol industrial supone menos de un cuatro por ciento de las demandas de combustible, y en caso de que fuera a asumir el lugar de la gasolina, más de la mitad del área cultivada total de los Estados Unidos sería necesaria para obtener la materia vegetal necesaria a partir de la cual producir este alcohol» (Kettering, archivos GMI, c. 1921).

Este escepticismo acerca de las fuentes de suministro es anómalo. Si el objetivo era crear aditivo antidetonación al nivel del «alto porcentaje», ¿por qué formular la cuestión en términos de reemplazar completamente la gasolina? Las mezclas antidetonación de alcohol etílico no someterían en absoluto a la misma presión a los recursos agrícolas como un reemplazo completo de la gasolina. El investigador británico W.R. Ormandy estimaba que el cinco por ciento de la cosecha de grano norteamericana sería suficiente (Ormandy, 1919). Empleando los números de Boyd, una mezcla de alcohol etílico en gasolina habría supuesto alrededor de un 9 por ciento de las cosechas existentes de grano y azúcar. Sin embargo, es interesante señalar que había sobreproducción de grano tras la Primera Guerra Mundial, y muchos granjeros hubieran saludado la apertura de nuevos mercados. Había exceso también de alcohol etílico tras la adopción de la 18ª enmienda, que prohibía las bebidas alcohólicas<sup>13</sup>.

### **El alcohol etílico a partir de celulosa como el combustible del futuro**

En torno a 1920, GM se interesó por la conversión de la celulosa en azúcar fermentable realizada por el profesor Harold Hibbert de la universidad de Yale. La celulosa es una cadena de monómeros de glucosa que es el principal componente del algodón, la madera, la paja, el papel y muchas otras fibras naturales. La idea de romper los enlaces alfa entre las moléculas de glucosa para producir comida, combustibles y productos químicos no era novedosa en los años 20.

---

<sup>13</sup> Se ha culpado a la Prohibición por la falta de éxito del alcohol etílico como combustible en la década de 1920, pero es importante señalar que esto parece implicar inquietudes acerca de desvíos ilegales de alcohol puro o los peligros del uso como bebida de las mezclas de alcohol y gasolina. Henry Ford y muchos líderes de la industria petrolífera apoyaron la Prohibición aunque Ford contemplaba al alcohol etílico como el combustible del futuro y a la industria petrolífera como una amenaza.

Hibbert señaló que el informe de reservas petroleras del Servicio Geológico de los Estados Unidos tenía serias implicaciones para su trabajo con combustibles celulósicos. «¿Comprende el ciudadano medio lo que esto significa?», se preguntó. «Este país será enteramente dependiente en diez o veinte años de fuentes externas para su suministro de combustibles líquidos... pagando vastas cantidades de dinero cada año con el fin de obtener suministros de crudo de México, Rusia y Persia». Los químicos podían ser capaces de resolver el problema, afirmaba Hibbert, fabricando etanol a partir de los abundantes desechos de celulosa —materiales tales como las algas, el serrín, los tallos de maíz y el rastrojo de trigo (Hibbert, 1921)—.

En verano de 1920, el investigador de la GM T.A. Boyd y su familia se mudaron a New Haven para que pudiera estudiar con Hibbert. A Boyd Hibbert le pareció extraordinario pero el volumen de literatura técnica respecto de la ruptura de los enlaces de la celulosa mediante hidrólisis era abrumador. El problema era aparentemente más complejo de lo que Boyd y su jefe Thomas A. Midgley pensaban. Cuando Midgley fue al este a finales de julio, estaba más interesado en reunirse con cargos de la empresa Standard Oil que con Hibbert, y Boyd se marchó sin tener una idea precisa de hacia dónde podría ir la investigación sobre la celulosa (Boyd a Midgley, 8 de julio de 1920, Archivo GMI; también entrevista a Howard, 1960).

Boyd creía que debía encontrarse una fuente de alcohol «además de los alimentos», y que la fuente sería la celulosa: «está fácilmente disponible, se produce fácilmente y su suministro es renovable». El problema era que el proceso era caro, como había aprendido de su estancia con Hibbert. Si se encontraba un proceso más barato, «desaparecería el peligro de una grave escasez de combustible de automoción», afirmó Boyd. «La gran necesidad y las posibilidades de tal proceso justifican una gran cantidad de investigaciones futuras».

### **GM promueve el alcohol como combustible ante los miembros de la SAE**

Con el fin de impulsar la idea de combustibles con mezcla de alcohol entre los ingenieros automovilísticos y químicos, Midgley condujo un coche de alta razón de compresión (7:1) desde Dayton a una reunión de la Sociedad de Ingenieros de Automoción (*Society of Automotive Engineers* o SAE) en Indianápolis en octubre de 1921, empleando una mezcla de alcohol en gasolina al 30 por ciento. «El alcohol tiene tremendas ventajas y desventajas menores», afirmó Midgley a los miembros de su sociedad SAE durante un debate. Las ventajas incluían «una combustión limpia y la liberación de todo depósito de carbono... y una compre-



sión tremendamente alta bajo la cual el alcohol opera sin detonación... Gracias a la posibilidad de esta alta compresión, la potencia disponible es mucho mayor con alcohol que con gasolina...». Las desventajas menor incluían baja volatilidad, la dificultad del arranque, y la dificultad de mezcla con gasolina «a no ser que se emplee un ligante»<sup>14</sup>.

Otro ingeniero señaló que se obtenía un incremento de potencia de un siete y medio por ciento en la mezcla de alcohol y gasolina «... sin producir ningún «petardeo»<sup>15</sup> en el motor. Hemos recomendado la adición de un 10 por ciento de benzol [benceno] a nuestros clientes que tienen comercio exportador que usa este tipo de combustible para facilitar la mezcla de alcohol y gasolina».

En una parte formal de su presentación, Midgley mencionó el proyecto de la celulosa. «A partir de nuestros productos de desechos agrícolas con celulosa, tales como paja, tallos de maíz, hojarasca de maíz y tipos parecidos de material que tiramos, podemos obtener, mediante los métodos conocidos, suficiente alcohol para hacer funcionar nuestro parque de automóviles en los Estados Unidos», afirmó. El problema era que costaría dos dólares el galón. Sin embargo, otras alternativas parecían incluso más problemáticas: el petróleo de pizarras bituminosas no funcionaba, y el benceno extraído del carbón aportaría alrededor del 20 por ciento del combustible total necesario (Midgley, SAE, octubre de 1921, archivos de GMI).

## **El TEP y el alcohol etílico en la General Motors, 1921-22**

El interés de Midgley y Kettering por el alcohol etílico no desapareció cuando se descubrió el tetraetilplomo como antidetonador en diciembre de 1921. De hecho, el alcohol etílico no sólo era una fuente de interés sostenido como agente antidetonador, sino que todavía era considerado como el combustible que sustituiría al petróleo. En mayo de 1922, mientras continuaban los trabajos de desarrollo del TEP, Midgley escribió un informe interno a Kettering en respuesta de una consulta sobre un informe acerca de una destilería mexicana de combustible de alcohol etílico. Midgley dijo: «Incuestionablemente el alcohol es el combustible del futuro y desempeña su papel en los países tropicales... Puede producirse al-

---

<sup>14</sup> Este es un elemento importante de las discusiones técnicas. Muchos de los que se oponen al alcohol por razones técnicas omiten mencionar la posibilidad de emplear un «ligante», que es una pequeña cantidad de un alcohol de mayor peso molecular, benceno u otro componente que impide la «separación de fases» de la gasolina y el alcohol en presencia de agua. Tales omisiones eran típicas de los argumentos contra el combustible alcohólico por parte de la industria petrolífera en los años 30, los 70 y los 90.

<sup>15</sup> Detonación, *pink* en el original (*N. del T.*).

cohol en estos países por aproximadamente 7 centavos y medio por galón a partir de muchas fuentes...» (Midgley a Kettering, 23 de 1922, archivos de GMI).

Mientras el potencial del TEP estaba siendo sometido a consideración en GM y DuPont, Midgley y Boyd continuaban también trabajando en el alcohol como combustible del futuro a largo plazo. En un artículo de junio de 1922 para la Sociedad de Ingenieros Automovilísticos, afirmaron

[...] que la adición de benceno y otros hidrocarburos aromáticos a la gasolina de base parafínica reduce en gran medida la tendencia a detonar de dichos combustibles... es algo sabido desde hace tiempo. Asimismo, es bien conocido que el alcohol... mejora la características de deflagración del combustible... la escasez y alto coste de la gasolina en países en los que se produce azúcar y la abundancia de materia prima para la fabricación de alcohol en ellos ha dado como resultado un uso bastante extensivo del alcohol como combustible para automóviles. Al irse agotando las reservas de petróleo en este país, el uso del benceno y en particular del alcohol en los combustibles comerciales para motores se hará probablemente mucho más extenso.

En septiembre de 1922, Midgley Boyd escribieron en *Industrial and Engineering Chemistry* que «los vegetales ofrecen una fuente de tremendas cantidades de combustible líquido». La celulosa vegetal sería la fuente principal porque no había suficiente grano y otros productos agrícolas para su conversión en combustible. «Debe proporcionarse algún modo de cerrar la amenaza de una fractura entre el petróleo y la producción comercial de grandes cantidades de combustibles líquidos a partir de otras fuentes. El mejor modo de conseguir esto es incrementar la eficiencia con la que se emplea la energía de la gasolina y por tanto obtener más millas recorridas por galón<sup>16</sup> de combustible» (Midgley, septiembre de 1922). En el momento en que se escribió el artículo, a finales de la primavera o comienzos del verano de 1922, el TEP todavía era un secreto dentro de la compañía, pero fue anunciado ese mismo verano a sus colegas científicos. La referencia a un medio de «cerrar la amenaza de una fractura» e incrementar la eficiencia de la gasolina implica claramente el uso de TEP o algún otro aditivo para afianzar el camino hacia nuevas fuentes de combustible.

Al crecer el interés sobre el TEP en la GM y DuPont, e incrementarse los vínculos con la industria petrolífera, la estrategia original de reemplazar el meneguante petróleo por el alcohol parece haberse debilitado. En todo caso, el TEP no

---

<sup>16</sup> Ver nota 4.

estaba aún listo y otros combustibles antidetonación estaban con seguridad disponibles, como Kettering, Midgley y Boyd sabían. En 1923, Midley escribió al teniente de la Armada B.G. Leighten avisándole de que no empleara TEP en un vuelo alrededor del mundo, sino que empleara en vez de ello un combustible de mezcla. El TEP estaba dando problemas de válvulas y bujías, decía, y «las mejores posibilidades las ofrece un combustible que consista en una mezcla alcohol-benzol-gasolina» (Midgley, 16 de marzo de 1923, archivos GMI).

### Los desastres de las refinerías

La historia de cómo el fluido mágico antidetonación de la General Motors mató a 17 trabajadores de la refinería de la Standard Oil en Bayway, Nueva Jersey, y la refinería de du Pont en Deepwater, en el mismo estado, ha sido descrita en otros lugares (Rosner y Markowitz, 1989, Kovarik, 1993, 1994). Brevemente, cinco trabajadores de Bayway «enloquecieron violentamente» tras trabajar en la nueva planta de TEP y murieron de envenenamiento por plomo severo. Los medios de comunicación supieron rápidamente de los misteriosos envenenamientos y escribieron artículos que reflejaban inquietud pero que no parecían histéricos, frente a lo que afirmaban los defensores de Ethyl.

La ciudad de Nueva York y varios estados prohibieron la gasolina con plomo, y tras unas semanas, el clamor público forzó a Ethyl a retirar la gasolina con plomo del mercado. Científicos especialistas en salud pública, especialmente Yandell Henderson de Yale hablaron en contra del TEP.

«Respirar diariamente el fino polvo de los automóviles producirá envenenamiento por plomo crónico a gran escala...». El problema era «... la cuestión más grave en el campo de la salud pública a la que se ha enfrentado nunca el público norteamericano... Quizá si la gasolina con plomo mata a suficiente gente lo bastante pronto como para impresionar al público, puede que obtengamos del Congreso una muy necesaria ley y un presupuesto para el control de sustancias nocivas además de las encontradas en los alimentos. Pero parece más probable que las enfermedades empeorarán de forma tan gradual, y el desarrollo de envenenamiento por plomo llegará de forma tan insidiosa... que la gasolina con plomo será utilizada de forma casi universal y se venderán un gran número de coches que sólo podrán funcionar con ese combustible antes de que el público y el gobierno se den cuenta de la situación». La cuestión es si «se permite que los intereses comerciales subordinen toda otra consideración a la del beneficio. No es un asunto de millones o incluso cientos de millones de dólares, sino literalmente miles de millones» (*New York Times* del 22 de abril de 1925).

Como respuesta, Midgley afirmó que Henderson estaba confundiendo el TEP puro con el TEP en disolución, que no tenía efectos venenosos inmediatos en las personas. Henderson era tan sólo un consultor desengañado que no había obtenido un contrato con la Ethyl. Henderson contraatacó diciendo que había avisado a Midgley y la GM años antes de que cualquier investigación «no podía dejar de demostrar que la utilización pública de la gasolina con plomo implicaría un riesgo intolerable para la salud pública» (*New York Times* del 24 de abril de 1925).

Por lo tanto, las afirmaciones (por ejemplo, Robert, 1983) en el sentido de que la GM no era consciente del peligro potencial fracasan a la luz de la evidencia de serias advertencias de Henderson y otros científicos (Boyd, 1943), del Servicio de Salud Pública (Rosner y Markowitz, 1989) y de los ingenieros de la du Pont (US v. E.I. du Pont). Un abogado de la du Pont, reflejando la acerba controversia interna en torno al etilo, criticó severamente el diseño y la operación de la planta de Bayway por parte de la Standard Oil y la General Motors:

Pusieron en marcha una planta que duró dos meses y mató a cinco personas y prácticamente arrasó el resto de la planta. El desastre fue tan malo que el estado de Nueva Jersey entró en la historia y emitió una orden por la cual la Standard no podría nunca volver a fabricar este material sin permiso del estado de Nueva Jersey...

Incluso Midgley tuvo envenenamiento por plomo por sus ensayos de fabricación de pequeñas partidas de TEP en Dayton, Ohio. En la primavera de 1925, dos refinerías estaban medio cerradas y el asunto del etilo había creado el caos en la GM, Standar y du Pont. Kettering, que había estado en Europa, regresó y comenzó a realizar tests en un aditivo de la I.G. Farben denominado carbonilo de hierro y otro aditivo de combustibles de la GM llamado «Synthol».

### **La General Motors contradice su propia investigación**

A pesar de los muchos ejemplos de investigación que apuntaban en la dirección del «combustible del futuro», el investigador de la GM Thomas Midgley y su jefe Charles Kettering negaron categóricamente la existencia de alternativas al TEP tras los desastres de las refinerías. Las declaraciones no eran equívocas. No se mencionó ni admitió ninguna alternativa en absoluto, con la pequeña excepción de la declaración de Kettering ante el Servicio Público de Salud (*Public Health Service*, o PHS).

Como se señaló más arriba, en 1923 Midgley escribía en la revista de SEJ: «es bien sabido que el alcohol... mejora las características de combustión del combustible». En 1925 fue el ponente invitado en una reunión de la Sociedad Química de Norteamericana. Dijo:

Hasta donde llega la ciencia en el momento actual, el tetraetilo de plomo es el único material disponible que puede producir estos resultados [antidetonación], que son de vital importancia para el público general de todos los aparatos de automoción, y a no ser que exista un grave e inevitable riesgos en la fabricación del tetraetilplomo, su abandono no puede estar justificado» (*New York Times*, 7 de abril de 1925; también Midgley, agosto de 1925).

En la conferencia del Servicio de Salud Pública sobre los peligros de la gasolina con plomo del 20 de mayo de 1925, Kettering negó también que existiera ninguna alternativa viable al TEP:

«Podríamos producir algunos resultados [antidetonación] y con las gasolinas de mayor densidad, la serie aromática de compuestos, alcoholes, etcétera, [para] conseguir alta compresión sin detonación, pero en el volumen principal de las series de la parafina [petróleo] no podríamos hacerlo» (US PHS, 1925, p. 6).

El doctor Robert Kehoe, consultor médico para Ethyl de la universidad de Cincinnati habló también en la conferencia del PHS:

«[...] cuando se descubre un material de esta importancia para la conservación del combustible y para el incremento de la eficiencia del automóvil, no es cosa que pueda descartarse sobre la base de opiniones» (US PHS, 1925, p. 70).

Kehoe dijo también que no había diferencias reales de opinión en la conferencia entre la industria y la salud pública porque el destino del TEP no estaba en manos de las industrias sino más bien «en las manos de profesionales médicos que tienen el interés público en la mente» —tales como él mismo—. Y prometió que él y Ethyl protegerían el interés público:

Si puede demostrarse... que existe un riesgo real en la manipulación de la gasolina con Ethyl, que existe un riesgo real por los gases de escape de los motores, que se da un peligro real para el público como resultado del tratamiento de gasolina con plomo, la distribución de la gasolina con plomo será interrumpida desde ese mismo momento. Sobre eso no hay cuestión alguna (US PHS, 1925, p. 70.)

El testimonio de Frank Howard de la Standard Oil fue más dramático y enfático sobre la necesidad del TEP y de la falta de alternativas:

Nuestro constante desarrollo de combustibles de motor es esencial en nuestra civilización.. Ahora, tras diez años de investigación... tenemos lo que parece un regalo de Dios que nos permite [ahorrar combustible]... No podemos justificarnos ante nuestras conciencias si abandonamos esto' (US PHS, 1925, p. 105)<sup>17</sup>

Estas afirmaciones obtuvieron contundentes respuestas en contrario. Alice Hamilton, de Harvard, dijo ante la conferencia del PHS: «No estoy en absoluto dispuesta a creer que la única substancia que puede usarse para eliminar la detonación de los motores de gasolina sea el TEP» (US PHS, 1925, p. 99). «Nuestra mejor esperanza es que se encuentre algún sustituto no venenoso para el TEP» (Hamilton, junio de 1925). Yandell Henderson también señaló que «el plomo no es de ningún modo la única substancia que, por razones teóricas, o incluso sobre la base de experimentos, puede usarse como medio antidetonador... [Los investigadores de la universidad de Yale] creen que hay otras posibilidades químicas e ingenieriles» (US PHS, p. 63).

En este momento podría haber surgido con mayor fuerza en ese momento información sobre alternativas que contradecían Midgley, Kettering, Howard y Kehoe. En primer lugar, los informes periodísticos anteriores a la conferencia del PHS señalaron que iba durar varios días con el fin de considerar las alternativas al TEP (Kovarik, 1993). Esto queda parcialmente corroborado por la declaración inaugural del Surgeon General en el sentido de que la conferencia duraría varios días, si bien la conferencia finalizó el primero de ellos. En segundo lugar, un informe publicado pero no hecho público por el Departamento de Comercio sólo unos pocos días antes mostraba que los aditivos alternativos antidetonación (sobre todo mezclas de alcohol etílico en gasoleno) se empleaba habitualmente en docenas de naciones industriales (Fox, 1925). Y en cualquier caso, cualquiera que conociera los artículos de Midgley y Boyd de 1921 y 1922 verían que estaban contradiciendo de plano sus propias investigaciones publicadas.

El periódico de Nueva York *World* también afirmó que los planes originales habían solicitado la presentación ante la conferencia de Salud Pública de las de-

---

<sup>17</sup> La confusión sobre esta expresión puede atribuirse a la diferencia entre la descripción del *New York Times*, que empleó la cita «regalo del cielo», y la transcripción del PHS, que empleó la cita «regalo de Dios».

claraciones de diversas personas en el sentido de haber descubierto aditivos<sup>18</sup> para combustible que eran igual de eficientes pero sin peligro. La conferencia decidió en el último minuto, sin embargo, que tales cosas no entraban dentro de su competencia, dado que se convocaba para considerar tan sólo el peligro del plomo y no la ausencia de peligro de ningún otro compuesto químico o mineral. Por esta razón, la conferencia finalizó tan un sólo día de reuniones, cuando se había considerado inicialmente que podrían emplearse cuatro o cinco días. Muchos de los delegados en la misma mantuvieron conferencias informales hoy, sin embargo, en el que se expusieron los aditivos para combustible (*New York World*, 22 de mayo de 1925).

Sin embargo, por razones desconocidas, no se difundió información sobre alternativas excepto en unas pocas declaraciones de expertos en salud pública y algunas pistas en los medios de comunicación. No ha quedado registrado ningún desacuerdo, aun cuando la industria estaba contradiciendo de plano sus propias investigaciones.

### **El Servicio de Salud Pública nombra un comité de expertos**

El resultado de la conferencia del PHS del 20 de mayo de 1925 fue el nombramiento de un comité de expertos para estudiar el problema. El comité estaba compuesto por científicos independientes de las universidades Johns Hopkins, Harvard, Yale, Vanderbilt, Chicago y Minnesota<sup>19</sup>. No se invitó a formar parte del comité a Hamilton y a Henderson, pero miembros importantes de sus instituciones lo fueron. La Ethyl aceptó cesar la comercialización de la gasolina Ethyl hasta que se hubiera completado el informe.

El comité no supervisó directamente el estudio y planteó algunas objeciones al finalizar el mismo que nunca se hicieron públicas. El comité se reunió el 14 y el 28 de junio para evaluar el diseño del estudio y mantuvo correspondencia con el PHS sobre el plan de la investigación durante el verano.

El estudio comenzó en octubre de 1925, dirigido por J.P. Leake del Laboratorio de Higiene del PHS. La localización del estudio serían dos talleres de Dayton, Ohio —uno que empleaba gasolina con plomo y otro que no lo hacía—, que se seleccionarían y cuyos empleados serían analizados en busca de glóbulos punteados

<sup>18</sup> El periódico empleaba el término coloquial para «añadido de mejora», *dope*, que en español ha entrado en forma de «doping» en el campo de los deportes (*N. del T.*).

<sup>19</sup> Éstos eran David L. Edsall, decano de la Harvard Medical School; W.H. Howell, Johns Hopkins; ; A.J. Chesley, State of Minnesota; W.S. Leathers, Vanderbilt; Julius Stieglitz, University of Chicago; y C.E.A. Winslow, Yale Medical School.

Cuadro 1.1: Resultados de los tests del Comité Ethyl

	Conductor de control 36	Conductor exp. a Ethyl 77	Trabajador de taller de control 21	Trabajador taller exp. Ethyl 57	Trab. industrial no exp. a Ethyl 61
Número de personas					
% «punteado» en glóbulos	12	12	24	46	93
% >3 mg plomo por gramo de ceniza	6	2	6	14	81
% síntomas clínicos	0	0	0	0	23

en sangre [*stippling*] y acumulación de plomo en heces. Se añadirían dos garages más de Washington, D.C. a la lista «si el tiempo y el personal lo permiten», según el plan preliminar. No lo hicieron. Dos grupos de trabajadores (uno de conductores y otro de mecánicos) de Dayton y Cincinnati, Ohio, que habían estado expuestos a la gasolina con plomo fueron comparados con dos grupos similares que no habían estado expuestos. Un grupo de control de hombres que trabajaban en empresas del plomo fueron también examinados.

Los investigadores descubrieron que los conductores expuestos a la gasolina con plomo mostraban daños algo más altos de «punteado» en los glóbulos rojos, mientras que los trabajadores de talleres expuestos a la gasolina con plomo mostraban mucho más daño en los glóbulos, y un cuarto de los expuestos tenían más de un miligramo de plomo en las muestras fecales. Comparativamente, más de un 80 por ciento de los trabajadores industriales mostraban grandes cantidades de plomo en sus muestras fecales. Aunque las técnicas para la medición de los niveles de plomo eran primitivas para los estándares actuales, es probable que los trabajadores con daños en la sangre y altas cantidades de plomo en las muestras fecales hubieran absorbido acumulaciones de plomo que hoy serían consideradas peligrosas, según el toxicólogo e historiador del plomo Jerome Niragu<sup>20</sup>

El hallazgo más importante del comité fue que ninguno de los trabajadores de talleres ni los conductores tenían ninguno de los síntomas inequívocos de envenenamiento por plomo que mató a 17 trabajadores de refinería y envenenó al menos a varios cientos más entre 1923 y 1925. Como resultado, el comité concluyó que

<sup>20</sup> Comunicación personal, septiembre de 1991. Experto internacional en estudios toxicológicos de metales pesados, Niragu revisó el informe original del PHS a petición del autor y estimó aproximadamente que los niveles de plomo en sangre habrían excedido los 50 a 100 microgramos por decilitro en el grupo de trabajadores altamente afectados. Hasta 1969, 60 mg/dl se consideraba seguro; el nivel de seguridad actual se considera que está en los 10 mg/ml.



no había «buenas razones para prohibir el uso de la gasolina Ethyl». No todos los miembros del Comité estaban de acuerdo con este juicio. En una reunión del 22 de diciembre de 1925, el miembro David L. Edsall de Harvard objetó que «estaríamos presentando un informe a medio hacer» a no ser que el comité estudiara «los efectos que esto va a tener en otros». Reed Hunt, también de Harvard, señaló que la «gran pregunta» era si el comité debía prohibir absolutamente el tetraetilplomo o no. «Si decimos que no deberíamos prohibirlo completamente, entonces deberíamos decir que debe ser asignado un presupuesto para estudiar riesgos posteriores». C.E.A. Winslow de Yale insistió y consiguió que esta frase se insertara en el informe: «Un estudio más extenso no fue posible a la vista del tiempo limitado permitido al comité».

Finalmente, el informe avisaba de que el peligro incierto y los datos incompletos no le llevaban a una conclusión definitiva:

Debido al carácter incompleto de los datos, no es posible decir definitivamente si la exposición al polvo de plomo se incrementa en los talleres en los que se emplea el tetraetilplomo. Es muy deseable que se continúe con estas investigaciones... Sigue existiendo la posibilidad de que si el uso de las gasolinas con plomo se hace extensivo, pueden surgir condiciones muy distintas de las estudiadas por nosotros que podrían hacer su uso más peligroso de los que parecería ser el caso a partir de esta investigación. Exposiciones más largas pueden mostrar que incluso una acumulación tan ligera de plomo como la observada en estos estudios puede conducir finalmente a individuos propensos a envenenamiento por plomo reconocible o enfermedades degenerativas de naturaleza obvia... El comité considera que no se debe permitir que esta investigación se detenga.

Winslow recomendó que «la búsqueda y análisis de compuestos antidetonación continúe intensivamente con objeto de proporcionar agentes efectivos que contengan metales menos venenosos (tales como hierro, níquel, estaño, etc.) o sin metales en absoluto». La recomendación estaba basada en correspondencia con la compañía Ford Motor, que Winslow reenvió a L. R. Thompson del Servicio de Salud Público, pidiendo que se abriese un expediente sobre alternativas. La carta para Winslow reza como sigue:

15 de agosto de 1925

ALCOHOL COMO COMBUSTIBLE PARA MOTORES

En relación con mi carta del 19 de junio:

Probablemente haya observado la producción de alcohol sintético realizada por la Badische Anilin und Soda Fabrik [la BASF de I.G. Farben], ahora producido en Alemania al ritmo de 60,000 galones mensuales. Se ha informado que este alcohol se produce a un coste de entre 10 y 20 céntimos el galón, y es muy prometedor como mezcla para combustibles de hidrocarburo para eliminar la detonación y la carbonización.

(firmado) Wm. H. Smith, Ford Motor Co.

Claramente, la carta es un fragmento de una correspondencia más extensa que no se ha salvado ni en los archivos del Servicio de Salud Pública ni en los de Winslow. La recomendación de Winslow acerca de la continuidad de la investigación no fue incorporada al informe final del comité. Aunque defraudado por este informe, Winslow escribió a Henderson, que estaba en Inglaterra en el invierno de 1925, que «no veía cómo las cosas podrían haber ido de otro modo».

Mientras tanto, los responsables de Ethyl anunciaron que su postura se había visto confirmada, y tras aceptar la inclusión de etiquetas con advertencias sobre la gasolina con plomo, comenzar a comercializarla de nuevo en la primavera de 1926. Estas etiquetas se harían familiares para tres generaciones de conductores y aparecerían en virtualmente todas las gasolineras de Norteamérica: «Contiene plomo (tetraetilo) y debe emplearse tan sólo como combustible para motores. No para limpieza ni ningún otro uso».

### **Otras fuentes de competencia para el TEP**

El alcohol etílico no era el único competidor en el mercado de los aditivos antidetonación. A pesar de sus afirmaciones públicas sobre la falta de alternativas, Frank Howard, de la Standard, escribió privadamente a Kettering de Ethyl/GM que «hay tres principales tipos de sustitutos para la gasolina Ethyl en el mercado actualmente, como sigue; 1. productos de destilación fraccionada por vapor 2. mezclas con benzol 3. gasolinas a partir de crudos de base nafténica». La competición de mezclas de benzol en gasolina era tan fuerte, decía Howard, que «no habían podido salir completamente del mercado [de la mezcla benceno-gasolina]

incluso tras tener la gasolina Ethyl, puesto que parte de la profesión demandaba esta mezcla». Prometió, sin embargo, no comercializar agresivamente mezclas con benceno (Howard a Kettering, 25 de septiembre, 1925, archivos de GMI).

El interés de Kettering por potenciales alternativas no había disminuido en 1925, como muestra su anuncio sobre la mezcla de combustible «Synthol» (*New York Times*, 7 de agosto de 1925). La sustancia era descrita como TEP y benceno hecho a partir de carbón, pizarra o petróleo. En ese momento Kettering podía haber estado reaccionado a su cese como presidente de la empresa Ethyl Corp. en abril de 1925, y posiblemente también a las noticias de que la Ethyl establecería su propia división de investigación. En cualquier caso, cuando llegó el 1 de octubre Kettering había cambiado de parecer, diciendo que no había sustitutos económicos para la gasolina en el horizonte (*New York Times*, 1 de octubre de 1925).

Otra fuente de competencia potencial venía de Alemania. En octubre de 1924, Kettering visitó el conglomerado químico alemán I.G. Farben y a uno de sus científicos jefe, Karl Bosch. Durante la visita, Bosch le dió una muestra de otro aditivo antidetonación, probablemente carbonilo de níquel o hierro, para que se lo llevara a América. Andando el tiempo, du Pont compraría los derechos de la patente a Farben, pero el carbonilo de hierro no fue nunca comercializado en los Estados Unidos.

Aún otro «sustituto» para el tetraetilplomo conocido por Kettering y la industria del automóvil eran los procesos I.G. Farben/BASF y Bergius para producir combustibles sintéticos a partir de carbón. Ésta era una competencia tan seria que unos años más tarde Standard firmó un acuerdo de «matrimonio» con Farben según el cual Standard aceptaba quedarse fuera del negocio mundial de la química y Farben estaba de acuerdo en quedarse fuera del negocio mundial del combustible sin importar cuál fuera la trayectoria la Segunda Guerra Mundial (Borkin, 1978, p. 79).

La amplia variedad de alternativas y sustitutos conocida en los años veinte y treinta habían sido totalmente olvidadas cuando llegaron los años sesenta. Las historias de la industria petrolífera (especialmente Williamson y Daum, 1959, pero también Giddens 1983 y Yergin, 1992) omitieron cualquier mención de las alternativas. En 1974, cuando Thomas Reed del MIT comenzó su pionera investigación sobre el combustible alcohólico como alternativa a la gasolina en la estela del embargo de petróleo árabe, no tenía conciencia de ningún otro trabajo similar antes de él. Era como si, habiendo encontrado en el TEP la solución única al problema de la detonación en el motor, no fuera necesaria ninguna otra solución —ni ninguna otra historia.

### **El alcohol etílico frente a la gasolina con plomo Ethyl: competencia y antimonopolio en la década de 1930**

La comparación directa entre la gasolina con plomo y las mezclas con alcohol resultaron ser tan controvertidas en las décadas de 1920 y 30 que los estudios oficiales fueron silenciados o no publicados. Como se ha indicado ya, un informe del Departamento de Comercio fecha el 15 de mayo de 1925 detallaba docenas de ejemplos del alcohol etílico como combustible antidetonación en todo el mundo. El informe se imprimió sólo cinco días antes de la audiencia del responsable nacional de salud (el *Surgeon General*) sobre la gasolina con plomo Ethyl. Sin embargo nunca se mencionó en los medios de comunicación del momento, ni se le menciona en extensas bibliografías sobre el combustible alcohólico compiladas por investigadores de la universidad de Iowa en la década de 1930. Otro caso de informe oficial «enterrado» fue el de los tests de motor de la Marina y el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, llevados a cabo en la estación de experimentación ingenieril de Annápolis. Los investigadores descubrieron que la gasolina con plomo Ethyl y las mezclas de alcohol en gasolina al veinte por ciento era casi exactamente equivalentes en términos de potencia y razones de compresión útil. El informe de 1933 nunca fue publicado.

Cuando surgió un renovado entusiasmo por las mezclas de alcohol etílico en el Medio Oeste durante la Depresión, la industria petrolífera luchó para caracterizar la idea como un plan enloquecido para quemar maíz y convertir las gasolineras en «garitos» para la venta de alcohol ilegal. Un propietario de gasolinera que mezclaba «alcohol de maíz» y gasolina en Lincoln, Nebraska, vio su mercado amenazado y fue casi llevado a la fuerza a la bancarrota. Su caso fue una de las quejas que llevó al caso de antimonopolio contra la Ethyl Corp. en 1937.

Es interesante que el Departamento de Justicia, en la investigación preliminar, afirmara que el proceso catalítico de destilación fraccionada era «el único método disponible en competencia para incrementar el octanaje de la gasolina...». Pero en una declaración, Ethyl lo rechazaba con esta afirmación:

Valores altos de octanaje pueden ser y son también obtenidos mediante la adición a la gasolina de benzol y alcohol, pero existen cantidades insuficientes del primero para permitir su uso en grandes cantidades de gasolina... mientras que el uso del alcohol es relativamente nuevo en los Estados Unidos, aunque ha sido empleando extensamente en el extranjero desde hace muchos años.

En ese punto, un 70 por ciento o más de la gasolina norteamericana empleaba Ethyl (un 90 de acuerdo con la publicidad de Ethyl), y en todas salvo una de las marcas principales: Sunoco. A pesar del éxito comercial, sólo 10.000 de los 12.000 de los distribuidores al por mayor de combustible en los Estados Unidos recibieron licencias para vender productos Ethyl. A los mayoristas que bajaban el precio o empleaban alcohol o benceno en otros combustibles no se les permitía vender al por mayor el aditivo de plomo de Ethyl. «Parece claro que la Ethyl Gasoline Corporation ha ejercido un control dominante sobre el uso del fluido Ethyl de forma substancial para restringir la competencia mediante la regulación de la capacidad de los intermediarios para comprar y vender gasolina tratada con el fluido etilo y requiriendo a los intermediarios y tratantes que mantuvieran ciertos precios y políticas comerciales...», afirmaba un informe de 1937 del Departamento de Justicia. Ethyl perdió el caso al nivel de la Corte de Distrito Federal en 1938 y en el Tribunal Supremo en 1940. Se ordenó a la empresa que pusiera el producto a disposición de cualquier cliente que reuniera unos mínimos requisitos técnicos.

Aun así, a mediados de la década de 1930, la gasolina con plomo Ethyl había tenido un éxito más allá de toda expectativa. Los abanderados de la salud pública que consideraban esto inquietante todavía hablaban en los foros políticos, pero a los competidores no se les permitía criticar a la gasolina con plomo en el mercado. En un mandato restrictivo que prohibía tales críticas, la Comisión Federal de Comercio (la *Federal Trade Commission* o FTC) ordenaba a los competidores que cesaran sus críticas a la gasolina Ethyl, puesto que «es enteramente segura para la salud [de los conductores] y del público en general cuando se emplea como combustible de motor, y no tiene efectos narcóticos, no es una droga venenosa, o peligrosa para la vida o la salud de clientes, compradores, usuarios o público en general» (US FTC, 1936).

### **Los combustibles norteamericanos de alcohol etílico en las décadas de 1920 y 30**

La gasolina mezclada con alcohol etílico fue adoptada en casos aislados durante la década de 1920 y primeros años 30. Entre las poco conocidas mezclas estaban «Alcogas» de Nueva Inglaterra; «Vegaline», de Spokane, Washington<sup>21</sup>; y una mezcla de alcohol ensayada para el mercado por la Standard Oil en Baltimore. Standard dijo que «las dificultades... de naturaleza operativa y comercial» implicaban la separación de fases de la gasolina y el alcohol en presencia de agua.

<sup>21</sup> Recuerde el lector que se trata del Estado, no de la capital del mismo nombre (*N. del T.*).

En los años 30, con el país atrapado en las profundidades de la Gran Depresión, las nuevas ideas eran bienvenidas. Los precios del maíz se habían desplomado desde los 45 centavos por *bushel*<sup>22</sup> hasta los 10 centavos, y era natural que la gente de negocios y los científicos del Medio Oeste comenzaran a pensar en nuevos usos para los productos agrícolas. Muchas propuestas a partir de esta línea de pensamiento han tenido éxito. El alcohol etílico resultó ser la más controvertida. La batalla entre los granjeros norteamericanos y la industria petrolífera en los años treinta alrededor del alcohol como combustible ha sido reseñada por otros (Giebelhaus, 1980; Bernton, 1981, Elfland, 1995; y Wright, 1995).

Muchos científicos, empresarios y granjeros creían que la producción de combustible a partir de maíz y tallos de maíz ayudaría a hacer que la gente volviera a tener trabajo y aliviaría los graves problemas de la Depresión. Casi tres docenas de leyes que subsidiaban el combustible alcohólico fueron se presentaron a votación en ocho estados en los años 30. La mayor parte de las propuestas de ayudas implicaban el perdón de los impuestos estatales sobre su venta. De forma nada sorprendente, los incentivos tenían el máximo apoyo en los estados agrícolas centrales como Iowa, Illinois y Dakota del Sur. La legislación fue aprobada en Nebraska y Dakota del Sur, pero la exención fiscal aprobada por la legislatura de Iowa fue bloqueada por la Corte Suprema del Estado. La legislatura de Nebraska presentó también una petición al Congreso de los Estados Unidos para que se hiciera obligatoria por ley una mezcla de alcohol etílico al 10 por ciento en todo el país. Esta propuesta, junto con un incentivo fiscal a escala nacional y otras medidas pro-alcohol, fueron derrotadas en el Congreso en los años treinta.

El razonamiento tras estas propuestas tenían poco que ver con la sustitución energética. Más bien era «una forma de subsidio agrícola y no a la energía», afirmó Ralph Hixon, que junto con Leo Christensen y otros en el departamento de química de la universidad estatal de Iowa había estado ensayando mezclas de alcohol y gasolina. «Descubrimos que era uno de los mejores combustibles, ofrecía un rendimiento superior al del Ethyl [gasolina con plomo]», dijo Hixon. Los químicos de Ames trabajaron con distribuidores locales de gasolina para poner a la venta una mezcla de alcohol en gasolina al 10 por ciento en las estaciones de servicio de Ames. El surtidor de gasolina con alcohol en las gasolineras Square Deal operó hasta finales de los años 30, y la mezcla se vendía por 17 centavos. Era «competitiva con Ethyl», que también se vendía a 17 centavos en las mismas estaciones. Alrededor de 200.000 galones de Combustible de Mezcla Agrícola fueron finalmente vendidos en una campaña en Iowa a comienzos de la década de 1930.

---

<sup>22</sup> 35,24 litros (*N. del T.*)

Esfuerzos parecidos tuvieron lugar en muchas regiones del Medio Oeste. En Lincoln, Nebraska, la compañía de gasolina Earle Coryell comercializó varios cientos de miles de galones de la «Mezcla de Alcohol de Maíz y Gasolina». En Peoria, Illinois, la Asociación Agrícola de Illinois se alió con la empresa Aceros y Cables Keystone y la destilería Hiram Walker para producir medio millón de galones de combustibles de mezcla «Hiball» y «Alcolene». En Yankton, Dakota del Sur, la empresa Petróleos Gurney comercializó 200.000 galones de combustible de mezcla.

Tras las derrotas legislativas de 1933, el movimiento a favor de los combustibles de alcohol pasó a ser considerado como parte de una campaña más amplia por los usos industriales de los productos agrícolas para contribuir a luchar contra la Depresión. Se le llamó «la quimurgia agrícola» (*farm chemurgy*), y era en parte una alternativa populista republicana a las políticas agrícolas del presidente demócrata Franklin Delano Roosevelt. Henry Ford respaldó la idea patrocinando una conferencia en Dearborn, Michigan, en 1935. La conferencia creó el Consejo Nacional de Quimurgia Agrícola, y le siguieron conferencias anuales.

Otro apoyo clave del concepto de quimurgia agrícola fue la Fundación Química (*Chemical Foundation*), una agencia cuasi-federal que administraba los derechos de las patentes alemanas como parte de las reparaciones de la Primera Guerra Mundial. La Chemical Foundation, con la bendición de Ford, decidió financiar en 1936 un programa experimental de producción y mezcla de alcohol en el Medio Oeste. El movimiento de la quimurgia, con el combustible alcohólico como controvertida pieza central, tenía propuestas legislativas originales mucho más revolucionarias, y se había transformado en una mezcla sin precedentes de agronomía, química y «populismo de las praderas»<sup>(23)</sup>. Muchos sentían que había llegado el momento de competir directamente con la industria del petróleo. En 1937 se pedía a los conductores desde Indiana a Dakota del Sur que emplearan Agrol, una mezcla de alcohol etílico con gasolina. Había dos clases disponibles: Agrol 5, con de un cinco a un siete por ciento de alcohol, y Agrol 10, con desde un doce y medio a un diecisiete y medio por ciento de alcohol. «Prueba a llenarlo: te llenarás de agradecimiento»<sup>24</sup>, decían los folletos de Agrol. La mezcla se vendió con gran entusiasmo inicial en 2.000 estaciones de servicio. Sin embargo, los responsables de la planta de Agrol se quejaron de sabotajes y acerba oposición de la industria petrolífera, y los precios de mercado fueron también una importante influencia. Aunque el Agrol se vendía al mismo precio que su «principal competidor», la gasolina con plomo, costaba a los mayoristas y distribuidores un centavo

<sup>23</sup> *Prairie Populism*, forma política del populismo en los estados agrícolas norteamericanos

<sup>24</sup> Versión libre del original «try a tankfull —you'll be thankful» (*N. del T.*).

extra a la hora de manipularlo, reduciendo sus márgenes de beneficio, señaló *Business Week*. «El atractivo de la novedad más la ruidosa publicidad proporcionar un incremento de volumen suficiente para compensar la diferencia en los márgenes. Ahora los intermediarios y tratantes, habiendo hecho su parte, vuelven a enchufar las marcas de siempre con márgenes de cuatro centavos y medio. Agrol está en el último surtidor... para los que lo quieran».

En 1939 la planta de Agrol en Atchison cerró sus puertas, no en bancarrota, pero sin mercados viables para seguir. El experimento había fallado, pero no era el fin de la historia. Los químicos y los ingenieros agrónomos de las universidades del Medio Oeste que habían ensayado sus ideas de producción alcohólica en la planta de Agrol producirían enormes cantidades de alcohol etílico para el caucho sintético «Buna-S» y para combustible de aviación. Desde una producción máxima antes de la guerra de 100 millones de galones de alcohol al año, se creó una capacidad de producción de otros 600 millones. El sistema basado en el alcohol que en 1942 parecía capaz de producir solo un tercio de la materia prima para la demanda total de caucho sintético terminó por proporcionar tres cuartos de la misma y tener un impacto significativo en el esfuerzo bélico. Por el contrario, las tecnologías de caucho sintético basadas en el petróleo habían sido bloqueadas a través de acuerdos de patentes entre Standard Oil y la alemana I.G. Farben en el momento crítico. Sin la experiencia previa en la producción de combustible alcohólico en los años treinta, el esfuerzo en la guerra podría haberse visto retrasado considerablemente.

Estaba claro a finales de la Segunda Guerra Mundial que finalmente las reservas de petróleo de los Estados Unidos serían agotadas. De acuerdo con la Comisión de Aranceles norteamericana en 1944

Cuando se alcanza un cierto punto en la curva de costes, habrá disponibles diversos métodos de hacer frente a la situación, los cuales incluyen: un incremento en las importaciones de petróleo; recuperación más exhaustiva del petróleo nacional del subsuelo por medio de diversos métodos denominados secundarios; conversión del gas natural en gasolina; extracción de petróleo a partir de pizarras bituminosas; síntesis de petróleo a partir de carbón; producción doméstica de alcohol a partir de materiales vegetales; y producción extranjera de este alcohol.



## El alcohol etílico en Europa en la década de 1930

Una vez la gasolina con plomo regresó al mercado norteamericano, las campañas internacionales de márketing podían dar comienzo. Pero los europeos estaban preocupados, dado que se habían empleado alternativas por razones de política oficial durante muchos años. En Francia, la combinación de necesidad de defensa y exceso de producción agrícola llevó al gobierno a requerir el uso de mezclas de alcohol en la mayor parte de la gasolina a partir de 1923. Muchos otros gobiernos europeos apoyaban bien al etanol de producción agrícola (alcohol etílico) o alcohol metílico derivado del alcohol. El apoyo incluía incentivos fiscales y programas de mezcla obligatoria o ambos.

Mezclas de alcohol y gasolina del diez al veinticinco años eran comunes en los países escandinavos, donde el alcohol se hacía con desechos de las papeleras; en Francia, Alemania y por toda la Europa continental, donde el alcohol se fabricaba con la sobreproducción de uva, patatas y otros productos agrícolas; y en Australia, Brasil, Cuba, Hawaii, las Filipinas, Sudáfrica, y otras regiones tropicales, donde se hacía con caña de azúcar y melaza. En algunos países, en particular Francia, se exigía que los distribuidores de gasolina mezclaran grandes cantidades de alcohol con toda la gasolina que vendían. Alemania, Brasil y otros siguieron también el modelo de «mezcla obligatoria». En otros países, tales como Suecia, Irlanda y Gran Bretaña, las mezclas de alcohol obtenían ventajas fiscales.

Con estos programas en marcha, la gasolina con plomo Ethyl tenía ante sí una batalla en desventaja. Charles Schweitzer, un químico investigador de Melle señaló que «las propiedades de salud del tetraetilplomo constituyen un obstáculo para su uso generalizado», y que el ministro francés de higiene dijo que emplearlo en las calles atestadas constituía un riesgo (Schweitzer, 1932). También estalló el conflicto en torno al uso de la gasolina Ethyl en Gran Bretaña. El *Daily Mail* citó a una serie de científicos británicos que afirmaba que la gasolina con plomo suponía un riesgos para la salud pública en 1928. Estos informes fueron enviados a la empresa Ethyl por el responsable de salud norteamericano Hugh Cumming. «Su cortesía a la hora de mantenernos informados de tales desarrollos es útil y estoy agradecido por su continuidad», le escribió a Cumming el presidente de Ethyl Earl Webb. Cumming fue algo más que agradecido. En 1931 envió un telegrama a su oficina desde una conferencia en París: «Que Leake y Bevan envíen a Carriere nuestros informes y los británicos. Perspectivas favorables». Leake y Bevan eran empleados del PHS, mientras Carriere era el ministro suizo de salud, de acuerdo con informe del PHS añadido al telegrama. El informe también decía:

«Por supuesto, esto se refiere a la gasolina Ethyl»<sup>25</sup>. Aparentemente Ethyl era una prioridad tan alta que el responsable federal de salud (*Surgeon General*) podía telegrafiar a casa desde una reunión europea y referirse simplemente a «informes» y hacer saber que se refería «por supuesto» a Ethyl. Cumming había pasado de la cooperación a la propaganda entusiasta, escribiendo docenas de cartas ensalzando la gasolina con plomo Ethyl ante líderes de la salud pública de todo el mundo y dando su respaldo al informe preliminar del comité de expertos como asegurando la seguridad de la gasolina con plomo. El hecho de que Cumming estuviera bajo el secretario del Tesoro Andrew Mellon, cuya empresa Gulf Oil tenía contratos exclusivos para distribuir la gasolina con Ethyl en el sureste de los Estados Unidos puede haber tenido algo que ver con este entusiasmo.

El uso del Ethyl en Europa fue respaldado tan vigorosamente por el gobierno norteamericano que cuando se planearon fábricas de producción en Alemania, como parte del acuerdo monopolista de la I.G. Farben con la Standard Oil, a pocos en el gobierno americano se les ocurrió objetar.

## Conclusión

Los historiadores de la antigua Grecia enfocaban su trabajo desde dos motivaciones muy distintas. En torno al 430 antes de Cristo, Herodoto, el «padre» de la Historia, escribía con el fin de «honrar a los héroes» de las Guerras de Troya. Treinta años más tarde, Tucídides escribió la Historia de la Guerra del Peloponeso. No lo hizo para honrar héroes, sino que estaba interesado en ayudar a que las generaciones futuras aprendieran de su pasado. Escribía historia «no para ganar el aplauso del momento, sino como una propiedad de los tiempos venideros».

La mayor parte de las historias de la controversia del etilo se han escrito en el estilo que trata de honrar a los héroes de la revolución industrial —los Watt, Morse, Edison, los Bell y los Ford—. Para decirlo claramente, la saga de la gasolina con plomo Ethyl fue forjada en el mismo molde.

Todavía se encuentra en esta forma. En 1996, por ejemplo, esto era lo que un artículo en *Invention and Technology* tenía que decir sobre el conflicto Ethyl:

Se levantó un clamor en torno a la posibilidad de que el tetraetilplomo pudiera causar envenenamiento por plomo... la algarabía cesó... y las agencias de salud aseguraron al público que la gasolina con plomo no presentaba ningún peligro.

---

<sup>25</sup> F.D. Patterson a J.P. Leake, 18 de mayo de 1931, Public Health Service RG 90 Box 98, National Archives, Washington, D.C.

Es notable que alguien pudiera escribir esto en 1996. La «posibilidad» de peligro es un hecho probado, universalmente apoyado por autoridades médicas y aplicado por los tribunales. Es notable que los conflictivos temas implicados puedan ser minimizados como «algarabía». Y es extraño que las agencias de salud puedan verse tranquilamente consideradas como garantes ante el público de lo que ahora está reconocido como un grave veneno.

Sin embargo, incluso historias críticas en torno al desarrollo del TEP por parte de Du Pont, Ethyl y Charles F. Kettering publicadas antes de 1991 sufren el grave hándicap de estar basadas en memorias secundarias o documentos terciarios en lugar de documentos primarios. La detallada documentación que los historiadores podrían esperar respecto de un descubrimiento de la magnitud del TEP simplemente no estaba en los archivos. Ni la documentación primaria de Kettering y Midgley —cuadernos de laboratorio, correspondencia, informes, actas de reuniones, archivos de gasto, itinerarios, diarios, etcétera— estaban disponibles en ningún archivo público hasta 1991.

En 1991, alrededor de 80 cajas de archivos sin clasificar, incompletos y altamente desorganizados de la oficina de Thomas Midgley fueron cedidos por la General Motors a la Colección de Historia Industrial de la Fundación de Alumnos del Instituto de la General Motors (ahora parte de la Universidad Kettering). Estos archivos, de más de cincuenta años, contenían cartas y borradores de informes desde los años 20 pero ninguno de los informes finales o el registro formal del progreso hacia el descubrimiento del TEP. De forma más significativa, los documentos de Midgley no contenían lo que el investigador de Ethyl T.A. Boyd llamaba el «Diario del Plomo», una colección de varios miles de documentos originales con los que él y el presidente fundador de Ethyl Charles Kettering refrescaban su memoria al escribir sus memorias en la década de 1940.

Sin embargo, los archivos Midgley son aún la fuente pública de documentos primarios originales disponible a los historiadores interesados en el TEP, y han sido de enorme valor para mostrar algunas de las motivaciones para la investigación llevada a cabo en los laboratorios Dayton en los primeros años de la década de 1920.

Estos documentos han ejercido su influencia, por ejemplo, en la revista *The Nation* (Kitman, 2000) y la política norteamericana de alto nivel. Por ejemplo, en un artículo de 1999 en *Foreign Policy*, los senadores norteamericanos Richard Lugar y el almirante R. James Woolsey señalan que el etanol fue considerado «por breve tiempo como un aditivo a gran escala para gasolina, que eliminaba la detonación de los nuevos motores de más alta compresión». El etanol perdió frente al tetraetilplomo por razones económicas, apuntaban. «La capacidad del

etanol como combustible efectivo, sin embargo, nunca se puso en duda»(Lugar, 1999).

La gasolina con plomo generó enormes beneficios para unos pocos a costa de la salud de muchos. La historia del conflicto Ethyl muestra lo que puede suceder cuando se ignora el principio de precaución y cuando la ausencia de información negativa acerca de un producto químico se confunde con un «certificado de salubridad», como Ethyl afirmaba haber recibido.

La gasolina con plomo Ethyl superó las modestas defensas del sistema norteamericano de salud pública no sólo gracias a la fuerza bruta de la influencia política de la industria, sino también a las desorganizadas fuentes de información disponibles para los que abogaban por la salud pública.

Estos abogados de la causa de la salud de todos, Alice Hamilton y Yandell Henderson en particular, creían que el talón de Aquiles de la gasolina con plomo Ethyl podría haber sido una mejor comprensión de las alternativas. Su «mejor esperanza» era que se encontrar una alternativa no venenosa. Esta vaga declaración muestra su incapacidad para apuntar directamente el argumento, pero su insistencia en este punto muestra su importancia.

Es irónico, como mínimo, que los recursos de información acerca de las objeciones en términos de salud pública a la gasolina con plomo y las alternativas al TEP fueran olvidadas en los años setenta y ochenta, o incluso que los de los setenta pudieran haber sido olvidados en 1996. Sería difícil encontrar una mejor ilustración del aforismo de Santayana de que aquellos que no recuerdan el pasado están condenados a repetirlo.

En muchas controversias de salud pública modernas, tales como las que implican el MTBE<sup>26</sup>, tóxicos aéreos, dioxinas, amianto, silicosis, pesticidas, energía nuclear y otras, existen a menudo tecnologías alternativas y que son bien conocidas por parte de las industrias en cuestión. Frecuentemente están dentro de la misma horquilla de costes, a veces incluso más baratas, pero por alguna razón no son tan atractivas como el intercambio de costes por salud de trabajadores y público. Las alternativas son despreciadas como absurdas o ideas sin valor o enloquecidas.

Con demasiada frecuencia, las batallas medioambientales se libran sobre planes para regular productos ya existentes, en lugar de las más amplias cuestiones de las rutas no seguidas a la hora de desarrollar productos para los usos y mercados a las que tales industrias sirven. El examen de estos caminos que no se tomaron es una de las áreas en las que la historia medioambiental puede servir no sólo

---

<sup>26</sup> Ver nota 5.

para mejorar nuestra comprensión del pasado, sino también para mostrar como podemos ser más cautos sobre nuestro futuro.

### **1.3. Apéndice: la visión empresarial del alcohol y el tetraetilplomo**

**Nota** Quizá no queden demasiado claras, a partir del texto anterior, las razones del repentino y radical cambio de opinión de la General Motors, Kettering y demás actores empresariales implicados. A continuación incluimos un breve extracto de un artículo de Jamie Kitman, aparecido en *The Nation* el 20 de marzo de 2000, en el que la racionalidad económica —desde el punto de vista de la GM, no del público en general, por supuesto— es más evidente. En términos de la teoría económica, para la empresa los costes ambientales y de salud pública son «externalidades», costes que asumen otros actores, mientras que los beneficios de la comercialización del TEP sí son recogidos por la empresa.

#### **Alquimia: la transformación del plomo en oro**

[...] En 1919 la GM compró el laboratorio de investigación de Kettering en Dayton. Al año siguiente la empresa le nombró vicepresidente de investigación de la ahora denominada General Motors Research Corporation.

Ya no era el lugar anárquico y titubeante que había sido bajo W.C. Durant, acostumbrado a asumir riesgos, la GM debía ahora ser dirigida exactamente en el molde de E.I. du Pont de Nemours & Company de Wilmington, Delaware. Sumergidos en un mar de ganancias de la pólvora a causa de la Primera Guerra Mundial, la familia du Pont había ido incrementando su participación en la GM desde 1914. En 1920 controlaban más del 35 por ciento de las acciones de la GM y se decidieron a ocupar el consejo, instaurando la gestión profesionalizada, mediante la toma del control del todopoderoso comité financiero de la empresa por parte de la facción du Pont.

Arruinado por un estrangulamiento de crédito en la recesión de 1920, Durant, el pintoresco fundador de la GM, perdió su participación y fue obligado a dimitir por la familia du Pont (pasaría sus últimos años regentando una bolera). Uno de los más astutos patriarcas del clan, Pierre du Pont, fue persuadido a abandonar su retiro y fue nombrado presidente interino de la GM; Alfred Sloan, que había mostrado la fría lealtad al resultado de los beneficios que los du Pont reverenciaban, se convirtió en vicepresidente ejecutivo como preparación para su nombramiento.

to para el más alto cargo. La presión sobre todos los interesados, incluyendo a Kettering y su división de investigación, era ganar dinero y hacerlo rápido.

Para que no hubiese malentendidos, Sloan le escribió a Kettering en septiembre de 1920, alertándole acerca de la nueva aritmética de los du Pont: «Aunque [la *Research Corporation*] no es una unidad productiva ni una unidad de la que se espere que genere beneficios, sin embargo cuanto más tangibles sean los resultados que obtengamos de ella más fuerte será su posición... Puede deducirse en algún punto del futuro... que nos estamos gastando demasiado dinero allí [en Dayton] y el estar en posición de poder mostrar los beneficios que la corporación ha recibido fortalecería substancialmente nuestra posición».

Ese punto en el que Kettering tendría que ofrecer resultados llegaría bien pronto. Un motor refrigerado por aire que había abanderado —refrigerado por cobre, lo llamaba— se revelaría pronto como un costoso desastre para la GM. Afortunadamente para él, inmediatamente después de entrar en la GM le había dado a un ayudante en el que tenía depositada su confianza, Midgley, dos semanas para encontrar algo que despertara el interés de los nuevos gestores en financiar una investigación sostenida sobre combustibles. Aunque tardaría algo más de dos semanas en disipar el interés de sus superiores, «Midge» lo consiguió.

### **Y el ganador es...**

El efecto de esta repentina restricción temporal fue sorprendente. Tal y como señalaba el investigador de la GM y biógrafo de Kettering T.A. Boyd en una historia no publicada escrita en 1943, la investigación principal de Midgley en 1919-20 había sido la fabricación de alcoholes a partir de las oleofinas del petróleo mediante reacción con ácido sulfúrico (el alcohol agrícola era una cosa, pero un proceso patentable para la producción de alcohol derivado del petróleo —y una posible fuente de beneficios— era muy distinta, de considerablemente mayor interés para la empresa). «Pero a la vista del veredicto que establecía un límite temporal a cuánto más podría prolongarse la investigación en busca de un compuesto antidetonador», decía Boyd, «se reanudó el trabajo enseguida para realizar pruebas de motor de cualquiera otros compuestos que por alguna razón estuvieran disponibles en los estantes del laboratorio... o que pudiera conseguirse con prontitud».

[...] Desde el punto de vista de la empresa, sin embargo, los problemas que le planteaba el alcohol etílico era en último término insuperables y bastante básicos. La GM no podía crear por decreto una infraestructura que pudiera suministrar etanol en el volumen que podía requerirse. De forma igualmente problemática, cual-

quier imbécil podía fabricarlo en casa, y en aquellos tiempos muchos lo hacían. Y el etanol, contrariamente al TEP, no podía ser patentado; no ofrecía beneficios a la GM. Más aún, las compañías petrolíferas lo odiaban, poderoso desincentivo para una GM en sus comienzos, a la que disgustaba poner en peligro sus relaciones con estos poderosos. Seguramente el creciente interés de la familia du Pont en el petróleo y los campos petrolíferos, al irse diversificando desde sus raíces en la pólvora hacia el negocio químico dependiente del petróleo, ejerció su influencia en las mentes de muchos directores de la GM.

En marzo de 1922, Pierre du Pont escribía a su hermano Irénée du Pont, presidente de la compañía du Pont, que el TEP es un «líquido incoloro de olor dulzón, muy venenoso si se absorbe por la piel, dando lugar a envenamamiento por plomo casi inmediatamente». Esta afirmación del temprano conocimiento del carácter extremadamente letal del TEP es notable, porque sería un conocimiento repetidamente negado por los directores en los años siguientes así como en la historia autorizada de la Ethyl Corporation, publicada casi sesenta años más tarde. Enfatizando la profunda e implícita relación estrecha entre la GM y la Du Pont en este momento, Pierre informó a Irénée sobre el TEP antes de que la GM hubiera siquiera registrado su solicitud de patente sobre el mismo.

[...] El estrepitoso fracaso del motor refrigerado por cobre llevó al muy orgulloso Kettering a creer que el capital de su reputación personal en la empresa había quedado totalmente a cero. «Desde que esto del Coche Refrigerado por Cobre ha surgido», escribía en una carta a Alfred Sloan (que se convirtió en presidente de la GM en 1923), «el Laboratorio ha quedado prácticamente aislado de las actividades de la empresa». La vergüenza de Kettering era tan enorme que ofreció su dimisión en carta a Sloan. «Lamento mucho que hayamos llegado a esta situación. Me he sentido muy descontento y sé que he hecho que usted y el señor du Pont se sintiera igualmente descontentos... el trabajo en el Laboratorio, lo admito, ha sido un fracaso casi al cien por cien, pero no debido a los principios fundamentales aplicados. Puede que salga lo bastante del Laboratorio como para pagarse a sí mismo, pero nadie querrá continuar sus actividades de investigación con la situación tal y como se plantea ahora».

### «Querido jefe»

Sloan rechazó dejar ir a Kettering. Pero el ingeniero de automoción más famoso de Norteamérica tras Henry Ford regresó con una nueva sensibilidad hacia las necesidades de obtención de ganancias de su empresa. En este sentido, el TEP ofrecía una inmediata cuerda de salvamento. Escribiéndole a Kettering desde

Florida en marzo de 1923, Midgley relataba un febril intercambio de ideas cuya importancia había quedado ahora bien clara para Kettering. «Querido jefe», comenzaba, «lo que yo pienso de la situación de la gasolina Ethyl es como sigue: parece que podríamos contar con un mínimo del 20 por ciento de la gasolina que se venda en el país si lo anunciamos y perseguimos el negocio —esto con un margen de tres centavos para nosotros de cada galón vendido—. Creo que deberíamos intentarlo tan pronto como podamos sin ser demasiado precipitados».

Midgley apenas rozaba superficialmente la riqueza por llegar. Con un monopolio legal basado en patentes que proporcionarían *royalties* de prácticamente cada galón de gasolina que se vendiera durante la vida de su patente, el Ethyl prometía hacer a los accionistas de la GM —de los cuales los du Pont, Alfred Sloan y Charles Kettering estaban eran los mayores— muy ricos. Etanol sin beneficios, claro, claro. Según el cálculo de Kovarik: «Con las ventas de gasolina [en 1923] en torno a los seis mil millones de galones anuales, el 20 por ciento estaría en torno a 1,200 millones de galones, y un margen de 3 centavos supondría 36 millones de dólares. Con un coste de producción y distribución de menos de un centavo por galón de gasolina tratada, más de los dos tercios de los 36 millones serían beneficios brutos anuales. Por supuesto, en una década el 80 por ciento de un mercado que para entonces era de 12,000 millones de galones empleaba Ethyl, con un beneficio bruto anual de casi 300 millones de dólares».

Los temores de una excesiva precipitación expresados en la carta de Midgley fueron evidentemente aliviados. En abril de 1923, un mes después de que hubiera llevado a cabo sus fascinantes cálculos, se fundó la General Motors Chemical Company con el fin de producir TEP, con Charles Kettering como presidente y Thomas Midgley como vicepresidente.

#### 1.4. Cuestiones de comprensión

- ¿Cuáles eran las principales ventajas e inconvenientes del alcohol etílico frente a la gasolina como combustibles para motores de combustión interna? ¿Y la mezcla de alcohol y gasolina? ¿Existían soluciones para estos problemas? ¿Cuáles?
- ¿Qué evidencia encontró el Comité sobre el Ethyl sobre los daños producidos por esta sustancia? ¿Hay algo que le llame la atención de la tabla 1.1? ¿Cuáles son los puntos débiles del estudio del Comité?
- ¿Era el alcohol un competidor viable para los derivados del petróleo como combustible para motores? ¿Qué evidencia aporta el texto?



- ¿Qué cambios en la posición de los implicados en el proceso podemos detectar?
- ¿Cómo se ha descrito hasta ahora el descubrimiento del TEP? ¿Cómo lo ve Kovarik?
- ¿De qué modo entra en contradicción la General Motors con su propia investigación, como afirma el autor?
- ¿Qué era la «quimurgia»? ¿Qué tenía que ver con la Gran Depresión?
- ¿Hubiera sido el carbonilo de hierro una solución de alto o bajo porcentaje? ¿Cuáles eran las otras?
- ¿Qué estrategias de apoyo al alcohol se dieron en numerosos países de Europa?
- Kovarik aporta evidencia empírica de un seguimiento por parte del PHS y el «Comité sobre el tetraetilo de plomo» de las alternativas al TEP. ¿Cuáles es?
- ¿Ve usted algún paralelo entre el comportamiento de la administración norteamericana en los años 30 del siglo pasado y a comienzos del siglo XXI? Como trabajo de profundización, puede recabar información sobre los casos del cambio climático y la evidencia científica, la explotación petrolífera de las reservas naturales, o —en el caso de la nutrición humana— la resistencia a desaconsejar la ingesta de azúcares añadidos por parte del comité médico encargado de diseñar las líneas básicas de las recomendaciones nutricionales oficiales.
- *Temas de desarrollo*
  1. El papel de la historia de la tecnología en la defensa del medio ambiente
  2. La controversia Ethyl: del consenso del alcohol a la (presunta) falta de alternativas
  3. Una visión crítica sobre las «ventajas indudables» de una tecnología concreta: el ejemplo del tetraetilplomo

## 1.5. Otras lecturas

Otros ejemplos de «rutas» tecnológicas pueden encontrarse en la obra de autores como Wiebe Bijker. Así, su historia de las lámparas fluorescentes y de

la bicicleta, los distintos factores que organizan su evolución como artefactos en la historia, puede encontrarse en *Of Bicycles, Bakelites and Bulbs. Toward a Theory of Sociotechnical Change*, publicado por MIT Press en 1995. Otra referencia interesante es el libro de John Staudenmaier *Technology's storytellers: reweaving the human fabric*, publicado por la Society for the History of Technology y MIT Press en 1985.

**Entre los clásicos de la historia de la tecnología** cabe citar a Jacques Ellul, cuya obra *La edad de la técnica* ha sido recientemente publicada por Ediciones Octaedro; Lewis Mumford, cuya *Técnica y civilización* ha sido recogida en dos volúmenes de la editorial Altaya; o Langdon Winner (véase, por ejemplo, su muy citado artículo «Do Artifacts have Politics?» o, en español, «Dos visiones de la civilización tecnológica», en el libro editado por José A. López Cerezo y José M. Sánchez-Ron, *Ciencia, Tecnología, Sociedad y Cultura en el Cambio de Siglo* y editado por Biblioteca Nueva en el año 2001.

**En cuanto a la «sociedad del hidrocarburo»**, es decir, la emergencia de una sociedad totalmente dependiente del petróleo, y de manera más amplia, la relación entre desarrollo energético y el estadio actual de nuestra civilización y sus problemas, puede leerse el libro de Vaclav Smil<sup>27</sup> *Energy at the Crossroads: Global perspectives and Uncertainties*, editado por MIT Press.

---

<sup>27</sup>En español hay disponible algún otro texto reciente de este autor, como *Energías : una guía ilustrada de la biosfera y la civilización*, de la editorial Crítica.

## Capítulo 2

# CIVILIZACIÓN Y SOSTENIBILIDAD

*La creencia en que podemos administrar la Tierra y mejorar la Naturaleza es probablemente la expresión definitiva de la arrogancia humana, pero tiene profundas raíces en el pasado y es casi universal.*

*The Wooing of the Earth*  
RENE J. DUBOS

¿Hasta qué punto es incompatible nuestra forma de vida, nuestra civilización occidental, tecnocapitalista —o como sea que la definamos— con la sostenibilidad, con un impacto en el medio que no ponga en peligro a medio o largo plazo su (y por ende, nuestra) misma existencia? Si así fuera, ¿se trata de un caso único en la historia? ¿Y es posible identificar una causa principal del problema, de ese fatal desajuste entre nuestro entorno y el uso que de él hacemos?

Los textos que componen esta unidad nos orientan a la hora de enfrentarnos a estas grandes cuestiones, desde una perspectiva también histórica, como en el capítulo anterior, pero en este caso con unidades de tiempo mucho más amplias, de siglos en lugar de años. En ambos casos, los factores «ideacionales» y los materiales aparecerán profundamente interrelacionados cuando el análisis se hace más incisivo.

## 2.1. Las «insostenibilidades» en la historia

### 2.1.1. Presentación

Diamond nos sitúa ante un hecho no demasiado presente en muchas de las reflexiones en el debate medioambiental: la nuestra no es sino la más reciente (y quizá también la más arrogante) de las civilizaciones insostenibles de la historia. Desde la deforestada Isla de Pascua hasta la salinizada Mesopotamia, no son pocas las culturas que han sobrepasado el punto de no retorno del colapso medioambiental, y han dejado tan sólo una huella polvorienta en el tapiz de la historia. Es posible que todas ellas compartan una especie de ceguera colectiva, que les impide detectar el cambio catastrófico, y que les impide modificar su comportamiento cuando por fin se dan cuenta de ello. De ambos temas trata el texto de Diamond, con el ejemplo de la cultura maya, cuyos calendarios y pirámides conocemos tan bien, y cuya larga agonía sobre una tierra seca cuarteada por el sol del Yucatán tan mal conocemos, cuando haríamos bien —este es el argumento— en aprender de ello para no repetir su gran error insostenible.

#### Cómo leer el texto

La estructura lógica de este artículo es muy clara, por lo que el lector debe tan sólo asegurarse de seguir la analogía entre el colapso medioambiental maya y las causas de nuestra propia incapacidad para enfrentarnos adecuadamente a la insostenibilidad de nuestra civilización.

### 2.1.2. ¿Quién es Jared Diamond?

Jared Diamond es profesor de geografía y ciencias medioambientales de la salud en la Universidad de California en Los Ángeles (UCLA). Su libro *Armas, gérmenes y acero* ganó un Premio Pulitzer en 1998. En este trabajo Diamond trata de contestar una de esas preguntas tan descomunales que incluso aceptar la tarea de darle respuesta parece desmedido. ¿Por qué prevalecieron los europeos en sus violentos encuentros con otras civilizaciones, como la azteca o la inca? Nuestro primer reflejo sería quizá el de suponer que ciertos rasgos en las civilizaciones enfrentadas explicarían esta superioridad histórica (al menos en términos de éxitos militares y coloniales). Pero Diamond sigue una ruta sorprendente: la tasas de extinción de los animales domesticables en Eurasia fueron menores, por lo que los europeos llevaban varios miles de años conviviendo con bóvidos, équidos y otros

grandes mamíferos cuando comenzaron a expandirse. Una posible consecuencia de esta cercanía fue el desarrollo de anticuerpos que les hicieron resistentes ante las infecciones que desencadenaron las terribles mortandades de los indígenas americanos. Aparte de recomendar la lectura de este libro, queremos con esto destacar la importancia de factores «biomateriales» en la trayectoria de las civilizaciones.

Diamond ha publicado decenas de trabajos en campos como la biogeografía o la biología evolutiva. Uno de sus trabajos recientes, por ejemplo, aplica en un estudio realizado en la isla polinesia de Nauru la hipótesis de los «genes ahorradores», los cuales favorecerían la acumulación de grasa en períodos de escasez, y que contribuirían a explicar la incidencia de la diabetes tipo II en distintas zonas del mundo y distintos grupos de población.

#### **Fuente original del texto**

Este artículo apareció en su versión original en la revista *Harper's*, en su número de junio del año 2003.

## **2.2. Texto 1**

### **Los últimos americanos: Colapsos ambientales y el fin de las civilizaciones**

Uno de los hechos inquietantes de la historia es que haya tantas civilizaciones que terminan por colapsar. Sin embargo, pocas personas, y menos que nadie nuestros políticos, se dan cuenta de que una causa principal del colapso de dichas sociedades ha sido la destrucción de los recursos medioambientales de los que dependían. Menos aún comprenden que muchas de esas civilizaciones comparten una brusca curva de declive. De hecho, el fin de una sociedad puede comenzar tan sólo una década o dos después de alcanzar la cima de su población, riqueza, y poder.

Recientes descubrimientos arqueológicos han revelado rutas similares hacia el colapso en lo que son en otros sentidos sociedades antiguas tan diversas como los Maya del Yucatán, los Anasazi en el suroeste norteamericano, los constructores de túmulos de la sociedad Cahokia cerca de Saint Louis, los nórdicos de Groenlandia, los constructores de estatuas de la Isla de Pascua, la antigua Mesopotamia en el Creciente Fértil, el Gran Zimbabwe en África, y Angkor Vat en Cambo-

ya. Estas civilizaciones, y muchas otras, sucumbieron a diversas combinaciones de deterioro medioambiental y cambio climático, agresiones de enemigos que se aprovechaban de su debilidad resultante, y un comercio en declive con los vecinos que se enfrentaban a sus propios problemas medioambientales. Dado que los puntos más altos de población, riqueza, consumo de recursos y producción de desechos se ven acompañados de un impacto medioambiental máximo -acercándose al límite en el que el impacto supera a los recursos-, podemos ahora entender por qué los declives de las sociedades tienden a seguir con celeridad a sus cimas.

Estas combinaciones de factores debilitantes se veían agravadas por actitudes culturales que impedían que aquellos que detentaban el poder percibieran o solucionaran las crisis. Ese es un problema con el que hoy día estamos familiarizados. Algunos de nosotros son proclives a desechar la importancia de un medio ambiente saludable, o al menos a apuntar que es sólo uno de los muchos problemas a los que nos enfrentamos (una «cuestión pública»). Esta infravaloración se basa en tres peligrosos errores conceptuales.

El primero de estos errores es que debemos contrapesar el medio ambiente y las necesidades humanas. Este razonamiento está exactamente invertido. Las necesidades humanas y un medio ambiente saludable no son reclamaciones contrapuestas que deban equilibrarse; por el contrario, están inexorablemente unidas por cadenas de causa y efecto. Necesitamos un medio ambiente saludable porque necesitamos agua limpia, aire limpio, madera, y comida del océano, además de tierra y luz solar para cultivar nuestras cosechas. Necesitamos ecosistemas naturales que funcionen bien, con sus especies nativas de lombrices, abejas, plantas y microbios, para generar y airear nuestros suelos, polinizar nuestras cosechas, descomponer nuestros desechos, y producir nuestro oxígeno. Necesitamos impedir que las sustancias tóxicas se acumulen en nuestra agua y aire y tierras. Necesitamos impedir que las malas hierbas, los gérmenes, y otras especies nocivas se establezcan en lugares de los que no son nativos y donde pueden causar daños económicos. Nuestros argumentos más fuertes a favor de un medio ambiente saludable son egoístas: lo queremos para nosotros, no para especies amenazadas como la perca de los caracoles<sup>1</sup>, búhos manchados, y el albarraz de Furbish<sup>2</sup>.

Otro error de concepto común es el de que podemos confiar en que la tecnología solucionará nuestros problemas. Cualquiera que sea el problema medioambiental que se elija, también puede señalarse alguna solución espera que se está

---

<sup>1</sup> La *Percina tanasi* («snail darter», en el original) habita en la parte superior del río Tennessee, en los Estados Unidos (*N. del T.*).

<sup>2</sup> *Pedicularis furbishiae*, o estafisagria de Furbish («Furbish lousewort» en el original), planta de la zona entre Maine y Canadá en peligro de extinción (*N. del T.*).

debatiendo. Algunos de nosotros tienen fe en que solucionaremos nuestra dependencia de los combustibles fósiles desarrollando nuevas tecnologías para los motores de hidrógeno, la energía eólica, o la solar. Algunos de nosotros tienen fe en que resolveremos nuestros problemas alimentarios con cosechas genéticamente modificadas nuevas o que se desarrollaran en el futuro cercano. Algunos de nosotros tienen fe en que las nuevas tecnologías conseguirán limpiar de sustancias tóxicas nuestro aire, agua, tierra y alimentos, sin los terribles costes de limpieza en que ahora incurrimos. Los que tienen fe suponen que las nuevas tecnología tendrán éxito en última instancia, pero en realidad algunas quizá lo tengan y otras quizá no. Suponen que las nuevas tecnologías tendrán éxito lo bastante rápidamente como para que se note mucho muy pronto, pero todos estos grandes cambios tecnológicos tardarán en realidad de cinco a treinta años en ser desarrollados y puestos en prácticas... si lo consiguen. Sobre todo, los que tienen fe suponen que la nueva tecnología no será causa de ningún nuevo problema. De hecho, la tecnología constituye simplemente un incremento de poder, que produce cambios que pueden ser tanto para mejor como para peor. Todos nuestros problemas medioambientales actuales son consecuencias dañinas no anticipadas de nuestra tecnología existente. No hay razón para creer que la tecnología dejará milagrosamente de causar nuevos problemas no anticipados mientras resuelve los problemas que previamente produjo. El último error de concepto sostiene que los medioambientalistas son extremistas que juegan con el miedo y que se exceden en sus reacciones, cuyas predicciones de desastres inminentes se han mostrado falsas y se mostrarán falsas de nuevo. Observen, dicen los optimistas: aún fluye el agua de nuestros grifos, el césped está todavía verde, y los supermercados llenos de comida. Somos más prósperos que nunca antes, y esta es la prueba definitiva de que nuestro sistema funciona.

Bien, para unos pocos miles de millones de los habitantes del mundo que nos causan cada vez más problemas, no hay agua limpia, cada vez hay menos hierba verde, y no hay supermercados llenos de comida. Para apreciar lo que los problemas medioambientales de esos miles de millones de personas suponen para los norteamericanos, compárense las dos siguientes listas de países. Primero pídase a algún ecologista académico en su torre de marfil, que sabe mucho del medio ambiente pero que nunca lee un periódico y no tiene interés en la política, que ordene los países extranjeros [desde el punto de vista de los EE.UU.] que se enfrentan a algunos de los peores problemas de la presión medioambiental, superpoblación, o ambos. El ecologista contestaría «esa pregunta es para tontos, es evidente. La lista de países sometidos a presión medioambiental o superpoblación incluiría con seguridad a Afganistán, Bangladesh, Burundi, Haití, Indonesia, Irak, Nepal, Pakistán, las Filipinas, Ruanda, las Islas Salomón, y Somalia, junto a otros». Pídase

entonces a un político del Primer Mundo que no sabe nada de los problemas del medio ambiente y la población, y a quien le importen aún menos, que haga una lista con los puntos más problemáticos del mundo: países en los que el gobierno del Estado ya se ha visto superado y ha colapsado, o está ahora en riesgo de colapsar, o ha sido devastado por guerras civiles recientes; y países que, como resultado de sus problemas, están también creándonos problemas a nosotros, los ricos países del Primer Mundo, que pueden verse inundados por inmigrantes ilegales, o tienen que proporcionar ayuda externa a dichos países, o que pueden decidir proporcionarles la asistencia militar para tratar sus rebeliones y terroristas, o que pueden (Dios no lo quiera) tener que enviar sus propias tropas. El político contestaría: «Esa pregunta es para tontos, es obvio. La lista de lugares con los problemas políticos que me dice incluiría con seguridad Afganistán, Bangladesh, Burundi, Haití, Indonesia, Irak, Nepal, Pakistán, las Filipinas, Ruanda, las Islas Salomón, y Somalia, junto con otros».

La conexión entre las dos listas es diáfana. Hoy como en el pasado, los países que están sometidos a estrés medioambiental, superpoblación, o ambos, están en riesgo de sentir también un estrés político, y asistir al colapso de sus gobiernos. Cuando la gente está desesperada y malnutrida, culpan a su gobierno, al que consideran responsable de la ausencia de solución a sus problemas. Tratan a toda costa de emigrar. Desencadenan guerras civiles. Se matan entre sí. Piensan que no tienen nada que perder, así que se convierten en terroristas, o apoyan o toleran el terrorismo. El resultado son genocidios como los que ya explotaron en Burundi, Indonesia, y Ruanda; guerras civiles, como en Afganistán, Indonesia, Nepal, las Filipinas, y las Islas Salomón; llamamientos para el envío de tropas del Primer Mundo, como en Afganistán, Indonesia, Irak, las Filipinas, Ruanda, las Islas Salomón, y Somalia; el colapso del gobierno central, como ya ha tenido lugar en Somalia; y una abrumadora pobreza, como en todos los países de estas listas.

Pero ¿y los Estados Unidos<sup>3</sup>? Sería posible señalar que el colapso medioambiental de sociedades antiguas es relevante para el declive de las débiles, lejanas y superpobladas naciones de Ruanda y la medioambientalmente devastada Somalia, pero no sería ridículo apuntar que tuviera relevancia alguna para el destino de nuestra propia sociedad? Después de todo, podríamos argumentar, los antiguos no disfrutaban de las maravillas de las modernas tecnologías respetuosas con el me-

---

<sup>3</sup> Aunque Diamond se dirige aquí a los norteamericanos, esta exposición es de absoluto interés para otras partes del mundo, y en particular para Europa, por al menos tres razones: una, la mayor parte de los argumentos son desgraciadamente aplicables a nuestras sociedades; dos, el mayor consumidor de recursos y productor de contaminantes son los Estados Unidos, lo que hace globalmente relevante lo que allí suceda; tres, su liderazgo (o resistencia) en los temas de gobierno medioambiental global definen en gran medida la «agenda» mundial en este ámbito (*N. del T.*).



dio ambiente. Los antiguos tuvieron la desgracia de sufrir los efectos del cambio climático. Su comportamiento fue absurdo, y arruinaron su propio medio ambiente haciendo cosas obviamente estúpidas, como talar sus bosques, asistir pasivamente a la erosión de sus suelos, y construir ciudades en zonas secas en las que era previsible que faltara el agua. Tenían líderes estúpidos que no tenían libros y por lo tanto no podían aprender de la historia, y que los enredaban en guerras desestabilizadoras sin prestar atención a los problemas en su propia casa. Estaban desbordados por emigrantes desesperados, al ir colapsando una sociedad tras otra, lo que enviaba riadas de refugiados económicos, que presionaban los recursos de las sociedades que no entraban en colapso. En todos estos aspectos, nosotros, los americanos actuales, somos fundamentalmente distintos de las antiguas sociedades que nos han precedido, y no hay nada que pudiéramos aprender de ellos.

O al menos ese es el razonamiento. Son argumentos tan profundamente grabados tanto en nuestro subconsciente como en el discurso público que han adoptado el estatuto de realidades objetivas. Creemos que somos distintos. En realidad, claro está, todas esas poderosas sociedades del pasado pensaban también que eran únicas, justo hasta el momento de su colapso. Es un recordatorio de humildad el considerar el rápido declive de los antiguos mayas, que hace 1200 años eran la sociedad más avanzada del hemisferio occidental, y que estaban entonces, como ahora nosotros, en la cúspide de su poder y número. Dos excelentes libros, *La Caída de los Antiguos Mayas* de David Webster y *Las Grandes Sequías Mayas* de Richardson Gill nos permiten traer de nuevo a la vida la trayectoria de la civilización maya. Sus estudios ilustran el modo en que incluso sociedades sofisticadas como la maya (y la nuestra) pueden verse socavadas por cambios pequeños en las precipitaciones de lluvia, los métodos de cultivo, y las motivaciones de los líderes.

En la actualidad, millones de los modernos norteamericanos han visitado ya las ruinas mayas. Para hacerlo, sólo tiene uno que coger un vuelo directo desde los Estados Unidos a la capital del Yucatán, Mérida, meterse en un coche de alquiler o un minibús, y conducir una hora por una carretera bien asfaltada. La mayor parte de las ruinas mayas, con sus grandes templos y monumentos, yacen rodeadas de selvas (bosques tropicales estacionales), lejos de asentamientos humanos activos. Son espacios arqueológicos «puros»; es decir, sus emplazamientos se despoblaron, de modo que no fueron cubiertos posteriormente por edificios como lo fueron muchas otras ciudades antiguas, como la capital azteca de Tenochtitlán -enterrada hoy en día bajo la moderna México D.F.- y Roma.

Una de las razones por las que poca gente vive allí ahora es que la tierra de los mayas plantea graves retos medioambientales para los que quisieran cultivarla. Aunque tiene una estación de lluvias algo impredecible de mayo a octubre, tam-

bién tiene una estación seca de enero a abril. De hecho, si uno se concentra en los meses secos, podría describirse al Yucatán como «desierto estacional».

Para complicar las cosas desde el punto de vista del agricultor, la parte más lluviosa del Yucatán, la meridional, es también la zona más elevada sobre la capa freática. La mayor parte del Yucatán está hecho de karst -un terreno poroso, esponjoso, de piedra caliza-, y por tanto la lluvia se filtra directamente hacia niveles más profundos, dejando poca o ningún agua superficial. Los mayas de las regiones menos elevadas del norte podían alcanzar la capa freática por medio de profundos sumideros llamados cenotes, y los maya de las áreas costeras de poca altitud sin sumideros podía alcanzarla cavando pozos de una profundidad de hasta 23 metros. Sin embargo, la mayor parte de los maya vivían en el sur. ¿Cómo se enfrentaban entonces con el problema hídrico resultante?

La tecnología proporcionó una respuesta. Los mayas taparon las fugas de las colinas kársticas rellenando la parte baja de las depresiones para formar depósitos, que recogían agua y la almacenaban para su uso en la temporada seca. Los depósitos en la ciudad maya de Tikal, por ejemplo, contenían agua suficiente para cubrir las necesidades de alrededor de 10,000 personas durante 18 meses. Si una sequía duraba más tiempo que éste, sin embargo, los habitantes de Tikal tenían un grave problema.

Los campesinos maya cultivaban sobre todo maíz, que comprendía la asombrosamente alta proporción de un 70 por ciento de su dieta, como se deduce del análisis de isótopos a partir de antiguos esqueletos mayas. Cultivaban maíz mediante una versión modificada de la agricultura de roza y quema, en la cual se tala un sector del bosque, se cultivan las cosechas en el claro obtenido hasta que el suelo queda agotado, y entonces se abandona el campo de quince a veinte años hasta que el recrecimiento de la vegetación salvaje restaura la fertilidad del suelo. Dado que la mayor parte de la tierra en un sistema agrícola rotatorio como el de tala y quema está en barbecho en un período dado, puede sostener tan sólo densidades de población modestas. Por ello, fue una sorpresa para los arqueólogos el descubrimiento de que las densidades de población de los antiguos mayas, juzgando por los cimientos de piedra de sus granjas, eran a menudo más altas de lo que una agricultura rotatoria sin modificaciones podía sostener: a menudo, de 100 a 300 personas por kilómetro cuadrado. Los maya probablemente alcanzaron estas altas densidades por medios tales como el acortamiento del período de barbecho y la roturación del terreno para recuperar la fertilidad del suelo, o la omisión completa del período de barbecho y su cultivo anual o, en zonas especialmente húmedas, el cultivo de dos cosechas al año.

Las sociedades socialmente estratificadas, incluida la nuestra, incluyen agricultores y ganaderos que producen comida, junto con otros no agricultores tales como burócratas y soldados que no producen comida y son en la práctica parásitos de aquéllos. Los agricultores deben cultivar suficiente comida para satisfacer no sólo sus propias necesidades sino también las de todos los demás. El número de consumidores improductivos a los que se puede sustentar depende de la productividad agrícola de la sociedad considerada. En los Estados Unidos actuales, con su agricultura de alta eficiencia, los agricultores representan tan sólo el 2 por ciento de la población, y cada uno puede alimentar de media a otras 129 personas. La agricultura del Antiguo Egipto era lo bastante eficiente como para que un campesino egipcio produjera cinco veces la comida requerida para él mismo y su familia. Pero un campesino maya sólo conseguía producir el doble de lo necesario para él mismo y su familia.

Nada menos que el 80 por ciento de la sociedad maya estaba compuesta por campesinos. Su incapacidad para sostener a un número alto de no agricultores se derivaba de varias limitaciones de su agricultura. Producía poca proteína, porque el maíz tiene un contenido proteínico mucho más bajo que el trigo, y porque los pocos animales domésticos criados por los mayas (pavos, patos y perros) no incluían animales grandes como nuestras vacas y ovejas. Se usaban poco las terrazas y la irrigación para incrementar la producción. En el clima húmedo del área maya, el maíz almacenado se pudriría o sufriría plagas después de un año, de modo que los mayas no podrían superar una sequía más larga comiendo el maíz excedente acumulado en los años buenos. Y al contrario que los pueblos del Viejo Mundo con sus caballos, bueyes, asnos y camellos, los mayas no tenían transporte de tracción animal. De hecho, los mayas carecían no sólo de animales de transporte y arados tirados por animales, sino también de herramientas de metal, ruedas, y barcos a vela. Todos los grandes templos mayas fueron construidos únicamente con herramientas de piedra y madera y con la fuerza humana, y todo el transporte terrestre viajaba a espaldas de porteadores humanos. Tales limitaciones en el suministro de comida y su transporte pueden explicar en parte por qué la sociedad maya permaneció organizada políticamente en pequeños reinos perpetuamente en guerra entre sí, y que no fueron nunca unificados en grandes imperios como el azteca del Valle de México (alimentado por una agricultura altamente productiva) o el imperio inca de los Andes (alimentado por diversos tipos de cosechas transportadas por llamas). Los ejércitos mayas eran pequeños e incapaces de lanzar campañas de larga duración sobre largas distancias. El típico reino maya contenía una población de únicamente unas 50,000 personas, en un radio de dos a tres días de marcha del palacio real. Desde la cima de los templos de algunos reinos mayas se podían ver las cúspides de los templos de otros reinos.

Presidía el templo el propio rey, que ejercía las funciones tanto de sacerdote supremo como de líder político. Era responsabilidad suya rezar a los dioses, realizar rituales astronómicos y los regidos por el calendario, asegurar la puntual llegada de las lluvias de las que dependía la agricultura, y así traer la prosperidad. El rey afirmaba tener el poder sobrenatural de proporcionar estos bienes debido a su supuesta relación familiar con los dioses. Desde luego, esto le exponía al riesgo de que sus súbditos se desilusionaran si no conseguía cumplir su alarde de ser capaz de proporcionar lluvias y prosperidad.

Este es el perfil básico de la sociedad maya en su período clásico, que a pesar de todas sus limitaciones duró más de 500 años. De hecho, los propios mayas creían que había durado mucho más. Su notable calendario de Cuenta Larga tenía su fecha de inicio (análoga al 1 de enero del año 1 de nuestro calendario) antedatada en el pasado prehistórico remoto, en el 11 de agosto del 3114 antes de Cristo. La primera evidencia física de civilización en el área maya, en forma de aldeas y cerámica, apareció en torno al 1400 antes de Cristo, edificios de consideración en torno al 500 antes de Cristo, y la escritura sobre el 400 antes de Cristo. El así llamado período maya clásico surge en torno al 250 después de Cristo, cuando aparecen evidencias de los primeros reyes y dinastías. A partir de ese momento, la población maya se incrementó casi exponencialmente, hasta alcanzar sus niveles máximos en el siglo VIII después de Cristo. Los mayores monumentos se erigieron hacia finales de dicho siglo. Todos los indicadores de sociedades complejas decayeron a lo largo del siglo IX, hasta la última fecha registrada en un monumento del año 909 después de Cristo. Este declive de la población y arquitectura mayas constituye lo que se conoce como el colapso de los mayas clásicos.

¿Qué pasó? Consideremos en mayor detalle una ciudad cuyas ruinas yacen ahora en el occidente de Honduras, en la mundialmente famosa Copán. El terreno más fértil del área de Copán consiste en cinco áreas llanas a lo largo de un valle fluvial con una superficie total de tan sólo dos y medio kilómetros cuadrados. La mayor de estas zonas, conocido como el área del Copán, tiene un área de 0,7 kilómetros cuadrados. Gran parte de las tierras en torno a Copán consisten empinadas colinas con suelos pobres. Hoy en día, los rendimientos del maíz en los campos del fondo del valle son dos o tres veces superiores a los de los campos en la ladera de las colinas, que sufren una rápida erosión y pierden la mayor parte de su productividad en una década a partir del momento en que son puestos en cultivo.

Juzgando a partir del número de restos de casas, el crecimiento demográfico en el valle del Copán creció rápidamente durante este siglo quinto hasta un punto culminante estimado en alrededor de 27,000 personas entre 750 y el 900 de nues-

tra era. La construcción de monumentos reales para mayor gloria de los monarcas se hizo especialmente colosal a partir del año 650 de nuestra era. Después del año 700, los nobles no dinásticos se sumaron a ello y comenzaron a levantar sus propios palacios, aumentando la carga que el rey y su propia corte imponían ya sobre los campesinos. Los últimos grandes edificios del Copán se erigieron en torno al 800 de nuestra era; la última fecha, sobre un altar incompleto, que probablemente lleva el nombre de un rey data del año 822.

Los estudios arqueológicos de distintos tipos de hábitat en el valle del Copán muestran que fueron ocupados siguiendo una secuencia pautada. La primera zona en ser cultivada fue el mayor espacio del fondo del valle del Copán, seguido por los otros cuatros espacios del fondo del valle. A lo largo de ese período la población humana estaba en crecimiento, pero las colinas siguieron deshabitadas. Por lo tanto, se debió hacer frente a dicho incremento de población mediante la intensificación de la producción en las áreas del fondo del valle: probablemente con alguna combinación de períodos de barbecho más cortos y dobles cosechas. En torno al año 500, algunos pobladores habían comenzado a instalarse en las laderas de las colinas, pero tales lugares fueron ocupados por un corto período de tiempo. El porcentaje de la población total del Copán que habitaban las colinas en lugar de los valles alcanzó su punto culminante del año 575 para entrar en declive a partir de ese momento, al concentrarse de nuevo la población en las áreas fértiles de los terrenos más bajos.

¿Qué causó la retirada de la población de las colinas? A partir de las excavaciones de los cimientos de los edificios en la parte baja del valle, sabemos que se cubrieron de sedimento durante el siglo octavo, lo cual quiere decir que las laderas de las colinas se estaban viendo sometidas a erosión y, probablemente, también lixiviadas<sup>4</sup> de nutrientes. Las tierras áridas de las colinas que estaban siendo transportadas hacia el valle debieron reducir los rendimientos agrícolas. La razón de dicha erosión de las laderas está clara: los bosques que las cubrían anteriormente estaban siendo talados. Muestras de polen datadas evidencian que los bosques de pinos que originalmente cubrían la cima de las colinas fueron talados en su integridad, con el fin de ser usados como combustible. Además de causar la acumulación de sedimentos en los valles y privar a los habitantes de los mismos del suministro de madera, esta deforestación puede haber comenzado a crear una sequía antropogénica, dado que los bosques desempeñan un papel crucial en el ciclo del agua, de modo que la deforestación masiva tendió a generar una bajada en las precipitaciones.

---

<sup>4</sup>El arrastre de minerales disueltos en el agua de lluvia (*N. del T.*).

Cientos de esqueletos recuperados de los yacimientos arqueológicos del Copán han sido analizados en busca de signos de enfermedad y malnutrición, tales como osteoporosis y líneas de fractura en los dientes. Dichos síntomas óseos muestran que la salud de los habitantes del Copán se deterioró desde el año 650 de nuestra era hasta el 850, tanto entre la élite como el pueblo llano, aunque la salud de estos últimos era peor.

Recuérdese que la población del Copán estaba creciendo rápidamente mientras las colinas estaban siendo ocupadas. El subsiguiente abandono de todos los campos en las laderas implica que la carga de alimentar la población extra que dependía de las colinas recayó de manera creciente sobre el valle, y que cada vez más gente competía por la comida cultivada en esos 2'5 km<sup>2</sup> en las tierras bajas. Esto habría provocado luchas entre los campesinos en busca de las mejores tierras, o de cualquier terreno, como en la moderna Ruanda. Puesto que el rey fracasaba a la hora de cumplir sus promesas de lluvia y prosperidad, debió ser el chivo expiatorio de este fracaso agrícola, lo cual explica por qué la última vez que sabemos algo de los reyes es el año 822, y por qué se incendió el palacio real en torno al año 850 de nuestra era.

Ciertas piezas de obsidiana, la afilada roca con la que los mayas fabricaban sus herramientas de piedra, apuntan al ser datadas que la población total del Copán descendió de forma más gradual de lo que lo hicieron los signos de sus reyes y nobles. La población estimada en el año 950 estaba todavía en torno a 15.000 personas, es decir, el 55 por ciento de su cifra máxima de 27.000. Esta población siguió menguando, hasta que quedan pocos signos de habitantes en el Copán después del 1235. La reaparición de polen de los bosques después de ese momento proporciona una evidencia independiente de que el valle quedó prácticamente vacío.

La historia maya que acabo de relatar, y la historia del Copán en particular, ilustran el porqué hablamos de un «colapso maya». Pero la historia se complica por al menos cinco razones. No sólo hubo un enorme colapso clásico sino también al menos dos colapsos pre-clásicos menores, en torno a los años 150 y 600 de nuestra era, así como algunos colapsos postclásicos. El colapso clásico evidentemente no fue completo, dado que cientos de miles de mayas sobrevivieron, en áreas con suministros estables de agua, para recibir a los españoles y luchar contra ellos. El colapso de la población (tal y como indican los números de restos de viviendas y herramientas de obsidiana) fue en algunos casos mucho más lento que el paso del tiempo en el calendario de Larga Cuenta. Muchos aparentes colapsos de ciudades no era más que «ciclos de poder»; es decir, determinadas ciudades se hacían más poderosas a costa de otras vecinas, para entrar en declive

o ser conquistadas a su vez por sus propios vecinos, sin cambios en la población total. Finalmente, las ciudades situadas en distintas zonas del territorio maya se alzaron y cayeron siguiendo trayectorias distintas.

Hay arqueólogos que se centran en estas complicaciones y no quieren admitir en absoluto que hubiera un colapso de la civilización maya clásica. Pero esto no responde al hecho evidente que reclama una explicación: la desaparición de entre el 90 y el 99 por ciento de la población maya después del 800 D.C., y de la institución de la monarquía, los calendarios de Ciclo Largo, y otras instituciones políticas y culturales complejas. Antes de que podamos entender estas desapariciones, sin embargo, necesitamos entender primero el papel de la guerra y la sequía.

Los arqueólogos creyeron durante mucho tiempo que los antiguos mayas eran un pueblo amable y pacífico. Sabemos ahora que la actividad bélica maya era intensa, crónica e irresoluble, puesto que las limitaciones en el suministro de comida y el transporte hacían imposible que ningún principado maya unificara la región entera en un único imperio. Los registros arqueológicos muestran que las guerras se hicieron más intensas y frecuentes hacia el momento del colapso clásico. Dicha evidencia nos viene dada por descubrimientos de diversos tipos desde la Segunda Guerra Mundial: las excavaciones arqueológicas de colosales fortificaciones rodeaban muchos yacimientos maya; vívidas descripciones de batallas y cautivos de monumentos de piedra y los famosos murales pintados descubiertos en 1946 en Bonampak; y el desciframiento de la escritura maya, gran parte de la cual resultó consistir en inscripciones reales que se vanagloriaban de sus conquistas. Los Reyes mayas luchaban entre sí con el fin de capturar y torturar a su contrario; un desafortunado perdedor fue un rey del Copán con el para nosotros inolvidable nombre de Decimoctavo Rey Conejo.

Las guerras maya incluían diversos tipos de violencia bien documentados: guerras en terrenos separados; intentos de secesión de ciudades dentro de un reino contra su capital; y las guerras civiles causadas por unos frecuentes intentos violentos de usurpación por parte de pretendientes al trono. Todos estos sucesos fueron descritos representados en los monumentos, puesto que implicaban a reyes y nobles. Considerados indignos de ser descritos, pero probablemente incluso más frecuentes, tendríamos las luchas entre los plebeyos por la tierra, al hacerse excesiva la superpoblación y la tierra más escasa.

Otro fenómeno importante para comprender todos estos colapsos son las repetidas sequías, cuya existencia los climatólogos deducen a partir de la evidencia de evaporación de lagos preservada en los sedimentos lacustres, tal y como resume Gill en *Las grandes sequías mayas*. El ascenso de la civilización maya puede

haberse visto facilitado por un período lluvioso que comienza en torno al año 250 a.C., hasta una sequía temporal después del año 125 de nuestra era asociada con un colapso preclásico en algunos lugares. Este colapso se vio seguido por la reanudación de las condiciones de lluvias abundantes y la construcción de las ciudades mayas clásicas, interrumpidas brevemente por otra sequía en torno al año 600, que se corresponde con un declive en Tikal y otros yacimientos. Finalmente, en torno al 750 comenzó la peor sequía de los últimos 7,000 años, que alcanzó su punto culminante el año 800, y que está sospechosamente asociada con el colapso clásico.

El área más afectada por el colapso clásico fue la de las tierras altas del sur, probablemente debido a las dos razones ya mencionadas: era la zona de población más densa, y también tenía los más graves problemas hídricos, puesto que estaba situada demasiado alta sobre el nivel freático como para que los cenotes o los pozos pudieran proporcionarle agua. Las tierras altas meridionales perdieron más del 99 por ciento de su población en el curso de colapso clásico. Cuando Cortés y su ejército español marcharon en 1524 y 1525 por un área habitada por millones de mayas, casi murió de hambre porque encontró a muy pocos campesinos de los que pudiera adquirir maíz. Los españoles pasaron a solo unas millas de las ruinas abandonadas de las grandes ciudades clásicas de Tikal y Palenque, pero sin embargo ni oyeron ni vieron nada de ellas.

Podemos identificar elementos cada vez más familiares en el colapso maya clásico. Uno consistía en un crecimiento demográfico que sobrepasaba los recursos disponibles: el dilema predicho por Thomas Malthus en 1798. Tal y como Webster lo expresa sucintamente en *La caída de los antiguos mayas*, «demasiados campesinos cultivaron demasiadas cosechas en una parte demasiado grande del territorio». Mientras que la población se incrementaba, la superficie de terreno cultivable decrecía paradójicamente, debido a los efectos de la deforestación y la erosión de las laderas. El siguiente elemento consistía en las crecientes luchas de cada vez más gente en torno a recursos menguantes. La actividad bélica maya, ya endémica, alcanzó su cima justo antes del colapso. Esto no debe sorprendernos si consideramos que al menos cinco millones de personas, la mayoría de ellas campesinos, atestaban una superficie menor que el estado de Colorado<sup>5</sup>. Esta era una población muy densa para los parámetros de las sociedades agrícolas antiguas, aun cuando no le parecerían abarrotadas a los habitantes del moderno Manhattan.

Lo que llevó estos elementos a su conclusión fue una sequía que, si bien no era la primera que los mayas habían sufrido, fue la más severa. En la época de las sequías anteriores, todavía había partes deshabitadas en el territorio maya, y la

---

<sup>5</sup>Casi 270,000 km<sup>2</sup>, más de la mitad de España.



gente de un área castigada por la sequía o las continuas tormentas de polvo podían salvarse trasladándose a otro lugar. Para cuando llegó el momento del colapso clásico, sin embargo, no existían ya tierras útiles desocupadas en los alrededores en las que comenzar de cero, y la población entera no podía ser alojada en los pocos espacios que seguían teniendo un suministro fiable de agua.

El último elemento es político. ¿Por qué no reconocieron y resolvieron estos problemas los reyes y nobles? Una razón decisiva es que su atención estaba centrada en las preocupaciones a corto plazo de su propio enriquecimiento, sus guerras, la erección de sus monumentos, la competencia entre sí, y la extracción de suficiente comida de los campesinos como para sostener todas estas actividades. Como la mayor parte de los líderes a lo largo de la historia humana, los nobles y reyes mayas no tenían tiempo libre para ocuparse de los problemas a largo plazo, en la medida en que los percibieran.

¿Qué hay de esos mismos elementos hoy en día? Los Estados Unidos están también en la cima de su poder, y también sufren de muchos problemas medioambientales. La mayoría de nosotros es consciente de una mayor densidad de población y un mayor nivel de estrés. Muchos de los que vivimos en las grandes ciudades de Estados Unidos nos encontramos con mayores retrasos en nuestras idas y venidas al trabajo, dado que el número de gente y por tanto de coches se incrementa más rápido que el número de carriles en las autopistas. Conozco mucha gente que en términos abstractos dudan de que el mundo tenga un problema de superpoblación, pero casi todos ellos se quejan ante mí acerca del abarrotamiento, los problemas de espacio y de tráfico que experimentan en sus propias vidas.

Muchas zonas de los Estados Unidos se enfrentan a problemas de restricciones de agua localmente severos (especialmente el sur de California, Arizona, los Everglades, y cada vez más el noroeste); a los incendios forestales que se derivan de las prácticas de silvicultura y explotación forestal de las regiones entre las montañas del Oeste; y a la pérdida de tierras cultivables debidas a la salinización, la sequía, y el cambio climático en las grandes llanuras del norte. Muchos de nosotros experimentamos frecuentemente problemas de calidad del aire, y algunos de nosotros también problemas de calidad del agua y de su sabor. Perdemos recursos naturales económicamente valiosos. Ya hemos perdido los castaños americanos, los bancos de bacalao de la zona de Grand Banks, y los de sardina de Monterrey; estamos en proceso de perder los de pez espada y atún, y las ostras de Chesapeake Bay y los olmos; perdemos también la capa superficial del suelo.

La lista continúa: todos nosotros experimentamos las consecuencias a nivel personal de nuestra dependencia nacional de la energía importada, que nos afecta no sólo a través de precios de combustible más altos, sino también debido a

la recesión actual de la economía nacional, en sí misma en parte el resultado de los problemas políticos asociados a nuestra dependencia del petróleo. Arrastramos las costosas recuperaciones de áreas tóxicas en muchos lugares, de manera más notoria alrededor de las minas de Montana, en el río Hudson, y en la bahía Chesapeake. Nos enfrentamos también a costosos problemas de erradicación que se derivan de cientos de especies invasivas, incluyendo los mejillones cebrá<sup>6</sup>, la mosca de la fruta mediterránea, el escarabajo asiático, el jacinto acuático, y de la centaura negra, que afectan en la actualidad a nuestra agricultura, nuestros bosques, vías fluviales y pastos.

Estos problemas medioambientales, y muchos otros, son enormemente costosos en términos de recursos perdidos, gastos de limpieza y recuperación, y el coste de encontrar sustitutos para los recursos: mil millones de dólares aquí, diez mil millones de dólares allí, en docenas y docenas de casos. Algunos de los problemas, especialmente los de calidad del aire y sustancias tóxicas, supone también grandes costes de salud, ya sean medidos en dólares, en años perdidos o en calidad de vida. El coste de nuestros problemas medioambientales domésticos se eleva hasta representar una parte importante del producto interior bruto, incluso sin mencionar los costes en los que incurrimos debido a problemas medioambientales en el extranjero, tales como las operaciones militares que motivan. Incluso el más positivo de los malos escenarios para nuestro futuro incluyen un declive económico gradual, tal y como ocurrió con los imperios romano y británico. En realidad, por si acaso usted no se ha dado cuenta, nuestro declive económico está ya más que avanzado. Compruebe simplemente las cifras de nuestra deuda nacional, déficit gubernamental anual, estadísticas de desempleo, y el valor de su inversión y fondos de pensiones.

Los problemas medioambientales de los Estados Unidos son todavía modestos si los comparamos con los del resto del mundo. Pero los problemas de países lejanos medioambientalmente devastados y superpoblados son ahora también nuestros problemas. Estamos acostumbrados a pensar en la globalización en términos de nosotros, los ricos y avanzados habitantes del primer mundo, que enviamos nuestras cosas estupendas como la Internet y la Coca-Cola a esas pobres gentes del retrasado Tercer Mundo. La globalización, sin embargo, no quiere decir más que mejores comunicaciones y transportes en todo el mundo, lo que puede llevar muchas cosas en ambos sentidos; no está restringida a los bienes que van solamente del Primer al Tercer Mundo. Las personas del Tercer Mundo pueden ahora, de forma intencionada o no, enviarnos sus cosas malas: terroristas, enfermedades como el SIDA, el SARS, el cólera y la fiebre del Nilo occidental, transportada

---

<sup>6</sup>Tristemente famosos ya en nuestro país, en particular en el Ebro (*N. del T.*).

inadvertidamente por los pasajeros de aviones intercontinentales; un imparable número de inmigrantes, tanto legales con ilegales, y en barco, en camión, en tren, en avión, o a pie; y otras consecuencias de los problemas que tiene el Tercer Mundo. En Estados Unidos ya no somos la aislada fortaleza América a la que aspiraban algunos de los años 30; en su lugar, estamos estrecha e irreversiblemente conectados con los países de ultramar. Los Estados Unidos son el mayor importador del mundo, y también son el mayor exportador. Nuestra propia sociedad decidió hace tiempo vincularse densamente al resto del mundo.

Esta es la razón por la cual la estabilidad política en cualquier lugar del mundo ahora nos afecta, a nuestras rutas comerciales, a nuestros mercados en el exterior y a nuestros proveedores. Somos tan dependientes del resto del mundo que si hace una década le hubieran preguntado a un político que nombrara los países menos relevantes geopolíticamente para los intereses de los Estados Unidos por su lejanía, su pobreza y su debilidad, la lista habría comenzado con Afganistán y Somalia; y sin embargo, estos países llegaron después a considerarse lo bastante importante como para justificar el envío de nuestros tropas a los mismos. Los mayas estaban «globalizados» tan sólo en lo que se refiere al Yucatán: los mayas del sur del Yucatán afectaban a los mayas del norte del Yucatán, y puede que tuvieran algún efecto en el Valle de México, pero no tenían contacto alguno con Somalia. Esto se debe a que el transporte maya era lento, de corto alcance, a pie o bien en canoas, y tenían una baja capacidad de carga. Nuestros transportes de hoy en día son mucho más rápidos, y tienen una capacidad de carga mucho más alta. Los mayas vivían en un Yucatán globalizado; nosotros vivimos en un mundo globalizado.

Si todo este razonamiento parece evidente cuando se expresa con esta contundencia, uno se pregunta cuál es la razón por la cual los que detentan el poder hoy en día no captan este mensaje. ¿Por qué no reconocieron y solucionaron sus problemas también los líderes de los mayas, los Anasazi, y demás sociedades? ¿En qué pensaban los mayas mientras veían a sus leñadores talar los últimos bosques de pinos de las colinas sobre el Copán? En este punto, el pasado es realmente una guía útil para el presente. Resulta que existen al menos una docena de razones por las cuales las sociedades del pasado fracasaron a la hora de anticipar algunos de los problemas antes de que se desarrollaran, o fracasaron a la hora de percibir problemas que ya se habían desarrollado, o fracasaron incluso en sus intentos de solucionar problemas que si percibieron. Toda esta docena de razones puede verse operando aún hoy en día. Déjenme apuntar tan sólo tres de ellas.

En primer lugar, es difícil reconocer una tendencia lenta en una determinada magnitud que fluctúa ampliamente hacia arriba y hacia abajo permanente, tales

como la temperatura estacional, la pluviometría anual, o los indicadores económicos. Ésta es seguramente la razón por la cual los mayas no reconocieron la continuada sequía hasta que fue demasiado tarde, dado que las precipitaciones en el Yucatán varían en varios órdenes de magnitud de año en año. Las fluctuaciones naturales explican también porque sólo a partir de los últimos años todos los climatólogos se han convencido de la realidad del cambio climático, y porque nuestro presidente<sup>7</sup> no está aún convencido pero piensa que necesitamos más investigación para comprobarlo.

En segundo lugar, cuando se reconoce un problema, los que detentan el poder pueden no intentar solucionarlo debido a un conflicto entre sus intereses a corto plazo y los intereses del resto de nosotros. La extracción de cierto yacimiento petrolero, el talado de unos árboles concretos, y la captura de determinados peces puede beneficiar a la elite facilitándoles dinero y prestigio, y sin embargo ser negativos para la sociedad en su conjunto (incluyendo a los hijos de la elite) en el largo plazo. Los reyes mayas estaban absorbidos por preocupaciones inmediatas en torno a su prestigio (el cual requería mayores templos) y su éxito en la batalla que se avecinaba (el cual requería más seguidores), en lugar de por la felicidad de los plebeyos o de la siguiente generación. Los que tienen el mayor poder para tomar decisiones en nuestra propia sociedad actual obtienen dinero usualmente de actividades que pueden ser malas para la sociedad en su conjunto y para sus propios hijos; tales decisores incluyen a los ejecutivos de Enron<sup>8</sup>, muchos promotores inmobiliarios, y los defensores de las reducciones de impuestos para los ricos.

Finalmente, es difícil para nosotros admitir la sabiduría de políticas que choquen con valores a los que estamos fuertemente apegados. Por ejemplo, la creencia en la libertad individual y la desconfianza hacia un gobierno de gran tamaño están profundamente arraigadas en los norteamericanos, y tienen sentido bajo determinadas circunstancias y está determinado punto. Pero también nos dificultan el aceptar el papel legítimo de un gobierno activo a la hora de asegurar que la libertad que cada individuo para maximizar el valor de sus terrenos no hace descender el valor del territorio colectivo de todos los americanos.

No todas las sociedades cometen errores fatales. Hay partes del mundo en las que se han desarrollado sociedades durante miles de años sin ningún colapso, tales como Java, Tonga, y Japón hasta 1945. Hoy en día, Alemania y Japón gestionan con éxito sus bosques, que incluso están expandiéndose en lugar de perder super-

---

<sup>7</sup>George W. Bush, al menos hasta este 2004, año electoral en Estados Unidos (*N. del T.*).

<sup>8</sup>El lector seguramente recuerda la caída de esta empresa energética que llegó a ser una de las más grandes del mundo, con acusaciones de fraude, manipulación del mercado —que produjo graves problemas de abastecimiento eléctrico, los famosos *brownouts* y *blackouts* en California—, falseamiento de cuentas y otros graves delitos (*N. del T.*).

ficie. Los bancos pesqueros de salmón en Alaska y los de langostas en Australia se gestionan de modo sostenible. La República Dominicana, que no puede considerarse un país rico, ha reservado sin embargo un amplio sistema de áreas protegidas que engloban la mayor parte de los hábitats naturales del país. ¿Hay algún secreto que explique por qué algunas sociedades son sensatas en sentido medioambiental, mientras que otras no? Naturalmente, parte de la respuesta depende de la contingente sabiduría de sus líderes individuales (o la falta de ella). Otra parte depende también de si una sociedad está organizada para minimizar los conflictos de intereses intrínsecos entre las élites que toman las decisiones y las masas. Dado el modo en que está organizada nuestra sociedad, los ejecutivos de Enron, Tyco, y Adelphi calcularon correctamente que sus propios intereses se verían favorecidos de la mejor manera posible saqueando las arcas de sus empresas, y que probablemente conseguirían escapar con la mayor parte de su botín. Un ejemplo de una sociedad que minimiza tales conflictos de interés es Holanda, cuyos ciudadanos muestran quizá el mayor nivel de concienciación medioambiental y de participación en organizaciones medioambientales. Nunca comprendí por qué hasta que en un reciente viaje a los Países Bajos le planteé la cuestión a tres de mis amigos holandeses mientras conducíamos por sus campos.

Sólo tienes que mirar a tu alrededor, dijeron. Todas estas parcelas agrícolas que ves yacen por debajo del nivel del mar. Una quinta parte de la superficie total de los Países Bajos está por debajo del nivel del mar, hasta 7 metros por debajo, puesto que solían ser bahías de poca profundidad, y se la ganamos al mar rodeándolas de diques y bombeando gradualmente el agua al exterior. Llamamos a estas tierras recuperadas «polders». Comenzamos a drenar nuestros polders hace casi 1,000 años. Hoy en día, todavía tenemos que seguir bombeando el agua que gradualmente se filtra hacia su interior. Éste era el fin para el que servían nuestros molinos, para hacer funcionar las bombas que desecaban los polders. Ahora empleamos en su lugar bombas de vapor, diesel, y eléctricas. En cada polder hay filas enteras de ellas, empezando con las que están más lejos del mar, que bombean el agua secuencialmente hasta que la última bomba finalmente la deposita en un río o en el océano. Y todos nosotros, ricos y pobres, vivimos en los polders. No se da el caso de que los ricos vivan con seguridad en lo alto de los diques mientras que los pobres viven en el fondo de los polders por debajo del nivel del mar. Si fallan los diques y las bombas, nos ahogaremos todos juntos.

A lo largo de la historia humana, todos los pueblos han estado conectado con otros pueblos, viviendo juntos en polders virtuales. Para los antiguos Maya, su polder consistía en la mayor parte del Yucatán y las zonas limítrofes. Cuando las ciudades del período clásico de los Mayas colapsaron en el sur del Yucatán, los refugiados pueden haber alcanzado la parte norte de Yucatán, pero probablemente

no el Valle de México; Florida, desde luego que no. Hoy en día, nuestro mundo entero se ha convertido en un polder, de modo que los sucesos incluso en Afganistán y Somalia afectan a los norteamericanos. Realmente somos distintos de los maya, pero no en los rasgos que nos gustaría: tenemos una población mucho mayor, tenemos una tecnología destructiva más potente, y nos enfrentamos a un declive global en lugar de local. Afortunadamente, también nos diferenciamos de los maya en que conocemos su destino, y ellos no. Quizá podamos aprender.

### 2.3. Cuestiones de comprensión

- ¿Con cuál de los tres errores conceptuales señalados por Diamond estaría más de acuerdo un defensor de la compatibilidad entre crecimiento económico y ecología? ¿Y cuál le resultaría más difícil de aceptar?
- Cuando consideramos la trayectoria secular de las civilizaciones, las señales de deterioro medioambiental siempre les dan margen, cuando están en el punto culminante de su poder, para reaccionar. ¿O no?
- ¿En qué nos parecemos a los americanos que se equivocan al pensar que ellos no repiten los errores de insostenibilidad del pasado?
- ¿De qué modo influía el medio ambiente en la estructura política de los mayas del Copán en su período culminante?
- Trace una cronología mediante una línea temporal en la que se sitúen los acontecimientos clave de la historia que narra Diamond.
- ¿Cuál es la proporción de productores de alimentos en nuestra sociedad? ¿Qué quiere decir esto? Antes de contestar, piense en nuestra capacidad de importación de productos agropecuarios de otros países. ¿Cambia esto la imagen de nuestra civilización?
- ¿Cuál es la línea causal que relaciona deterioro ecológico y la desaparición de los reinos del Copán?
- ¿Cuál es el sentido de la metáfora del *polder* que nos expone el autor?
- ¿De qué manera explica Diamond la belicosa historia maya? ¿Tiene esto correlato en la actualidad?
- ¿Qué lista de problemas medioambientales serían el equivalente de los que el autor cita en el caso de los Estados Unidos como evidencia de la necesidad de una alarma ecológica?

- Temas de desarrollo

1. La ceguera constante: por qué no evitamos las catástrofes ecológicas
2. Sequías y reinos: la interacción medio-sociedad en el Copán maya clásico

## **2.4. La relación hombre-naturaleza y la insostenibilidad de la civilización occidental**

### **2.4.1. Presentación**

Este artículo es un verdadero clásico entre los estudios que han tratado la relación entre crisis ecológica y la estructura básica de la civilización occidental. El debate suscitado por este texto ocupa ya unas cuantas páginas de bibliografía, y la aportación que aquí presentamos sigue siendo tan relevante como lo fue en su momento. En un libro de mediados de los años noventa (*Biosphere 2000: Protecting Our Global Environment*), por ejemplo, Donald Kaufman y Cecilia Franz señalaban que

el cristianismo, con sus raíces en el judaísmo, fue un factor crucial en el desarrollo de la visión occidental del mundo... una creencia cristiana básica era que Dios dio a la humanidad el dominio sobre la creación, con la libertad de usar el entorno como lo consideraran oportuno. Otra importante creencia cristiana predecía que Dios llevaría a la Tierra a un cataclismo final en algún momento del futuro. Una interpretación de esta creencia es que la Tierra es sólo una estación temporal de paso en el viaje del alma hacia la vida después de la muerte. Dado que estas creencias tendían a menospreciar el mundo natural, impulsaban actitudes y comportamientos que tenían un efecto negativo en el entorno.

Como podrá comprobar el lector, las líneas maestras de este argumento derivan en gran medida del artículo de Lynn White jr que leerán a continuación; un argumento de crítica ecológica al antropocentrismo cristiano que sólo la conciencia de la crisis medioambiental hizo a la vez posible y relevante.

### ¿Cómo leer el texto?

En primer lugar, conviene no dar por sentado que el argumento principal del texto sea plenamente, o en su mayor parte, correcto. En particular, adscribir causalidad histórica a elementos tan fluidos, cambiantes y plurales en significados y acciones como las religiones o los textos religiosos, es un ejercicio arriesgado que debería tomarse *cum grano salis*, como decían los clásicos. Lo importante es identificar la estructura de un argumento discutible, pero elegante y perfectamente articulado, como paso previo a toda crítica. Tratándose de un historiador de la tecnología medieval, uno de los elementos de dicho argumento resultado sorprendentemente «agrícola» para nuestra mentalidad atrapada en el imaginario de la Revolución Industrial. Identifique este elemento y trate de ver su conexión con el teológico-ideológico, que además contiene una defensa contra la previsible objeción de que existen distintos cristianismos y distintas rutas históricas de evolución tecnocientífica, y por ende, ecológica.

#### 2.4.2. ¿Quién es Lynn White?

Lynn White, historiador de la ciencia y la tecnología —principalmente en su período medieval—, ocupa un lugar de honor entre los historiadores norteamericanos, hasta el punto de que hay una sección de la Asociación de Historia Norteamericana que lleva su nombre. Aunque su doctorado en Princeton se centró en los monasterios sicilianos, su principal foco de investigación fue el desarrollo histórico de la tecnología, como por ejemplo lo relacionado con el caballo, tanto para usos militares como agrícolas. Su libro de 1962 *Tecnología medieval y cambio social* es una obra maestra en este campo. White fue presidente del Mills College, en Oklahoma, de 1943 a 1958, año en que entró en la Universidad de California en Los Ángeles (la conocida UCLA), donde contribuyó decisivamente a fundar el Centro de Estudios Medievales y Renacentistas.

#### Fuente original del texto

Este artículo apareció por primera vez en 1967, nada menos que en la revista *Science*, con el título original de «The historical roots of our ecological crisis», en el número 155, páginas 1203-1207.



## 2.5. Texto 2

### Las raíces históricas de nuestra crisis ecológica

Una conversación con Aldous Huxley le ponía a uno con no poca frecuencia en la posición de receptor de un inolvidable monólogo. Alrededor de un año antes de su lamentada muerte elaboraba discursos sobre uno de sus temas favoritos: el antinatural tratamiento de la Naturaleza por parte del hombre y sus tristes resultados. Para ilustrar su argumento relataba cómo, durante el verano anterior, había regresado a un pequeño valle en Inglaterra en el que había pasado muchos meses felices cuando niño. En un tiempo había estado formado por claros deliciosamente poblados de hierba; ahora estaba cubierto por poco atractivos arbustos porque los conejos que antes habían mantenido esta vegetación bajo control habían sucumbido en su mayor parte a una enfermedad, la mixomatosis, que fue deliberadamente introducida por los granjeros locales para reducir la destrucción de la cosecha por parte de los conejos. Como soy más bien poco educado, no pude permanecer callado por más tiempo, incluso en aras de un discurso excelente. Le interrumpí para señalar que el conejo mismo había sido introducido como animal doméstico en Inglaterra en el 1176, presumiblemente para mejorar la dieta proteínica del campesinado.

Todas las formas de vida modifican sus contextos. El ejemplo más espectacular y benigno es sin duda el pólipo de coral. Sirviendo a sus propios fines, ha creado un vasto mundo submarino favorable a miles de otros tipos de animales y plantas. Desde el momento en que el hombre se convirtió en una especie numerosa ha afectado notablemente a su medio ambiente. La hipótesis de que su método de caza mediante incendios creó las grandes praderas del mundo y contribuyó a exterminar a los mamíferos monstruosamente grandes del Pleistoceno en gran parte del globo es verosímil, aunque no probada. Durante al menos seis milenios, las riberas del curso inferior del Nilo han sido una obra humana en lugar de la encharcada selva africana en la que la naturaleza, sin el hombre, la hubiera convertido. La presa de Asuán, que cubrió bajo sus aguas 5000 millas cuadradas<sup>9</sup> es únicamente el último episodio de un largo proceso. En muchas regiones el cultivo en terrazas o la irrigación, el sobrepastoreo, la tala de bosques por parte de los romanos para luchar contra los cartagineses, o por los Cruzados para resolver los problemas logísticos de sus expediciones, ha transformado profundamente ciertas ecologías. La observación de que el paisaje francés entra en dos tipos básicos, los campos abiertos del norte y el *bocage*<sup>10</sup> del sur y el oeste, inspiró a Marc Bloch a

<sup>9</sup> 13.000 km<sup>2</sup> (*N. del T.*).

<sup>10</sup> Campos separados por líneas de setos, con densidad poblacional baja.

acometer su estudio clásico de los métodos agrícolas medievales. De forma completamente involuntaria, los cambios en los modos de vida humanos afectan a la naturaleza no humana. Se ha señalado, por ejemplo, que la llegada del automóvil eliminó las enormes bandadas de gorriones que en otro tiempo se alimentaban del estiércol de caballo que ensuciaba las calles.

La historia del cambio ecológico es todavía tan rudimentaria que sabemos poco sobre lo que realmente sucedió, o cuáles fueron los resultados. La extinción de los uros europeos en fecha tan tardía como 1627 parecería haber sido un simple caso de caza demasiado entusiasta. En asuntos más intrincados es a menudo imposible encontrar información sólida. Durante mil años o más los frisios y holandeses han estado haciendo retroceder el Mar del Norte, y el proceso culmina en nuestros días al reclamar el Zuider Zee. ¿Qué especies de animales, pájaros, peces, vida costera, o plantas han muerto en el proceso, si las habido? En su épico combate con Neptuno, ¿han obviado los habitantes de los Países Bajos los valores ecológicos de tal modo que la calidad de la vida humana en los Países Bajos ha sufrido? No alcanzo a ver que se hayan planteado nunca estas preguntas, y mucho menos contestadas.

Las personas, por tanto, han sido a menudo un elemento dinámico dentro de su propio medio, pero en el estado actual de la investigación histórica normalmente no sabemos exactamente cuándo, dónde, o con qué efectos se produjeron los cambios inducidos por el hombre. Sin embargo, al entrar en el último tercio del siglo XX, la preocupación por el problema de las reacciones ecológicas adversas crece enfebrecidamente. Las ciencias naturales, concebidas como el esfuerzo de comprensión de la naturaleza de las cosas, han florecido en diversas épocas y entre gentes diversas. De forma similar se había dado una acumulación durante a lo largo de los siglos de habilidades tecnológicas, que crecía a veces rápida y a veces lentamente. Pero no fue hasta hace en torno a cuatro generaciones que Europa Occidental y Nortamérica acordaron un casamiento entre la ciencia y la tecnología, una unión de los enfoques teóricos y los empíricos al entorno natural. El surgimiento en la práctica generalizada del credo baconiano de que el conocimiento científico significa poder tecnológico sobre la naturaleza apenas puede datarse antes de aproximadamente 1850, excepto en las industrias químicas, donde se anticipa en el siglo XVIII. Su aceptación como pauta de acción normal puede señalar el mayor acontecimiento de la historia humana desde la invención de la agricultura, y quizá también en la historia terrestre no humana.

Casi inmediatamente la nueva situación forzó la cristalización del novedoso concepto de ecología; de hecho, la palabra ecología apareció por vez primera en el idioma inglés en 1873. Hoy en día, menos de un siglo después, el impacto de

nuestra raza sobre el medio ha aumentado de fuerza hasta el punto que ha cambiado esencialmente. Cuando se dispararon los primeros cañones, a comienzos del siglo XIV, afectaron a la ecología al enviar a trabajadores para que se lanzaran hacia los bosques y montañas en busca de más potasas, azufre, mineral de hierro, y carbón, con la erosión y deforestación resultantes. Las bombas de hidrógeno están un orden distinto: una guerra que se librara con las mismas podría alterar la genética de toda la vida de este planeta. En 1285 Londres tenía un problema de *smog* que derivaba de la combustión de carbón de turba, pero nuestra combustión actual de combustibles fósiles amenaza cambiar la química de la atmósfera del globo en su conjunto, con consecuencias que ahora estamos tan sólo al comienzo de adivinar. Con la explosión demográfica, el carcinoma del urbanismo sin planificación, los ahora geológicos depósitos de sedimento y basura, con seguridad ninguna criatura aparte del hombre se las ha arreglado para ensuciar su nido en tan corto plazo.

Hay muchos llamamientos a la acción, pero las propuestas concretas, por muy valorables que sean como elementos individuales, parecen demasiado parciales, paliativas, negativas: abolid la bomba<sup>11</sup>, derribad los carteles publicitarios de las carreteras, dad a los hindúes anticonceptivos y decidles que se coman a sus vacas sagradas. La solución más simple ante cualquier sospecha de cambio es, por supuesto, detenerlo, o mejor aún, hacerlo retornar a un pasado idealizado: haced que esas feas gasolineras se parezcan a la casa de campo de Anne Hathaway o —en el Lejano Oeste— a *saloons* de pueblos fantasma. La mentalidad de «área salvaje» invariablemente aboga por congelar una ecología dada, ya sea San Gimignano o la Sierra Alta, como era antes de que se tirara el primer Kleenex. Pero ni el atavismo ni la petrificación servirán para afrontar la crisis ecológica de nuestro tiempo.

¿Qué haremos entonces? Nadie lo sabe aún. A no ser que pensemos sobre los fundamentos, nuestras medidas específicas pueden producir nuevas reacciones adversas más graves que las que aquéllas están encaminadas a remediar.

Para comenzar deberíamos intentar aclarar nuestro pensamiento examinando con cierta profundidad histórica los supuestos que subyacen a la ciencia y tecnología modernas. La ciencia se consideró tradicionalmente como aristocrática, especulativa, de ánimo intelectual; la tecnología era de clase baja, empírica, orientada a la acción. La fusión bastante repentina de una y otra, hacia mediados del siglo XIX, está con seguridad relacionada con las revoluciones democráticas ligeramente anteriores y contemporáneas, las cuales tendían a afirmar una unidad funcional de cerebro y mano al reducir las barreras de clase. Nuestra crisis ecológica es el producto de una cultura democrática emergente y totalmente nueva. El

---

<sup>11</sup> La bomba es, por antonomasia, la atómica (*N. del T.*).

asunto es si un mundo democratizado puede sobrevivir a sus propias consecuencias. Presumiblemente no podamos a no ser que repensemos nuestros axiomas.

### **Las tradiciones occidentales de tecnología y ciencia**

Una caso es tan cierta que parece estúpido verbalizarla: tanto la ciencia como la tecnología modernas son nítidamente occidentales. Nuestra tecnología ha absorbido elementos provenientes de todas partes del mundo, en especial de China; y sin embargo, ya sea en Japón o en Nigeria, la tecnología exitosa hoy en día en todas partes del mundo es occidental. Nuestra ciencia es heredera de todas las ciencias del pasado, especialmente quizá del trabajo de los grandes científicos islámicos de la Edad Media, que con tanta frecuencia superaban a los antiguos griegos en habilidad y perspicacia: al-Razi en medicina, por ejemplo, o ibn-al-Haytham en óptica, u Omar Khayyam en matemáticas. De hecho, no pocas obras de tales genios parecen haber desaparecido en un árabe original y sobreviven sólo en traducciones latinas medievales que contribuyeron a sentar las bases de posteriores desarrollos occidentales. Hoy, por todo el mundo, toda la ciencia significativa es occidental en estilo y método, sea cual sea la pigmentación o el idioma de los científicos.

Otros dos hechos son menos conocidos porque son el resultado de investigaciones históricas bastante recientes. El liderazgo de Occidente, tanto en tecnología como en ciencia, es muy anterior a la denominada Revolución Científica del siglo XVII o a la denominada Revolución Industrial del siglo XVIII. De hecho, estos términos ya no están en boga, y desvirtúan la verdadera naturaleza de lo que intentaban describir, esto es, etapas significativas en dos largos desarrollos separados. Como muy tarde en el año 1000 d.C. —y quizá, débilmente, tanto como 200 años antes de esa fecha— Occidente comenzó a aplicar la energía hidráulica a procesos industriales además de la molienda de grano. A esto siguió a finales del siglo XII el control de la energía del viento. A partir de comienzos simples, pero con notable coherencia en su estilo, Occidente expandió rápidamente sus habilidades para desarrollar la maquinaria, aparatos de ahorro de trabajo humano, y la automatización. Los que lo duden deberían observar el más monumental logro de la historia de la automatización: el reloj mecánico de pesas, que apareció en dos versiones a principios del siglo XIV. No en habilidad artesana, sino en capacidad tecnológica básica, el Occidente latino del último tramo de la Edad Medio dejó atrás con mucho a sus culturas hermanas de Bizancio y el Islam, sofisticadas, elaboradas y estéticamente magníficas. En 1444 un gran clérigo griego, Besario, que había viajado a Italia, escribió una carta a un príncipe griego. Estaba asombrado por la superioridad de los barcos, armas, tejidos y vidrios occidentales. Pero sobre todo

estaba maravillado por el espectáculo de las norias que propulsaban las serrerías y los fuelles de los hornos de las fraguas. Era evidente que no había visto nada parecido en el Oriente próximo.

A finales del siglo XV la superioridad tecnológica de Europa era de tal calibre que sus pequeñas y mutuamente hostiles naciones pudieron expandirse por todo el resto del mundo, conquistando, dándose al pillaje, y colonizando. El símbolo de esta superioridad tecnológica es el hecho de que Portugal, uno de los Estados más débiles de Occidente, pudo convertirse, y seguir siendo durante un siglo, el amo de las Indias Orientales. Y debemos recordar que la tecnología de Vasco de Gama y Albuquerque se construyó por puro empirismo, obteniendo un apoyo o inspiración notablemente reducido de la ciencia.

Tal como se entiende hoy en día popularmente, se supone que la ciencia moderna comenzó en 1543, cuando tanto Copérnico como Vesalio publicaron sus grandes obras. No supone desdoro alguno de sus logros, sin embargo, señalar que tales estructuras como la *Fabrica* y *De Revolutionibus* no aparecen de repente. La particular tradición científica de Occidente, de hecho, comenzó a finales del siglo XI con un enorme movimiento de traducción de obras científicas árabes y griegas al latín. Unos pocos libros notables —Teofrasto, por ejemplo— escaparon al nuevo y ávido apetito de ciencia de Occidente, pero en menos de 200 años en la práctica el corpus completo de ciencia griega y musulmana estaba disponible en latín, y era leído y criticado con avidez en las nuevas universidades europeas. De la crítica emergieron nuevas observaciones, especulaciones, y una creciente desconfianza de las autoridades de la antigüedad. A finales del siglo XIII Europa había tomado el liderazgo científico global de las vacilantes manos del Islam. Sería tan absurdo negar la profunda originalidad de Newton, Galileo o Copérnico como negar la de los científicos escolásticos del siglo XIV como Buridán u Oresmes sobre cuyo trabajo se apoyaron para construir el suyo. Antes del siglo XI, la ciencia apenas existía en el Occidente latino, incluso en tiempos de los romanos. A partir del siglo XI, el sector científico de la cultura occidental ha crecido en sostenido *crescendo*.

Puesto que tanto nuestro movimiento tecnológico como el científico recibieron su impulso inicial, adquirieron sus rasgos, y alcanzaron su hegemonía mundial en la Edad Media, parecería que no podemos entender su naturaleza o su impacto actual en la ecología sin examinar los supuestos y desarrollos fundamentales del medievo.

## La visión medieval del hombre y la naturaleza

Hasta hace poco, la agricultura ha sido la principal ocupación incluso en las sociedades «avanzadas»; por lo tanto, cualquier cambio en los métodos de arado reviste gran importancia. Los primeros arados, tirados por dos bueyes, normalmente no volteaban la tierra sino que simplemente la arañaban. Así, se requería una labor doble en perpendicular, y los campos tendían a ser de forma más o menos cuadrada. En las tierras bastante ligeras y climas semiáridos de Oriente Próximo y el Mediterráneo, esto funcionaba bien. Pero tales arados no eran apropiados para el clima húmedo y las a menudo densas tierras del norte de Europa. Sin embargo, en la segunda mitad del siglo VII después de Cristo había campesinos del norte que empleaban un tipo completamente diferente de arado, equipado con una reja vertical para cortar la línea del surco, una hoja horizontal para deslizarse bajo la tierra, y una vertedera para voltearlo. La fricción de este arado con la tierra era tan grande que normalmente requería no dos sino ocho bueyes. Atacaba la tierra con tal violencia que no era necesaria una segunda labor, y los campos tendían a formar largas bandas.

En los tiempos del arado superficial, los campos se distribuían generalmente en unidades capaces de sostener una sola familia. La agricultura de subsistencia se daba por supuesta. Pero ningún campesino poseía ocho bueyes; para usar los nuevos y más eficientes arados, los campesinos ponían en común sus bueyes para formar grandes equipos de labor, que recibían originalmente (así parece) franjas labradas en correspondencia a su contribución. Así, la distribución de la tierra no estaba ya basada en las necesidades de las familias, sino más bien en la capacidad de un artefacto para arar la tierra. La relación del hombre con la naturaleza había cambiado profundamente. Con anterioridad el hombre había sido parte de la naturaleza; ahora era el explotador de la naturaleza. En ninguna otra parte del mundo los campesinos desarrollaron ninguna herramienta agrícola análoga. ¿Es coincidencia que la tecnología moderna, con su falta de escrúpulos para con la naturaleza, haya sido producida en su mayor parte por descendientes de estos campesinos de la Europa septentrional?

La misma actitud de explotación aparece ligeramente antes del 830 después de Cristo en los calendarios occidentales iluminados. En los calendarios más antiguos se mostraba a los meses como personificaciones pasivas. Los nuevos calendarios de los francos, que marcaron el estilo de la Edad Media, son muy distintos: muestran a los hombres forzando al mundo que les rodea —arando, cosechando, talando árboles, matando cerdos—. El hombre y la naturaleza son cosas separadas, y el hombre es el amo.

Estas novedades parecen estar en consonancia con pautas intelectuales más amplias. Lo que la gente hace con su ecología depende de lo que piensan de sí mismos en relación con las cosas de su entorno. La ecología humana está profundamente condicionada por las creencias acerca de nuestra naturaleza y destino —es decir, por la religión—. A los ojos de los occidentales, esto es muy evidente en, por ejemplo, la India o Ceilán. Es igualmente cierto respecto nosotros y de nuestros ancestros medievales.

La victoria del cristianismo sobre el paganismo fue la mayor revolución mental en la historia de nuestra cultura. Se ha puesto de moda en nuestros días decir que, para bien o para mal, vivimos en la «era post-cristiana». Ciertamente las formas de nuestro pensamiento y lenguaje han dejado en gran medida de ser cristianas, pero a mis ojos la substancia a menudo sigue siendo asombrosamente parecida a la del pasado. Nuestros hábitos diarios de actuación, por ejemplo, están dominados por una fe implícita en el progreso perpetuo que era desconocido tanto para la antigüedad grecorromana o para Oriente. Está arraigada en, y no puede entenderse sin la teología judeocristiana. El hecho de que los comunistas la compartan ayuda simplemente a mostrar que puede ser identificada en muchos otros lugares; que el marxismo, como el Islam, es una ía judeocristiana. Continuamos hoy viviendo, como lo hemos hecho durante cerca de 1700 años, en gran medida en un contexto de axiomas cristianos.

¿Qué le decía el cristianismo a la gente sobre sus relaciones con el medio? Mientras que muchas de las mitologías mundiales proporcionan relatos sobre la creación, la mitología grecorromana era singularmente incoherente en este aspecto. Como Aristóteles, los intelectuales del Occidente de la Antigüedad negaban que el mundo visible tuviera un comienzo. De hecho, la idea de un comienzo era imposible en el marco de su noción cíclica del tiempo. En claro contraste, el cristianismo heredó del judaísmo no sólo un concepto del tiempo no repetitivo y lineal, sino también una sorprendente relatos de la creación. En estadios graduales, un Dios amable y todopoderoso había creado la luz y la oscuridad, los cuerpos celestes, la tierra y todas sus plantas, animales, pájaros y peces. Finalmente, Dios había creado a Adán y, como una ocurrencia tardía, a Eva para que el hombre no estuviera solo. El hombre dio nombre a todos los animales, estableciendo así su dominio sobre ellos. Dios planeó todo esto explícitamente para beneficio y dominio del hombre: ningún elemento de la Creación física tenía otro propósito que el servir los propósitos del hombre. Y, aunque el cuerpo del hombre está hecho de barro, no es simplemente parte de la naturaleza: está hecho a imagen y semejanza de Dios.

Especialmente en su forma occidental, el cristianismo es la religión más antropocéntrica que el mundo ha conocido. En época tan temprana como el siglo II, tanto Tertuliano como San Ireneo de Lyons insistían ya que cuando Dios formó a Adán estaba prefigurando la imagen del Cristo hecho carne, el Segundo Adán. El hombre comparte, en gran medida, la trascendencia de Dios respecto la naturaleza. El cristianismo, en total oposición al antiguo paganismo y las religiones asiáticas (excepto, quizá, el zoroastrismo), no sólo establecía un dualismo entre hombre y naturaleza, sino que también insistía que era la voluntad de Dios que el hombre explotara a la naturaleza para sus propios fines.

Al nivel de la gente común esto tuvo interesantes efectos. En la Antigüedad cada árbol, cada manantial, cada arroyo, cada colina tenía su propio *genius loci*, su espíritu guardián. Estos espíritus eran accesibles a los hombres, pero era muy distintos al hombre: centauros, faunos y sirenas mostraban su ambivalencia. Antes de que uno cortara un árbol, hiciera una mina en una montaña, o represara un arroyo, importaba aplacar al espíritu correspondiente de tal localidad particular, y mantenerlo aplacado. Al destruir el animismo pagano, el cristianismo hizo posible la explotación de la naturaleza en un espíritu de indiferencia para con los sentimientos de los objetos naturales.

Se dice a menudo que la Iglesia sustituyó el animismo con el culto de los santos. Cierto: pero el culto a los santos es funcionalmente muy distinto del animismo. El santo no está en los objetos naturales; puede tener muchos santuarios particulares, pero su residencia está en el Cielo. Más aún, un santo es completamente humano; puede ser interpelado en términos humanos. Además de los santos, el cristianismo tenía por supuesto ángeles y demonios heredados del judaísmo y quizá, con algún paso intermedio, del zoroastrismo. Pero estos era tan móviles como los mismos santos. Los espíritus de los objetos naturales, que anteriormente habían protegido a la naturaleza del hombre, se evaporaron. El monopolio en la práctica del hombre sobre el espíritu quedó confirmado, y las antiguas inhibiciones hacia la explotación de la naturaleza se derrumbaron.

Cuando se habla en término tan genéricos, viene al caso una nota cautelar. El cristianismo es una fe compleja, y sus consecuencias difieren en contextos diferentes. Lo que he dicho puede aplicarse bien al Occidente medieval, donde de hecho la tecnología realizó avances espectaculares. Pero el Oriente griego, un espacio altamente civilizado de similar devoción cristiana, parece no haber producido innovaciones tecnológicas después de finales del siglo VII, cuando se inventó el fuego griego. La clave de este contraste puede quizá hallarse en el tono de la devoción y el pensamiento que los estudiosos de teología comparada encuentran entre la Iglesia romana y la griega. Los griegos creían que el pecado era cegue-



ra intelectual, y que la salvación estaba en la iluminación, en la ortodoxia —es decir, pensamiento claro—. La iglesia romana, por su parte, sentía que el pecado era maldad moral, y que la salvación debía encontrarse en la conducta correcta. La teología oriental ha sido intelectualista. La teología occidental ha sido voluntarista. El santo griego contempla; el santo occidental actúa. Las implicaciones del cristianismo para la conquista de la naturaleza surgirían más fácilmente en la atmósfera occidental.

El dogma cristiano de la creación, que se encuentra en la primera cláusula de todos los Credos, tiene otro sentido para nuestra comprensión de la crisis ecológica actual. Mediante la revelación, Dios ha dado al hombre la Biblia, el Libro de las Sagradas Escrituras. Pero dado que Dios ha hecho la naturaleza, la naturaleza debe también revelar la mentalidad divina. El estudio religioso de la naturaleza para mejor comprensión de Dios era conocido como teología natural. En la Iglesia primitiva, y siempre en el Oriente griego, se concibió la naturaleza principalmente como sistema simbólico por medio del cual Dios habla a los hombres: la hormiga es un sermón para los perezosos; las llamas que se elevan son el símbolo de las aspiraciones del alma. La visión de la naturaleza era esencialmente artística en lugar de científica. Mientras Bizancio conservaba y copiaba grandes cantidades de antiguos textos científicos griegos, la ciencia tal como la entendemos no podía apenas florecer en tal ambiente.

Sin embargo, en el Occidente latino de comienzos del siglo XIII la teología natural seguía una inclinación muy distinta. Estaba dejando de ser el desciframiento de los símbolos físicos de la comunicación del hombre con Dios y se estaba convirtiendo en el esfuerzo de comprender la mente de Dios a través del descubrimiento del modo en que opera su creación. El arcoiris no era ya simplemente un símbolo de esperanza enviado por primera vez a Noé tras el Diluvio: Robert Grosseteste, el fraile Roger Bacon, y Teodorico de Freiberg produjeron trabajos asombrosamente sofisticados sobre la óptica del arcoiris, pero lo hicieron como una empresa de comprensión religiosa. A partir del siglo XIII, hasta Leibniz y Newton, ambos incluidos, todos los grandes científicos, en efecto, explicaban sus motivaciones en términos religiosos. De hecho, si Galileo no hubiera sido un teólogo amateur tan experto, hubiera tenido muchos menos problemas: los profesionales se sentían agraviados por su intrusión. Y Newton parece haberse considerado a sí mismo más un teólogo que un científico. No fue hasta finales del siglo XVIII que la hipótesis de Dios se hizo innecesaria para muchos científicos.

Es a menudo difícil para el historiador juzgar, cuando los hombres explican por qué hacen lo que quieren hacer, si ofrecen razones reales o simplemente razones culturalmente aceptables. La persistencia con la que los científicos durante los

largos siglos formativos de la ciencia occidental dijeron que la tarea y la recompensa del científico era «pensar los pensamientos de Dios tras Él» le lleva a uno a creer que ésta era su motivación real. Si es así, entonces la ciencia occidental moderna se forjó en una matriz de teología cristiana. El dinamismo de la devoción religiosa, configurada por el dogma judeocristiano de la creación, le dio su impulso.

### **Una visión cristiana alternativa**

Parecería que nos encaminamos a conclusiones desagradables para muchos cristianos. Puesto que tanto la ciencia como la tecnología son palabras benditas en nuestro vocabulario contemporáneo, algunos pueden alegrarse de estas ideas: primero, que desde una perspectiva histórica la ciencia moderna es una extrapolación de la teología natural y, en segundo lugar, que la tecnología moderna debe ser explicada, al menos en parte, como realización occidental y voluntarista del dogma cristiano de la trascendencia y legítimo dominio del hombre sobre la naturaleza. Pero, como ahora reconocemos, hace algo más de un siglo la ciencia y la tecnología —hasta ese momento actividades totalmente separadas— se unieron para dar a la humanidad poderes que, juzgados por muchos de sus efectos ecológicos, están fuera de control. Si es así, el cristianismo soporta una gran carga de culpa.

Yo dudo personalmente de que se pueda evitar una reacción ecológica desastrosa simplemente mediante la aplicación de más ciencia y más tecnología a nuestros problemas. Nuestra ciencia y tecnología han surgido de las actitudes cristianas hacia la relación del hombre con la naturaleza que sostienen casi universalmente no sólo los cristianos y neocristianos sino también aquellos a los que gusta considerarse post-cristianos. A pesar de Copérnico, todo el cosmos gira en torno a nuestro pequeño globo. A pesar de Darwin, no somos —en el fondo de nuestro corazón— parte del proceso natural. Somos superiores a la naturaleza, la despreciamos, y estamos dispuestos a usarla para nuestros mínimos caprichos. El recién elegido gobernador de California, un hombre de iglesia como yo pero menos atormentado, hablaba en nombre de la tradición cristiana al decir (como se ha afirmado), «cuando se ha visto una secuoya las has visto todas». Para un cristiano un árbol no puede ser más que un hecho físico. La entera noción de un bosque sagrado es extraña al cristianismo y al ethos de Occidente. Durante casi dos milenios los misioneros cristianos han estado talando bosques sagrados, que son paganos porque suponen la espiritualidad de la naturaleza.

Lo que hagamos sobre la ecología depende de nuestras ideas de la relación entre hombre-naturaleza. Más ciencia y más tecnología no nos van a sacar de la crisis ecológica actual hasta que encontremos una nueva religión, o repensemos nuestra vieja religión. Los *beatniks*<sup>12</sup>, que son los grandes revolucionarios de nuestro tiempo, muestran un sensato instinto en su afinidad por el budismo Zen, que concibe la relación hombre-naturaleza prácticamente como la imagen especular de la visión cristiana. El Zen, sin embargo, se halla tan profundamente condicionado por la historia asiática como el cristianismo lo está por la experiencia occidental, y dudo de su viabilidad entre nosotros.

Posiblemente deberíamos considerar al mayor radical de la historia cristiana desde Cristo: San Francisco de Asís. El principal milagro de San Francisco es el hecho de que no acabó en la picota, como muchos de sus seguidores de izquierdas. Era tan claramente herético que un general de la orden franciscana, San Buenaventura, cristiano grande y perceptivo, intentó suprimir los primeros relatos del franciscanismo. La clave para comprender a Francisco es su creencia en la virtud de la humildad —no sólo para el individuo sino para el hombre como especie—. Francisco intentó destronar al hombre de su monarquía sobre la creación y fundar una democracia para todas las criaturas de Dios. Con él la hormiga no es ya simplemente un homilía para el perezoso, las llamas un signo del impulso del alma hacia su unión con Dios; ahora son Hermana Hormiga y Hermano Fuego, alaban al Creador a su propio modo como el Hermano Hombre lo hace en el suyo.

Autores posteriores han afirmado que Francisco predicaba a los pájaros como reproche a los hombres que no querían escucharle. Los registros no dicen eso: animaba a los pajarillos a alabar a Dios, y en éxtasis espiritual ellos agitaban sus alas y piaban alegres. Las leyendas de los santos, especialmente los santos irlandeses, han hablado desde hace mucho de sus tratos con animales, pero siempre, creo, para mostrar su humano dominio sobre las criaturas. Con Francisco es distinto. La tierra en torno a Gubbio, en los Apeninos, era assolada por un fiero lobo. San Francisco, dice la leyenda, habló con el lobo y le convenció de lo equivocado de su camino. El lobo se arrepintió, murió en olor de santidad, y fue enterrado en suelo consagrado.

---

<sup>12</sup> La llamada «generación beat» agrupa a una serie de escritores y artistas norteamericanos de los años 50 y primeros 60 del siglo pasado, con influencias de las filosofías y religiones orientales, que rechazaban los valores sociales convencionales y empleaban formas no tradicionales de comunicación. Además de este grupo intelectual, y quizá de mayor aplicación aquí, el término *beat* se refiere a un movimiento social más amplio, precursor del movimiento «hippy», que exploraba en estas formas espirituales orientales, entre otras, formas de vida alternativas al consumismo de masas fordista que estaba en su apogeo en aquellos años (*N. del T.*).

Lo que Sir Steven Ruciman denomina «la doctrina franciscana del alma animal» fue rápidamente aplastada. Muy posiblemente estuviera en parte inspirada, consciente o inconscientemente, por la creencia en la reencarnación sostenida por los herejes cátaros que en ese momento abundaban en Italia y el sur de Francia, y que presumiblemente la trajeron originalmente de la India. Es significativo que justo en ese momento, en torno a 1200, se encuentran también indicios de me-tempsicosis en el judaísmo occidental, en la Cábala provenzal. Pero Francisco no sostenía ni la transmigración de las almas ni el panteísmo. Su visión de la naturaleza y el hombre se asentaba en un tipo *sui generis* de pan-psiquismo de todas las cosas animadas e inanimadas, diseñado para la gloria de su Creador trascendente, que —en un gesto definitivo de humildad cósmica— se hizo carne, yació vulnerable en un pesebre, y colgó moribundo en un patíbulo.

No estoy afirmando que muchos norteamericanos de nuestros días que se preocupen por la crisis ecológica puedan o estén dispuestos tener conversaciones con lobos o arengar a los pájaros. Sin embargo, la disrupción actual del entorno global es el producto de una ciencia y tecnología dinámicas que estaban germinando en un mundo medieval occidental contra el que San Francisco se rebelaba de forma tan original. Su crecimiento no puede ser entendido históricamente dissociado de las particulares actitudes hacia la naturaleza que están profundamente arraigadas en el dogma cristiano. El hecho de que la mayoría de la gente no piense que estas actitudes sean cristianas es irrelevante. Ningún otro conjunto de valores básicos ha sido aceptado por nuestra sociedad que desplace los del cristianismo. Por ello continuaremos teniendo una crisis ecológica cada vez más grave hasta que rechacemos el axioma cristiano de que la naturaleza no tiene otra razón para existir que la de servir al hombre.

El mayor revolucionario espiritual de la historia occidental, San Francisco, propugnó lo que creía era una visión cristiana alternativa de la naturaleza y la relación del hombre con la misma; intentó substituir la idea del gobierno ilimitado de la Creación por parte del hombre por la de la igualdad de todos los seres, incluido el hombre. Fracasó. Tanto nuestra ciencia presente como nuestra tecnología actual están tan teñidas de la ortodoxa arrogancia del cristianismo hacia la naturaleza que no puede esperarse solución alguna para nuestra crisis ecológica de las mismas aisladamente. Puesto que las raíces de nuestro problema son en tan gran medida religiosas, el remedio debe también ser esencialmente religioso, lo denominemos así o no. Debemos repensar y volver a sentir nuestra naturaleza y nuestro destino. El sentido profundamente religioso, aunque herético, de los franciscanos primitivos hacia la autonomía espiritual de todos los elementos de la naturaleza puede estar apuntando la dirección correcta. Propongo a Francisco como santo patrón de los ecologistas.

## 2.6. Cuestiones de comprensión

- ¿Qué quiere decir la frase «ni el atavismo ni la petrificación servirán para afrontar la crisis ecológica de nuestro tiempo». Encuentre un ejemplo de cada uno de estos dos enfoques, erróneos según White.
- ¿Es cierto que la ciencia sea occidental en todas partes del mundo?
- White considera a la religión cristiana como la más «antropocéntrica» de todas. ¿Con qué argumentos?
- La respuesta a la crisis ecológica, dice el autor, ha de ser «esencialmente religiosa». ¿Por qué? (atención: la respuesta a esta pregunta es el argumento central del texto). Partiendo de lo que usted conoce de las personas y movimientos ecologistas, ¿cree que esto se ve corroborado por su forma de pensar y actuar? ¿Puede imaginar alternativas?
- ¿Qué tienen que ver arados, calendarios y revoluciones mentales del cristianismo medieval?
- San Francisco, patrón de los ecologistas. ¿Qué movimientos o posiciones verdes de los que usted conoce aceptarían más o menos de buen grado a este santo?

## 2.7. Otras lecturas

**La descripción de los colapsos civilizatorios** históricamente registrados ha sido recogida en diversas obras. Para estos temas y otros relacionados, el libro de Clive Ponting *Historia verde del mundo*, editado por Paidós, es muy recomendable. En lo referido a la evolución histórica más reciente, *Algo nuevo bajo el sol*, de John McNeill, editado por Alianza, es otra buena fuente.

**Las causas de la «ceguera ambiental»** son probablemente, como señala Diamond, socioestructurales, y han sido exploradas desde el «pensamiento verde» de muchas maneras. En el libro editado por Andrew Dobson *Pensamiento verde: una antología*, publicado por Trotta, se ofrece un panorama fiel de las últimas décadas de la reflexión sobre el medio ambiente, recuperando sus voces propias, su pluralidad y riqueza en los textos originales del debate. Esta es al menos la estrategia de Dobson en este breve pero variadísimo libro, en el que más de cincuenta autores expresan algunas de sus ideas

fundamentales, desde la misma noción de límites del crecimiento hasta el ecofeminismo, pasando por el consumismo verde o el autor del conocido eslogan «lo pequeño es hermoso» (¿o mejor lo adecuado?). Cada uno de estos fragmentos va acompañado de una breve introducción de Dobson, ofreciendo las pinceladas justas para situar en las coordenadas adecuadas la relevancia de cada texto y autor.

## Capítulo 3

# DEMOCRACIA Y ECOLOGÍA

*Afirmo el carácter crucial de una democracia viva, en la cual aquellos a los que concierne una decisión sean reconocidos como interlocutores legítimos, con el poder de plantear objeciones y de poner a prueba la fiabilidad de los expertos.*

ISABELLE STENGERS

### 3.1. Introducción

La complejidad de los problemas ecológicos, y su densa interrelación con los problemas sociopolíticos de las sociedades modernas, suponen un verdadero reto para nuestras estructuras políticas. Enfrentados a la gravedad de la crisis ecológica, el abanico de reflexiones de diversos autores ha ido desde la visión autoritaria de Paul Ehrlich hasta la descentralización radical en biorregiones que propone *The Ecologist*, pasando por el ecosocialismo de André Gorz o Alain Lipietz. Por otro lado, los debates internos sobre la vía política más adecuada para impulsar los valores verdes incluyen la conocida polémica entre Petra Kelly y Rudolf Bahro sobre la participación de Die Grünen (Los Verdes) en el Parlamento alemán, o la propuesta de este último de organización social en comunas. Dentro de las grandes tradiciones del pensamiento democrático actual, el republicanismo, el liberalismo y el comunitarismo, la incorporación de los problemas medioambientales ha resultado un desafío de nada fácil solución. Los ángulos de análisis que

presentamos aquí, mediante los dos artículos que comprende el capítulo, son el de los procedimientos para enfrentarse a la *participación* ciudadana en condiciones de alta *complejidad*, y el de replantear la noción misma de democracia cuando la extensión de la tecnociencia ha transformado el mundo en una especie de inmenso laboratorio permanente.

## **3.2. Nuevas herramientas para la democracia frente a la complejidad**

### **3.2.1. Presentación**

Uno de los politólogos más importantes del siglo XX, Robert Dahl, proponía a finales de los 80 el que un «mini-populus», un *demos* como el de *democracia* —pero en pequeño, de mil ciudadanos estadísticamente representativos— reflexionara durante un año en un tema de interés público, como procedimiento para llegar a las mejores decisiones para el bien común. Este «dispositivo» no es sino una propuesta más de las muchas posibilidades que existen a la hora de diseñar procedimientos para alcanzar las decisiones colectivas y vinculantes adecuadas. Sin embargo, cuando pensamos en «democracia», parece a veces que el único procedimiento existente es la votación por mayoría como paso previo a la delegación mediante el voto en representantes que tomarán en último término las decisiones que nos afectan a todos. Sin embargo, podrían darse condiciones en las que éste no sería el mejor método para estas decisiones. Podríamos desear, por ejemplo, que no fueran políticos «profesionales» los que tomaran ciertas decisiones, porque sus intereses podrían no coincidir con los de los ciudadanos de a pie. O las elecciones de ciudadanos más o menos desinformados podrían no ser las más fiables para decidir sobre problemas de alta complejidad, que requieren mayores niveles de información de calidad. Y esto, teniendo en cuenta que los recursos de los medios de información están desproporcionadamente en manos de los poderes económicos, no garantiza que ese mayor nivel de información fuera en realidad adecuado, por los previsibles sesgos que contendría.

Ahora combinemos estas tres restricciones: queremos decisiones tomadas por ciudadanos normales o incluso de muy pocos recursos socioeconómicos y educativos, pero bien informados, con información de calidad y de fuentes variadas. ¿Qué podemos hacer en tal caso? Adelante, lean el texto...



### **Cómo leer el texto**

Es importante en este caso extraer de los ejemplos concretos que se plantean en el artículo los elementos comunes, sin quedarse excesivamente atrapados en los detalles. La razón por la que traemos este documento sobre jurados ciudadanos obedece más bien al potencial del dispositivo que a las aplicaciones que se describen. Sin embargo, es en las aplicaciones concretas donde el dispositivo cobra sentido, por lo que es conveniente imaginar constantemente cómo podría funcionar (o no) el mismo esquema participativo en otros contextos y con cambios mínimos en el proceso. Anotemos aquí una mínima definición de lo que es un jurado ciudadano:

[...] un jurado ciudadano tiene el objetivo genérico de proporcionar una oportunidad para que la gente exprese una opinión informada sobre un tema de acuerdo con sus propios principios. El jurado está compuesto de personas que normalmente se extraen de forma aleatoria de una población local [...] no hay veredicto de «culpable» o «inocente» por que lo que se juzga es un asunto y no una persona. Si se le considera como proceso justo e informado, el jurado ciudadano se hace relevante. Los decisores y/o los grupos que llevan a cabo campañas parten de las conclusiones para sus acciones. La salida del veredicto atrae publicidad.

### **3.2.2. En torno a los autores**

El Doctor Michel Pimbert pertenece al Programa para la Agricultura y la Vida Rural Sostenible (*Sustainable Agriculture and Rural Livelihoods Programme*), del Instituto Internacional para el Entorno y el Desarrollo (*International Institute for Environment and Development* o IIED). El Doctor Tom Wakeford forma parte del Grupo de Medio Ambiente del Instituto para los Estudios del Desarrollo (*The Institute for Development Studies* o IDS), de la Universidad de Sussex, y al Instituto sobre Política, Ética y Ciencias de la Vida (*Policy, Ethics and Life Sciences Institute*) de Newcastle. Por último, el señor Satheesh pertenece a la Coalición para la Defensa de la Diversidad (*Coalition in Defence of Diversity*) de Andhra Pradesh, India.

### Fuente original del texto

Este texto es una versión revisada de la traducción al español que apareció en la versión peruana de la revista *Leisa*, en su volumen 17, número 4, de marzo de 2002. La revista *Leisa* se publica desde el Centro de Información para una Agricultura de Bajos Insumos Externos y Sostenible. Puede encontrarse la versión original en inglés de este artículo en <http://www.peals.ncl.ac.uk/publications/leisa.pdf>.

### 3.3. Texto 1

#### Jurados Ciudadanos para los OGM y el futuro agrícola en la India

En los últimos 25 años se han desarrollado varios métodos participativos con el fin de democratizar la toma de decisiones. Algunos de estos métodos y procesos incluyen la conformación de jurados ciudadanos, foros de vecinos, conferencias de consenso, talleres de desarrollo de escenarios, representación [*mapping*] de criterios múltiples, evaluación rural participativa, ejercicios de visión de futuro y encuestas de opinión. Estos métodos tienen el potencial de capacitar políticamente<sup>1</sup> a la población para que pase de simple receptora pasiva de las políticas de desarrollo o usuaria de tecnologías impuestas desde afuera, a ser «constructora y modeladora» activa de las políticas y de las tecnologías que tienen repercusión en su vida.

Este artículo describe el uso de algunos de estos métodos para permitir que los ciudadanos evalúen los pros y los contras del uso de los organismos genéticamente modificados (OGM) en la agricultura a pequeña escala de la India.

#### Jurado Ciudadano sobre los OGM, en Karnataka

Este jurado de ciudadanos fue organizado por ActionAid India, y se llevó a cabo en una pequeña aldea en el estado de Karnataka, India. En esta zona árida

---

<sup>1</sup> El término del original en inglés, *empower*, tiene difícil traducción. En América Latina se ha optado por la traducción más literal de «empoderar» (que no aparece aún en este sentido en el DRAE). En cualquier caso, su sentido gira claramente en torno al incremento de poder de una población, en el sentido de construir su capacidad para regular en común la vida en común (*N. del T.*).

del distrito de Chitradurga hay un alto porcentaje de agricultores marginales y de campesinos sin tierra.

Debido a que los OGM afectarían principalmente a la vida de los pequeños agricultores, el jurado estuvo conformado por catorce pequeños agricultores y agricultores marginales, seis hombres y ocho mujeres, que representaban diversos niveles de ingresos, grupos sociales y tradiciones agrícolas. El jurado también incluyó testigos expertos, quienes presentaron evidencia a favor y en contra de los OGM, además de otros participantes y observadores. Entre otros, estuvieron representados los institutos científicos, las compañías comerciales de biotecnología (Monsanto), ONGs de desarrollo, sindicatos de agricultores y agencias gubernamentales.

Un panel de múltiples interesados aseguró que el juicio fuera conducido de una manera fiable y justa. Todas las deliberaciones fueron filmadas y después fueron hechas públicas, lo cual garantizó una completa transparencia.

El jurado estuvo tres o cuatro días escuchando la información proporcionada por los «testigos», sobre los méritos y las limitaciones de los OGM. El tema de discusión fue el posible futuro papel de los OGM en el contexto de la reducción de la pobreza y de la promoción de una agricultura sostenible.

### **No a los OGM**

Después de los cuatro días de audiencias, el jurado dio su veredicto, respondiendo a la siguiente pregunta: ¿Sembrarían en sus campos las nuevas semillas comerciales (genéticamente modificadas) propuestas por el Departamento Indio de Biotecnología y la empresa Monsanto? Los resultados, después de una votación secreta, fueron: 4 Sí, 9 No; 1 balota [voto] invalidada. El rechazo del jurado a los OGM no fue simplemente una respuesta negativa. Tuvo como complemento una lista de acciones que el gobierno y las compañías transnacionales deben emprender para que las nuevas semillas tengan una mejor aceptación.

- Los microbios e insectos benéficos no deberían ser dañados. Además, las nuevas semillas no deberían dañar a las poblaciones animales ni a otros elementos del medio ambiente.
- El permiso legal para su liberación debería ser otorgado sólo después de 5 a 10 años de extensivos ensayos de campo, en los que los agricultores deberían participar y no solamente para la evaluación de los rendimientos,

sino también de la seguridad, del impacto para el medio ambiente y otros aspectos.

- Las semillas no deberían dañar los cultivos que se siembren a continuación en el mismo campo o en campos vecinos.
- No se debe evaluar el éxito de las nuevas semillas sólo en el laboratorio, sino también en el campo, en ensayos donde participen los agricultores.
- La tecnología debe ser fácil de adaptar.

Algunos miembros del jurado pensaron que esas tecnologías no debían usarse ya que inherentemente no eran convenientes para la ecología y destruirían la biodiversidad. Otros miembros del jurado estaban dispuestos a cultivar las nuevas semillas siempre que las compañías respectivas emitieran certificados para protegerlos de cualquier riesgo posible para sus medios de vida. Sin embargo, otros pensaron que los cultivos genéticamente modificados estaban bien, siempre que se limitaran a plantas no comestibles.

El jurado fue cauto al responder al tema de incrementar la confianza de los agricultores en las compañías multinacionales y la biotecnología:

- Una parte del jurado temía cualquier contacto con las compañías multinacionales, después de haber conocido su actuación en el contexto de la Organización Mundial del Comercio y de las patentes. Pensaban que las poderosas compañías multinacionales que desarrollan sus semillas en condiciones de laboratorio, al final tomarían el control de las semillas y de la soberanía de los agricultores.
- Si por alguna razón fracasaran las semillas, ya sea por la tecnología en sí o por las condiciones climáticas, las compañías multinacionales no sólo deberían compensar las pérdidas, sino también comprar todo el cultivo al doble de su precio.

### **Jurado de Ciudadanos / Taller de Escenarios sobre el futuro de los alimentos para Andhra Pradesh**

Prajateerpu, el jurado de ciudadanos que deliberó sobre el futuro de los alimentos y de la agricultura en Andhra Pradesh, fue otro ejercicio donde participó la población rural en las decisiones que tienen un fuerte impacto sobre sus medios

de vida. Este proceso participativo fue organizado y facilitado por el Instituto Internacional del Medio Ambiente y Desarrollo (IIED, en inglés) con sede en Gran Bretaña y el Instituto de Estudios de Desarrollo (IDS), y por la Coalición en Defensa de la Diversidad de Andhra Pradesh, con sede en India, la Universidad de Hyderabad (Andhra Pradesh) y la Estrategia y el Plan de Acción Nacional para la Biodiversidad de India (NBSAP, en inglés).

Este jurado de ciudadanos estuvo integrado por agricultores pequeños y agricultores marginales, procesadores de alimentos y consumidores. Ya que se quería representar al verdadero Andhra Pradesh rural, el jurado incluía una alta proporción de representantes de «Dalit» (de la casta de los intocables) e indígenas (que en India se conocen como «adivasi»). Más de dos tercios de los miembros del jurado eran mujeres, lo que refleja el mayor papel que tiene la mujer en el trabajo agrícola. A los miembros del jurado se les presentaron tres escenarios distintos y durante cuatro días escucharon y preguntaron a los testigos, entre los cuales había representantes del gobierno de Andhra Pradesh, de la sucursal india de la Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Orgánica (IFOAM, en inglés), y de Syngenta, una de las compañías de biotecnología más grandes del mundo. El jurado tenía que decidir cuál de los tres escenarios, o qué combinación de elementos de cada uno de ellos, les podría proporcionar las mejores oportunidades para mejorar, en un plazo de veinte años, sus medios de vida, su seguridad alimentaria y el medio ambiente.

## **Tres visiones para el futuro**

### **Visión 1: Visión para el 2020**

Este escenario fue propuesto por el Primer Ministro de Andhra Pradesh, respaldado con un préstamo del Banco Mundial. Propone consolidar las pequeñas fincas e incrementar rápidamente su mecanización y modernización. En la agricultura y el procesamiento de alimentos se introducirían aquellas tecnologías que incrementan la producción, como por ejemplo las modificaciones genéticas, pudiéndose reducir así el número de personas trabajando en el agro del 70 % al 40 % para el año 2020.

### **Visión 2: Un modelo de producción para la exportación de cultivos comerciales**

Esta visión se basa en propuestas dentro del marco de IFOAM y del Centro Internacional del Comercio (Conferencia de Comercio y Desarrollo de las Naciones Unidas/Organización Mundial del Comercio), donde se utilizan prácticas compatibles con la preservación del medio ambiente pero con conexiones con los mercados nacionales e internacionales. La demanda de los supermercados del Norte impulsa cada vez más este escenario para contar con un suministro de productos orgánicos baratos y cumplir con los nuevos estándares de etiquetado ecológico.

### **Visión 3: Sistemas localizados de alimentos**

Un escenario para el futuro basado en el incremento de la autonomía de las comunidades rurales, en una agricultura de bajos insumos externos, en la reubicación de la producción de alimentos, de los mercados y de las economías locales, con la comercialización hacia lugares distantes de los excedentes de la producción o de aquellos productos que no son producidos localmente.

En este proceso de taller con jurado y escenarios, hubo un panel supervisor conformado por grupos de diversos intereses (donantes, gobierno, organizaciones de la sociedad civil). Fue presidido por un magistrado retirado que había sido miembro de la Corte Suprema de la India. El papel del panel fue asegurarse que todo el proceso se llevara a cabo de una manera justa e imparcial. Como parte de esta metodología también se contaba con profesionales que transmitían la información del evento a audiencias más amplias.

### **El jurado apoya los sistemas localizados de producción de alimentos**

Las principales conclusiones -su «visión»- a las que llegó el jurado incluyen un deseo de:

- Alimentos y agricultura para llegar a la autonomía de la comunidad y el control de sus recursos.
- Mantener suelos sanos, la diversidad de cultivos, los árboles y crianza de animales y, basándose en los conocimientos indígenas, desarrollar las habilidades prácticas y las instituciones locales.

Y una cerrada oposición a:

- La propuesta de reducir de 70 % al 40 % a la población, que vive del agro en Andra Pradesh
- La consolidación de la tenencia de la tierra y desplazamiento de la población rural
- Cultivos GM, incluyendo arroz con vitamina A y el algodón Bt
- Mecanización que desplace la mano de obra
- Trabajo agrícola por contrato
- Pérdida del control de las plantas medicinales y de su exportación

### **En Brasil, los campesinos y los consumidores pobres rechazan los OGM**

El segundo jurado ciudadano sobre los OGM tuvo lugar en Belém do Pará, capital del estado amazónico de Pará, Brasil, en septiembre de 2001. Al evento, organizado por Action Aid Brasil, FASE (una ONG nacional brasileña), Assema (asociaciones de pequeños agricultores del estado de Maranhão), MST (Movimiento de Los Sin Tierra), CUT (Central de Uniones de Trabajadores) y la Municipalidad de Belém, asistieron unos 800 pequeños agricultores, personas sin tierra y consumidores urbanos pobres.

Antes del evento, los organizadores escogieron 6 asociaciones comunales (2 de las personas sin tierra, 2 de las uniones de trabajadores y 2 asociaciones urbanas). Estas asociaciones entregaron a los organizadores una lista completa de sus miembros. De cada lista se seleccionó al azar, mediante sorteo público y en presencia de la prensa local, 4 miembros: 2 hombres y 2 mujeres. Así se nombraron los 24 miembros potenciales del jurado. La primera actividad del jurado fue seleccionar al azar 7 miembros de la lista (4 mujeres y 3 hombres). Después de eso, pero antes de la audiencia, el juez (el Decano de la Facultad de Derecho de la Universidad Federal de Pará) leyó el caso acordado entre la acusación y la defensa. Presentó al jurado una definición de lo que es un OGM (variedades agrícolas genéticamente modificadas para hacerlas tolerantes a herbicidas, insectos, enfermedades de plantas o para que adquieran nuevas calidades nutricionales), y las preguntas que tenía que responder:

1. ¿Pueden los OGM solucionar el problema de hambre?

2. ¿Los OGM pueden mejorar la seguridad alimentaria de los pequeños agricultores?
3. ¿Existen evidencias suficientes que indiquen que los OGM no amenazan al medio ambiente?
4. ¿Hay suficiente evidencia que indique que la seguridad de los alimentos no está siendo amenazada por los OGM?
5. ¿Es el proceso de liberalización de las pruebas y el uso comercial de los OGM, democrático, transparente y suficientemente cuidadoso?

Después de la presentación del caso, los abogados de la acusación y de la defensa hicieron su primera exposición, mostrando los principales argumentos a favor y en contra de los OGM. El acusador era un abogado de la municipalidad de Belém y el abogado defensor un investigador en biotecnología, de la Universidad Federal de Pará. Después de las primeras exposiciones, la acusación y la defensa invitaron a declarar a sus testigos, tres cada uno. Cada testigo tuvo 20 minutos para su presentación, y luego fue preguntado y vuelto a cuestionar por los abogados de la defensa y de la acusación, por el juez y por los miembros del jurado. Los testigos de la acusación fueron: un economista (especialista en patentes y compañías transnacionales), un genetista (profesor en la Universidad de Sao Paulo y especialista en asuntos ambientales) y un antropólogo (especialista en desarrollo rural sostenible). La defensa presentó dos investigadores en biotecnología de EMBRAPA (el Instituto Nacional de Investigación Agrícola) y un profesor de la Universidad Federal de Paraíba, especialista en bioquímica y miembro de la Comisión Nacional de Bioseguridad.

Después de las presentaciones de los testigos y de las preguntas y repreguntas, la defensa y la acusación expusieron sus argumentos finales, después de lo cual los miembros del jurado se encerraron en una sala con el juez y con un asistente, para proceder a votar en secreto, con sobres cerrados, sobre las 5 preguntas antes mencionadas. Los miembros del jurado votaron unánimemente en contra de los OGM, respondiendo con un rotundo NO a las 5 preguntas.

Este evento produjo varios resultados. La sentencia en sí ha confirmado la posición de la campaña nacional por un Brasil libre de OGM, la cual aduce que los OGM amenazan al medio ambiente, a la seguridad alimentaria y a la pequeña agricultura. Pero el principal resultado no es la sentencia en sí, sino la nueva e intensa experiencia de dos días que tuvieron esas 800 personas de bajos recursos, al escuchar y aprender las muy diferentes opiniones sobre los OGM, durante dos días. Esas personas, siempre excluidas del proceso de toma de decisiones en



temas que las afectan directamente, tuvieron acceso a toda la información y a decidir, a través de los miembros del jurado. Otro resultado fue la apropiación de la metodología. Varios meses después de este evento, algunos estudiantes de una región muy pobre del estado de Maranhão organizaron un jurado de ciudadanos para llevar a cabo un juicio sobre OGM en sus colegios.

### **Algunas lecciones importantes**

- Con el uso de metodologías apropiadas, el proceso de formulación de políticas puede incluir las voces de los pequeños agricultores y de los agricultores marginales, como sucedió en los dos casos mencionados. Por ejemplo:
  - Se incluyeron, en un lugar central, las percepciones, las prioridades y las opiniones de los agricultores comunes
  - Los eventos tuvieron lugar en un escenario rural: por ejemplo, debajo de un árbol de tamarindo dentro de una finca (Karnataka) y en la finca de un centro de capacitación rural (Andhra Pradesh)
  - Se logró que los burócratas gubernamentales, los científicos y otros expertos que actuaron como testigos viajaran hasta donde se encontraban los agricultores para presentar evidencias a favor y en contra de las nuevas tecnologías
  - Se usaron televisión y vídeos para asegurar la transparencia y libre circulación de la información sobre el proceso y sus resultados
- Tanto en Karnataka como en Andhra Pradesh, el proceso demostró la competencia con que los agricultores, muchos de los cuales no habían recibido escolarización básica o eran analfabetos, podían discutir temas altamente técnicos a los que no habían tenido acceso antes, como el de los cultivos genéticamente modificados. Lograron esto extrayendo cuidadosamente de cada testigo la información relevante para sus medios de vida. En vez de intentar acumular conocimientos básicos en genética, preguntaron si las «nuevas semillas» —como las llaman— podían satisfacer sus necesidades, como por ejemplo, devolver materia orgánica a sus suelos y reducir su susceptibilidad al rápido cambio de los precios del mercado para sus cosechas.
- En el caso de una tecnología controvertida, como la de organismos GM, por ejemplo, se puede lograr una mayor comprensión de las interrelaciones entre la biotecnología, el control de las compañías y las estructuras de poder local, con un enfoque de escenario en vez de simplemente pedir al

jurado que responda afirmativa o negativamente a una determinada tecnología. En Karnataka, se compararon dos enfoques tecnológicos (o visiones) muy distintos para la agricultura: uno basado en semillas GM continuando con el uso de químicos, y el otro basado en guardar semillas indígenas, con tecnologías tradicionales y métodos orgánicos. En el ejemplo de Prajateerpu el jurado pudo comparar y evaluar tres escenarios totalmente distintos, cada uno de los cuales era el producto lógico de una serie de valores interdependientes, suposiciones y predicciones. Así, no se juzgaron a los OGM aisladamente, sino que fueron percibidos y evaluados como parte integral de un sistema o modelo de desarrollo más extenso.

- En un reciente artículo sobre cultivos GM y el Tercer Mundo, el Instituto de Desarrollo de Ultramar del Gobierno del Reino Unido condenó los «argumentos con mala información que usaban fórmulas, eslóganes y propaganda débil». Solicitó mayor investigación para dar evidencias sólidas de los posibles riesgos y beneficios de los cultivos GM para el Sur. «La mayor urgencia», concluía, «es una buena información». Es obvio que los jurados de ciudadanos, los talleres de escenarios, y otros espacios similares, ofrecen metodologías apropiadas para contrarrestar este déficit de información. Y, lo que es fundamental, estos métodos y enfoque pueden ayudar a superar la actual falta de métodos democráticos en los procesos de formulación de políticas, en ciencia y tecnología. Significa, al menos, ir más allá de la retórica de «escuchar las voces de los pobres» y llegar realmente a planificar, financiar y actuar más según las propias definiciones que tienen los pobres sobre la vida y el bienestar. Significa que su política futura y sus visiones sobre la alimentación y la agricultura sean los puntos de partida. Los donantes y los «think tanks» en los cuales se apoyan, necesitan experimentar más en iniciativas como las que se describen aquí y, consecuentemente, reorientar su teoría y su práctica.
- Los resultados del jurado han tenido un impacto significativo en medios de comunicación globales y en las «arenas» de cabildeo (espacios en los que actúan los *lobbies*). Sin embargo, el proceso no ha sido conducido durante un período de tiempo lo suficientemente largo como para presionar a los gobiernos nacionales y estatales, ni a los donantes o compañías que son cruciales para la vida de los pobres en la India rural. Una vez que los jurados de ciudadanos lleguen a alguna conclusión, es esencial que existan intermediarios y canales apropiados que actúen entre el jurado y aquellos que tienen el poder de cambiar las cosas. Las ONGs, las federaciones de las organizaciones de agricultores y las organizaciones de consumidores tienen

un papel importante y pueden usar los resultados de los jurados para sus campañas y cabildeo [*lobby*].

Para resumir, tanto el Jurado de Ciudadanos de Karnataka sobre los organismos GM, así como el Prajateeru, han sido intentos innovadores para incluir a los genuinamente pobres y socialmente excluidos en los procesos de formulación de políticas. Se incorporan las perspectivas de los agricultores sobre el mundo en desarrollo a los debates nacionales y globales, sobre los puntos a favor y en contra de los cultivos GM, porque se considera que la población rural en el Sur tiene derechos democráticos y suficientes conocimientos como para opinar, por sí mismos, sobre temas de este tipo. Se espera que los resultados del jurado alienten más debates públicos, y un pluralismo en la formulación e implementación de políticas sobre la pobreza, los alimentos y la agricultura en la India, contribuyendo así a una gobernabilidad con mayor democracia.

### 3.4. Cuestiones de comprensión

- ¿Cuál es la crítica que se lanza en el texto, de manera más o menos explícita, al ODI (*Overseas Development Institute*) británico?
- ¿Cuáles son las diferencias y similitudes fundamentales entre los distintos jurados ciudadanos descritos en el artículo?
- Describa de manera sucinta la dinámica básica de un jurado ciudadano. ¿Conoce algún ejemplo cercano? ¿Qué relación guarda con otros métodos participativos?
- ¿Qué destacan los autores especialmente en el caso Prajateerpu? ¿Y en la experiencia de Belem do Pará?
- ¿Puede imaginar las razones por las que el jurado de ciudadanos hindúes Prajateerpu manifestó su «cerrada oposición» a los puntos que se detallan en el texto?
- Los detalles del proceso empleado para informar los jurados ciudadanos y redactar sus conclusiones son decisivos a la hora de producir un resultado útil para el público. Considere los puntos destacados en la sección 3.3, e imagine condiciones concretas en las que se lograrían o no cada uno de estos objetivos.
- ¿A qué se refiere el texto con «apropiación de la metodología»?

- ¿Qué relación imagina usted entre el riesgo que soportan los campesinos y su rechazo a los OGM?
- ¿Cree usted que los jurados ciudadanos deberían haberse limitado a responder a la pregunta planteada por sus organizadores, o tiene que ver su sentido democrático con su capacidad de reinterpretar y reorganizar su propia tarea?<sup>2</sup>

### 3.5. Otras lecturas

**Otras experiencias organizadas por el PEALS** son de gran interés, y pueden conocerse visitando su página web, <http://www.peals.ncl.ac.uk>. Por ejemplo, los jurados «Hágalo usted mismo», que permiten a las comunidades organizar procesos democráticos de este tipo sin depender de financiación (y por ende, influencia) externa de ningún tipo. Existe una web dedicada íntegramente a estas experiencias democráticas, <http://www.juryworld.com>.

**Otros dispositivos de participación democrática** en temas que incluyen, pero que no se limitan a los ecológicos, son la encuesta deliberativa o los presupuestos participativos. De los últimos, el más conocido y pionero es el de Porto Alegre, pero se han dado ya en España experimentos similares, como en Córdoba, Albacete o Getafe. Emplee la red para encontrar informes y descripciones de estas experiencias. Una perspectiva comparativa europea puede encontrarse en la ponencia de César Colino y Eloísa del Pino «Un fantasma recorre Europa: renovación democrática mediante iniciativas de promoción participativa», que pueden encontrar en la página del Comité de Sociología Política de la Federación Española de Sociología<sup>3</sup>.

---

<sup>2</sup>El lector no se engaña si piensa que los editores han dejado traslucir su propia opinión en la segunda parte de la pregunta.

<sup>3</sup><http://www.fes-web.org/sociopolitica/socipoli/ponencias03.html>

## 3.6. El mundo como experimento, la democracia como su protocolo

### 3.6.1. Presentación

¿Dónde nos jugamos —bastante literalmente— nuestra vida? Probemos a plantearlo de un modo que parece enteramente distinto: ¿cuál diríamos que fue la gran transformación de la Francia del siglo XIX? Si definimos lo político como esa acción de transformación de las formas de la vida común, la respuesta a esta pregunta también nos estará indicando dónde se situaba «realmente» lo político en ese período. Decimos «realmente» porque podría pasar que las grandes decisiones sobre cómo van a vivir los miembros de las sociedades modernas se tomaran fuera de los Parlamentos y los gobiernos. De hecho, parece que éste es cada vez más el caso, como apunta Ulrich Beck al hablar de la «sub-política», término que señalaría a las redes de expertos tecnocientíficos, miembros de la industria y burocratas como los verdaderos actores de este drama de reconstrucción de nuestra vida común. Quizá sea necesario repensar la noción misma de política, pero sin perder de vista la enorme potencia de la tecnociencia para modificar nuestra forma de vida; o mejor aún, asumiendo que la política *ha de incluir* las controversias tecnocientíficas para poder ser democrática y —sobre todo— relevante.

Por cierto, la apuesta del autor del texto que encontrarán en esta sección es que uno de los grandes cambios de la Francia decimonónica fue la «pasteurización de Francia». Y si el lector se detiene un momento a pensar, verá que su vida cotidiana difiere en mucha mayor medida, respecto de la de los habitantes de la Europa anterior a Pasteur, a causa a lo que este científico consiguió con sus placas y microscopios, que a todos los ministros y secretarios de todos los gobiernos franceses de aquel siglo. Pasteur transformó su país (y después todo Occidente y tras ello el mundo), convenciendo a todos de sus teorías, modificando radicalmente nuestros más mínimos hábitos alimentarios e higiénicos, nuestra esperanza de vida, la medicina moderna, la demografía mundial... todo ello en estrecha colaboración con bacterias y bacilos —como nos recordaría el autor del texto—. Y es que, en palabras de Latour, «dadme un laboratorio y moveré el mundo».

### ¿Cómo leer este texto?

Este es un texto peculiar de un filósofo peculiar. Quizá no resulte sencillo de entender en una primera lectura, y desde luego será una tarea imposible sin un mínimo de atención. En realidad la clave es muy simple, pero requiere pensar «fuera

de la caja», como se dice en inglés, fuera de las restricciones mentales del modelo del científico que lo sabe todo de una naturaleza inmutable. Fíjese, antes de comenzar a leer, en una controversia político-científica empírica, real, a su alrededor. El trasvase del Ebro y sus alternativas, por ejemplo, o las consecuencias del vertido del *Prestige*. ¿Están todas las respuestas dadas? ¿Existe de hecho la posibilidad de conocerlas de antemano, *antes* de embarcarnos en su transformación? No sea impaciente, no piense que con sólo un pequeño esfuerzo investigador un grupo de expertos tendrá las respuestas. Porque en las controversias reales, hay expertos en los dos lados. De hecho, hay muchos más lados que esos dos, algunos ni siquiera identificables como tales desde una descripción simplificadora. Piense detenidamente en los *costes*, en la movilización de personas y equipamiento, en el tiempo y las inversiones de todo tipo necesarias para «ganar» un debate sobre... cualquier cosa. Pregúntese qué pensaríamos de un científico que no estuviera respaldado por todo ese inmenso aparato de registro, medición y control, totalmente material, que además no desemboca en certidumbre sino en rarísimas ocasiones, y jamás cuando los problemas considerados son de enorme escala.

En la lectura de este texto, conviene que tenga a mano las cuestiones de comprensión, leyéndolas de antemano, y descifrándolas en la misma medida en que descifra el texto de Latour. Y si le interesa el pensamiento de este autor tan peculiar, encontrará en la página web de la asignatura muchos elementos de profundización.

### 3.6.2. ¿Quién es Bruno Latour?

Bruno Latour nació en Beaune, Francia. Se formó como filósofo y antropólogo, con una estancia en Costa de Marfil que fue decisiva para la orientación posterior de su trabajo. Allí, «en el calor húmedo de un centro de investigación sobre el caucho» -por decirlo en sus propias palabras-, donde sus reflexiones giraban en torno a la naturaleza profunda de las relaciones entre el centro (Occidente) y la periferia (el resto del mundo), concibió el proyecto de aplicar «métodos antropológicos rigurosos para comprender los elementos clave que están en el corazón del poder reunido por el centro»<sup>4</sup>. Latour considera la ciencia y la tecnología como elementos clave de estas relaciones, y su primer gran trabajo de investigación, «La vida en el laboratorio», escrito junto a Steve Woolgar, pone en práctica ese programa de investigación en un famoso laboratorio biomédico: ¿qué prácticas materiales llevan a cabo los científicos y sus ayudantes? ¿qué lugar ocupan real-

<sup>4</sup> Véase «Réponses aux objections concernant Politiques de la nature», *Revue du MAUSS*, n°17, pp.137-152.

mente las máquinas en todo ese proceso? ¿qué significa, en el hacer cotidiano de los científicos, producir «verdades» científicas?

Junto con otros autores como Michel Callon y John Law ha codificado la llamada «teoría de la red-actor», conocida como ANT por sus siglas en inglés (*Actor-Network Theory*). Otro de sus focos de análisis permanente es la ecología, o más bien la insostenible fractura entre ciencia y política que subyace a la manera en que se emplea la naturaleza de manera política. Su libro *Politiques de la nature*, publicado en 1999, elabora este argumento.

Latour es una de las figuras clave del Centro de Sociología de la Innovación de la Escuela Nacional Superior de Minas de París (y ya es bastante significativo un centro de sociología en una de las escuelas de ingenieros más prestigiosas de Francia); es también profesor de la London School of Economics y la universidad de Harvard.

#### **Fuente original del texto**

Este documento es la traducción de una versión revisada de la conferencia invitada que Bruno Latour pronunció en el Coloquio Darmstadt en marzo de 2001. Una versión ampliada ha aparecido recientemente en traducción alemana como «Von “Tatsachen” zu “Sachverhalten”. Wie sollen die neuen kollektiven Experimente protokolliert werden?», en el libro editado por Henning Schmidgen y Peter Geimer *Kultur im Experiment Kultuverlag* y editado por Kadmos (Berlín), pp. 17-36, este mismo año del Señor de 2004.

### **3.7. Texto 2**

#### **De las «cuestiones de hecho» a los «estados de las cuestiones». ¿Qué protocolos tenemos para los nuevos experimentos colectivos?**

Todos estamos familiarizados con la noción de reglas de método que han sido concebidas para los experimentos científicos. Desde tiempos de Bacon y Descartes, es raro que haya un científico famoso que no haya escrito un conjunto de reglas para orientar la mente o bien, hoy en día, para acentuar la creatividad del laboratorio, para organizar su disciplina, o impulsar una nueva política científica. Incluso aunque estas reglas podrían no bastar para certificar que se obtendrán resultados interesantes, han resultado ser en todo caso útiles a la hora de establecer

el estado actual del conocimiento. Equipados con estas reglas, de acuerdo con sus impulsores, es posible decir por qué un argumento, comportamiento, disciplina o colega es o no lo bastante científico. La cuestión a la que nos enfrentamos aquí no es, desde luego, la de proponer otro conjunto más de reglas con las que determinar lo que es un experimento científico o para ofrecer consejos sobre cómo ser aún más científico. En todo caso, yo sería totalmente incompetente para dicha tarea. La exploración que he escogido emprender es la de una nueva cuestión que se ha situado en el primer plano de la conciencia pública tan sólo recientemente; a saber, la de los experimentos colectivos. ¿Cuáles son estos colectivos o qué son lo que podrían denominarse «experimentos sociotécnicos»? ¿Son llevados a cabo de manera completamente desorganizada, sin regla alguna? ¿Sería deseable la elaboración de reglas definidas con las que dirigirlos? ¿Qué significa la existencia de tales reglas para la antigua definición de racionalidad y conducta racional? Y, añadiré por mi parte, ¿qué significa esto para la idea europea de democracia? Tales son las cuestiones que intentaré bosquejar brevemente, resumiendo en unas pocas páginas lo que está en camino de convertirse en un amplio campo de investigación.

### **Los laboratorios por dentro y por fuera**

El hecho de que nos hallamos involucrados en un conjunto de experimentos colectivos que han desbordado los límites estrictos de los laboratorios no necesita más pruebas que la lectura de los periódicos o la contemplación de un noticiario televisivo. Al tiempo que reviso este artículo, miles de voluntarios y especialistas tratan de luchar contra otro vertido de petróleo más proveniente del casco hundido del *Prestige*, mientras que cuando lo redactaba hace algunos años, miles de funcionarios, policías, veterinarios, ganaderos, funcionarios de aduanas, bomberos, luchaban por toda Europa contra el virus de la fiebre aftosa que devastaba tantas zonas rurales. Este ejemplo sigue siendo tan bueno como cualquier otro. No hay, desde luego, nada nuevo en esto, dado que la salud pública fue inventada hace dos siglos para impedir la extensión de las enfermedades infecciosas mediante las cuarentenas y, más tarde, con la desinfección y la vacunación. Lo que es nuevo, lo que nos presenta un problema, lo que reclama nuestra atención es que esta reciente epizootia se debía precisamente a la decisión colectiva de no vacunar a los animales. En esta crisis no nos enfrentamos, como nuestros predecesores, con una enfermedad mortal contra la que deberíamos haber luchado con las armas inventadas dentro del laboratorio de Robert Koch o Louis Pasteur y sus herederos: nos encontramos enredados en las consecuencias no deseadas -pero completamente predecibles- de la decisión de experimentar, a escala europea, con el tiempo que el ganado no vacunado podría sobrevivir sin que se diera un nuevo brote de esta



enfermedad mortal. Un buen caso de lo que Ulrich Beck ha denominado «riesgos fabricados»<sup>5</sup>.

Al mencionar este caso, no me siento indignado; no afirmo que «desde luego deberíamos» haber vacunado al ganado; no estoy diciendo que sea un escándalo porque los intereses económicos han prevalecido sobre la salud pública y el bienestar de los granjeros. Había, y yo soy consciente de ello, muchas buenas razones para la decisión de no vacunar. Mi argumento es distinto: se había llevado a cabo un experimento en el que se había involucrado a granjeros, consumidores, vacas, ovejas, cerdos, veterinarios, virólogos. La cuestión, por lo tanto, es la siguiente: ¿ha sido un experimento bien o mal diseñado?

En el pasado, cuando un científico o un filósofo de la ciencia pensaba en escribir reglas de método, él (pocas veces ella) pensaba en un espacio cerrado, el laboratorio, en el que un pequeño grupo de expertos especializados reproducían a menor (o mayor) escala fenómenos que podían repetir a voluntad mediante simulaciones o modelizaciones, antes de presentar, mucho más tarde, sus resultados, que podían entonces, y sólo entonces, ser aumentados de escala, difundidos, aplicados, o ensayados. Reconocemos aquí la teoría del «filtrado hacia abajo» de la influencia científica: desde un centro circunscrito de ilustración racional emergería el conocimiento, para después difundirse lentamente al resto de la sociedad. El público podía decidir aprender de los resultados de las ciencias de laboratorio o permanecer indiferente a las mismas, pero desde luego no podía añadir nada a ellas, discutir las, o aún menos contribuir a su elaboración. La ciencia era esa actividad desarrollada entre las paredes donde trabajaban las batas blancas. Los experimentos se realizaban sobre animales, materiales, números y programas informáticos. Más allá de las fronteras del laboratorio comenzaba el reino de la mera experiencia, no del experimento<sup>6</sup>.

Sería demasiado suave afirmar que nada, absolutamente nada, sigue siendo válido de esta descripción, de este modelo de «filtrado hacia abajo» de la producción científica. En primer lugar, el laboratorio ha extendido sus muros al planeta entero. Las casas, las fábricas, los hospitales se han convertido en otras tantas sucursales de los laboratorios. Piénsese, por ejemplo, en el sistema de posicionamiento global [GPS]: gracias a esta red de satélites los geólogos y naturalistas pueden ahora efectuar mediciones con el mismo rango de precisión tanto fuera como dentro de sus laboratorios. Piénsese en los sistemas de seguimiento de las

<sup>5</sup> Beck, Ulrich. (1992). *Risk Society. Towards a New Modernity*. Londres, Sage.

<sup>6</sup> Dear, Peter (1990). «Experiment As Metaphor In The Seventeenth Century»: 1-26; Dear, P. (1995). *Discipline and Experience: The Mathematical Way in the Scientific Revolution*. Chicago, University of Chicago Press; Licoppe, Christian (1996). *La formation de la pratique scientifique. Le discours de l'expérience en France et en Angleterre (1630-1820)*. Paris, La Découverte.

cuotas de pesca, de los volcanes, de los glaciares: en todas partes, los instrumentos se entrecruzan en el «mundo exterior» como si estuviera hecho de papel pautado. Piénsese en los nuevos requisitos de la trazabilidad, el control de calidad, la estandarización, que son tan exigentes fuera de las fábricas como dentro de los lugares de producción. La diferencia entre la historia natural -la ciencia en el exterior- y la ciencia del laboratorio ha sido lentamente erosionada, tanto que ahora es posible, mediante equipamiento 3-D, la organización de «expediciones de campo» dentro de «paisajes de datos» [*datascapes*] proyectados sobre la pantalla de las salas de conferencias de un laboratorio...

En segundo lugar, es bien conocido, por ejemplo a partir del desarrollo de asociaciones de pacientes, que mucha más gente formula cuestiones de investigación, insistiendo en sus programas de investigación, que los que tienen un doctorado o llevan una bata blanca. Mi colega, Michel Callon, ha venido siguiendo durante varios años una organización de pacientes francesa, la AFM, que lucha contra enfermedades genéticas «huérfanas» [raras<sup>7</sup>]; no han esperado a que los resultados de la biología molecular se filtraran hacia los pacientes en silla de ruedas: han recaudado el dinero, contratado a los investigadores, impulsado rutas polémicas como la terapia genética, despedido investigadores, construido una industria, produciendo de paso a la vez una nueva identidad social para esos niños discapacitados y un nuevo conjunto de prioridades de investigación<sup>8</sup>. Lo mismo podría decirse de muchos grupos, el mejor ejemplo de los cuales lo proporcionan los activistas del SIDA tan bien analizados por Steven Epstein<sup>9</sup>. Y se encontraría la misma situación por todo el activismo ecológico: si una parte crucial de hacer ciencia se sitúa a la hora de formular las cuestiones que deben resolverse, está claro que los científicos no están solos en ello. Si duda de esto, pregunte a los militantes antinucleares sobre el tipo de investigación sobre energía que según ellos los científicos de laboratorio deberían estar haciendo.

En tercer lugar está la cuestión de la escala. Los experimentos tienen lugar ahora a la escala uno-a-uno y en tiempo real, como nos ha quedado claro a todos con el problema clave del calentamiento global. Desde luego, se llevan a cabo

---

<sup>7</sup>La Federación Española de Enfermedades Raras las define como «la que tiene una incidencia en la población menor a 5 por 10.000. Así pues, una enfermedad será considerada como rara si afecta a menos de 185.000 personas en la Unión Europea. En España serían aquellas que afectan a menos de 20.000 personas para una patología en concreto. Hay que señalar que existen más de 5000 enfermedades raras y dentro de cada una de ellas existe una gran diversidad de manifestaciones.» (*N. del T.*)

<sup>8</sup> Callon, M. and V. Rabeharisoa (1999). *Le pouvoir des malades*. Paris, Presses de l'École nationale des mines de Paris.

<sup>9</sup> Epstein, S. (1996). *Impure Science. Aids, Activism and the Politics of Knowledge*. Berkeley, University of California Press.

muchas simulaciones; se ensayan complejos modelos en enormes computadoras, pero el experimento real se desarrolla sobre nosotros, con nosotros, a través de las acciones de cada uno de nosotros, con la participación de todos los océanos, la troposfera e incluso —afirman algunos oceanógrafos— la Corriente del Golfo. La única manera de saber si el calentamiento global se debe en efecto a la actividad antrópica es tratar de detener nuestras emisiones nocivas, para comprobar después colectivamente lo que sucede. Este es desde luego un experimento, pero a escala uno, en el que estamos todos embarcados.

Pero entonces, ¿cuál es ahora la diferencia respecto a lo que solía denominarse una situación política, a saber, lo que interesa a todos, implica a todos, pero que no puede ser fácilmente hecho privado ni rápidamente dominado? Ninguna. Ese es precisamente el argumento. La nítida distinción entre, por una parte, los laboratorios científicos que experimentan con teorías y fenómenos dentro de sus paredes, y por otra un exterior político en el que los no expertos se las arreglaban con valores, opiniones y pasiones humanas, se está evaporando ante nuestros ojos. Nos hallamos ahora todos embarcados en los mismos experimentos colectivos que entremezclan a los humanos y a los no humanos... y nadie se hace responsable. Estos experimentos que se hacen sobre nosotros, por nosotros, para nosotros, no tienen protocolo. A nadie se le ha asignado explícitamente la responsabilidad de hacer su seguimiento. ¿Quién tiene el poder de decir la última palabra, de decidir por todos nosotros? Esta es la razón por la que se hace necesaria una nueva definición de la soberanía.

Lo que digo es que la distinción entre el interior y el exterior del laboratorio ha desaparecido; no digo que a partir de ahora «todo es político». Simplemente les recuerdo que las controversias científicas contemporáneas están conformando lo que Arie Rip y Michel Callon han denominado «foros híbridos»<sup>10</sup>. Solíamos tener dos tipos de representaciones y dos tipos de foros: uno que estaba a cargo de la representación de las cosas de la naturaleza (y aquí «representación» quería decir exactitud, precisión y referencia), y otro que estaba a cargo de la representación de las personas en la sociedad (y aquí la palabra «representación» quería decir fidelidad, confianza, obediencia). Una forma sencilla de caracterizar nuestra época es decir que los dos sentidos de la representación se han fundido en uno, en torno a la noción clave de portavoces que ofrecen demostraciones claramente escenificadas para probar la existencia de una nueva entidad que se convierte en objeto del interés colectivo.

---

<sup>10</sup> Callon, M. and A. Rip (1991). «Forums hybrides et négociations des normes socio-techniques dans le domaine de l'environnement». *Environnement, Science et Politique, Cahiers du GERMES* 13: 227-238.

La controversia del calentamiento global es sólo uno de estos numerosos nuevos foros híbridos: en torno a la mesa, algunos de estos portavoces representan la troposfera, otros los muchos grupos de presión del petróleo y el gas, otros las organizaciones no gubernamentales, otros aún representan, en el sentido clásico, a sus electores. La clara diferencia que parecía tan importante entre los que representaban las cosas y los que representaban a las personas se ha desvanecido simplemente. Lo que cuenta es que todos estos portavoces están en la misma habitación, involucrados en el mismo experimento colectivo, hablando a la vez de enmarañadas madejas de gente y cosas. Lo que no significa que todo sea político, sino que ha de diseñarse una nueva política, como Peter Sloterdijk ha señalado con tanta energía en su vertiginoso texto *Reglas para el Parque Humano* [Regeln für den Menschenpark]<sup>11</sup>.

Una forma de resumir este argumento es el recordar que la antigua palabra para «cosas» no significa lo que está fuera del ámbito humano, sino un caso, una controversia, una causa que debe ser decidida colectivamente en la «Thing» [cosa], la antigua palabra para la asamblea o foro en islandés antiguo así como en alemán antiguo. Podría decirse que las cosas [things] han vuelto a ser «cosas» [things]: Ein Ding ist Ein Thing<sup>12</sup>. Si se echa un vistazo a la prensa científica tanto como a la de los legos, apenas hay una cosa, un estado de cosas, que no sea también, a través del litigio y la protesta, un caso, *une affaire* como diríamos en francés, *res* en latín, *aitia* en griego. De ahí la expresión que he escogido para esta nueva política: cómo reunir el Parlamento de las Cosas<sup>13</sup>. Las reglas del método se convierten ahora en reglas, no para gestionar el Parque Humano, sino para elaborar conjuntamente el protocolo de estos experimentos colectivos.

### Los estados de las cuestiones no son cuestiones de hecho

Detengámonos un momento en esta decisiva transformación: es para mí uno de los más trágicos fracasos intelectuales de nuestra era el que las mejores mentes, las más altas autoridades morales que tenemos, sólo sueñen con una cosa: «Sólo con que pudiéramos, dicen, controlar la ciencia, separarla enteramente del terreno de los valores humanos, mantener a la humanidad protegida y segura de la invasión de la racionalidad instrumental, entonces y sólo entonces viviríamos una vida mejor». ¡Quieren mantener a la ciencia y la tecnología tan diferenciadas

<sup>11</sup> Sloterdijk, P. (2000). *Règles pour le parc humain*. Paris, Mille et une nuits.

<sup>12</sup> Thomas, Y. (1980). «Res, chose et patrimoine (note sur le rapport sujet-objet en droit romain)» *Archives de philosophie du droit* 25: 413-426.

<sup>13</sup> Latour, B. (1993). *We Have Never Been Modern*. Cambridge, Mass, Harvard University Press y su elaboración en *Politics of Nature* (que aparecerá en inglés en Harvard University Press, 2004).

como sea posible de la búsqueda de valores, sentidos y fines últimos! ¿No es esto una tragedia si, como he sostenido, la tendencia actual nos conduce precisamente en la dirección opuesta, y que nuestro más urgente interés hoy en día es considerar cómo fundir a los humanos y no humanos en los mismos foros híbridos y abrir, tan pronto como sea posible, este Parlamento de las Cosas? Cuando toda nuestra energía debería dirigirse a esta tarea, nuestras mejores mentes sueñan, por el contrario, con un corte aún más agudo que nos haría, si tuvieran éxito, aún más inhumanos de lo que ahora somos, privados de las mismas condiciones de nuestra humanidad: las cosas, los controvertidos estados de cosas a los que estamos ligados y sin los cuales moriríamos en el acto. Humanistas de muchas tonalidades y matices están marcando en contra de su propio equipo, disparándose en el pie, esperando como un deseo lo que sería, si se hiciera realidad, la más oscura de las pesadillas.

Pero, ay, la tragedia se hace mayor cuando vemos que, por otra parte, muchos científicos locos que imaginan aún la posibilidad de «naturalizar» la vida social en su integridad, la entera existencia colectiva, tomándola no como un colectivo controvertido sino como una concatenación de causalidades incontrovertibles conocidas por ellos, y sólo por ellos, sin discusión posible. En sus manos, aquellos interesantes casos, esas hermosas controversias en búsqueda de foro, no son ya lo que quisiera denominar estados de las cuestiones, sino las viejas, frías y aburridas cuestiones de hecho, vaciadas de todos los ingredientes necesarios para hacerlas científicas: investigadores, instrumentos, teorías, dudas, historia y experimentos colectivos en los que desempeñan un papel<sup>14</sup>. Aunque la expresión no tiene demasiada precisión en inglés, quiero dotarla de un sentido técnico y emplearla a partir de ahora para contrastar la «cuestión de hecho» modernista -inventada por razones políticas en algún momento del siglo XVII- y los no-modernos «estados de las cuestiones» en los que se hallan ahora enredadas<sup>15</sup>.

Tómese como ejemplo el «discurso de la acción de los genes», como los llama Evelyn Fox-Keller: qué ridículo sería intentar mantener una interpretación genética del comportamiento humano tan remota como fuera posible de la moral,

---

<sup>14</sup> Véase Fleck, Ludwig (1935). *Genesis and Development of a Scientific Fact*. Chicago, The University of Chicago Press para un ejemplo muy temprano y Rheinberger, Hans-Jorg (1997). *Toward a History of Epistemic Thing. Synthetizing Proteins in the Test Tube*. Stanford, Stanford University Press, para un caso muy reciente. Los estados de las cuestiones son en lo que se convierten las cuestiones de hecho cuando se añade a su «facticidad» todo lo que estos autores consideran necesario para la existencia y mantenimiento de los hechos.

<sup>15</sup> Esta diferencia es también una forma de recordarnos que la cuestión no es ser antiempíricista, sino respetar en el escenario empírico una situación mucho más compleja que la puesta en escena de los filósofos del siglo XVII. Poovey, Mary (1999). *History of the Modern Fact. Problems of Knowledge in the Sciences of Wealth and Society*. Chicago, Chicago University Press.

simbólica o fenomenológica, puesto que la genética misma, como ciencia, es uno de esos foros híbridos fragmentados por muchas fascinantes controversias<sup>16</sup>. La distancia entre el gen de Richard Dawkins y el de Richard Lewontin<sup>17</sup> (o los de Jean-Jacques Kupiec y Pierre Sonigo, dos biólogos que han publicado en francés un fabuloso libro con el ardiente título «¡Ni Dios ni gen!»<sup>18</sup>), esta distancia es mucho mayor que entre el conjunto de la genética y la visión de la humanidad de, digamos, Jürgen Habermas o Paul Ricoeur. Esto es lo que ha cambiado tanto: que todavía hay gente que opone las «dos culturas» de ciencia y humanidades, pero las luchas se han desplazado al interior de las mismas ciencias que, mientras tanto, se han expandido hasta cubrir la totalidad de la cultura y la política. Las nuevas fallas políticas, morales, éticas y artísticas están ahora dentro de las ciencias y la tecnología, pero decir «dentro» ya no significa nada puesto que también está por todas partes en los experimentos colectivos en los que todos nos hallamos embarcados. Si no queda nada del modelo de filtrado hacia debajo de la producción científica, nada queda del argumento de las dos culturas, aun cuando nuestros mejores cerebros todavía sueñan con mantener separados datos científicos y valores humanos —o, todavía de manera más extraña, esperan «construir un puente» entre ambos terrenos, como si no estuvieran totalmente entrelazados... Sí, es una tragedia. O mejor dicho, una farsa.

Sin embargo, el que no podamos contar con la ayuda de los moralistas, no significa que tengamos que evitar nuestra tarea o que tengamos que convertirnos en inmorales o cínicos. Tan sólo significa que existe también una controversia en la interpretación de nuestro tiempo; y sabemos por la historia cuán difícil es para los pensadores interpretar lo que el presente significa. No hay peor crimen intelectual que equivocarse sobre dónde y cuándo uno se ve obligado a habitar. Esto es por lo que debemos ser cuidadosos en este punto, y diseñar un *test* para poder dar por seguros nuestros puntos de referencia.

Los que sueñan con separar aún más hechos y valores son lo que he denominado «modernistas». Para ellos existe una flecha del tiempo, un impulso hacia delante, que distingue claramente el pasado del futuro: «Ayer, dicen, todavía confundíamos las cosas, fines y medios, ciencia e ideología, cosas y personas, pero mañana separaremos con seguridad hechos y valores con aún mayor claridad; no confundiremos ya cómo es el mundo y cómo debería ser; otros cometieron esta confusión en el pasado, pero nosotros no lo haremos en el futuro». Sométase al test, haga el experimento, pregúntese si piensa que la flecha del tiempo fluye para

<sup>16</sup> Fox-Keller, E. (2000). *The Century of the Gene*. Cambridge, Harvard University Press.

<sup>17</sup> Lewontin, Richard (2000). *The Triple Helix. Gene, Organism and Environment*. Cambridge, Mass, Harvard University Press.

<sup>18</sup> Kupiec, J.-J. y P. Sonigo (2000). *Ni Dieu ni gène*. Paris, Le Seuil-Collection Science ouverte.

usted de este modo. Si es así, es un modernista. ¡No hay nada malo en ello! Está usted en buena compañía. Si duda, aunque sea un poquito, es usted con seguridad un «posmodernista». Pero si, en el fondo de su corazón, se ha convencido de que, mientras que las cosas estaban un poco confundidas y enredadas, mañana los hechos y valores, humanos y no humanos, estarán aún más enredadas que ayer, entonces usted ha dejado de ser moderno. Ha entrado usted en un mundo distinto, o —para ser más precisos— ha dejado de creer que estaba en un mundo distinto del resto de la humanidad. Ha hecho todo el recorrido circular de la experiencia europea para finalmente redescubrir que cuando se burlaba de otros pueblos porque «creían ingenuamente» que el cielo podía caer sobre sus cabezas, se da cuenta ahora que querían decir otra cosa, dado que usted también está convencido de que el cielo podría caerle en la cabeza (bajo la forma, por ejemplo, del controvertido calentamiento global). Y si esto no es una «creencia» para usted, significa que no era una creencia para «ellos» tampoco<sup>19</sup>. De este modo, no queda un «ellos». Ha salido usted del viejo estado de la antropología al tiempo que del anterior estado de la historia.

Sí, los pueblos antiguos puede que estuvieran enredados, pero nosotros lo estamos mucho más, y a mucha mayor escala y con muchas más entidades y agencias que tener en cuenta. Si hay algo en lo que no creemos ya es en la posibilidad de emanciparse, liberados de todas las vinculaciones, felizmente inconscientes de las consecuencias de nuestros actos. Fin del paréntesis modernista. Comienzo (o regreso)... ¿a qué? ¿Cuál sería la palabra si «nunca hemos sido modernos»? ¿Segunda modernidad? ¿Modernización reflexiva como ha propuesto Ulrich Beck<sup>20</sup> ¿No modernos? ¿Por qué no «ordinarios», «terrestres», «mortales», «antropológicos»? Sí, «ordinario» es el término que prefiero. Al dejar de ser modernos, hemos vuelto a ser seres humanos ordinarios.

Pero ¿de qué modo el dejar de ser modernos podría ayudarnos a la hora de desarrollar nuestra política de estados de las cuestiones, para esta política de las cosas cuyas reglas están aún por escribirse, sin libro de protocolo? ¿Por qué sería más fácil definir el nuevo Soberano?

Déjenme intentarlo usando un sencillo pero significativo ejemplo: el señor Chirac, mi Presidente, decidió hace dos años poner fin a la violenta controversia sobre la enfermedad de las vacas locas y el uso de harinas hechas aplastando los huesos del ganado muerto para alimentar el vivo, afirmando que a partir de ese

<sup>19</sup> La «creencia en la creencia» ha sido objeto de un inventario sistemático en Latour, Bruno y Peter Weibel, eds. (2002). *Iconoclasm. Beyond the Image Wars in Science, Religion and Art*. Cambridge, Mass, MIT Press.

<sup>20</sup> Beck, U., A. Giddens, et al. (1994). *Reflexive Modernization. Politics, Tradition and Aesthetics in the Modern Social Order*. Stanford, Stanford University Press.

momento, «los herbívoros son herbívoros». Esta afirmación no es tan estúpidamente tautológica como parece; aunque a primera vista parece una perogrullada, un hecho de la naturaleza, es efectivamente una afirmación fuertemente política, puesto que implica que el señor Chirac toma posición en el controvertido asunto de la enfermedad de las vacas locas y decide, sí, decide, sobre lo que antes habría sido considerado una simple cuestión de hecho: «los herbívoros son herbívoros y deben seguir siéndolo».

Seamos cuidadosos en este punto: cuando pronuncia esta frase, el Presidente no invoca la sabiduría de la Madre Naturaleza, prohibiendo al hombre traspasar Sus límites. Chirac, créanme, tiene una mentalidad completamente modernista (una de las pocas que quedan), un famoso comedor de carne, y estoy seguro que no le importan un bledo los sagrados límites de la Naturaleza (y, en todo caso, ¿sobre qué base moral podríamos rechazar el que las vacas tuvieran la oportunidad de convertirse en carnívoros, como algunos de nosotros?) No, el señor Chirac dibuja lo que denominaré, siguiendo a John Tresch, un *cosmograma*<sup>21</sup>: está decidiendo en qué mundo quiere que habiten los franceses. Tras el catastrófico experimento colectivo de la enfermedad de las vacas locas, se rediseña un mundo en el que los herbívoros se convierten, sí, se convierten, en herbívoros de nuevo y para siempre -o al menos, mientras no se rediseñe otro cosmograma-.

¿Qué es un *cosmos*? Como sabemos por los griegos y la palabra «cosmético», significa una ordenación hermosa, lo contrario de lo cual es un *kakosmos*, una horrible desorganización como la llama Platón. La política, si estoy en lo cierto en mi interpretación del presente, no reside ya en la definición de lo que deben ser los valores humanos, dada la existencia de un único cosmos conocido por una ciencia unificada y simplificado como una sola naturaleza (regresaré a este punto en un momento), sino en diseñar, decidir, proponer un cosmograma, una determinada distribución de papeles, funciones y agencias entre humanos y no humanos. Cuando pronuncia su frase, que parece una afirmación de hecho -y además tautológica-, el señor Chirac está definiendo a la vez un tipo de paisaje para la región de Corrèze en la que vive, un modelo para los ganaderos, un tipo de industria, un modelo agro-industrial, una pauta de preferencias de los consumidores, y probablemente también una política de subsidios de la Unión Europea.

Pero, ¿no es éste el modo en que las afirmaciones políticas se han formulado siempre? No hay nada nuevo en estos cosmogramas, puesto que la política no ha sido nunca simplemente sobre valores humanos, sino también siempre sobre infraestructuras, planeamiento urbano, fronteras, paisajes, modos de vida, indus-

<sup>21</sup> Tresch, J. *Mechanical Romanticism: Engineers of the Artificial Paradise*. Tesis doctoral, Department of History and Philosophy of Science. University of Cambridge, 2001.



trias, economías, etcétera. Una prueba significativa es el hermoso fresco de Ambrogio Lorenzetti en Siena: la famosa alegoría del Buen y el Mal Gobierno en el Ayuntamiento no sólo contrasta buenas y malas personas, sino sobre todo paisajes armoniosos y devastados, agradables y feas viviendas, economía ricas y pobres. Las cosas están mezcladas con las personas en todas partes; siempre lo han estado.

Existe sin embargo una enorme diferencia en el modo en que las demandas políticas pueden ahora articularse en torno a cosmogramas y el modo en que eran legitimadas anteriormente: la naturaleza ha desaparecido, «el Gran Pan ha muerto», y también lo han hecho los «expertos» que mediaban entre la producción de la ciencia y los deseos o pasiones de la sociedad. Quiero designar por «Naturaleza» ese cosmos unificado que podía saltarse el proceso político definiendo de una vez para siempre el mundo en el que debíamos vivir. La Naturaleza, contrariamente a lo que pudiera parecer superficialmente, es un animal político: es lo que solía definir el mundo que tenemos en común, la existencia evidente que compartimos, la esfera a la que todos por igual pertenecemos. Junto a la Naturaleza, está lo que nos divide, lo que nos hace enemigos, los que nos desperdiga en un torbellino de controversias, a saber, las pasiones, subjetividades, culturas, religiones, gustos... La Naturaleza unifica de antemano, y sin discusión o negociación alguna; la cultura divide. «Si fuera posible, sueña el modernista, si fuera posible que todos fuéramos hijos de la naturaleza, olvidando nuestras divisiones culturales, subjetivas, ideológicas, religiosas, estaríamos de nuevo unidos, nos aproximaríamos con rapidez a la misma solución». Más naturaleza, y de ahí más unidad. Más culturas, y entonces más divisiones.

Todos sabemos a partir de nuestra lectura la Biblia que la Torre de Babel fue destruida por Dios y que, desde entonces, las personas han estado desperdigadas por el mundo, prisioneras de sus distintos dialectos y sus inconmensurables sesgos culturales. Sí, pero ¿quién ha narrado la historia terrible de la caída de la segunda Torre de Babel, cuando la Naturaleza, sí, la propia Naturaleza, como esfuerzo unido que debería haber llegado al cielo y hecho que todas las personas del mundo volvieran a estar de acuerdo, la cual ha sido destruida bajo el peso de su propia ambición y yace en ruinas por todas partes? Al multiculturalismo nacido tras la estela de la primera Babel, deberían añadirse ahora las muchas tribus del multinaturalismo nacido de las ruinas de la segunda Babel. La energía política de la naturaleza dependía totalmente de que fuera única y estuviera unificada, y de manera indiscutible: «los herbívoros son herbívoros». Pero, ¿qué se puede hacer con múltiples naturalezas? ¿Cómo defenderla, o invocarla? Tal es la trampa en la que la ecología política ha caído: la Naturaleza no puede ser utilizada para renovar la política, puesto que es el medio más antiguo diseñado para bloquear la política y hacer imposible la composición del cosmos, ya que la tarea está ya hecha. La

debilidad de los movimientos ecológicos en todas partes no tiene otra causa, desde mi punto de vista, que esta utilización de la naturaleza que envenena su buena voluntad y coarta su activismo. Es su mono-naturalismo el que les hace incapaces de ser los que supervisen los experimentos colectivos sobre las muchas naturalezas que han sido progresivamente configuradas. Podrían expandirse para renovar la política, pero sólo cuando estén dispuestos a tragarse no solo el multiculturalismo sino también el multinaturalismo.

En caso de que la primera prueba haya quedado sin resultado claro, aquí tienen otro test para que decidan por sí mismos si son ustedes modernistas, post-modernos o ¡simples mortales! ¿Cree usted que la segunda Torre de Babel puede alcanzar el cielo y que el planeta entero, habiendo sido plenamente naturalizado, llegará racionalmente a acuerdos en torno a todos los asuntos importantes (siendo las pequeñas diferencias que resten causadas solamente por las opiniones subjetivas y los restos de las pasiones)? Una prueba simple, tajante, pero créanme, muy discriminante: ¿asocia usted la Naturaleza con una unificación ya completada, o con incluso más divisiones con una gran urgencia de unificación que se completará en el futuro?

Mi sensación es que ahora vivimos sobre las ruinas de la Naturaleza -en todos los sentidos de esta expresión-, y también cada vez más sobre las ruinas de las ciencias, en las que el siglo pasado fue tan prolífico, que soñaban con unificar prematuramente el cosmos, sin tomarse la molestia de hacer lo que Isabelle Stengers ha denominado *cosmopolítica*<sup>22</sup>. Por el hecho de emplear de nuevo este venerable término de los Estoicos, no quiere decir que debiéramos estar atentos a las muchas cualidades del multiculturalismo y el internacionalismo, sino también a los muchos quebraderos de cabeza del multinaturalismo. La civilización entera que se ha proyectado bajo la divisa del cosmopolitismo, porque era obvio que todos compartíamos una naturaleza, y especialmente una naturaleza humana, tiene que ser reinventada, esta vez con las terribles dificultades añadidas que supone el que haya muchas naturalezas en competencia y que tienen que ser unificadas mediante el procedimiento democrático correspondiente —una tarea angustiosamente lenta—. El mundo común no está detrás nuestro como un terreno sólido e indiscutible para el acuerdo, sino ante nosotros, como objetivo arriesgado y altamente discutible, perteneciente siempre a un futuro lejano.

Hay gente que últimamente se ha sentido aterrorizada al oír el primer ruido de desmoronamiento de la segunda Torre de Babel, especialmente ciertos científicos y filósofos de la ciencia. Irritados al darse cuenta de que la naturaleza no podía

---

<sup>22</sup> Stengers, I. (1996). *Cosmopolitiques - Tome 1: la guerre des sciences*. Paris, La découverte & Les Empêcheurs de penser en rond.

ya unificar ni reconciliar, que las nuevas ciencias no estaban apagando los fuegos de la pasión sino alimentándolos, se revolvieron contra los demás filósofos, pensadores «posmodernos», los que hacían estudios sociales de la ciencia y otros antropólogos de diversos colores y pelajes. Tal es para mí el sentido del «asunto Sokal», y de lo que los periodistas han denominado las «guerras de la ciencia»<sup>23</sup>. Incluso personas como yo han sido acusadas de ser responsables de la quiebra de la Segunda Torre, ¡como si fuéramos lo bastante fuertes como para emular a Sansón y destruir los pilares de la naturaleza establecida sobre nuestras propias cabezas! No, no, no, pueden estar seguros: no somos tan fuertes, no tenemos ese poder, y no tenemos ninguna apetencia por el suicidio heroico; en cuanto a la Torre, nunca fue tan fuerte en todo caso si ha acabado por colapsar bajo su propio peso, su misma ambición. Expandiéndose por todas partes para cubrir la totalidad de la experiencia humana, perdió su inmunidad, su unidad, su privilegio. Se ha convertido en la causa común, y de ese modo ha entrado completamente en el ámbito de la política cotidiana. Aquí también las cuestiones de hecho se han convertido en estados de las cuestiones.

Cuando caminamos entre estas ruinas, no hay razón para sentirse tristes o nostálgicos, puesto que una de las muchas razones que debilitaron tanto a la política en el pasado -al menos en la tradición europea- era esta distinción absoluta entre la soberanía de la naturaleza (conocida como ciencia) de un lado, y los patéticos esfuerzos de los humanos desnudos para poner fin a sus pasiones y opiniones discordantes. Hasta que las dos Torres no hubieran sido derribadas conjuntamente, seguía siendo difícil recomenzar y definir la política por lo que ahora llamo la composición progresiva del mundo común<sup>24</sup>. Mientras una de ellas permaneciera en pie, era imposible secularizar por fin la política. Siempre era necesario defender los foros híbridos de la gente que, procedente de las filas de las ciencias sociales o naturales, afirmaban que en otra parte, fuera, en otros lugares, en su disciplina, existía una asamblea pura y perfecta en cuyo seno podía obtenerse el acuerdo comportándose sencillamente de forma racional, agrupando a la gente de forma razonable en torno a indiscutibles cuestiones de hecho. Esta receta milagrosa bastaba para descalificar por oposición todos los demás intentos de llegar a acuerdos sobre los estados de las cuestiones. Mientras este foro fantasma existiese, todos los demás serían considerados ineficientes, irracionales e impuros<sup>25</sup>.

<sup>23</sup> Jurdant, B., Ed. (1998). *Impostures intellectuelles. Les malentendus de l'affaire Sokal*. Paris, La Découverte.

<sup>24</sup> Latour, B. (1999). *Politiques de la nature. Comment faire entrer les sciences en démocratie*. Paris, La Découverte.

<sup>25</sup> Véanse los dos capítulos sobre el Gorgias de Platón en Latour, B. (1999). *Pandora's Hope. Essays on the reality of science studies*. Cambridge, Mass, Harvard University Press.

Aunque al principio parezca tan sólo un progreso en negativo, para la supervisión de los experimentos colectivos es una enorme ventaja la de no ser amenazados de nuevo por la promesa de salvación desde ciencia alguna -ni la física, ni la biología, ni la sociología, ni la economía, ni siquiera la racionalidad procedimental-. Al menos ahora no queda otra alternativa. Nos hemos embarcado. No podemos fundar nuestra esperanza en que la trascendencia de la naturaleza o de la racionalidad vendrá a salvarnos. Si no descubrimos las formas de hacer común el mundo, no habrá mundo común que compartir, así de simple; y la naturaleza no será suficiente para unificarnos a pesar de nosotros mismos. Para resumir este apartado, podría decir que cuando Galileo modificó el tropo clásico del «Libro de la Naturaleza», añadiendo que estaba «escrito en caracteres matemáticos», poco podía anticipar que ahora tendríamos que decir que el «Libro de la Naturaleza» es en realidad un libro de protocolos, un enorme y complejo libro de cuentas, que debe ser escrito en una mezcla de jeroglíficos legales, morales, políticos y matemáticos. Sigue siendo un libro, pero qué distinto es lo que se lee...

### **Del público de Dewey al principio de precaución**

Parece como si hubiéramos sido testigos de la Guerra, no de las Dos Rosas, sino de los dos Johns. Como si, a la larga, John Dewey hubiera triunfado sobre John Locke. Los «estados de las cuestiones» del segundo John han inundado las «cuestiones de hecho» del primer John. En lugar de una política establecida tan lejos como se pueda de la Naturaleza, deberíamos ahora situarla con cuidado en equilibrio sobre los «estados de las cuestiones», sobre la arriesgada noción de lo que Dewey denominó el «público»<sup>26</sup>. Sin embargo, la definición de Dewey del «público» está tan lejos como pueda imaginarse de lo que en Europa llamamos el Estado, especialmente del Estado hegeliano o del Estado cartesiano francés. En la medida en que vemos las consecuencias de nuestras propias acciones, estamos en lo que Dewey denomina lo «privado», que no tiene por qué ser individual o subjetivo, sino que sencillamente está compuesto de lo que es bien conocido, predecible, plenamente interiorizado. Por el contrario, el público comienza con lo que no podemos ver ni predecir, con las consecuencias no intencionadas, no deseadas e invisibles de nuestras acciones, lo que desborda los límites de la estandarización y el control. De manera opuesta a todos los sueños de la política racional que han devastado a este continente a lo largo de los siglos, Dewey hace equivaler el público no al conocimiento superior de las autoridades, sino con la ceguera. El público se hace cuando nos vemos enredados sin saber por qué o por quién, cuando el Soberano está ciego. En lugar de confiar el destino de la República a

<sup>26</sup> Dewey, J. (1927 1954). *The Public and Its Problems*. Athens, Ohio University Press.

la benevolente supervisión de expertos que asumen todo lo relativo a la voluntad general, como su amigo y adversario Walter Lippmann proponía<sup>27</sup>, Dewey sigue el rastro de la construcción del público cuando no hay experto capaz de determinar las consecuencias de la acción colectiva. ¿Qué define entonces a la elite si no es su conocimiento superior? Sólo sus capacidades especializadas en asegurar que el público, lo que nos vincula en conjunto, está siendo representado y constantemente actualizado, mediante el poco claro caminar a tientas en común de las ciencias sociales y naturales, las artes, los medios de comunicación y la incesante vigilancia de los activistas. Aquí «representación» no quiere decir ni elección ni precisión epistemológica, sino la producción reflexiva de una versión verosímil y revisable de los riesgos que asumimos al experimentar colectivamente. Dewey inventó la modernización reflexiva antes de que se acuñara la expresión. La elite, el anterior Estado, no queda definido por conocimiento o presciencia, sino por sus capacidades a la hora de supervisar la pugna y clasificación de lo que he denominado los cosmogramas en competencia.

Cuando se lee ahora, este libro es aún más fresco de lo que lo era en 1927, porque Dewey había perdido durante setenta años ante el recurso a los expertos por parte de Walter Lippman, de modo que su libro había quedado más bien oculto<sup>28</sup>. La creencia en la posibilidad de erradicar la política nunca fue tan fuerte como en el período que va desde, digamos, el New Deal a la caída del Muro de Berlín y sus inmediatas secuelas. Y sin embargo, mientras que se incrementaba cada vez más la altura de la segunda Torre de Babel mediante la invención de una creciente «expertocracia», Dewey explicaba sin alharacas por qué esto nunca funcionaría, por qué en último término se derrumbaría, por qué el Estado, como él dice, «siempre ha de reinventarse», por qué la naturaleza, y especialmente las así llamadas «leyes naturales» de la economía no podían emplearse de ninguna manera para dotar de un marco a la acción colectiva. Sólo nosotros, ahora, desde el privilegiado punto de vista del fin de la Naturaleza, tras el cierre del paréntesis modernista, podemos leer con aprovechamiento este libro escrito para nosotros con tanta antelación.

Hay una sorprendente similitud entre lo que Dewey denomina el público y el ahora famoso principio de precaución que se ha convertido en el eslogan de la nueva política europea<sup>29</sup>. A primera vista, el principio de precaución (del cual existen tantas definiciones como burócratas, eurócratas, abogados y científicos) parece un mal candidato para convertirse en nuestras reglas de método. Esto es porque, bajo

<sup>27</sup> Lippmann, Walter (1922). *Public Opinion*. New York, Simon & Schuster.

<sup>28</sup> Ryan, A. (1995). *John Dewey and the High Tide of American Liberalism*. New York, Norton. Reitero aquí los argumentos que he aprendido gracias a la tesis doctoral en curso de Noortje Marres.

<sup>29</sup> Para una presentación completa, véase la tesis doctoral de Jim Dratwa *Taking Risks with the Precautionary Principle*.

mi punto de vista, se supone equivocadamente que es una regla de abstención en situaciones de incertidumbre —o, como ha señalado Pierre Lascoumes, una regla de prevención en caso de riesgos verificados—<sup>30</sup>. Pero interpretarlo de este modo sería permanecer plenamente en el viejo molde de la acción racional basada en la ciencia, en el modelo de producción científica con filtrado hacia abajo: la acción, desde este punto de vista, sigue al conocimiento sin añadirle mucho, salvo su aplicación y puesta en práctica final. Los expertos se han reunido, y se han puesto de acuerdo en la mejor de las opciones; la acción no es nada más que la puesta en práctica del conocimiento en el mundo real del exterior. Esa es la manera de imaginar la elección racional de los modernistas. Pero hay un pequeño problema con esta perspectiva: cuando no se produce un conocimiento decisivo, cuando no se asegura el consenso de los expertos, cuando no se puede tomar acción alguna... En tanto que podamos saber con seguridad, actuamos; cuando no estamos seguros, ¡no actuamos! En ambos casos, la acción se concibe como subordinada a la adquisición de un conocimiento racional previo, pero en último caso queda simplemente paralizado por la ausencia de la guía trascendente de la certidumbre absoluta.

El que éste fuera un modelo de acción ridículo y totalmente inverosímil estaba oculto, durante el período modernista, por la ficción del acuerdo entre expertos y la naturaleza confinada de las ciencias de laboratorio. La proliferación de controversias científicas públicas ha revelado ahora a los ojos de todos que siempre había sido un mal modelo para la acción: la acción no es nunca la realización ni la puesta en práctica de un plan, sino la exploración de las consecuencias no intencionadas de una versión provisional y revisable de un proyecto, como toda la filosofía pragmatista ha explorado con gran agudeza<sup>31</sup>. Hemos pasado de la ciencia a la investigación, de los objetos a los proyectos, de la puesta en práctica a la experimentación. El sueño de la acción racional se ha convertido en una pesadilla ahora que el consenso y la certidumbre son tan difíciles de obtener: todo quedaría parado si tuviéramos que esperar a que los expertos se volvieran a poner de acuerdo. El multinaturalismo ha hecho totalmente irrelevante la división del trabajo entre los expertos y la política. Si el principio de precaución significara esa absurda idea de que deberíamos abstenernos de mover nada hasta que se alcanzara la certidumbre absoluta, entonces estaríamos ante el fin de la creatividad técnica, el fin de la ciencia y la tecnología, el fin de todos los experimentos colectivos; y desde luego, no nos habríamos alejado ni un centímetro del sueño de la racionalidad absoluta.

<sup>30</sup> Callon, M., P. Lascoumes, et al. (2001). *De la démocratie technique*. Paris, Le Seuil.

<sup>31</sup> James, William (1907 [1975]). *Pragmatism. A New Name for Some Old Ways of Thinking followed by The Meaning of Truth*. Cambridge Mass, Harvard University Press.

Pero en mi opinión, el principio de precaución significa exactamente lo contrario de esta abstención. Es una *llamada a la experimentación*, la invención, la exploración, y por supuesto la asunción de riesgos. Más allá de esto, quiere decir que todos los temas que tienen que ver con el estado de las cuestiones científicas y técnicas (es decir, si estoy en lo cierto, literalmente todos los temas y cuestiones de hoy día) quedan enmarcados ahora en todos los modelos de toma de decisiones con los que tratamos nuestros asuntos cotidianos. ¿Quién sería tan tonto como para decir «aplico el principio de precaución a la cuestión del matrimonio y por tanto me abstengo de contraer tal unión hasta que esté absolutamente seguro de que no existe riesgo». Nadie, desde luego, y así para los casos de plantar árboles, dar a luz, abrir una cuenta bancaria, pedir prestado, armarse contra potenciales enemigos, etcétera<sup>32</sup>. Para todas estas decisiones, consideramos la asunción de riesgos y la toma de precauciones como sinónimos: cuanto más riesgo asumimos, más precavidos debemos ser, más alertas y vigilantes debemos estar. Esto es lo que se llama la «experiencia», y en eso consiste un hombre o una mujer experimentados. Pues bien, el desarrollo del principio de precaución no significa más que el hecho de que lo que siempre ha sido cierto en la experiencia cotidiana, lo es ahora también en el ámbito específico de la ciencia y la tecnología, ámbito que ha sido separado de las formas ordinarias de la acción sin buenas razones para ello. Lejos de esperar a la certidumbre absoluta antes de mover el meñique, sabemos que tenemos que experimentar y distribuir equilibradamente la audacia y lo que en alemán se llama de forma tan hermosa *Sorge* y lo que en francés denominamos *le souci*. El cuidado y la precaución van de la mano con la asunción de riesgos.

No hay sorprendente en esto, nada fuera de lo normal. Lo que es realmente extraordinario, lo que es realmente asombroso, es que los expertos modernistas pudieran haber imaginado durante algunos siglos la idea totalmente inverosímil de que, una vez el conocimiento haya determinado los planes y los objetos, entonces su realización sobrevendría sin que el cuidado y la precaución fueran ya necesarias, ¡salvo para barrer las posibles consecuencias no deseadas! Esto es lo raro, no la emergencia del principio de precaución. Imagínense: los modernistas podían innovar a escala planetaria, modificar todos los ecosistemas, reunir en enormes agregados masas de humanos y no humanos, dejar que la raza humana incrementase su número hasta varios miles de millones, y todo eso sin tomarse un infinito cuidado y precaución, sin *Sorge*, sin *souci*? ¡Qué increíble! Qué monstruoso aparece retrospectivamente este modelo de acción, ahora que esta-

---

<sup>32</sup> Como ha apuntado Jim Dratwa, es curioso darse cuenta de que la misma gente que rechaza aplicar el principio de precaución frente al calentamiento global («deberíamos, dicen, estar absolutamente seguros antes de hacer nada»), lo aplican sin ningún escrúpulo contra las amenazas de Irak («incluso aunque no sepamos con certeza, debemos actuar con rapidez»).

mos extirpándonos lentamente del excepcionalismo modernista, y regresamos a la humanidad ordinaria...

Podemos medir la rapidez con la que están cambiando los tiempos si leemos, por ejemplo, la llamada de Hans Jonas a un «heurístico del miedo». Aunque este libro es mucho más reciente que el argumento de John Dewey, parece mucho más superado, dado que también confiaba exclusivamente en los expertos para supervisar la voluntad general y desempeñar el papel del nuevo Soberano<sup>33</sup>. Pero el «público» para Dewey no está en manos de especialistas ilustrados. En esta nueva configuración que estoy esbozando tan torpemente, es en realidad el mismo papel de experto el que desaparece. Nunca fue el experto una figura coherente: ni investigador, ni representante político, ni activista, ni administrador a cargo del protocolo del experimento, sino que desempeñaba un poco todos estos papeles a la vez sin ser capaz de cumplir ninguno de ellos satisfactoriamente. La idea de experto es un resto del modelo de producción científica de filtrado hacia abajo, encargado de mediar entre los productores de conocimiento aislados en su laboratorio, por un lado, y el resto de la sociedad a cargo de los valores y objetivos, por otra. Pero en los experimentos colectivos en los que estamos implicados, es esta misma división del trabajo la que ha desaparecido: la posición del experto ha sido evacuada con ella.

Así que ¿cómo es la nueva división del trabajo? En su nuevo libro Michel Callon, Pierre Lascoumes y Yannick Barthe proponen reemplazar la extinta noción de experto por la más amplia de coinvestigadores. Como dije al principio, todos estamos implicados, en una razón u otra, en los experimentos colectivos en materias tan distintas como el clima, la comida, el paisaje, la salud, el diseño urbano, la comunicación técnica, etcétera. En tanto que consumidores, militantes, ciudadanos, todos somos ahora coinvestigadores. Desde luego que hay diferencias entre nuestras tareas, pero no la diferencia entre los productores de conocimiento y los que son bombardeados por sus aplicaciones. La idea de un «impacto» de la ciencia y la tecnología «en la sociedad» ha encallado exactamente en la misma medida que la débil noción de la «participación de los ciudadanos en las decisiones técnicas». Ahora nos hemos convertido todos (la mayoría de las veces involuntariamente) en coinvestigadores, y nos vemos impulsados a formular problemas de investigación (aquellos que están «confinados» en sus laboratorios tanto como los que Callon y sus colegas llaman investigadores «de exterior», es decir, todos nosotros).

---

<sup>33</sup> «De lo que estamos hablando hasta ahora son las ventajas gubernativas de cualquier tiranía, que en nuestro contexto uno debe tener la esperanza de que sea una tiranía bien intencionada y bien informada, con la perspectiva correcta... Si, como creemos, sólo una elite puede asumir, ética e intelectualmente, la responsabilidad para el futuro....» Jonas 1984, p. 147.



En otras palabras, la política científica, que solía ser un ámbito burocrático especializado que interesaba a unos pocos cientos de personas, se ha convertido ahora en un derecho esencial de una nueva ciudadanía. La soberanía sobre las agendas de investigación es demasiado importante como para dejarla a los especialistas; especialmente cuando tampoco está en manos de los científicos, sino en las de una industria que nadie ha elegido y nadie controla. Sí, puede que aceptemos participar en los experimentos colectivos, pero con la condición de dar nuestro consentimiento informado. No empleen con nosotros los trucos sucios de considerarnos como el mero espacio de aplicación de las innovaciones urdidas en otros sitios. Miren lo que sucedió a los que creyeron que podía hacerse que los organismos genéticamente modificados «impactaran» en el campo europeo. No significa que la gente crea que son peligrosos, ni significa que los OGM no son seguros; pueden, en lo que a mí respecta, ser totalmente seguros e incluso indispensables para los países del Tercer Mundo. Pero la cuestión no es ya su seguridad, como si debiéramos aceptar cualquier cosa siempre que sea inocuo y pueda concluirse de la marcha inevitable del progreso científico. La cuestión vuelve a estar en la voluntad y la Soberanía: ¿deseamos vivir en este mundo?, ¿deseamos trazar ese cosmograma? Y si los expertos y modernistas contestan que sólo existe «un mundo» y que «no podemos elegir» si vivimos en él o no, si tratan de avergonzarnos porque tenemos «aversión al riesgo», que concluyan entonces que no queda ya política. Una vez que no hay elección o alternativa, no hay Soberano. Tan sencillo como eso. La razón por la que esta especie de «guerra mundial» en torno a los OGMs es tan interesante, no tiene nada que ver con los peligros de esta forma de agricultura, sino con la reemergencia de la cuestión de la Soberanía en medio de los genes. La conflictiva cuestión del Soberano se ha desplazado desde la geografía de los estados-nación limitados por sus fronteras, a nuestros cosmogramas, peligrosamente entrecruzados y en conflicto.

Todas las reglas de método para el experimento colectivo pueden resumirse adoptando de nuevo este magnífico lema que nuestros antecesores han entonado y vuelto a entonar cuando construían, a través de muchas revoluciones, su democracia representativa: «Ningún impuesto sin representación». Sólo que ahora, para poder inventar las nuevas democracias técnicas, debería sonar así: «Ninguna innovación sin representación». De la misma manera en que las benevolentes monarquías del pasado imaginaron que podían ponernos impuestos por nuestro propio bien sin que pudiéramos decir nada sobre su presupuesto, porque sólo ellos eran lo bastante ilustrados para saber lo que nos convenía, de la misma forma la nueva elite ilustrada nos ha estado diciendo durante demasiado tiempo que sólo existe una forma correcta de diseñar la innovación, y que debíamos seguirles sin más por nuestra propia seguridad. Bien, puede que no seamos tan ilustrados como ellos,

pero si los primeros parlamentos de los emergentes estados-nación se construyeron sobre los presupuestos, el nuevo Parlamento de las cosas tiene que construirse para que nos represente de modo que tengamos algo que decir sobre las innovaciones y que podamos decidir por nosotros mismos los que nos conviene. «Ninguna innovación sin representación».

### ¿Una tarea para Europa?

Quiero llevar a su conclusión este artículo largo y quizá demasiado dubitativo ofreciendo una última propuesta, que tiene que ver esta vez con Europa y su identidad. Todos somos dolorosamente conscientes de que no parece haber ideas claras sobre lo específico de este subcontinente en estos tiempos de la llamada «globalización». Esta intranquilidad siempre me ha parecido bastante sorprendente, puesto que es justo decir que Europa ha inventado y desarrollado de muchas formas el régimen modernista de innovaciones científicas y técnicas; desde luego, otros han desarrollado muchas ciencias y técnicas, pero nunca se involucraron en el enloquecido experimento de construir también su política con la ciencia y la tecnología. Pero Europa también es un experimento de la vida real, a una increíble escala, en multiculturalismo, multinacionalismo, y a pesar de ello, está intentando descubrir cómo puede construirse lenta y cuidadosamente un bien común. En ningún otro lugar han existido tantos Estados-nación en lucha, tantas provincias, regiones, dialectos, folclores y culturas. En ningún otro sitio se han luchado guerras mundiales hasta su amargo y letal fin. Y sin embargo, en ningún otro lugar tantas personas se han involucrado simultáneamente en la tarea cosmopolítica -en el sentido más común- de vivir juntos en el mismo espacio compartido, con el mismo Parlamento, ahora la misma moneda, y similares definiciones de la democracia.

Ahora bien, pregunto: ¿por qué lo que es verdad del multiculturalismo no podría serlo también del multinaturalismo? Después de todo, si hemos inventado el modernismo, quién está mejor situado para, por así decirlo, desinventar la modernidad? Nadie más podría hacerlo, desde luego no los Estados Unidos, que son demasiado poderosos, demasiado seguros de sí mismos, demasiado profundamente inmersos en la modernidad que han heredado sin pagar los costes, puesto que otros están pagándolos por ellos<sup>34</sup>. Desde luego que no las muchas culturas que sueñan sólo, desde África a las costas de Asia y América Latina, con ser total, absoluta y plenamente modernizados (no hay de qué sorprenderse, nos tomaron la

<sup>34</sup> Todd, Emmanuel (2002). *Après l'Empire, essai sur la décomposition du système américain*. Paris, Gallimard.

palabra). No, es la oportunidad de Europa, el deber de Europa, la responsabilidad de Europa la de enfrentarse la primera con el peligroso proyecto de añadir la democracia técnica a su vieja y venerable tradición de democracia representativa. Si los europeos hemos aprendido arduamente la dificultad de construir un bien común a partir de tantos Estados-nación en guerra, tenemos una competencia única para aprender, también duramente, cómo construir un mundo común a partir de cosmogramas en competencia. Sólo aquéllos que han inventado la prematura unificación del mundo entero bajo la égida de una Naturaleza imperialista están bien situados, ahora que la Naturaleza ha acabado con su papel de atajo para el proceso político debido, para pagar finalmente el precio de la lenta, cauta, modesta, lenta composición progresiva del mundo común, este nuevo nombre de la política. La construcción de esta Tercera Torre puede tener éxito allí donde la otras dos fracasaron porque, al menos esta vez, ya no queda un Dios celoso para abatirlas. La política, por fin, ha sido completamente secularizada.

### **Bibliografía**

- [1] DFID. Linking poverty reduction and environmental management - policy challenges and opportunities. Technical report, UNDP and The World Bank, 2002.
- [2] Farhad Mazhar and Farida Akhter. Uncultivated food. Technical report, UBINIG, 2000.
- [3] M. Wackernagel and W. Rees. Perceptual and structural barriers to investing in natural capital: economics from an ecological footprint perspective. *Ecological Economics*, 1997.
- [4] WWF. Living planet report 2000. Technical report, WWF International, 2000.

### **3.8. Cuestiones de comprensión**

- ¿Qué ejemplos pone Latour para defender el que estamos «embarcados en un experimento colectivo»?
- ¿Qué quiere decir que «el laboratorio es ahora el mundo»? ¿Qué tres elementos de cambio destaca Latour?
- Explique qué quiere decir la frase «hoy en día los dos sentidos de la representación se han fundido en uno»

- ¿Cree Latour que la clave está en separar todo lo posible «valores» y «hechos»?
- ¿Qué respondería Latour a una pregunta sobre la modernidad: que es positiva, negativa o que nunca existió? ¿Qué querría decir con ello?
- ¿Qué ha respondido a *test* de modernidad de Latour?
- Deténgase un momento en considerar el párrafo sobre la «caída del cielo sobre las cabezas» y lo que eso significa para nuestra relación con otras culturas.
- Latour dice que la Naturaleza ha muerto. ¿Diría usted que esto se debe al deterioro ecológico irreversible?
- ¿Por qué dice Latour que (lo que él llama) la «Naturaleza» pretendía unir, mientras que la cultura nos separaba?
- Trate de definir multinaturalismo. ¿En qué medida es similar a multiculturalismo?
- ¿Cómo interpretaríamos, desde la perspectiva del texto, esta frase hipotética de Chirac: «el ganado bovino, una vez estabulado, no es estrictamente herbívoro (los granjeros lo han alimentado desde siempre con restos de su propia alimentación, que incluía carne), y no vale la pena ser demasiado exigentes al respecto»? Piénselo en términos de «cosmogramas».
- ¿Cuál es el sentido de la metáfora de la Torre de Babel que emplea el autor, y en particular, a qué se refiere con la «segunda Torre»?
- ¿Cree Latour que una mayor participación de los ciudadanos en las decisiones técnicas bastaría para responder a las nuevas condiciones de nuestro «experimento global»?
- ¿Qué paralelismo traza Latour entre las antiguas monarquías y las redes de expertos, científicos, empresas y gobernantes de hoy en día, respecto de los ciudadanos?
- ¿Qué impediría a los ecologistas ser los supervisores de los protocolos experimentales a escala uno?
- ¿Cuál le parece a Latour que debería ser la fuente de conocimiento privilegiada e indiscutible sobre ese mundo a la vez «natural» y hecho por los hombres: las ciencias naturales o las sociales? ¿O -precisamente- ninguna de las dos?

- ¿Cuál es la diferencia entre el Libro de la Naturaleza de Galileo y el imaginado por Latour?
- ¿Cómo encaja la noción de «público» en Dewey con la perspectiva general del texto?
- ¿Cómo interpreta Latour el «principio de precaución»? *Como ampliación del tema, puede informarse acerca de la formulación que de él ha hecho la legislación de la Unión Europea y la española.*

### 3.9. Otras lecturas

**La sociología de la ciencia y la tecnología** de autores como «nuestro» Bruno Latour, Michel Callon y John Law, entre otros, cuenta ya con una compilación de textos en español, la editada por Francesc Tirado y Miquel Domènech, que encontrarán publicada por Gedisa bajo el título de *Sociología simétrica*. La edición de Juan Manuel Iranzo y otros, *Sociología de la ciencia y la tecnología* (CSIC, 1995) sigue siendo en nuestra opinión imprescindible.

**La relación entre modernidad, tecnología y democracia** es materia de análisis de diversas obras. Ulrich Beck ha alcanzado cierta fama con su tesis de la «sociedad del riesgo», que pueden leer en español gracias, entre otras ediciones de sus obras, a *La sociedad del riesgo global*, de Siglo XXI.



## Capítulo 4

# EQUIDAD Y SOSTENIBILIDAD

*La Tierra proporciona lo suficiente para satisfacer las necesidades de todos los hombres, pero no la codicia de todos los hombres.*

MOHANDAS K. GANDHI

### 4.1. Introducción

Es cada vez más evidente que la crisis ecológica es indisociable de la crisis de la justicia global. Conviene aquí distinguir el movimiento de «justicia medioambiental» de la perspectiva de equidad en términos planetarios que exploraremos en este capítulo. Mientras que el concepto de justicia medioambiental abarcaría «el tratamiento equilibrado y la participación significativa de todas las personas, independientemente de su raza, color, origen o ingresos, respecto del desarrollo, puesta en práctica y aplicación de las leyes, regulaciones y políticas ambientales», tal y como lo define la agencia medioambiental norteamericana, la conocida EPA, lo que se plantea en este texto va más allá, en el sentido de cuestionar toda noción de sostenibilidad a escala global que no incorpore un planteamiento de transformación equitativa de los grandes flujos planetarios. La complejidad y carácter transfronterizo de estos flujos, de mercancías, de alimentos, de hidrocarburos, de gases nocivos, de gentes, de información, de especies invasivas, hacen que sólo mediante un análisis que incorpore la escala global podamos situarnos adecuadamente respecto del objetivo de la sostenibilidad.

Quizá un ejemplo pueda enmarcar más claramente la relación entre equidad y sostenibilidad en un mundo globalizado, incluyendo de paso las consecuencias de las políticas de subsidios, los riesgos medioambientales, y uno de los grandes problemas de la salud pública de nuestro tiempo. Uno de los factores más decisivos en la pobreza<sup>1</sup> en las zonas rurales, y la emigración desde las mismas hacia las ciudades latinoamericanas, es la entrada de productos agrícolas más baratos, en particular maíz, desde los Estados Unidos. Las consecuencias sociales y medioambientales de estos flujos, en términos de hacinamiento, falta crónica de equipamientos, problemas en los suministros de agua, etc. son bien conocidos. Se produce también una creciente presión sobre las tierras «frágiles» de los ecosistemas latinoamericanos (laderas, manglares, bosques húmedos), lo cual acelera la pérdida de hábitats y biodiversidad consiguiente. El maíz «barato» estadounidense en realidad responde a los más de 10,000 millones de euros de subsidios anuales a las grandes explotaciones del «cinturón del maíz» americano, que emplean, por ejemplo, imágenes por satélite para planificar la irrigación y el uso masivo de fertilizantes. Como el lector sabrá, casi todo el maíz norteamericano es ya transgénico, con el riesgo de contaminación genética (entre otras cosas) que ello supone. Por otro lado, en una especie de absurda venganza por la pobreza producida por el maíz de los EE.UU., su creciente uso alimentario en forma de siropes de alto contenido en fructosa producido a partir del almidón de maíz (por ejemplo en las bebidas carbonatadas) es una de las causas de la epidemia de obesidad que afecta a un número cada vez mayor de países, y particularmente a los USA. Nos encontramos así con un vínculo entre una medida política como la de mantener subsidios agrícolas, y una maraña de efectos perversos socioeconómicos, ecológicos y sanitarios. Esta es la cara cada vez menos oculta y benigna de la globalización; el texto que le presentamos propone su regulación y control de forma a la vez sostenible y justa.

## **4.2. Equidad en un mundo frágil**

### **4.2.1. Presentación**

El texto que presentamos corresponde a una selección extraída de un Memorandum preparado bajo los auspicios de la Fundación Heinrich Böll para la Cumbre de la Tierra que tuvo lugar en Johannesburgo, Sudáfrica, del 26 de agosto al 4 de septiembre de 2002.

---

<sup>1</sup> Véase el informe de Oxfam en [http://www.oxfam.org/eng/policy\\_pape\\_corn\\_dumping.htm](http://www.oxfam.org/eng/policy_pape_corn_dumping.htm)



El Memorándum plantea una pregunta crucial (pero frecuentemente olvidada) sobre el desarrollo: «Desarrollo sí, ¿pero qué tipo de desarrollo? y ¿para quién?» Sus recomendaciones se basan en los principios de equidad y sustentabilidad ecológica. El texto concentra su propuesta en la relación mutua y compleja entre ecología y justicia social, aportando un informe crítico sobre la década posterior a Río y un conjunto de propuestas para cambiar los paradigmas del desarrollo insustentable, y para promover los derechos ambientales, sociales y políticos. Los autores destacan la urgente necesidad de regular los mercados dentro de un marco de limitaciones y regulaciones ambientales y sociales tanto a nivel local, como a nivel regional, nacional y global. La demanda por una redistribución equitativa de derechos y recursos es un tema central en el Memorándum.

Hemos situado al principio un resumen de los puntos y recomendaciones más importantes, que sirve como esquema del documento en su conjunto, y permite localizar temáticamente con mayor precisión las secciones fragmentos que hemos seleccionado.

Finalmente, recuerden que pueden acceder al texto completo en sus diversas traducciones y en formato PDF en la web <http://www.joburgmemo.org>.

#### **4.2.2. En torno a los autores**

Este memorándum es el resultado del trabajo de un amplio grupo de expertos liderado por Wolfgang Sachs, patrocinados por la Fundación Heinrich Böll, afiliada al Partido Verde alemán. Su objetivo principal es apoyar la educación política, promoviendo la participación democrática, el activismo sociopolítico y el entendimiento entre los pueblos y las culturas. Sus actividades están guiadas por los valores políticos fundamentales de la ecología, la democracia, la solidaridad y la no-violencia. Mediante su colaboración internacional con un gran número de socios en proyectos -que suman aproximadamente 200 proyectos en 60 países- la Fundación apunta a fortalecer la ecología y el activismo civil al nivel global, intensificar el intercambio de ideas y experiencias, y mantener alerta la sensibilidad hacia el cambio.

Wolfgang Sachs, el coordinador del equipo, es autor de diversos libros -como el reciente -, profesor universitario y editor. Desde 1993 tiene el título de Senior Fellow en el Instituto del Clima, Medio Ambiente y Energía Wuppertal. Tiene estudios en teología y ciencias sociales en Munich, Tubingia y Berkeley. Ha editado diversas revistas, como *Energía y Sociedad* en la Universidad Técnica de Berlín y *Development*. Entre 1993 y 2001 fue Presidente del Consejo Directivo de Greenpeace Alemania.

### 4.3. Texto

#### El Memorándum de Johannesburgo

##### Resumen de los puntos clave y recomendaciones

- **Parte 1. Río en Retrospectiva:** Río impulsó la política ambiental de los gobiernos y de las empresas a nivel mundial. Realizó un trabajo preliminar para crear un sistema de gobierno internacional para las políticas sobre la Biosfera. Río incrementó la legitimidad de las iniciativas para la sustentabilidad a nivel local, realizadas por la sociedad civil, las empresas y las municipalidades.
- Sin embargo, el Norte retrocedió en relación a los Compromisos de Río y el Sur continuó mostrando poco interés por los asuntos ambientales. El estado general del planeta se deterioró aún más y la desigualdad global empeoró. Los gobiernos priorizaron la agenda de la OMC sobre los compromisos de Río y se prepararon para crear un mercado global sin fronteras.
- Río no pudo deshacerse de la filosofía del desarrollo como crecimiento económico. ¿Qué tipo de desarrollo?, ¿para el beneficio de quién?, ¿y en qué dirección? son definiciones cruciales al hablar de la sustentabilidad.
- **Parte 2. La Agenda de Johannesburgo:** Fijarse en el modelo de desarrollo del Norte, históricamente obsoleto, como si la crisis de la naturaleza no existiera, significa retroceder hasta antes de Río; además es un nuevo obstáculo para el Sur, puesto que ya no se puede separar la equidad de la ecología. Las distinciones tradicionales entre Norte y Sur son engañosas —a estas alturas de la historia son artefactos diplomáticos—. La verdadera ruptura global atraviesa cada sociedad entre los ricos globalizados y los pobres localizados.
- El uso excesivo del espacio ambiental del planeta le quita recursos a la mayoría marginalizada. La justicia requiere reducir la huella ecológica de las clases consumidoras en el Norte y el Sur. La pobreza es falta de poder y no de dinero. Fortalecer los derechos de los pobres es una condición necesaria para erradicar la pobreza.
- Avanzar hacia la era solar es una oportunidad para convertir el «subdesarrollo» en una esperanza. La economía solar permite incluir a la gente y ahorrar recursos planetarios.

- **Parte 3. Derechos de Subsistencia:** Promover la protección ambiental como parte integral de la superación de la pobreza. Como el agua limpia, los suelos fértiles, las pesquerías y los bosques aseguran la subsistencia y la salud de los pobres, las comunidades deben tener el control de la naturaleza y a la vez ser sus guardianes. Hacer de la equidad parte integral de la conservación de la naturaleza. La seguridad alimentaria está vinculada a la seguridad de los agricultores, y la seguridad de éstos está vinculada a la biodiversidad.
- Las mujeres son las principales guardianas del conocimiento local, de las estrategias para la supervivencia, la biodiversidad y la memoria cultural. Optar por la agricultura orgánica para evitar la degradación de los suelos y la erosión de los medios de subsistencia.
- Las energías renovables mantienen los medios de subsistencia. Sin ellas, se agotan los bosques y se provoca cambios climáticos. En las ciudades, el agua y el aire contaminados y viviendas peligrosas amenazan la salud de la población. Actuar contra la contaminación para mejorar la vida de los pobres.
- **Parte 4. Riqueza Justa:** Es común hablar de la pobreza, pero hablar de la riqueza es tabú. ¿Será posible que los sectores acomodados vivan sin el excesivo espacio ambiental que ocupan actualmente? Reducir los flujos materiales del Sur al Norte. Mirar más allá del Protocolo de Kyoto. Adoptar un enfoque de convergencia, reconociendo los derechos igualitarios a los bienes comunes atmosféricos.
- Incluir los bosques y el agua en el sistema de gobierno internacional. Aprender del principio de libre acceso y distribución justa de beneficios de la Convención sobre Biodiversidad.
- Proteger los sistemas de conocimientos comunitarios sobre alimentos y la agricultura, de las demandas tanto de los gobiernos como de las empresas. ¿A quién pertenece el libre conocimiento y quién lo convierte en una patente rentable?
- **Parte 5.1 Derechos Comunitarios:** Reconocer los derechos al hábitat natural e incorporarlos a las leyes nacionales. Para las comunidades, parte fundamental de los derechos humanos es tener control sobre la tierra, el agua y las semillas. Iniciar una Convención sobre el Derecho a los Recursos Comunitarios. Los conflictos sobre recursos son frecuentes entre comunidades, agencias estatales y empresas privadas. El acceso justo y la distribución

equitativa de beneficios son pilares fundamentales de cualquier acuerdo internacional.

Establecer una Comisión Mundial sobre Minería, Extracción de Petróleo y Gas. En un modelo semejante al de la Comisión Mundial sobre Presas, los representantes de comunidades, ONG, empresas y el gobierno deben revisar experiencias previas de proyectos de extracción de recursos e identificar criterios para tomar decisiones futuras, en base al marco de los derechos humanos.

- **5.2 Derechos Ambientales para Cada Ciudadano:** Promover los derechos ciudadanos. El mejor sistema de apoyo para la sustentabilidad no es un círculo restringido de expertos, sino una esfera pública activa basada en los derechos democráticos. Globalizar la Convención de Aarhus porque el acceso a la información es una condición previa de la vigilancia. Asegura el derecho a la participación -condición previa para la influencia ciudadana y garantiza el acceso a los tribunales-, requisito esencial para la responsabilidad civil.

Reforzar los principios de Río sobre la gestión ambiental. La prevención del daño es clave para las estrategias en beneficio de los pobres, lo cual debe tener prioridad sobre las pruebas científicas del daño. El principio de «Quien contamina, paga» demanda una responsabilidad civil estricta, junto con el seguro obligatorio contra los riesgos.

- **5.3 Valorando la Naturaleza:** Eliminar los subsidios que incentivan la extracción de recursos naturales, el transporte contaminante y la agricultura química, porque son instrumentos que reprimen la innovación, desincentivan la conservación y son dañinos para el medio ambiente. Son formas de subsidio al sector empresarial y beneficia a los más ricos y no a los pobres. Iniciar acciones internacionales para contabilizar los costos totales de las actividades de producción y consumo, cambiando los impuestos desde el empleo hacia los recursos naturales, la contaminación y los desechos, asegurando así una estructura de precios correcta de los bienes.

Introducir un pago por el uso de los bienes comunes globales y reinvertir las ganancias obtenidas en políticas para protegerlos. Debido a que el libre acceso favorece la sobreutilización de los recursos, el pago justo por usar la atmósfera, el espacio aéreo y los mares disminuirían la presión sobre los bienes comunes y fomentarían la eficiencia y el cuidado de éstos.

#### ■ 5.4 Mercado y Bien Común

Adoptar el comercio justo, y no el comercio libre. Insistir en el acceso ilimitado a los mercados del Norte es autodestructivo, a menos que se beneficien los pequeños productores y la agricultura sustentable. Para proteger los derechos de subsistencia, es necesario que los países productores y los consumidores lleguen a acuerdos sobre comercio justo.

Condicionar a la OMC bajo objetivos de sustentabilidad y ampliar el espacio político de las naciones y los ciudadanos en la política comercial. La gobernabilidad democrática requiere la voz ciudadana en las políticas sobre subsistencia y sustentabilidad. Ello permite que la población exprese su elección sobre el alcance y calidad del comercio.

Las medidas comerciales coherentes con los Acuerdos Ambientales Multilaterales deben estar protegidas del cuestionamiento de la OMC. La OMC debe eliminar gradualmente los subsidios perjudiciales para el medio ambiente para dar oportunidad a la subsistencia y producción sustentables. Avanzar hacia un Marco para la Producción Socialmente Responsable basado en principios como la responsabilidad social ampliada, la protección de los poseedores de derechos, la libertad de información, la responsabilidad empresarial ampliada y el principio de precaución.

Establecer un Convenio para la Responsabilidad Empresarial: los códigos de conducta voluntarios, como el Global Compact o la Iniciativa para el Informe Global no son suficientes. La sociedad mundial tiene derecho a que las empresas transnacionales sean responsables sobre los derechos humanos, sociales y ambientales.

- **5.5 Reestructurar el Sistema Financiero:** Enfriar el dinero caliente, ya que las turbulencias económicas exacerban la destrucción ambiental y social. La estabilidad de los mercados de divisas requiere desmonopolizar el dólar como la moneda de reserva global. Un impuesto al intercambio de divisas también frenaría la especulación de corto plazo. Aliviar la carga de la deuda externa. Considerar la deuda ecológica generada por los países del Norte en los territorios del Sur a lo largo de los siglos y darle más importancia que a acabar con la reciente deuda financiera. Reorientar al FMI: prevenir las quiebras y deshacer los programas de ajuste estructural. Facilitar el trueque, también electrónicamente.

- **5.6 Facilitar Instituciones:** Avanzar hacia una Organización Ambiental Mundial. Inicialmente se podría aumentar el status del PNUMA para trans-

formarlo en una institución de gobierno cooperativa, que además integre a los secretariados de las convenciones.

Crear una Agencia Internacional para las Energías Renovables. El cambio hacia un sistema energético basado en los recursos renovables es una tarea mundial, que debe ser promocionada por una institución adecuadamente descentralizada. Rediseñar el sistema de resolución de disputas promoviendo a nivel global el principio de la separación de poderes. Una Corte Permanente de Arbitraje y sus reglas ambientales sería un avance para solucionar las disputas ambientales internacionales, e incluso los conflictos entre leyes comerciales y ambientales.

## **La Agenda de Johannesburgo**

### **Desechar el Modelo de los Países del Norte**

Nosotros creemos que centrarse sólo en la agenda del desarrollo, como si la crisis de la naturaleza a nivel mundial no existiera, sería un retroceso en relación a Río. Sería una regresión, y una reducción de la conciencia creciente sobre los límites del mundo natural. También sería un perjuicio para los países del Sur, ya que la equidad no puede lograrse sin la ecología. Lograr los objetivos de Río requiere dar una respuesta efectiva a las demandas de equidad provenientes de los países del Sur, de forma tal que tenga en cuenta los límites biofísicos del Planeta. Algunos sectores señalan que la humanidad se enfrenta a una disyuntiva entre la miseria humana y la catástrofe natural. Pero esa disyuntiva es falsa. Estamos convencidos de que se puede eliminar la miseria humana sin provocar una catástrofe natural. Al contrario, se pueden perfectamente prevenir las catástrofes naturales y al mismo tiempo sacar a la gente de la miseria. Prepararse para enfrentar ese desafío, sin embargo, requiere reformular las tecnologías, las instituciones y también la visión y tendencias que dominan el mundo hoy en día. Johannesburgo puede catalizar un nuevo inicio. Por imposición o por atracción, el modelo de desarrollo del Norte ha moldeado los deseos de las sociedades del Sur, presentándose no sólo como una opción diferente, sino como supuestamente mejor. Después de la época colonial, a pesar de la independencia política alcanzada, el Sur fijó su mirada en el estilo de vida industrial y se movilizó para alcanzar a los países más ricos. También luego de la caída del comunismo, los países en Europa del Este y Asia Central corrieron a abrazar el capitalismo y los atractivos productos del mercado libre. El ganador se quedó con todo - incluso la imaginación. La definición de: hacia dónde quieren ir los países, qué quieren llegar a ser, no ha emergido en forma natural, partiendo

de sus propias historias y tradiciones, sino que se ha forjado por la imitación del modelo del Norte. En este contexto, la identidad se ha identificado con llegar a ser moderno y la equidad internacional se ha concebido como el logro del bienestar de los países desarrollados. Pero ha llegado el fin del desarrollo del Norte como modelo hegemónico. No sólo porque la imitación del Norte no ha producido los resultados deseados, sino porque el modelo de desarrollo del Norte es históricamente obsoleto. Antes que se desencadenara la crisis ambiental, uno podía atribuir un cierto nivel de superioridad a la civilización tecnificada, que surgió en ambos lados del Atlántico Norte en el último cuarto del siglo XX. Pero hoy día es obvio que muchos de sus grandes logros son sólo ilusiones ópticas. Sus logros consisten fundamentalmente en transferir el poder de la naturaleza al hombre, dejando a la naturaleza degradada y agotada en el proceso. En consecuencia, los sistemas naturales que sirven como fuente de recursos (agua, madera, petróleo, minerales, etc.), espacio (tierra para las minas, asentamientos, infraestructura) y sumideros (suelos, océanos, atmósfera) para el desarrollo económico, son afectados o seriamente degradados. Las tendencias ambientales de los últimos cincuenta años incluyen: niveles insostenibles en las concentraciones de gases de efecto invernadero, la degradación de un tercio de la tierra fértil del planeta, de un tercio de los bosques tropicales, de un cuarto del agua dulce disponible y el agotamiento de un cuarto de las reservas pesqueras, además de la extinción de muchas especies vegetales y animales. Aunque sólo una minoría de la población mundial ha consumido la naturaleza a niveles insostenibles en dos generaciones, la fiesta está llegando a su fin.

Hoy nos enfrentamos a una situación dramática. Actualmente, el mundo consume más recursos de los que la naturaleza puede regenerar. Los cálculos señalan que las actividades humanas han excedido la capacidad de la biosfera desde mediados de los años setenta del siglo pasado. Desde entonces, el exceso ecológico ha llegado a ser el signo que caracteriza la historia humana. En 1997, el sobreconsumo superó en un 30 % la capacidad carga del planeta y si se toman en cuenta las necesidades de los otros seres vivos se superó en un 40 a 50 % [4]. Gran parte de la sobreexplotación se debe al excesivo uso de combustibles fósiles, cuyas emisiones de carbono requieren una enorme superficie bioproductiva como un sumidero natural. El uso de combustibles fósiles a nivel global es el principal responsable del actual dilema del desarrollo convencional, que nos enfrenta a la elección incómoda entre injusticia social y el deterioro de la Biosfera. Pues si el promedio actual de emisiones de carbono per cápita del mundo industrial se extendiera a todos los países, la atmósfera tendría que absorber cinco veces más emisiones de las que se pueden procesar; ello sin incluir el aumento de la población mundial. En otras palabras, si todos los países del mundo siguieran el modelo industrial,

se requerirían cinco planetas para contar con los sumideros de carbono necesarios para el desarrollo económico. Pero como la humanidad sólo tiene un planeta, cualquier objetivo de equidad llegaría a ser la madre de todos los desastres. En consecuencia, la población mundial no podría alcanzar el estándar de vida occidental a través del desarrollo convencional. Los recursos requeridos son excesivos, demasiado caros y dañinos para los ecosistemas locales y globales. De hecho, el 1998 *Human Development Report* (Informe sobre desarrollo humano del PNUD), enfatizó que «los países pobres deben acelerar el aumento de su consumo, pero no deben seguir el camino de las economías ricas y de rápido crecimiento en la última mitad del siglo». Aunque este es un buen consejo, no destaca las oportunidades que se abren para los países del hemisferio sur. Como nunca antes en la historia, existe la oportunidad de transformar el «subdesarrollo» en una oportunidad. La dependencia de los combustibles fósiles en la actual encrucijada histórica enfrenta a las sociedades industriales a un *impasse* y las sociedades consideradas como atrasadas, aparecen en una posición favorable. Aún no encasilladas en un modelo arcaico de industrialización, tienen la posibilidad de dar un salto hacia una época post-fósil, dejando atrás los estilos de producción y consumo intensivos en recursos adoptados por el mundo industrial. El desafío que hoy enfrentan es elegir una opción en pro del medio ambiente y en pro de solucionar la pobreza. Al desvincular el crecimiento económico del incremento en el uso de recursos; y al independizar el progreso social del crecimiento económico, podrían lograr más rápidamente un futuro sustentable. Podrían también invertir la relación usual maestro/discípulo, mostrando al Norte opciones de salida de un sistema económico autodestructivo. Esta oportunidad, sin embargo, no existe si el Sur continúa imitando el modelo de desarrollo del Norte. El planeta necesita el coraje del Sur para generar modelos de bienestar y riqueza distintos de los del Norte.

### **Reducir la huella de los países ricos**

Sin ecología, no existirá equidad en el mundo. De otra manera, la Biosfera estaría condenada a la turbulencia. La evidencia de que el espacio ambiental disponible a nivel global es finito, aunque con fronteras flexibles, ha añadido una nueva dimensión a la justicia. La búsqueda de mayor justicia, desde tiempos inmemoriales, ha requerido restringir el uso del poder en la sociedad, pero hoy también se requiere controlar el uso de la naturaleza. Las élites que manejan el poder deben ceder el espacio político y ambiental en favor de la sociedad, para que la justicia tenga una oportunidad. Por esta razón, después de la era de inocencia ambiental, el tema de la naturaleza es inherente al tema del poder, y viceversa.



El poder determina quién ocupa cuánto espacio ambiental. Ni todas las naciones ni todos los ciudadanos utilizan igual espacio. Al contrario, el espacio ambiental está dividido de una manera muy injusta. Aproximadamente el 20 % de la población mundial consume un 70 a 80 % de los recursos mundiales. Ese 20 % consume un 45 % de la carne y pescado, consume 68 % de la electricidad, 84 % del papel, y es dueño del 87 % de los automóviles (UNDP 1998, p. 2). Son los países industriales los que principalmente sobreexplotan el patrimonio natural y aprovechan el medio ambiente mucho más allá de sus fronteras nacionales. Su huella ecológica es más grande -y en algunos casos, muchísimo más grande- que sus propios territorios, pues ocupan gran cantidad de recursos y sumideros de otros países. De hecho, los países de la OECD superan (en términos de ecología y equidad) el tamaño promedio de tal huella ecológica en magnitudes de 75 a 85 %. El 25 % de personas más ricas de la humanidad ocupa una huella tan grande como la superficie biológicamente productiva total del planeta [3].

Sin embargo, cuando se trata especialmente el consumo de recursos, la distinción tradicional entre Norte y Sur es engañosa. «Norte» y «Sur» son nada más que «categorías zombie» (U. Beck), es decir, conceptos que sobreviven en el lenguaje cotidiano a pesar de no reflejar las realidades políticas. La yuxtaposición clásica de los países más ricos, llamados G7 (Grupo de los 7 más Rusia) y el grupo de los países más pobres, G77 (más China) aún existe en los foros internacionales, pero no logra representar las nuevas dinámicas políticas. El «Sur» está constituido por países heterogéneos, desde la plaza de capital financiero de Singapur o la rica Arabia Saudita, hasta la empobrecida nación de Mali. Por ello, es difícil identificar un interés unificador común. Lo mismo sucede en el Norte, aunque en un grado menor. «Norte» y «Sur» entonces son principalmente artefactos diplomáticos. Sin embargo, la distinción convencional de Norte-Sur dificulta constatar que la línea divisoria en el mundo actual, no sólo está dividiendo las sociedades del Norte y el Sur, sino atravesando ambas sociedades. La división Norte-Sur, en vez de separar las naciones, atraviesa cada sociedad, de diversas formas. Separa la clase consumista global por un lado, de la mayoría de la población que está fuera de los circuitos globales. Esta clase media global, está constituida por ciudadanos del Norte y las élites del Sur. Aproximadamente un 80 % en Norteamérica, Europa Occidental y Oriental y Japón y un 20 % disperso en las élites del Sur. El tamaño total de este Norte global es equivalente a más o menos el 20 % de la población mundial que tiene acceso al automóvil. En la última década, la globalización ha acelerado e intensificado la integración de esta clase consumista en el circuito mundial de bienes, comunicaciones y viajes, específicamente en los países recién industrializados, en Europa Oriental y Rusia. Las empresas transnacionales dirigen principalmente su acción a satisfacer a esta clase, así como

proporcionan sus medios simbólicos de expresión, tales como películas, moda, música y marcas exclusivas. Pero existen sectores en las sociedades del Norte, tales como los desempleados, los ancianos y otros grupos menos competitivos que al igual que regiones enteras en el Sur, se encuentran excluidos de los circuitos de la economía global. En todos los países, una frontera invisible separa a veloces de lentos, a conectados de desconectados, a ricos de pobres. Existe un Norte global tal como existe un Sur global. Esta realidad no está presente en las concepciones convencionales de «Norte» y «Sur».

Las clases consumistas, tanto en el Norte como en el Sur, dependientes de los circuitos empresariales, tienen el poder de poner a su servicio la mayor parte de los recursos naturales mundiales a través del mercado. Su poder adquisitivo les permite determinar los flujos de recursos que alimentan sus patrones de producción y consumo. Su alcance geográfico para atraer recursos es global y nacional. A nivel global, la red de flujos de recursos, generalmente organizada por las empresas transnacionales, se extiende como una telaraña a lo largo del planeta, bombeando energía y materiales hacia las zonas de alto consumo. A nivel nacional, las clases medias urbanas también logran recursos para su beneficio, gracias a los regímenes de propiedad, los subsidios y la mayor demanda. En los países del Sur, la demanda por bienes y servicios intensivos en recursos nace especialmente de una pequeña parte de la población, con gran poder adquisitivo, y por eso es capaz de imitar los patrones de consumo del Norte. Como consecuencia, los sectores acomodados en países como Brasil, México, India, China o Rusia usan casi tanta energía y materiales como sus homólogos en el mundo industrializado. Lo cual significa un nivel de consumo entre cinco y diez veces más que el consumo promedio en dichos países. Reducir la huella ecológica de las clases consumistas en el mundo no es sólo un objetivo ecológico, sino también de equidad. El comercio de recursos puede ayudar económicamente, pero ecológicamente es nocivo, ya que el uso excesivo del espacio ambiental, por parte de una minoría, quita recursos a la mayoría de la población, restringiendo su capacidad para mejorar su vida y avanzar hacia un futuro más luminoso. La riqueza de un sector es a veces co-responsable de la pobreza de otro. Permanentemente, las clases consumidoras se protegen del daño ambiental alejándose del ruido, la suciedad y fealdad de las áreas industriales donde permanecen las clases más pobres. Además, en general, los recursos no están esperando ser extraídos, sino que se encuentran donde vive gente y son utilizados por ella para su subsistencia. Si la clase consumidora extrae esos recursos a través del alcance global de las transnacionales, contribuye a marginar al tercio de la población mundial que basa su subsistencia directamente en el libre acceso a la tierra, al agua y a los bosques. Ciertamente, las exportaciones pueden incrementar los ingresos de un país, pero las comunidades locales y los sectores

marginados no comparten estos beneficios. Construir grandes embalses y explotar la minería de metales, cortar árboles y capitalizar la agricultura en beneficio de consumidores lejanos, con frecuencia degrada los ecosistemas de los que depende mucha gente. En general, tales políticas de desarrollo a menudo no hacen más que quitar a los pobres sus recursos, para permitir a los ricos vivir con más de lo que pueden consumir. La división mayor parece estar entre los ricos globalizados y los pobres localizados.

### **Asegurar los Derechos a la Subsistencia**

En contraste con Río, la Cumbre de Johannesburgo se concentrará en la erradicación de la pobreza. Es posible que las naciones del Sur centren el debate en la lacra de la pobreza para poder demandar una mayor parte de la economía global. Sin embargo, aunque la intención sea noble, la política es ambivalente. No cabe duda que la erradicación de la pobreza requiere enormes esfuerzos de la comunidad internacional. Pero es cuestionable si estos esfuerzos se concentran prioritariamente en mayor apoyo al desarrollo convencional, el incremento a subsidios distorsionadores o una mayor integración del mercado global. Porque lo que es bueno para los gobiernos, no es necesariamente bueno para los pobres. En demasiados casos, y desde hace ya mucho tiempo, los gobiernos del Sur, respaldados por las élites locales, han trabajado para aumentar la capacidad de consumo de sus habitantes y fundamentado su gestión bajo el slogan de la erradicación de la pobreza. Pero las políticas para disminuir la pobreza no se decidirán en las discusiones entre los gobiernos del Norte y del Sur, sino en los conflictos entre la mayoría de la humanidad marginalizada y la clase media global -la que incluye a gobiernos nacionales, al sector empresarial y a las instituciones multilaterales-. Ya ha ocurrido más de una vez que los gobiernos del Norte y el Sur han llegado a un consenso a expensas de los pobres. Aunque todos están de acuerdo en que la erradicación de la pobreza debe tener la prioridad que se merece, las opiniones se dividen cuando se plantea la pregunta clave: ¿erradicación de la pobreza? Sí, pero ¿bajo la responsabilidad de quién?

La primera respuesta destaca el rol de los inversionistas, las empresas transnacionales y los planificadores económicos, enfatizando que la disminución de la pobreza será resultado de un amplio y más elevado crecimiento económico. Desde esta perspectiva, el crecimiento es generado mediante la exportación a mercados urbanos o, mejor aún, hacia los mercados externos; por ello, los ingredientes más importantes de una estrategia para disminuir la pobreza son las inversiones de capital, las industrias, los sistemas de riego, las redes de transporte y los centros de comercialización. Adicionalmente, no se puede aumentar el poder de compra si

no se asegura libre acceso al mercado de los consumidores del Norte. Desde esta misma perspectiva, sólo la integración al mercado global de los sectores agrícolas intensivos puede generar un flujo estable de ingresos e inversión, y a partir de allí estimular más crecimiento. En síntesis, la pobreza será eliminada mediante más globalización. La dimensión ambiental sólo juega un papel menor en las estrategias para reducir la pobreza por la vía exportadora.

Por el contrario, las preocupaciones por el uso excesivo de pesticidas, por la contaminación, la tala indiscriminada o por el peligro de los cultivos de especies modificadas genéticamente son percibidas como obstáculos al desarrollo. Sin embargo, un comercio sustentable podría cobrar más importancia si existiera una demanda suficiente de los consumidores hacia materias primas tales como la madera certificada o alimentos orgánicos. Tenemos la impresión de que el enfoque preferido por Sudáfrica y por la recién creada Nueva Sociedad para el Desarrollo Africano (NEPAD), es el de reducir la pobreza aumentando las exportaciones.

La segunda respuesta -y es la opción que apoyamos- está dirigida hacia los pobres mismos, reconociéndolos como actores que construyen sus vidas aún bajo condiciones difíciles. Desde esta perspectiva, la pobreza se genera por falta de acceso al poder y no por carencia de dinero. Más que personas necesitadas a la espera de provisiones, los pobres deben ser vistos como ciudadanos sin acceso a sus derechos, a ayuda social, a salarios justos e influencia política. Cualquier intento de mitigar la pobreza debe centrarse en refortalecer los derechos y oportunidades. Este es particularmente el caso de las mujeres, quienes frecuentemente sufren marginalización legal. En muchos países, no tienen acceso a la tenencia de la tierra, a generar influencia en las decisiones, a pesar de cargar con las responsabilidades de la vida cotidiana o sostener familias por sí solas. Una estrategia de derechos básicos para hombres y mujeres, y no una estrategia de necesidades básicas, podría ayudar a superar las barreras de la autoorganización. En las zonas rurales, los conflictos usualmente giran en torno a derechos de propiedad, acceso al agua, los bosques y áreas vírgenes, y se enfrentan los propietarios y las agencias del Estado. En la ciudad, los conflictos se centran en los derechos a la vivienda, al agua no contaminada, a la gestión de negocios o la organización local y las confrontaciones se dan con los municipios, los servicios de salud, la policía o los grupos de poder. Si no se cambian los patrones de poder, local y global, los pobres no lograrán ni la seguridad ni los recursos necesarios para una existencia decente. Aumentar el crecimiento económico es menos importante que asegurar la subsistencia de los sectores empobrecidos. El crecimiento económico pocas veces chorrea hacia abajo, por ello no existen razones para sacrificar vidas en el presen-

te por las ganancias especulativas en el futuro. Al contrario, es crucial capacitar políticamente<sup>2</sup> a los pobres para una vida digna aquí y ahora.

Las perspectivas de superación de la pobreza centradas en la subsistencia son contrarias a las estrategias para disminuir la pobreza a través del aumento de las exportaciones. Existen pruebas convincentes de que la reducción de la pobreza a través de las exportaciones no es posible. Sí puede ayudar a los inversionistas, a las empresas agrícolas y a los agricultores adinerados a mejorar aún más su propia prosperidad, pero simultáneamente es probable que genere un desplazamiento masivo de sectores de la población rural de las granjas pequeñas, acelere la pérdida de sus medios de subsistencia y aumente la migración forzada a las ciudades. Adicionalmente, es probable que una estrategia de creación de empleos industriales, en una economía sin fronteras, podría ser competitiva en el mercado global, pero por muy poco tiempo. Este tipo de empleos requieren mucha inversión de capital, por ello se crean a una velocidad mucho más lenta que el aumento de los desempleados. Bajo un régimen de libre comercio, es imposible que la agricultura y la industria, en la mayoría de los países, sean a la vez competitivas y con gran cantidad de empleo. Las políticas de integración al mercado global no integran, sino al contrario, marginan a un número creciente de individuos. Así, mucha gente queda al margen de la economía oficial.

Para evitar este problema, es importante promocionar medios de vida sustentables. Sustentable social y ambientalmente: primero, una actividad que provea un ingreso o medios de subsistencia dignos; facilite la integración social y una vida con sentido; y segundo, una actividad que conserve el ambiente y, si es posible, lo regenere. Los ecosistemas productivos son un activo fundamental para mantener medios de vida sustentables; las praderas, los bosques, los campos y los ríos pueden ser fuentes valiosas de sustento. Esta es la razón principal por la cual las estrategias para solucionar la pobreza en base a los medios de subsistencia coinciden con los objetivos de protección ambiental. La ecología es, por ello, esencial para garantizar medios de vida decentes a la sociedad. Asegurar los derechos de las comunidades a los recursos naturales es la clave de las políticas de subsistencia. Sin embargo, fortalecer los derechos de las comunidades locales significa reducir las demandas de los consumidores y asalariados lejanos. Por ende, habría que controlar la demanda directa o indirecta de las clases medias alentadas por las empresas hacia los recursos baratos y fácilmente disponibles, ya que el interés de las clases medias en incrementar el consumo y el interés de las empresas en aumentar sus ganancias suelen chocar con el interés de las comunidades para asegurar sus medios de vida. Estos conflictos sobre recursos no disminuirán, a menos

---

<sup>2</sup> *Empower*, de nuevo (*N. del T.*).

que los sectores acomodados del mundo avancen hacia patrones de producción y consumo con menor insumo de recursos.

### **Saltar hacia la Era Solar**

En Río, el desarrollo sustentable trataba principalmente de proteger la naturaleza, pero ahora, en el camino hacia Johannesburgo, se trata en primera instancia de proteger a la gente. Porque nadie puede cerrar los ojos frente a lo que bien podemos llamar el desafío del siglo XXI: ¿cómo extender la hospitalidad del planeta al doble de la población en el contexto de una Biosfera que se deteriora rápidamente? El patrón histórico de la escasez, que ha marcado al desarrollo económico y continúa modelándolo, hoy es anticuado. Mientras en la antigüedad el mundo aparecía lleno de naturaleza pero vacío de gente, hoy está vacío de naturaleza pero lleno de gente. La satisfacción de las necesidades y deseos no está limitada tanto por la falta de manos y cerebros, sino por la escasez de los recursos naturales y los sistemas vivos. La naturaleza es hoy un factor más limitante que el dinero, dado que el desarrollo está cada vez más restringido no por el número de barcos pesqueros, sino por el decreciente número de peces; no por el poder de las bombas hidráulicas, sino por el agotamiento de los acuíferos; no por el número de sierras eléctricas, sino por la desaparición de los bosques primarios. En particular para los países del Sur, la pregunta relevante será: ¿cuántos problemas se pueden resolver o evitar simultáneamente? ¿Cómo se puede abordar desde el inicio la abundancia de gente y la escasez de naturaleza para hacer la elección correcta?

La respuesta que sugerimos es salir rápidamente de una economía industrial que despilfarras naturaleza y población y orientarnos a una economía regenerativa, consciente de los recursos y que requiera a las personas. Una economía basada en el supuesto de que existen «bienes gratuitos» en el mundo -agua pura, aire limpio, combustión hidrocarbónica, bosques vírgenes, vetas de minerales- favorecerá métodos de producción intensivos en materiales y energía, y a gran escala. En contraste, si una economía no favorece el derroche de recursos y favorece los recursos no fósiles, es más probable que haga prosperar un patrón de producción descentralizado y a menor escala, que a la vez también requiere más trabajadores e inteligencia. Tanto en el Norte como en el Sur, la importancia de una productividad más intensa, se presenta a las empresas y gobiernos como un escenario alternativo: reducir radicalmente el uso de recursos mientras se incrementan las tasas de empleo. En vez de despedir gente, se pueden obtener mayores ganancias al deshacerse de kilovatios/hora mal gastados, barriles de petróleo y pulpa de los bosques vírgenes. Por un lado, la gente tendría que optar por los recursos naturales; pues una economía que evoluciona con mínimos insumos de la naturaleza

tendría que depender más de la fuerza, habilidad y conocimientos de la gente. De hecho, será post-industrial en el verdadero sentido de la palabra: encontrando nuevos equilibrios entre hardware, productividad biológica e inteligencia humana.

Esto es aún más cierto cuando se habla de cambiar la base de recursos; desde una economía basada en los fósiles hasta otra basada en materiales y energía solar. Además de los beneficios ambientales obvios, el tema es que los recursos fósiles generalmente implican largas cadenas de abastecimiento, lo cual a la vez puede implicar largas cadenas de creación de valor. Usualmente existe mucha distancia geográfica entre la explotación del recurso y su uso final, incluso una serie de pasos intermedios de procesamiento y refinamiento, de manera que también se esparcen las oportunidades para el empleo y las ganancias. La mayoría de los países y localidades, ubicadas «río abajo» en la cadena productiva, están asfixiados por el alto costo de los combustibles y los recursos importados. Pagan, pero la mayoría de las ganancias y empleos se crean en otras partes. Sin embargo, un cambio en la base de recursos revertiría esta lógica. Depender de las foto-voltaicas, del viento y de la energía hidráulica (a pequeña escala) y de todo tipo de biomasa, implica cadenas de abastecimiento mucho más cortas, no sólo para el recurso sino también para la tecnología de conversión involucrada. Como resultado, empleos e ingresos por lo general quedarían a nivel local y regional, ahorrando dinero a las economías locales. Más aún, como el sol y la biomasa están repartidos geográficamente, se prestan a estructuras descentralizadas de producción y uso; esto es diferente respecto de los recursos fósiles, los cuales están concentrados en pocos sitios, generando estructuras centralizadas y a gran escala. Se revertiría el patrón industrial de despilfarrar la naturaleza en vez de apreciar a la gente. En una economía solar existe la expectativa de incluir a la gente y salvar los recursos. Los países del Sur tienen la oportunidad de saltar hacia una economía solar mucho antes y de una manera mucho más sólida que las economías del Norte. De hecho, sería autodestructivo para ellos, en términos de medios de subsistencia y de medio ambiente, pasar por las mismas etapas de la evolución industrial por las que pasaron los países del Norte. Por ejemplo, los países del Sur enfrentan decisiones importantes sobre infraestructura, tales como decisiones sobre sistemas de comunicación, energía, transporte y alcantarillados; decisiones que han causado grandes impactos en los países industrializados. Actualmente, muchos países del Sur todavía pueden evitar este camino no sostenible, optando, sin esperar más, por infraestructuras ahorradoras de recursos y bajas en emisiones. Este también es el caso de los países en «transición», donde frecuentemente es preferible construir nuevos sistemas de infraestructura en vez de mejorar los antiguos. La inversión en infraestructura, tal como los sistemas ferroviarios livianos, la producción de energía descentralizada, el transporte público, el alcantarillado para aguas resi-

duales domésticas, viviendas adaptadas al habitat local, sistemas de alimentación regionalizados, áreas urbanas peatonales, etc., podrían encaminar a un país hacia patrones de desarrollo más limpios, menos costosos y más equitativos. Esta perspectiva presenta una oportunidad única para alcanzar mayor independencia económica, varias décadas después de haber logrado independencia política. Los países del Sur o del Este que ignoran la posibilidad de saltar hacia la era solar, se arriesgan a perder una oportunidad única.

## **Los Derechos a la Subsistencia**

Las políticas para la erradicación de la pobreza están plagadas de concepciones equivocadas. Los mitos largamente difundidos incluyen la sugerencia de que (a) los pobres causan la destrucción ambiental, que (b) el crecimiento económico soluciona la pobreza, y, que por lo tanto (c) el crecimiento económico es la receta para eliminar tanto la pobreza como la degradación ambiental. Nosotros creemos que cada eslabón en el proceso de esta argumentación es erróneo; esta base errada genera políticas contraproducentes. Reconocemos que los refugiados ambientales pobres, muchas veces se ven obligados a explotar los bosques y sobrepastorear la tierra, pero en general han demostrado ser guardianes cuidadosos de recursos y ecosistemas. Debido a que los pobres dependen de la fertilidad de los suelos, de los peces de lagos y estuarios, de las plantas medicinales, vegetales y animales para subsistir y obtener dinero, tienen un incentivo muy concreto para conservar su base de recursos. El argumento sobre el crecimiento económico también requiere una clarificación. Es sólo aquel crecimiento que aumenta el Producto Bruto de la Naturaleza (usando el término de Anil Agarwal), y no sólo el Producto Interno Bruto (restringido a la macroeconomía), el que mejora las condiciones de las comunidades rurales. De no ser así, el crecimiento producirá el efecto opuesto: pérdida de la capacidad de sustento y pérdida de ingresos. El crecimiento monetario no es lo más importante, sino la estructuración de actividades económicas que fomenten la conservación de los ecosistemas y la cohesión de las comunidades. El crecimiento económico es autodestructivo, a menos que incorpore totalmente las energías renovables, la agricultura sustentable, la conservación del agua, empresas en base a la biomasa y el uso racional de los sistemas vivos. Toda degradación ambiental aumenta los problemas de los pobres, y cualquier mejora reduce su vulnerabilidad. Ecología y equidad generan sinergia en cualquier estrategia de subsistencia.



## **Biodiversidad y Subsistencia**

La agricultura es una forma de vida. Las comunidades locales del mundo intentan vivir de forma sustentable y con sentido. Buscan supervivencia y subsistencia, además de alegría y celebración en la naturaleza que los alberga. De hecho, la vida de estas comunidades está moldeada por la flora y fauna del medio ambiente en que viven. Hábitos de alimentación y diseños de vivienda, vestuario e instrumentos musicales, las formas de trabajo y las fiestas; todo refleja la comunidad de plantas y animales que los rodea. Aunque la conservación de la biodiversidad aparece como objetivo oficial de la política internacional en tratados como la Convención sobre la Diversidad Biológica (CDB), se presta poca atención al papel de la biodiversidad en la vida productiva y cultural de las comunidades rurales y costeras. Debido a que estas comunidades han sido -y siguen siendo- dependientes de la diversidad específica de sus ambientes, la necesidad de conservación ha sido parte integral de su cultura y de sus prácticas cotidianas. Los miembros de una comunidad local en general son conscientes de que la productividad de la naturaleza es la que sustenta su vida y no sacan más de lo que la naturaleza puede regenerar. Específicamente en el caso de los recursos de propiedad común, como pesquerías o bosques, existen reglas y costumbres, diseñadas para preservar la capacidad carga.

## **Biodiversidad y Seguridad para la Subsistencia**

No existe seguridad alimentaria sin la seguridad de campesinos y agricultores, y dicha seguridad está vinculada al mantenimiento de la biodiversidad. El mantenimiento de la biodiversidad y la mejora de los recursos genéticos han sido realizados por comunidades agrícolas, en particular por mujeres, en todos los lugares del mundo donde predomina la producción local de alimentos. De hecho, las mujeres juegan un rol central en el mantenimiento y uso estratégico de la biodiversidad. Además de generar y abastecer de alimentos a la familia, conservan los conocimientos locales, las habilidades para la supervivencia y la memoria cultural.

La mayoría de los pobres no poseen tierra, sino que dependen de los recursos de propiedad común -bosques, lagos o incluso áreas al borde de los caminos- como medios vitales de supervivencia. Un estudio realizado en la India en 1991 descubrió que el 80 % del combustible y forraje que usan los pobres proviene de tierras de propiedad común. En término de ingresos, significa el 20 % de los mismos. En África, los hogares rurales satisfacen el 35 % de sus necesidades energéticas con leña -gran parte recolectada en bosques y tierras de propiedad común-.

Para el sustento de estas comunidades, el libre acceso a praderas, bosques y fuentes de agua es esencial. Obviamente, cualquier deterioro de esos ecosistemas, por contaminación, sobrepastoreo o explotación forestal, aumenta el esfuerzo de trabajo diario, lo que podría llegar a convertirse en una amenaza, o en un esfuerzo imposible de sostener.

En este contexto, es fundamental que la sustentabilidad del sustento de las familias rurales no sólo depende de las cosechas cultivadas, sino también de la recolección de alimentos no cultivados. Por ejemplo, en las zonas rurales de Asia y África, es común observar en las mañanas, gente recogiendo hojas, espinacas, pequeños peces o frutas silvestres en áreas cercanas a sus hogares. Esa gente recorre el bordes de los caminos, los campos de arroz de otros, las lagunas, cerca de los canales y otras áreas comunes del pueblo. Los niños que van a nadar a lagunas, canales o ríos, también vuelven con vegetales, raíces y frutos comestibles silvestres y, lo más importante, peces, que de inmediato se convierten en alimento para la familia. Los peces preferidos son principalmente "no cultivados", sino recolectados en las fuentes de agua. Según un estudio de UBINIG [2], al menos un 40 % de los alimentos (en cantidad de kilos) y la mayoría de las necesidades nutricionales de la población rural de Bangladesh, son satisfechos con especies acuáticas o recolectadas en terrenos no cultivados.

La subsistencia de los pobres, especialmente de las mujeres, depende de la integración entre agricultura, ganadería, crianza de aves y pesca. De cierta forma, la familia rural está compuesta no sólo por la familia humana extendida, sino también por animales domésticos como vacas, cabras, ovejas, pollos, patos y palomas. Los campos de cultivo mixtos también proporcionan muchos de los vegetales para alimentar a vacas y pollos. La vegetación al borde de los caminos proporciona alimento para las cabras. Los niños recolectan caracoles y otras especies acuáticas para alimentar a los patos criados por las mujeres. La mayoría de los pobres rurales sobreviven gracias a la crianza de vacas, cabras, ovejas, patos, pollos y cerdos, cuyo alimento no se compra, sino que existe en los alrededores y en áreas de propiedad común. Estos animales se alimentan de las especies disponibles en el medio, y al mismo tiempo mantienen el ambiente y aumentan la biodiversidad.

La mentalidad asociada al monocultivo, y comúnmente reflejada en la agricultura industrial, no percibe ni toma en cuenta las numerosas interconexiones entre la especie humana, las plantas y los animales. Así, los agrónomos insisten en optimizar el rendimiento de una sola cosecha en particular, olvidando la importancia de las especies no cultivadas o de los cultivos orientados a la subsistencia. Esta es una de las razones por lo cual mayores rendimientos en los monocultivos no se traducen necesariamente en más alimentos para los campesinos. Al contrario,

incluso podrían tener menos alimento si se eliminan los cultivos secundarios. Más aún, los efectos adversos de la agricultura química suelen afectar las cosechas y animales. Si la tierra y el agua se contaminan, afectan a las personas, aves y animales que dependen de ellos. Los residuos químicos contaminan fuentes de agua dulce, recursos hídricos, peces y la biomasa no cultivada. Por ello, la afirmación de que la agricultura moderna ha producido más alimentos es errónea, pues se basa en el cálculo de cosechas de monocultivos, el arroz por ejemplo, e ignoran sistemáticamente su efecto negativo sobre todo el sistema de alimentos que incluye peces, ganado y vegetales no cultivados.

### **Mujeres y Conservación de Semillas**

Las mujeres son las guardianas de la biodiversidad, en muchas culturas son ellas las que se encargan de seleccionar y conservar las semillas. A medida que seleccionan, guardan, distribuyen y siembran las semillas de verduras, frutas y los demás cultivos, realizan un rol crucial en el mejoramiento de la biodiversidad y los recursos genéticos. La práctica de compartir semillas entre vecinos y parientes también mejora la biodiversidad y la variedad genética. La variedad de vegetales garantiza la seguridad alimentaria por disponibilidad de cultivos en diferentes áreas y estaciones del año. En el Centro para el Patrimonio de Semillas, en Nayakrishi, Bangladesh, por ejemplo, las agricultoras depositan su colección de semillas. El centro recolecta las semillas locales para reproducir y mejorar las técnicas de producción adecuadas para las semillas de los agricultores. Así, han reintroducido cientos de variedades locales de arroz, verduras, frutas y especies forestales en corto tiempo. Hoy, los agricultores de Nayakrishi cultivan al menos 1.027 variedades de arroz, cifra que continúa aumentando. El patrimonio genético de Bangladesh, de más de 15.000 variedades de arroz, se había reducido en sólo dos décadas a 8 ó 10 variedades; esta experiencia significó parar la tendencia de erosión genética. En la medida que los agricultores intercambien semillas entre ellos, ayudan a incrementar la base de recursos genéticos de su comunidad.

Las campesinas de Nayakrishi han empezado a construir su «patrimonio de semillas» o «veez-sampad» en su lengua natal. Esta noción es deliberadamente opuesta a los conceptos de bancos de semillas o bancos de genes. Las mujeres reclaman el derecho al control sobre las semillas; y por ello se oponen a cualquier centralización del patrimonio de semillas en la forma de un «banco». El control sobre las semillas, a nivel doméstico y comunitario, es un importante seguro para la independencia económica de los agricultores. Les da respaldo, los libera de gastos y les proporciona un patrimonio sobre el que se estructuran importantes relaciones sociales. Los agricultores se vuelven más vulnerables cuando pierden

el control sobre las semillas. Por estas razones, el derecho de los agricultores a sus semillas, incluyendo el derecho a usar semillas para crear nuevas variedades, debe ser protegido del intento empresarial de transformar la necesidad vital de sembrar en una actividad comercial privada centrada en sus productos.

### **Tierra, Agua y Subsistencia**

Las limitaciones en el acceso a la tierra y la degradación de ésta son factores claves de la pobreza rural. A medida que disminuye la fertilidad de los suelos, también disminuye la productividad agrícola, y ello debe ser compensado con costosos abonos. La degradación es exacerbada por la falta de agua, que causa salinización y erosión. Por eso la degradación de la tierra y del agua perjudica la subsistencia de los pequeños agricultores, arrojándolos a un espiral de menor productividad agrícola, dificultad de subsistencia y migración a los centros urbanos. El creciente fenómeno de los refugiados ambientales está en general vinculado al deterioro de la tierra. En áreas de suelos altamente degradados en África Occidental, por ejemplo, se encontraron con mayor frecuencia niños con déficit de crecimiento asociados a la desnutrición. Cerca de mil millones de personas son afectadas por la erosión de los suelos y la degradación de la tierra debido a la deforestación, el sobrepastoreo y la agricultura [1]. Cualquier intento para superar la miseria rural y asegurar los derechos de subsistencia de las comunidades tendría que centrarse en la recuperación de los recursos hídricos y la fertilidad de los suelos.

### **Fertilidad de los Suelos a través de la Agricultura Orgánica**

A lo largo de miles de años, las comunidades agrícolas han aprendido métodos biológicos y físicos para enfrentar la decreciente productividad de los agroecosistemas, como por ejemplo construir terrazas o hacer barbecho. Lo más relevante es el uso consciente de ciertas especies para contrarrestar el declive natural de cualquier sistema agroecológico. Un ejemplo es la agricultura mixta que combina los cultivos y la crianza de animales que aportan abono, lo cual permite que los nutrientes estén disponibles al inicio de la temporada de crecimiento. Más aún, permite poner los nutrientes exactamente donde más se necesitan.

El uso de estiércol humano también permite reducir la pérdida de materia orgánica y de nutrientes de los campos. Los agricultores, además, plantan cultivos de raíces profundas para hacer subir a la superficie los nutrientes, y así hacerlos disponibles para los cultivos de la próxima estación. En África, por ejemplo, los cul-

tivos de sorgo, entre otros, están profundamente arraigados para llevar nutrientes a la superficie. También resisten períodos secos del ciclo climático, generalmente exacerbados por la deforestación. Especies similares disminuyen su crecimiento para sobrevivir a las inundaciones, mientras otras como el arroz crecen en abundancia bajo zonas anegadas. Tales métodos mantienen un alto contenido de humus en el suelo y proporcionan una fertilidad estable.

Para detener la degradación de los suelos y restaurar el poder productivo de la tierra también se emplean otras estrategias, como los cultivos mixtos, la crianza de animales, la construcción de terrazas y la forestación. Se practica la agricultura ecológica y de bajos insumos no sólo porque requiere menos capital, sino porque conserva el suelo y las aguas, elementos base de toda subsistencia. Muchas de estas iniciativas no se desarrollan bajo el paradigma «productivista» que apunta a optimizar el rendimiento de las cosechas para obtener ganancias económicas. Al contrario, en general son esfuerzos de las comunidades para mantener y regenerar sus «relaciones» ecológicas con las plantas, el agua y los animales que le proveen de alimento, subsistencia y conexiones espirituales. Tales comunidades no están interesadas en competir con los centros urbanos en adquirir más autos, refrigeradores o rascacielos. Su dignidad se basa en una subsistencia estable y en las buenas relaciones con la comunidad y con la naturaleza.

### **Agua a través de la Restauración Ecológica**

El agua es esencial no sólo para cultivar alimentos y criar animales, sino también para la subsistencia humana. Pero la escasez de agua es una situación generalizada. En muchas zonas rurales, los acuíferos subterráneos están disminuyendo, los pozos están contaminados y se está reduciendo el agua superficial disponible. En la competencia por recursos hídricos para el riego y la industria suelen salir ganando los más poderosos, dejando sedientos a los de menos poder. Además, al debilitarse los regímenes comunitarios de agua se han abandonado antiguas tecnologías como canales o cisternas locales. Aumentar el abastecimiento a veces también agrava el problema. Por tanto, las actuales prioridades para las políticas de subsistencia a nivel mundial son: la conservación del agua, la restauración del pastoreo, la agricultura y la silvicultura para incrementar la recolección de agua. Las iniciativas para el uso racional del agua abundan, desde la innovación tecnológica para captar agua y los microembalses de almacenamiento hasta los programas integrados de cuencas. Sin embargo, los esfuerzos para aumentar la disponibilidad del agua generalmente implican, a largo plazo, regenerar los sistemas vivos gracias a los cuales funciona el ciclo del agua. Praderas, tierras agrícolas, pantanos y bosques sanos son la mayor seguridad frente a la escasez de agua. En conse-

cuencia, la restauración ecológica a menudo es imprescindible para asegurar el suministro de agua, ya que no hay otra manera de garantizar uno de los derechos más básicos de subsistencia: el derecho al agua.

### **La Erosión de la Subsistencia por causa de la Agricultura Industrial**

La agricultura industrial intenta crear un medio ambiente homogéneo sin respetar la naturaleza diversa de los ecosistemas preexistentes. Por ello, usa el riego de manera extensiva y genera un mercado cautivo para los equipos de bombeo y riego. También realiza contratos para construir embalses, y canales de riego y drenaje. De esta manera, extiende geográficamente los antiguos problemas asociados al riego, es decir el desvío del agua desde los más débiles hacia los más fuertes. También, separa la producción de animales de la producción de vegetales. Siembra una sola variedad de monocultivos en extensas áreas, y los impactos sobre los ecosistemas llegan a ser inevitables. Los cultivos se tornan más vulnerables a enfermedades e insectos. Un indicador de ello es el rápido colapso de muchos cultivos, por su vulnerabilidad a nuevas enfermedades e insectos. La agricultura industrial también ofrece un mercado cautivo para las empresas químicas que producen pesticidas y herbicidas. Durante la Revolución Verde, por ejemplo, inundaron las tierras fértiles con sustancias químicas y tóxicos que incluían insecticidas, herbicidas, etc. Como resultado, los residuos tóxicos ingresaron al ambiente, a las aguas superficiales y subterráneas. Los fabricantes y distribuidores de semillas y agroquímicos son todas empresas transnacionales originarias del Norte. Combinar ambos sectores les permite generar los agroquímicos que requieren las semillas. Y para controlar cómo usar semillas y agroquímicos, patentan ambos. Así, marginan a los cultivadores comunitarios, quienes han maximizado la diversidad, enriquecido a la humanidad con diversos cultivos y miles de variedades de cada cultivo; además de los métodos ecológicos para usar la diversidad en el control de enfermedades e insectos. Esta es una de las formas cómo la globalización afecta a la agricultura de las comunidades agrícolas. Por ello es necesario que las comunidades locales recuperen y promuevan las prácticas probadas de uso sustentable de la tierra. Y es necesario proteger a las comunidades locales, y en particular a los agricultores, de la privatización de sus conocimientos, tecnologías, prácticas y biodiversidad, y en particular sus semillas, de las presiones para el uso de agroquímicos.

## **Energía y Subsistencia**

En los últimos cincuenta años, la política económica de muchos países del Sur se ha basado en la premisa, de que la economía rural crecerá si se integra al crecimiento de la economía urbano/industrial. En otras palabras, que se beneficiará automáticamente del «goteo» del progreso económico nacional. La principal tendencia ha sido invertir esencialmente en la industria -tanto pesada como liviana, pero siempre grande- y en la infraestructura urbana, donde presuponen mayores ganancias que en iniciativas pequeñas y descentralizadas. Cada inversión implica más consumo de energía y más entropía. Para generar formas de subsistencia sustentable se requiere masificar y descentralizar las iniciativas del sector privado y las de organizaciones sin fines de lucro. El objetivo es producir bienes y servicios para el mercado local con bajo poder de consumo. En las pequeñas empresas sustentables, el costo de capital para crear un empleo es mucho menor que en el sector industrial, y las ganancias por inversión pueden ser mayores. Tales empresas sustentables deberán ser más descentralizadas, eficientes y respetuosas de las restricciones sociales y naturales que la industria actual. De lo contrario, no serán capaces de crear empleos a menor costo que los que crea la economía globalizada; y tampoco incrementar la productividad en el uso de recursos y de energía en un factor 10 veces menor al nivel actual.

Las empresas sustentables son descentralizadas. Son microempresas con alta tecnología, ambientalmente seguros y que producen para el mercado local. Su principal problema es el acceso a instrumentos de apoyo en el área tecnológica, la capacidad de gestión, métodos de marketing y acceso al crédito y financiamiento. Actualmente la accesibilidad a estas herramientas se ve muy facilitada por Internet. Un portal apropiado puede entregar asesoría rural y monitoreo, servicios de intercambio y fuentes de información; y no está limitado a las empresas. Los pueblos también pueden acceder a información sobre el precios de materias primas y sobre registros de propiedad. Pueden comprar insumos como semillas, maquinaria, repuestos y artículos para el hogar. Dicha red de información también puede difundir tecnologías para las energías renovables y servir a pequeñas empresas y comunidades por igual.

## **Empleos y Protección de la Naturaleza a través de las Energías Renovables**

Las políticas energéticas generalmente son concebidas y diseñadas por quienes controlan el sector «moderno», es decir las élites para quienes los combustibles comerciales (no renovables, basados en los fósiles) son la única fuente de energía legítima y aceptable. Desde su perspectiva, se da por sentado que el desa-

rrollo significa crecimiento; que el crecimiento significa un aumento en el uso de energía; y que un aumento en el uso de energía significa incrementar el suministro de energía. Más aún, bajo esta visión, se identifica a la energía con la electricidad; la electricidad con los sistemas de redes centralizados y las redes nacionales con el petróleo, o con la producción energética en base a carbón. Las decisiones energéticas en el sector «moderno» son tomadas generalmente por economistas e ingenieros que rara vez toman en cuenta las necesidades de la mayoría marginada. Al contrario, la elite especializada elige proyectos hidroeléctricos o plantas nucleares, o bien plantas de energía basadas en combustibles fósiles; porque esas tecnologías son de gran escala, y ofrecen grandes oportunidades a inversionistas e ingenieros. Por ello no es sorprendente que los países estén saturados de grandes centrales. La capacidad instalada de generación eléctrica usualmente sirve a ciudades e industrias consumidoras de energía, y a grandes intereses agrícolas.

Los pobres, sin embargo, deben satisfacer sus necesidades con las llamadas eufemísticamente fuentes de energía «no comerciales», tales como leña, estiércol de vaca, ramas y desechos agrícolas. De hecho, la energía «no comercial» en muchos países del Sur constituye casi un 50 % de la energía total utilizada. Esta es una tendencia que ha persistido a lo largo de décadas, y dadas las actuales tasas de crecimiento de las diversas fuentes de energía, es posible que la tendencia continúe en el futuro. Sin embargo, la energía «no comercial» impone una fuerte presión a los bosques y matorrales, ya que la población de bajos ingresos aprovecha los árboles y arbustos libremente disponibles. La falta de energía comercial o la dificultad de acceder a ella suele generar degradación del patrimonio natural. Ello significa un desastre gradual y silencioso, dado que más de 2 mil millones de personas a nivel mundial no tienen acceso a electricidad, ni a servicios energéticos básicos. Por razones sociales -creación de empleos y mejora en la calidad de vida- y ambientales -protección del clima global y protección de los sistemas vivos locales-, las energías renovables deben ser parte de cualquier estrategia para asegurar la subsistencia a largo plazo.

A pesar de las grandes inversiones de gobiernos, agencias internacionales e incluso empresas, la difusión comercial de las energías renovables tiene aún un largo camino que recorrer. Existen éxitos aislados de sistemas solares fotovoltaicos para bombeo, iluminación, televisión comunitaria y otras aplicaciones, pero principalmente en lugares apartados, donde es demasiado caro conectarse a la red nacional. Muchas aplicaciones de la energía (como cocción de alimentos, calentamiento de agua y calefacción) requieren sólo una pequeña fuente de energía; por ello es importante diseñar y fabricar en escala masiva aparatos solares domésticos. Algunos países han tenido éxito con cocinas mejoradas, calentadores solares de



agua y otros aparatos similares, pero lo típico es que la demanda se agote cuando se retiran los subsidios para popularizarlos.

Después de la producción de energía y del transporte, la construcción es el sector que consume más energía. Muchos materiales de construcción tales como cemento, acero y ladrillos consumen mucha energía en su fabricación. También se necesita energía en los edificios durante las horas operativas, para la iluminación, calefacción y enfriamiento. Debido a que las actuales prácticas industriales son bastante ineficientes, en la mayoría de los países existe un gran espacio para mejorar la eficiencia energética en la fabricación y distribución de los materiales de construcción. Por ejemplo, construir casas con bloques de barro no cocidos en vez de ladrillos, puede ahorrar varias hectáreas de bosques, que serían usados como combustible. También se puede ahorrar más energía usando sistemas solares pasivos para calentar y enfriar edificios. Sin embargo, aparte de algunos experimentos aislados, no se ha logrado mucho en este sector. Las energías renovables deben ser parte de cualquier estrategia para asegurar la subsistencia a largo plazo.

La biomasa es otra forma de conversión de la energía solar, y la más común en los países del Sur. Grandes cantidades de biomasa son quemadas al cocinar y calentar, mientras pocas cantidades se convierten en gas metano a través de sistemas anaeróbicos o a través de la pirólisis. Esta área ofrece muchos beneficios; constituye un mercado descentralizado y de poca inversión, pero realmente enorme, lo que podría ser un nicho para pequeñas empresas sustentables. Además, muchos países y regiones tienen condiciones meteorológicas, que favorecen el uso de la energía eólica e hidráulica (a pequeña escala), dos tecnologías muy prometedoras. Desgraciadamente, el valor de los diseños comercialmente disponibles en estas áreas, aún no son suficientemente atractivos como para ampliar esta tecnología.

### **Iniciar la Transición Energética**

El primer paso para una transición energética es introducir sistemas y tecnologías para evitar las pérdidas de energía. Para ello, existen soluciones técnica y económicamente posibles y fáciles de introducir. Las medidas de eficiencia y conservación energética van desde intervenciones tecnológicas que reducen pérdidas hasta generar diversos tipos de energía según el área de uso específico. Actualmente disponemos de gran parte de la tecnología necesaria para dar este paso, pero se requiere políticas e incentivos fiscales para acelerar el proceso.

El segundo paso es reducir nuestra dependencia de los combustibles fósiles y de la energía nuclear. Ambas son graves amenazas a la sustentabilidad, y se basan en recursos limitados y sus emisiones y desechos significan riesgos inacep-

tables. Es urgente poner en un lugar prioritario de la agenda política un cambio hacia formas de energía más sustentables, benignas y accesibles. Aunque las energías renovables no están libres de problemas ambientales, sí ofrecen numerosas ventajas sobre los combustibles fósiles. Pero no aumentará el uso de las energías renovables si no se producen cambios fundamentales en las políticas tecnológicas y fiscales, en los sistemas de fijación de precios y en los procedimientos de subsidios y adquisiciones.

También se requiere importantes inversiones en investigación y desarrollo, sistemas de marketing e infraestructura, y la incorporación de actores del gobierno, las empresas y la comunidad científica.

El tercer paso es rediseñar los sistemas de producción, las redes de transporte e infraestructura y las viviendas para optimizar el ahorro de energía. Estas medidas pueden tener impactos sociales y ser difíciles de incluir en los sistemas de producción existentes. Al transformar los procesos industriales, rediseñar las ciudades y sistemas de transporte, y al sustituir el movimiento físico por la transmisión electrónica, en general es posible aumentar enormemente la eficiencia energética y la productividad de los recursos.

El cuarto paso, se refiere a cambios en los estilos de vida, en los conceptos de producción y consumo, y el reconocimiento de responsabilidades individuales y sociales. Dadas las actuales tendencias del mercado y de otras fuerzas económicas, tal transición no será fácil de lograr, y deberá involucrar a todos los actores sociales: individuos, comunidades, instituciones educacionales y espirituales, y hasta el sistema de gobierno global.

### **Subsistencia Urbana**

En ninguna otra parte la brecha de desigualdad entre pobres y ricos es tan grande como en las áreas urbanas del planeta. Los acomodados y los desposeídos, la *jet set* y los indigentes, los consumistas y los marginados del consumo; todos residen en el mismo hábitat urbano, el cual rara vez es más grande de unas decenas de kilómetros cuadrados. Sin embargo, viven en mundos aparte. El número de acomodados y desposeídos aumenta día a día, pero tienen poco en común. Los clubes de golf se ubican no lejos de las fábricas, los centros empresariales prosperan cerca de los mercados callejeros, y los barrios acomodados coexisten con las poblaciones pobres. Reina la desigualdad y cada vez más centros urbanos tienen características de ciudades divididas: barreras invisibles separan a ricos de pobres; y los residentes acomodados pueden pasar años sin siquiera ver los sectores pobres de su propia ciudad.

Por un lado, el no acceso a la tierra y la falta de una reforma agraria moderna en muchos países del Sur ha generado procesos constantes de migración del campo a la ciudad. La concentración de la tenencia de la tierra en áreas rurales es una importante causa de migración hacia los centros urbanos. Sin embargo, la infraestructura y las políticas de asentamiento urbano han sido incapaces de solucionar satisfactoriamente las necesidades de vivienda, suministro de agua potable, sistemas de alcantarillado apropiados, sistemas de transporte ambientalmente seguros, etc. Esto ha sido exacerbado debido a que las empresas, como fuerzas principales de la globalización económica, han ganado mayor libertad para escoger dónde ubicar sus actividades. En la medida en que los intereses locales compiten con los intereses empresariales, las tendencias ambiental y socialmente destructivas se agravan en muchas ciudades, aumentando la pobreza, la discriminación social, la violencia política y la desigual distribución de los riesgos. Se ha demostrado, por ejemplo, que las industrias que generan desechos tóxicos generalmente están ubicadas cerca de las poblaciones pobres y de minorías étnicas.

Sin embargo, la pobreza urbana es fundamentalmente distinta de la pobreza rural. Los bienes no monetarios, tales como aire limpio, agua, vivienda o seguridad, están menos disponibles en las áreas urbanas que en las rurales. Por eso los pobres urbanos, además de la carencia de ingresos monetarios, deben preocuparse del aire y agua contaminada, de las viviendas precarias, la criminalidad y el desplazamiento en largas distancias. Así, su pobreza se ve exacerbada por la falta de capital natural y por vulnerabilidad social.

Las mayorías urbanas marginadas, al igual que los pobres rurales, sufren de privación ambiental. Sin embargo, mientras los pobres rurales no tienen acceso a los recursos naturales que necesitan para su subsistencia, la integridad física de los desposeídos urbanos está amenazada por la degradación social y ambiental del espacio en donde viven. No pueden utilizar los recursos naturales que requieren como criaturas biológicas, pues el agua puede estar contaminada; el aire puede afectar su sistema respiratorio; los excrementos, producir infecciones; y el terreno puede ser inestable. En concreto, los problemas ambientales en las ciudades del Sur se deben a la escasez de agua, la contaminación del agua, aire y alimentos, y a viviendas ubicadas en terrenos inapropiados. Cerca de 220 millones de habitantes urbanos, esto es un 13 % de la población urbana mundial, no tiene acceso a agua potable y casi el doble de personas incluso carece de letrinas básicas. En general, tampoco existen servicios sanitarios para tratar aguas residuales y almacenar la basura. La densidad poblacional en los asentamientos pobres facilita la transmisión de enfermedades. En las ciudades del Sur también existe gran contaminación atmosférica; y en muchas capitales de Asia y América Latina las afecciones pulmonares son un impacto cotidiano. El agua no siempre es potable, por su frecuente

contaminación por desechos humanos o industriales. Finalmente, tampoco los barrios informales son seguros: se suelen construir en cerros con grandes pendientes, y están expuestos a inundaciones o aluviones. Por lo general, los problemas ambientales urbanos ponen en riesgo el bienestar físico de la población; amenazando no sólo sus medios de subsistencia, sino también su salud. Por la mala calidad del ambiente, la pobreza urbana está estrechamente vinculada a la propagación de enfermedades prevenibles, como diarreas, infecciones e intoxicaciones. Los efectos inhabilitantes de estas enfermedades hacen aún más vulnerables a los pobres, especialmente a las mujeres, niños y bebés.

Los sectores acomodados en las ciudades también se ven afectados por la contaminación. Pero en la mayoría de las ciudades de Asia, África y América Latina, son principalmente los grupos de bajos ingresos los que sufren enfermedades, accidentes y muerte prematura, entre otros, por la degradación. Los pobres no tienen posibilidades de acceder a viviendas legalmente seguras, con espacio suficiente, instalaciones y servicios fiables y en áreas no propensas a inundaciones o aluviones. Su grave situación económica limita su derecho a la calidad ambiental. Por ello, no es sorprendente que exista una fuerte correlación entre el nivel de ingresos y la exposición a riesgos ambientales. Por otro lado, los pobres contribuyen poco a la degradación ambiental. Su uso per cápita de agua, tierra, combustibles fósiles; y su producción de desechos sólidos y gases de invernadero es muy inferior al de los grupos de medianos y altos ingresos. Las causas de la escasez de tierra y de la contaminación son provocadas por los patrones de consumo de las clases consumistas, y por los sistemas de producción y distribución y asentamientos humanos que les sirven. Estos sectores se imponen sobre los más pobres en la competencia por los recursos y el limitado espacio ambiental urbano. Los pobres urbanos son marginados económica y ambientalmente, ya que tienen derecho a pocos recursos e ingresos, pero deben soportar la mayoría de los desechos.

El acceso a niveles básicos de salud ambiental es parte fundamental de los derechos de los ciudadanos urbanos, pues la precaria situación de los derechos ciudadanos se agrava por las condiciones ambientales en que viven. La integridad física y condiciones de vida seguras, incluida la vivienda, son los fundamentos de una existencia digna y del ejercicio de los derechos humanos y políticos. Por esta razón, ambas dimensiones de la lucha ambiental -reducir el uso de recursos de los sectores acomodados y proteger a las personas de la contaminación- son esenciales para mejorar la vida de los pobres urbanos. Sin embargo, no habrá mejoras mientras los marginados urbanos no reivindiquen la ciudad como propia, enfrentándose a los grupos poderosos para recibir lo que les corresponde. Así como los pobres demandan el derecho a la tenencia de la tierra, a obtener protección para evitar su desplazamiento, y a lograr derechos para administrar empresas y pro-

tejerse de especuladores, también deben exigir el derecho a un hábitat sano. La política ambiental es parte del objetivo para la ampliación del espacio político y económico de los ciudadanos marginados. Por ello, fundamentalmente plantea la misma pregunta que está en el centro de los conflictos urbanos: ¿a quién pertenece la ciudad?

## Riqueza Justa

El concepto de "espacio ambiental" puede ayudar a ilustrar la relación entre ecología y equidad. Desde el punto de vista ecológico, los seres humanos, junto con los otros seres vivos, usan el patrimonio global de la naturaleza para extraer recursos, deshaciéndose de desechos y domesticando a los sistemas vivos. Sin embargo, este espacio ambiental globalmente disponible no es infinito; tiene límites (flexibles) que constituyen barreras para las actividades humanas, más allá de las cuales pueden provocar catástrofes en la biosfera. Por lo tanto, la ecología debe mantener el nivel de flujo de recursos dentro de los límites del espacio ambiental disponible.

Con respecto a la equidad, el concepto de espacio ambiental apunta a la enorme desigualdad en el uso de recursos a escala global. No todos los países ocupan una misma parte del espacio ambiental; muy por el contrario, las porciones son excesivamente dispares. Por ejemplo, a mediados de los 90, un japonés promedio necesitaba alrededor de 45 toneladas de combustibles, minerales y metales al año; un alemán promedio, unas 80 toneladas; y un norteamericano promedio, unas 82 toneladas; mientras que un chino promedio consumía unas 34 toneladas (y sólo unas 20 toneladas ocho años antes) (Bringezu 2002). Para que siga manteniéndose la oferta de bienes y servicios en cada uno de estos países, es necesario movilizar megatoneladas de materiales y energía, a nivel nacional y en el extranjero.

Como se ha indicado, los sectores acomodados de este mundo ocupan una parte excesiva del espacio ambiental y mientras más presión exista sobre los límites de este espacio, mayor importancia cobra su distribución, porque el uso excesivo por algunos implica un consumo insuficiente de otros.

En consecuencia, los acomodados, al haberse apropiado de una parte desproporcionadamente grande del espacio ambiental global, en beneficio de una minoría de la población mundial, privan a gran parte de la humanidad de la base de recursos para poder prosperar. Por ello, para avanzar en la ecología y la equidad es esencial disminuir la demanda de recursos del sector consumista alentado por las empresas del Norte y el Sur.

Creemos que a largo plazo ningún otro principio funciona mejor que el principio de igualdad, para compartir el espacio ambiental global entre los habitantes del planeta. Dicho principio propone que cada habitante de la Tierra tenga igualdad de derechos al patrimonio natural de ésta. Cualquier forma de concebir la distribución de los recursos naturales de acuerdo a los actuales estilos de vida o con restringidos objetivos económicos, sólo perpetuara la excesiva apropiación de los recursos y de los sumideros por parte del Norte global.

Por ello, la afirmación del principio de igualdad se dirige principalmente contra la frívola desigualdad que ha llegado a dominar las relaciones personales con respecto a la naturaleza. Aunque este principio circunscribe la presunción de los ricos, no implica un derecho positivista, en el sentido de dar el derecho a los que consumen menos a maximizar el uso de la naturaleza.

Como cualquier derecho, el derecho a los recursos naturales también está limitado por los derechos de los demás. Dado que el derecho a disfrutar de los servicios esenciales de la naturaleza pertenece a todos (incluso a las generaciones futuras y a los seres vivos no-humanos), los límites del espacio ambiental disponible restringen el uso de este derecho. Si bien las clases consumistas no tienen derecho a la apropiación excesiva, los subconsumidores tampoco pueden llegar a consumir al nivel de ellas; ambos deben acercarse a niveles justos y ecológicamente benignos, manteniéndose dentro de los límites de la sustentabilidad biofísica. Tal como la equidad es una condición de la sustentabilidad, la ecología es una condición de la equidad.

Según cálculos aproximados, el Norte global tendrá que reducir su uso del espacio ambiental en un factor de 10, es decir entre 80 y 90 % durante los próximos cincuenta años (Factor 10 Club, 1995). De otra manera, es difícil imaginar cómo lograr la sustentabilidad global y también la justicia. Desde este punto de vista, es necesario hacer la pregunta clave de la sustentabilidad global: ¿estarán las clases consumidoras capacitadas y dispuestas a vivir sin el exceso de espacio ambiental que ocupan actualmente?

Esta interrogante, además, subraya el carácter específico de la justicia ambiental transnacional. Actuar en el espíritu de la justicia no requiere tratar con el otro, sino consigo mismo; necesita de la justicia, no del autosacrificio. La regla dorada de la ética de Kant también señala que ninguna acción o institución debe basarse en principios que no se pueden compartir universalmente. La justicia ambiental transnacional debe transformar los patrones de producción y consumo post-industriales para poder universalizarlos; dado que los actuales no pueden universalizarse en todo el globo por el uso excesivo del espacio ambiental. En

esencia, la justicia ambiental transnacional no se trata de redistribución, sino de contracción.

No habrá equidad a menos que las clases consumistas junto con sus empresas aliadas logren altos niveles de bienestar, a pesar de haber reducido drásticamente su demanda de recursos. Tal transformación del bienestar es el principal desafío de la sustentabilidad; es necesario llevar los patrones de consumo y producción hacia una era de limitaciones ecológicas y aspiraciones de equidad.

Existen varios caminos para avanzar en esa dirección. Primero, la búsqueda de una productividad de los recursos radicalmente mayor que la actual, es decir, el arte de producir riqueza o bienestar con menos recursos es la base de los patrones sustentables de producción y consumo. Usar los recursos con más eficiencia tiene tres beneficios significativos: disminuye el agotamiento de recursos, disminuye la contaminación y proporciona la base para incrementar significativamente los empleos a nivel mundial. Si todos los sectores combinan innovaciones sociales y tecnológicas, incluso pueden crear un estilo de vida más cómodo. Más energía solar, más mercados de alimentos regionales, motores a hidrógeno, autos de baja velocidad, aparatos reciclables y alimentación en base a menor cantidad de carne son otros buenos ejemplos.

Segundo, como el cambio en la base de recursos es central para una transición, la calidad material de las cosas también cambiará. El biomimetismo se orienta a cambiar la calidad material de procesos y productos, al rediseñar los sistemas de producción en base a líneas biológicas, permitiendo la constante reutilización de los materiales en ciclos cerrados y muchas veces eliminando la toxicidad. Ejemplos como el bioplástico o la energía eólica abundan.

Tercero, se pueden restaurar los sistemas vivos, pero es necesario invertir en bosques, ríos, jardines, suelos y pendientes para recuperar, mantener y aumentar el capital natural y así posibilitar que la Biosfera y los ecosistemas produzcan recursos naturales más abundantes. La restauración de ríos, la reforestación y la agricultura orgánica son intentos en esta dirección.

Y cuarto, un énfasis en el verdadero bienestar puede disminuir la importancia de los bienes tanto para productores como para consumidores. Al trasladar las estrategias comerciales desde la venta de hardware hacia la venta de servicios, las compañías pueden aprender a ganar dinero sin agregar más sustancias al mundo; venderán resultados en vez de cosas, satisfacción en vez de motores, ventiladores o plásticos. Y algo no menor, la gente puede reevaluar esas formas de riqueza y bienestar que no se pueden comprar con una tarjeta de crédito: el goce de la calidad, de la amistad y de la belleza. En todo caso, puede ser que no estén lejos los

tiempos en que la gente se sienta poco impresionada por el marketing empresarial de objetos y sensaciones. De hecho, podría llegar a estar lo suficientemente relajada para valorar el bienestar en vez del "bien-tener".

### **Retirarse de los Bienes Comunes Atmosféricos**

Hace diez años, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático fue un logro considerable, ante la amenaza del calentamiento global. El mundo se había dado cuenta de que la delgada capa atmosférica que envuelve a la Tierra se había convertido en un vertedero para los gases generados por la combustión y que éste estaba saturado. Veinte años después que el best seller «Límites al crecimiento» destacara la finitud de los recursos naturales del Planeta, la comunidad internacional se vio obligada a reconocer que los límites de los sumideros naturales en la atmósfera eran más urgentes; el límite no era la tierra sino el cielo. La Convención del Clima ofreció un marco para asegurar que el hombre no excediese ese límite.

La Convención subrayó el principio de equidad: «Las Partes deben proteger el sistema climático en beneficio de las generaciones presentes y futuras de la humanidad, sobre la base de la equidad y en concordancia con sus posibilidades, y con sus responsabilidades comunes pero diferenciadas. En consecuencia, las Partes de los países desarrollados deben asumir el liderazgo para combatir los cambios climáticos y sus efectos adversos» (Art. 3, 1). Se espera que los países del Norte asuman los compromisos de reducción y las cargas económicas, mientras que a los países del Sur sólo les corresponden deberes de informar sobre sus emisiones. Esta distribución desigual de los deberes nace de la responsabilidad desigual de los países por los cambios climáticos: los países industrializados son responsables de la mayoría de las emisiones de dióxido de carbono en el pasado y en el presente. Han sido responsables de aproximadamente 83 % del aumento en las emisiones acumulativas desde 1800, fueron causantes de 61,5 % de las emisiones globales de dióxido de carbono en 1996, y son sólo un 25 % de la población mundial. El hecho de que los países recién industrializados estén aumentando en forma dramática las emisiones, básicamente no cambia este cuadro.

### **La Doble Cara del Protocolo de Kyoto**

Esperamos que el escenario de la Cumbre de Johannesburgo sirva para celebrar el proceso de ratificación del Protocolo de Kyoto. Después de casi una década de tortuosas negociaciones, este es un importante logro del proceso de Río. Por



primera vez la comunidad internacional -con la notable excepción de EE.UU. - llegó a compromisos más estrictos, legalmente vinculantes, para responder a los límites biofísicos. Ya están establecidos los mecanismos legales e institucionales, los cuales permiten que los gobiernos conduzcan la economía global hacia un camino distinto. En otras palabras, ya están listas las herramientas para la acción colectiva.

Sin embargo, la ratificación del Protocolo de Kyoto es un éxito de proceso y no de resultados. Todavía no hay indicios de disminución de los niveles dañinos de las emisiones de los países industrializados; y aún cuando se cumplieran todos los compromisos del Protocolo, es dudoso que disminuyan las emisiones de carbono al nivel de 1990. Los diplomáticos de demasiados países se han encargado de proteger el crecimiento económico y no el clima. Quieren aparentar ser «amigos del clima», pero a un costo mínimo para sus economías.

Se han utilizado tres estrategias para llegar a un régimen climático que, por un lado, pretende mostrar el camino a una economía post-fósil y, por otro, ganarse la aprobación de los amos de la economía fósil. Primero, el Norte asume las obligaciones pero después pasa la responsabilidad al Sur y al Este. La "flexibilidad geográfica" es el concepto que une a instrumentos como el comercio de emisiones, la implementación conjunta y el Mecanismo para el Desarrollo Limpio. Bajo el Protocolo de Kyoto, después de Bonn y Marrakech en 2001, se permite que los países industrializados transfieran acciones de mitigación al Sur y al Este, dejando casi intocadas sus propias economías. El principio de "quien contamina, paga" se ha convertido en el principio de "quien contamina, compra derechos para seguir contaminando". De esta manera, no va a alcanzarse la descarbonización, ya que no se está reestructurando la base de recursos de las economías del Norte.

Segundo, el Norte asume obligaciones pero se libra de nuevo de ellas a través de la extensión de sumideros de carbono. Después de Bonn, las economías industriales podrían ser protegidas del costo que significan los cambios al transferir su acción hacia la utilización de las capacidades de absorción de la Tierra. En otras palabras, más bosques en vez de menos emisiones. Según el acuerdo de Bonn, cultivando árboles, estableciendo una plantación o haciendo tratamiento de suelos, se puede reemplazar el ahorro de energía y la transición hacia las energías renovables. Esto ayuda poco al clima, no sólo porque la transición no se concreta, sino también porque las mediciones de la capacidad de almacenaje de la Tierra son científicamente arriesgadas. Al final se cae en la trampa de la complejidad y cualquier responsabilidad se pierde en la confusión.

Tercero, las negociaciones del clima se centran en regular las emisiones y no en cambiar los insumos. Básicamente apuntan a contener las secuelas del dióxido

de carbono, pero no logran concentrarse en el volumen de insumos intensivos en carbono. Buscan intervenir río abajo en vez de río arriba en el ciclo de producción. Mientras las emisiones son medidas y contadas, monitoreadas y gestionadas, se cuestiona poco el modelo del desarrollo intensivo en fósiles que las provoca. Bajo la Convención del Clima, nadie puede hablar de limitar la exploración de nuevos campos de petróleo, de regular a las empresas de energía, de implementar estándares de eficiencia para los automóviles o incluso de lanzar campañas para fomentar tecnologías solares. Su atención se concentra solo en los efectos en vez de las causas. Por eso la discusión sobre política climática está en gran parte separada de la discusión sobre desarrollo sustentable. La política climática internacional está hecha de tal manera que las reglas e intereses que dirigen el crecimiento económico no se ponen en discusión.

### **Cambios Climáticos y Derechos de Subsistencia**

Hasta ahora los gobiernos del Sur, con excepción de las naciones isleñas, han participado como observadores ante el conflicto entre los gobiernos del Norte sobre el Protocolo de Kyoto. Insisten en la responsabilidad particular de los países industrializados y esperan que el Norte se ponga de acuerdo, mostrando interés sólo cuando se presenta la posibilidad de transferencias de recursos. Pero se equivocan en esto, porque no perciben que la protección del clima también es importante para la dignidad y la sobrevivencia de su propia gente. Lejos de ser sólo un tema de la protección de la naturaleza, probablemente los cambios climáticos lleguen a ser una mano invisible que agrave el deterioro agrícola, la degradación social y la migración. Es verdad que las causas de la crisis del clima se encuentran principalmente en el Norte, pero sus efectos destructivos afectarán principalmente al Sur. De hecho, los inocentes van a ser las mayores víctimas, al menos en términos relativos.

En definitiva, ya es hora de que los gobiernos del Sur dejen de permitirse la cálida sensación de una conciencia limpia, y se levanten en contra de esta forma de colonialismo del siglo XXI. Esta vez, la destrucción colonial llegará sin los poderes imperiales, ni los ejércitos de ocupación, sino que lo hará a través del aire, en forma invisible e insidiosa, transportada por la química atmosférica.

Una vez que se caliente la Tierra, se desestabilizará la naturaleza; no se podrán dar por sentados fenómenos como la lluvia, la disponibilidad de agua, la temperatura, los vientos y las estaciones; o sea, todas las condiciones que los acogedores hábitats han brindado a las plantas, a los animales e incluso a los seres humanos, desde tiempos inmemoriales. En la medida en que surjan condiciones

adversas, los hábitats se volverán menos hospitalarios y, en el caso extremo, no aptos para el asentamiento humano. Hoy día está claro que un incremento paulatino en el nivel del mar haría inhabitable algunas de las tierras con mayor densidad demográfica del mundo. Pero es menos conocido que los cambios de humedad y temperatura causan cambios en la vegetación, en la diversidad de especies, la fertilidad de suelos y la disponibilidad de agua. Más aún, es de esperar que el medio ambiente sea menos sano; determinados insectos y malezas invadirán los cultivos y los seres humanos contraerán con mayor frecuencia malaria, dengue o enfermedades infecciosas. En síntesis, los cambios climáticos desestabilizarán la vida, especialmente en áreas que están en situaciones límites.

No todos los ciudadanos del mundo están expuestos de igual forma a la crisis del clima; los peligros son mayores para los más vulnerables. Ellos son los cultivadores de arroz en el Delta del Mekong, los pescadores de la costa de Senegal, los pastores de las tierras altas de Etiopía o los habitantes de las poblaciones en los cerros de La Paz; todos ellos verán amenazados sus medios de sustento por los cambios climáticos. Serán muchas las personas que se verán obligadas a huir de sus hogares y tierras, porque la base económica de numerosos pueblos y ciudades se verá alterada por los cambios en la producción agrícola y la productividad en general. La migración hacia las ciudades probablemente aumentará, los barrios marginales correrán el riesgo de aluviones y devastación, y las enfermedades afectarán a las personas con menos defensas: los pobres.

En definitiva, las amenazas del calentamiento global no están distribuidas equitativamente entre la población del mundo: recaen de forma desproporcionada sobre las personas pobres y sin poder, la gente que ya vive en poblaciones, terrenos marginales o en situaciones de subsistencia. Aunque los ricos son quienes han producido los riesgos climáticos, son los pobres quienes tendrán que cargar con la mayor parte de las consecuencias. Por lo tanto, es imperativo que las clases consumidoras globales disminuyan el uso de combustibles fósiles, para proteger no sólo la atmósfera, sino también los derechos humanos.

Desde de la declaración de derechos, por la cual se luchó durante la Revolución Francesa, el derecho de una persona a la integridad física es un derecho fundamental que el Estado debe garantizar. Pero millones de personas están a punto de perder este fundamento de la ciudadanía, porque su integridad física está siendo atacada, no a través del poder del Estado, sino por la combustión excesiva de combustibles fósiles de los sectores acomodados del mundo, que es acumulativa y teletransportada. Es la invisible mano humana, tras cualquier fenómeno o tendencia climática la que daña paulatinamente la integridad del hábitat y de la salud humana. Sin embargo, en una sociedad que se hace cada vez más mundial, no se

puede sacrificar a ninguna persona en aras del crecimiento y la prosperidad. Si se considera que cada persona posee ciudadanía mundial, la regla de equidad mínima implica que la elección de recursos por parte de los ricos, no debiera incrementar las desigualdades existentes, dejando a los subprivilegiados en peor estado del que se encuentran hoy. Construir economías con bajas emisiones en el Norte y en el Sur significa implementar políticas cooperativas y responsables.

### **Contracción y Convergencia**

Para mantener la integridad de la vida en el planeta, es indispensable reducir las emisiones de gases invernadero en un sesenta por ciento en seis décadas. Desafío que hasta ahora el Protocolo de Kyoto no ha podido cumplir, porque no demanda reducciones serias del Norte, y tampoco incluye a los países recién industrializados del Sur. Para el segundo período de compromisos del proceso de Kyoto, no se puede esperar un gran avance ecológico a menos que el Sur también asuma los convenios. De lo contrario, el Norte se estancará y, peor aún, se incrementará el agudo aumento de los niveles de emisiones en el Sur.

En ese momento, el tema de la equidad se presentará como el cuello de botella más importante para la protección del clima. Por un lado, el Sur rechazará cualquier obligación hasta que el Norte cumpla con su responsabilidad, mientras que, por otro lado, el Norte no actuará hasta que no se definan los compromisos del Sur. A menos que se equilibren los compromisos de reducción del Norte y el Sur, no habrá una verdadera protección climática. Sólo un marco que respete el principio del derecho igualitario per cápita a los recursos de la Tierra sostendrá a la equidad y la justicia. Cualquier otro esquema de asignación («retroactiva» o en «base a costos») repetirá la constelación colonial de otorgar al Norte partes desproporcionadas. Si es necesario restringir el uso de los bienes comunes, a través de reglas también comunes, sería ir en contra del principio de equidad diseñar reglas en beneficio de algunos y en desventaja de muchos. Por lo tanto, el derecho de todos los ciudadanos del mundo a una parte igual de los bienes comunes atmosféricos es el pilar de cualquier régimen climático viable. Para el segundo período del Protocolo de Kyoto, es imprescindible iniciar un proceso que dé a cada país permisos de emisiones basados en derechos igualitarios per cápita. Esto es duro para el Norte, pero no injusto, pues a cambio de aceptar la regla de la igualdad en el presente, a los países industrializados no se les consideraría responsables de las emisiones acumuladas en el pasado.

Es desde este derecho a la atmósfera común compartida que todos los países (y todas las clases) convergen en sus trayectorias para un uso per cápita de la

energía fósil. El Norte debe contraer su consumo hacia abajo y el Sur converger hacia arriba. Los sobreusuarios tendrán que descender del nivel actual, mientras que los subusuarios podrán aumentarlo, aunque en una proporción mucho menor de lo que fue el consumo de los países industrializados, hasta que ambas partes alcancen el nivel de convergencia. Sin embargo, no se debe lograr la convergencia del Norte y el Sur en niveles de emisiones igualitarios a costa de la contracción, es decir de la transición hacia los niveles globalmente sustentables. Otra vez la sustentabilidad condiciona a la equidad. La visión de «la contracción y la convergencia» combina hábilmente ecología y equidad: se basa en el convencimiento de que el espacio ambiental global es finito, e intenta compartir su uso permisible de una manera justa entre todos los ciudadanos del mundo, considerando también a las generaciones futuras.

### **Aliviar la Presión sobre las Comunidades y los Ecosistemas**

El mundo actual sufre de dos crisis ambientales distintas: la crisis de los fósiles y la crisis de los sistemas vivos. Ambas están interconectadas, pero tienen distinto origen y manifestación. La crisis de los fósiles está arraigada en la transferencia rápida de los materiales sólidos, líquidos y gaseosos desde la corteza de la Tierra hacia la Biosfera, a través de la tecnología industrial. Mientras la crisis de los sistemas vivos se debe a la excesiva presión de los hombres sobre las comunidades de plantas, animales y microorganismos. Esta presión debilita y llega a alterar ecosistemas enteros, pequeños y grandes, lo cual pone en peligro a los mismos humanos, quienes como criaturas vivas son, en un sentido más amplio, parte de las comunidades bióticas. La gente podría verse afectada de dos maneras: primero, los ecosistemas podrían reducir su productividad, y generar consecuencias en la cadena alimenticia: menos carne, leche, cultivos, madera, fibra, agua, etc. Y segundo, los ecosistemas podrían proporcionar menos servicios vitales, como purificación del aire y el agua, descomposición y reciclaje de nutrientes o formación de suelos.

Mientras la crisis de los fósiles ha sido un tema destacado en el Norte, la crisis de los sistemas vivos genera atención especialmente en el Sur. Esto es así porque las víctimas directas de la degradación de los sistemas vivos viven principalmente en el Sur o, para ser más exactos, son parte de la mayoría. La clase consumidora, esencialmente urbana, vive en una incubadora de tiendas, caminos y artefactos que protegen sus sentidos y existencia del deterioro de bosques, pesquerías, aguas subterráneas, suelo y especies silvestres. Geográfica o fisiológicamente, las escenas de acumulación y las escenas de carencia, los lugares de comodidad y los lugares de aflicción, generalmente están separados por alguna distancia. Por eso el

enorme incremento de la escala y velocidad de la destrucción de los ecosistemas ha pasado casi inadvertido en el Norte. Por eso les es tan fácil ignorar la realidad de la miseria y del sufrimiento humano causado al destruirse la trama de la vida.

### **Una Telaraña de Flujos de Recursos**

El marco de la Organización Mundial de Comercio y la exposición de las economías del Sur al mercado mundial -con algunas excepciones en Asia- han intensificado la extracción y la creciente exportación de los tesoros naturales del Sur y de los antiguos países comunistas.

Los bosques, por ejemplo, son una importante reserva de riqueza biológica. Pero la atracción de los mercados internacionales ha sido una tentación y los países han cortado sus árboles con más rapidez de lo que hubieran requerido para satisfacer la demanda doméstica. En el caso de Indonesia y Malasia, en los últimos años, se ha fomentado enormemente la exportación de madera enchapada, contribuyendo a una rápida y considerable deforestación. Más aún, la minería y la extracción de energía también amenazan la integridad de los bosques, las montañas, el agua y otros ecosistemas sensibles. Después de la tala rasa, representan la mayor amenaza para los bosques.

La economía alimentaria está profundamente integrada en la economía mundial y, aunque los países del Sur son importadores netos de alimentos básicos como cereales y carne, constituyen grandes exportadores de cultivos comerciales como plátanos, café, algodón, soja, caña de azúcar y tabaco. En las últimas décadas han aumentado rápidamente las llamadas «exportaciones no tradicionales», principalmente flores, frutas y verduras que llegan frescas, por vía aérea, a los mercados del Norte.

Asimismo, las pesquerías y las exportaciones de pescado están muy vinculadas al mercado global y, en particular, países como Tailandia, China y Chile conforman casi la mitad de toda la exportación pesquera actual.

Con la excepción de los cereales, los recursos naturales fluyen predominantemente desde los países del Sur (incluidos los ex-comunistas) hacia los países del Norte. La naturaleza, una vez puesta en el mercado mundial, gravita hacia el Norte, atraída por la fuerza del poder adquisitivo. De hecho, aparte de los bienes manufacturados y laboralmente intensivos del Sudeste asiático, China, México y Brasil, los flujos comerciales desde el Sur al Norte consisten en minerales (incluidos petróleo y gas) y una amplia gama de materias primas tropicales. Un habitante de una nación de la OECD consume el doble de cereales, el doble de pescado, el

triple de carne, nueve veces más papel y once veces más gasolina que un habitante de un país menos industrializado. Dentro de estos países, entre la clase consumidora y las demás, también prevalece un similar patrón de consumo desigual.

El flujo de materiales del Sur al Norte se ha intensificado a través de la liberalización del comercio. En la medida que se eliminan las barreras a los productos y las inversiones, las empresas disfrutan de un mayor alcance de acción. Pueden examinar el globo con más libertad, buscando las últimas reservas de recursos naturales y moviéndose con rapidez para explotarlos. A menudo tienen la suficiente influencia como para formar verdaderos estados dentro del Estado en los países exportadores del Sur. De hecho, las fronteras de perforación, deforestación y pesca han llegado a los confines de la Tierra: se desarrollan campos de petróleo en las selvas profundas y en el mar, se saca madera de la Patagonia y de Siberia e industrias pesqueras flotantes rastrean los océanos desde el Círculo Polar Ártico hasta la Antártida.

Sin embargo, mientras grandes áreas del Sur se van especializando en la exportación de recursos naturales, se quedan atrapadas en el deterioro de precios a largo plazo. Los precios de las materias primas han estado cayendo por décadas (con excepción del café, que sólo empezó a caer hace poco). Una tendencia que continuará mientras existan demasiados exportadores compitiendo por la venta de recursos naturales en el mercado global. A esto se suma que el sector primario generalmente afecta poco el resto de la economía y la generación de empleos; la innovación y la educación tampoco se ven afectadas en forma positiva. El resultado es un bajo dinamismo interno, que podría empobrecer aún más a las economías exportadoras, y simultáneamente un importante incremento de la huella ambiental por la exportación de recursos: erosión de suelos, agotamiento de napas subterráneas; empobrecimiento genético por causa de la agroindustria; contaminación y residuos mineros; contaminación y destrucción de hábitats por la producción de petróleo; reducción de la biodiversidad y erosión debido a la deforestación; e impacto de la infraestructura asociada con la mayoría de las actividades de extracción, caminos, ductos y líneas de transmisión eléctrica.

Considerando la tendencia a desplazar las actividades industriales contaminantes del Norte hacia el Sur, es poco probable que el impacto ambiental por unidad de producto en las exportaciones haya aumentado de manera sustancial en los últimos años. Con estos antecedentes, es correcto afirmar que los países del Sur soportan la mayor carga ambiental de la economía mundial.

### **La Carencia de un Sistema de Gobierno Ambiental**

La Convención sobre Diversidad Biológica (CDB), otro de los resultados importantes de la Cumbre Mundial sobre Medioambiente y Desarrollo, además de la Convención del Clima, no logró frenar la salida de los recursos biológicos del Sur hacia el Norte, ni de las áreas rurales a los centros urbanos. En primera instancia, debido a que la CDB no tenía como objetivo reformar el bienestar o intentar establecer nuevos patrones de producción y consumo con menos insumo de bosques, pesquerías, suelos y acuíferos. Se enfocó en el abastecimiento, y no en el lado de la demanda, especificando restricciones ecológicas, legales y políticas para el uso de los ecosistemas.

En segunda instancia, desde el principio, la CDB trató más bien de regular la explotación de una nueva generación de materias primas: los recursos genéticos. Aunque la convención habla sobre la diversidad a nivel de ecosistemas, especies y genes, se prestó gran atención diplomática en torno al acceso al material genético. Desde esta perspectiva, la convención trata más de cómo proteger la riqueza genética de una serie de actores económicos implicados en el negocio de los genes y presta poca atención a cómo proteger la naturaleza. Finalmente, la convención no aborda explícitamente los ecosistemas naturales más importantes, como bosques, océanos, pantanos, ríos o praderas, ni los ecosistemas creados por el hombre, como la agricultura moderna, que es el factor más importante de la pérdida de biodiversidad.

Aunque se discutieron algunas de estas áreas en los Grupos de Trabajo de la Convención, hasta ahora los resultados han quedado sólo a nivel de recomendaciones. También se han tratado algunos ecosistemas en otros foros. Por ejemplo, los bosques ya fueron un tema conflictivo en Río y en varios foros internacionales posteriores, e incluso en el Foro sobre Bosques de las Naciones Unidas. Los intereses comerciales han desplazado a los intereses de protección ambiental, pero sin ningún resultado. Además, el Convenio sobre Desertificación, firmado dos años después de Río, aborda la fertilidad de los suelos, pero sólo en las regiones áridas y semiáridas. Y finalmente, la FAO reivindica la jurisdicción sobre los sistemas agroecológicos; pero los derechos de subsistencia y la conservación han tenido poca prioridad. En resumen, lo más destacado sobre el tratamiento de la explotación de los recursos biológicos y los sistemas vivos en este proceso es la falta de un sistema de gobierno ambiental internacional eficiente.



### **Equidad en el Convenio sobre Biodiversidad**

La CDB definitivamente obtiene mejores calificaciones que los demás acuerdos en términos de equidad. Además ha desarrollado algunos principios que podrían guiar otros acuerdos. En cuanto a la justicia entre las naciones, los países del Sur lograron en cierto sentido un equilibrio con el Norte, porque la CDB terminó con la costumbre colonial del robo de recursos sin remuneración, al afirmar el derecho soberano de las naciones sobre sus recursos naturales. Al fin y al cabo, los semilleros de la biodiversidad se encuentran en los países tropicales o semitropicales, mientras que las industrias se encuentran en América del Norte, Europa y Japón.

Debido a esta asimetría geográfica, la demanda de las compañías de tecnología genética de adquirir materia viva había desencadenado nuevos conflictos sobre recursos entre el Sur y el Norte. Con tales antecedentes, los países del Sur decidieron luchar contra la idea de la biodiversidad como «un patrimonio común de la humanidad», una definición de la diversidad vegetal codificada por la FAO en 1983. Con el miedo de que tal concepción dejaría sus tesoros expuestos al saqueo de las empresas del Norte, insistieron con éxito en su soberanía nacional sobre los recursos naturales. Con esta definición de propiedad, se preparó el camino para establecer el derecho de regular el acceso a estos recursos y de demandar parte de los beneficios resultantes de su uso. De hecho, al lado de la conservación y el uso sustentable, el acceso y la distribución de beneficios han sido establecidos como uno de los principios del CDB. En términos de autoridad legal sobre los recursos nacionales, los Estados del Sur ya se encuentran en el mismo terreno que los Estados del Norte.

Sin embargo, un éxito en equidad en el ámbito de la soberanía nacional no es necesariamente un éxito en sustentabilidad. En la CDB, los intereses comerciales, y no los ambientales, fueron principalmente los que hicieron que el Sur priorizara la jurisdicción nacional sobre los recursos. Dada la prevalencia de los intereses económicos en el mundo de hoy, es poco probable que una mayor equidad entre las naciones disminuya la degradación ambiental. Al contrario, es probable que las naciones -y en particular las clases medias nacionales- sigan convirtiendo su patrimonio natural en dinero. Sin embargo, desde un punto de vista ambiental, hay límites a la explotación soberana, tal como existen límites a la explotación imperialista.

La soberanía nacional no puede constituir la propiedad completa, porque los recursos y los sistemas vivos son bienes comunes -sea para una comunidad, para una nación o para todos los habitantes de la Tierra-. Dado que la red de la vida

se sostiene mediante ciclos sistémicos e interconectados, nunca puede existir una propiedad pura y sin restricciones sobre los sistemas vivos y, por cierto, menos aún cuando la naturaleza ha dejado de ser abundante.

Desde esta perspectiva, la soberanía conferida a las naciones por el CDB implica el derecho de no interferencia desde el exterior, pero no concede el poder para explotar sin restricción los recursos naturales a nivel nacional. Todos los países deben reconocer que custodian los recursos naturales que son vitales para la gente dentro y fuera de sus fronteras, y también para las generaciones presentes y futuras. No basta redefinir la equidad como la igualdad de derechos a la propiedad, la ecología necesita del ejercicio de la igualdad de derechos con cuidado y prudencia, de lo contrario, la equidad sólo consistiría en participar igualitariamente en un saqueo.

Con respecto a la equidad entre la clase media globalizada y la mayoría marginalizada, la CDB -particularmente en el Artículo 8 (j)- contiene normas muy avanzadas para el respeto de los derechos de las comunidades tradicionales y los pueblos indígenas. Después de todo, son ellos -y no el Estado- los verdaderos guardianes de la biodiversidad. Por ejemplo, aproximadamente 350 millones de personas alrededor del mundo viven en los bosques, se relacionan con ellos como su hábitat y dependen de ellos para subsistir. La «nación de los bosques» tiene más habitantes que EE.UU. y Canadá juntos. No sólo su economía sino también su seguridad cultural dependen de la seguridad forestal. Para tales personas, es cuestión de supervivencia económica y cultural el que cuiden, mantengan y respeten los derechos a su hábitat, conocimientos y estilos de vida y sus derechos a cierto grado de autogobierno.

Pero la reivindicación del derecho a los recursos tradicionales fácilmente choca con la reivindicación de la soberanía estatal sobre los recursos naturales (y aún más con la reivindicación del acceso libre para los extranjeros). ¿Acceso para quién? ¿Y en beneficio de quién? Estas preguntas también son polémicas dentro de los países; muchas veces ponen al estado desarrollista en contra de las comunidades locales. Con respecto a este tipo de conflicto, el Artículo 8(j) dice: «Cada parte del contrato debe respetar, conservar y mantener los conocimientos, innovaciones y prácticas de las comunidades locales e indígenas que encarnan un estilo de vida tradicional relevante para la conservación y el uso sustentable de la diversidad biológica? y debe fomentar la distribución equitativa de los beneficios resultantes de utilizar tales conocimientos, innovaciones y prácticas». Obviamente, esta cláusula queda abierta a una interpretación proteccionista («preservar y mantener») y a una interpretación basada en los derechos («respetar», «distribución equitativa de beneficios»). Se abre un espacio de controversias al reconocer

a las comunidades locales y contraponer sus derechos de subsistencia con los derechos de desarrollo económico.

De esta manera, la CDB ha transitado desde la consideración de las comunidades tradicionales como parte del problema hasta considerarlas actualmente como parte de la solución. Tal posición reconoce la probada capacidad espiritual y técnica de las comunidades tradicionales en su cuidado de diversas plantas, animales y otras expresiones de vida. Por lo tanto, desde esta perspectiva, el llamamiento a conservar la diversidad coincide con el llamado para una mayor autonomía de las comunidades locales. De hecho, en la CDB está naciendo un enfoque más amplio que sostiene que la ecología y la equidad aumentan simultánea y sinérgicamente los derechos humanos y la conservación ambiental.

### **Respetar los Derechos Comunitarios de los Pueblos sobre el Conocimiento Genético**

Desde tiempos inmemoriales, las comunidades humanas han guardado conocimientos sobre complejos ecosistemas. De hecho, la existencia de dichas comunidades es un testimonio del éxito y de la sustentabilidad a largo plazo de las estrategias tradicionales para generar y comunicar conocimientos. En contraste, la biología molecular, la bioquímica y la ingeniería genética, que comenzaron con grandes avances hace unos cincuenta años, están expandiéndose a nivel mundial como sistemas de conocimiento basados en la industria, el capital y la ciencia modernas. Cuando se trata de recursos genéticos, ¿debe la agrociencia moderna reemplazar a todos los demás sistemas de conocimiento?

### **Sistemas de Conocimiento en Conflicto**

Muchos de los sistemas exitosos de conocimiento indígena y comunitario sobre el mundo natural comparten las siguientes características:

- están basados en la comunidad
- muestran diversidad biológica y cultural
- definen como bienes comunes los recursos y los conocimientos biológicos
- entregan productos a mercados locales y de subsistencia
- se basan principalmente en el cuidado de los conocimientos y los recursos de las mujeres

- están enfocados hacia la resistencia y la seguridad alimentaria
- optimizan el contexto en vez de maximizar sólo una variable
- ponen umbrales bajos para la participación en innovación
- ofrecen evidencias de campo sobre soluciones viables a largo plazo para sitios particulares
- están altamente contextualizados biológica, socioeconómica y culturalmente
- representan al conocimiento en las prácticas comunitarias
- comunican el conocimiento en forma oral
- usan la diversidad biológica en la selección y en el cultivo
- integran aspectos del cultivo, la preparación de alimentos y el cuidado de la salud
- no son intensivos ni en energía ni en capital

Los sistemas científicos de conocimiento han sido desarrollados por los filósofos y científicos desde principios de los tiempos modernos en Europa. La ciencia moderna comenzó como una reacción contra las estructuras totalitarias de la iglesia y del Estado. Las universidades públicas facilitaron la distribución de conocimientos, desvinculando así la generación de conocimientos de la promoción de los intereses de los ricos y poderosos. De esta manera, la ciencia moderna llegó a ser una importante herramienta para adquirir información de valor y aplicabilidad generalizada e incluso «universal». De hecho, sus experimentos y resultados pueden ser reproducidos por todo el mundo. La fortaleza más importante de la ciencia radica en la exactitud del pronóstico que se deriva principalmente del análisis de un único factor. Lo que distingue a la ciencia moderna, es la información fiable sobre las relaciones causales.

Sin embargo, sólo la ciencia independiente puede cuidar la función crítica que ella posee, por ello el desarrollo científico ha sido garantizado por el financiamiento público. La objetividad se ve perjudicada cuando los científicos dependen del financiamiento de fuentes comerciales. Además, cuando se trata de sistemas complejos en evolución, con tiempos a largo plazo y con muchas variables, incluso las humanas, la prognosis estrictamente científica se reduce a borrosas opiniones especializadas. Quizás sea tentador para los científicos reducir la complejidad

ambiental y la diversidad de elecciones humanas para poder maximizar la predictibilidad sistémica.

En particular, los cincuenta años de inventos y descubrimientos biocientíficos han ido acompañados de importantes cambios en la organización, financiación y roles socioeconómicos de la ciencia. Este nuevo campo es muy intensivo en capital. El financiamiento y participación empresarial juegan importantes roles al convertir rápidamente la investigación básica en ensayos pre-competitivos o competitivos. Y la ciencia ha llegado a ser un factor importante en la competitividad global de los países. Frecuentemente se ha alejado de la investigación básica y de la función crítica. Las patentes de innovaciones biotecnológicas aplicables a la industria, por ejemplo, frecuentemente han sido obtenidas a cambio de recaudación de fondos y utilizadas como ventajas competitivas o para aumentar el valor de las acciones. El sistema moderno de conocimientos biológicos, conocido como ciencia biológica, contiene características específicas. Ellas se pueden yuxtaponer a las de los sistemas de conocimiento comunitario, anteriormente mencionados. Los sistemas modernos de conocimiento

- son globalmente aplicables
- permiten reproducir los resultados en cualquier parte del mundo, bajo condiciones experimentales definidas
- privatizan como propiedad intelectual los conocimientos y recursos biológicos
- entregan los resultados al mercado global
- se basan principalmente en el conocimiento experto masculino
- maximizan el desempeño y el rendimiento a corto plazo
- experimentan bajo condiciones de laboratorio, reduciendo las variables a una relación confiable de causas y efectos
- tienen umbrales económicos y culturales para obtener un estatus experto
- dependen de hipótesis, conocimientos científicos y productos de ciclos cortos
- suelen carecer de un período suficiente de experimentación para disponer de evidencias de campo relevantes, en relación a impactos de largo plazo, resultando así en un progreso ciego

- descontextualizan la información genética, a menudo desatendiendo las especificidades locales culturales, socioeconómicas y ecológicas
- presentan la investigación en publicaciones y aplicaciones industriales
- comunican el conocimiento de manera escrita
- necesitan diversidad biológica para seleccionar características útiles, pero liberan semillas homogéneas para el cultivo
- sólo se enfocan en genes que puedan tener un valor comercial predecible
- separan en distintos departamentos la agricultura, la medicina y las ciencias de la alimentación
- son intensivos en energía y capital

¿Debe este nuevo sistema, generalizador del conocimiento y conforme con el mercado global, reemplazar a todos los otros sistemas de conocimiento? El respeto por las culturas y un escepticismo prudente sobre la efectividad a largo plazo de la ciencia sugieren una respuesta negativa. Treinta años de privilegios exclusivos para un sólo sistema de conocimiento, por ejemplo, han demostrado casi todo menos que la ciencia acabará con el hambre en la Tierra. La justicia y los problemas no resueltos exigen una oportunidad para los sistemas de conocimientos comunitarios, al menos por su experiencia e impacto al nivel donde surgen los problemas.

### **¿Cuál es el Conocimiento que Cuenta?**

Cuando los sistemas de conocimiento son antagónicos, se requieren reglas que garanticen la justicia entre los diversos actores involucrados. Ni el elogio ciego de todos los beneficios reivindicados por la ciencia moderna, ni el de todos los remedios ofrecidos por las comunidades locales resolverán el problema. Sin embargo, cabe subrayar que hoy en día existe el prejuicio de llamar al primero «racional» y al segundo, «no racional». La ciencia moderna ha sido descrita como una forma de colonialismo en la medida que asume el poder de definir lo que es racional, innovador y relevante en las culturas. Los representantes de las diversas culturas reclaman la falta de conocimientos contextuales en la ciencia reduccionista moderna. Están muy preocupados por los favores estructurales que los ricos y bien alimentados reciben de los acuerdos comerciales internacionales. Es probable que los que controlan el sistema de conocimientos también prevalezcan en la política,

pero para la cooperación es necesario deshacer tales reivindicaciones del dominio y construir una base de apoyo mutuo.

En este contexto, sin embargo, las negociaciones internacionales han dejado muchos asuntos sin resolver. ¿A quiénes pertenecen los recursos? ¿Cuáles son los conocimientos e innovaciones que cuentan? ¿Quiénes pueden y quiénes no pueden evitar los efectos indeseados y destructivos de las actividades humanas? ¿Quién es responsable de ellos y está obligado a corregirlos? ¿Que contribución creativa es considerada un bien libre y quién cosecha los beneficios económicos de la privatización? Estas son algunas de las preguntas subyacentes del debate internacional sobre alimentos, agricultura, recursos biológicos, Derechos de los Agricultores y Derechos de Propiedad Intelectual Ligados al Comercio (TRIPS). Es necesario evaluar los acuerdos en base a su capacidad de establecer la justicia y el merecido respeto a los creadores de la base misma de la seguridad alimentaria común, los descubridores de los componentes biológicos fisiológicamente activos y los que enseñan su sabia aplicación en la alimentación y la medicina.

En 1972, la Conferencia de Estocolmo reconoció la biodiversidad como «el patrimonio común de la humanidad». Se dio por sentado que los recursos genéticos son de propiedad común y que sólo el conocimiento libremente compartido sería conocimiento fértil. Las innovaciones científicas, tales como descripciones más precisas, nuevos métodos de análisis o una mejor comprensión de las funciones biológicas, no se consideraban patentables, porque se suponía que eran descubrimientos y no inventos. En consecuencia, se crearon los bancos de genes para guardar el patrimonio común, aunque no recibieron un estatus legal claro. Posteriormente negaron el acceso a estas colecciones a las comunidades que habían proporcionado los recursos genéticos para la agricultura y para los alimentos de primera necesidad.

Esto ha sido rectificado parcialmente por el Acuerdo Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura en noviembre de 2001. En la Conferencia de la FAO, se sancionaron, aunque de manera débil, los derechos de los agricultores, vale decir el reconocimiento de los agricultores como cultivadores. Sin embargo, el libre acceso a los recursos genéticos vegetales, no restringidos por los derechos de propiedad intelectual, todavía no es adecuado ni justo para los agricultores y cultivadores. Sólo se incluyen unos 35 géneros de cultivos y unas 29 especies de forraje. Es crucial extender esta lista y mantener la integridad y autonomía del tratado en relación a otros acuerdos, particularmente el de la OMC sobre los derechos de propiedad intelectual ligados al comercio (TRIPS).

En la conferencia de Río de Janeiro se cambió la noción de «un patrimonio común de la humanidad» en favor de la soberanía nacional sobre los recursos genéticos. Los actores globales poderosos pretendieron el libre acceso a los recursos. Y las comunidades, guardianas y abastecedoras de la biodiversidad, se quedaron sin beneficios. Por lo tanto, la Convención sobre Diversidad Biológica reconoció ambos derechos: de los Estados nacionales y los de la gente y las comunidades. Sin embargo, cómo estos derechos se relacionan entre sí, el punto queda sin resolver.

Como lo demuestran dos iniciativas recientes, urge una aclaración. El 1 de febrero de 2002 se anunció un Acuerdo Inicial para Compartir los Bienes Genéticos Comunes. Los iniciadores provenían de cientos de ONG de más de cincuenta naciones. La iniciativa rechaza las patentes sobre la vida y declara que el conjunto global de genes es un legado compartido y una responsabilidad colectiva. Pero tal noción devuelve el debate a Estocolmo 1972. Aún no está claro cómo abordar la asimetría de poder y beneficios y cómo evitar que el más fuerte administre y se apropie del patrimonio común. El segundo evento se hizo público el 19 de febrero de 2002, al crearse el Grupo de Alianza entre Naciones Mega-Biodiversas entre China, Brasil, India, México, Indonesia, Costa Rica, Colombia, Ecuador, Kenya, Perú, Venezuela y Sudáfrica.

Se trata de un grupo estilo OPEP, el cual presionará para una mejor protección de sus intereses en el mercado global. Intentará protegerse de la fatal caída de los precios, la cual invariablemente afecta a los exportadores de materias primas. Presionará por más reglas comerciales equitativas sobre las patentes y el registro de productos basados en recursos vegetales y animales. Y mejorará el monitoreo de las actividades de bioprospección; insistiendo en el consentimiento previo fundamentado y los términos de mutuo acuerdo para las concesiones de biodiversidad. Después de todo, el intento de llegar a un acuerdo legalmente vinculante sobre el Acceso y Distribución de Beneficios bajo el CDB terminaron siendo las Pautas Voluntarias de Bonn en octubre de 2001. Aún falta aclarar y definir consistentemente los derechos, responsabilidades y roles de los distintos actores.

No es sorprendente que la confusión respecto a las reglas ayude al actor más poderoso. Ese es un defecto congénito del Convenio que fracasó en vincular el principio del libre acceso a la obligación de conservar, usar en forma sustentable y compartir en forma equitativa los beneficios que surgen del uso de la biodiversidad. Por tanto, los países que se niegan a ratificar la Convención disfrutaron de la ventaja competitiva. De hecho, EE.UU. -líder en biotecnología, en patentar y acceder a la biodiversidad mundial- no ha ratificado la Convención, pero sigue



presionando para que el TRIPS, bajo la OMC, facilite el comercio no restringido de los productos y patentes de genes.

### **El TRIPS y la Marginación de Derechos Comunitarios**

Aparte de este conflicto, existen contradicciones más profundas entre los Derechos de Propiedad Intelectual Ligados al Comercio (TRIPS) y las metas de la Convención sobre Diversidad Biológica. Por un lado, es probable que a largo plazo las patentes reduzcan la biodiversidad de campo. Es cierto que no favorecerá a los agricultores del Sur, a menos que sus derechos al conocimiento estén protegidos por regímenes de igual fuerza y posibilidades de cumplimiento. En todo caso, la protección de la propiedad intelectual no es una meta en sí, es necesario contextualizarla con el interés público y el bienestar socioeconómico. Sin embargo, la seguridad alimentaria y la salud son importantes asuntos de interés público y bienestar colectivo. Por esta razón, ya es hora de revisar el TRIPS, especialmente el Artículo 27 (b), el cual, como han propuesto los países del Sur, apuntaría a equilibrar mejor derechos y responsabilidades.

Es fácil olvidar que las patentes ganaron la aceptación pública porque protegieron al inventor pequeño de los sectores con más poder económico. Fueron creadas para ampliar la diversidad de las innovaciones tecnológicas. Pero bajo el TRIPS, los pequeños inventores alrededor del mundo, que proporcionan gran parte de los alimentos y la base de la seguridad alimentaria futura, no están siendo protegidos adecuadamente de los actores con mayor poder económico. Hasta el momento, ni la Iniciativa para el BioComercio de la UNCTAD, ni los intentos de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) han desarrollado una solución justa. Sin embargo, no habrá justicia, ni distribución justa de los beneficios a menos que se reconozcan las características específicas de los sistemas de conocimiento comunitario. De hecho, están lejos de ser meros intentos subdesarrollados de copiar la ciencia del Norte, llevados a cabo por inventores anónimos y que consiguen pocas aplicaciones industriales (lo cual les descalificaría como propiedad intelectual privada, orientada al comercio); son realmente sistemas únicos en su género que necesitan un reconocimiento *sui generis* específico.

### **Bibliografía**

- [1] DFID. Linking poverty reduction and environmental management - policy challenges and opportunities. Technical report, UNDP and The World Bank, 2002.

- [2] Farhad Mazhar and Farida Akhter. Uncultivated food. Technical report, UBINIG, 2000.
- [3] M. Wackernagel and W. Rees. Perceptual and structural barriers to investing in natural capital: economics from an ecological footprint perspective. *Ecological Economics*, 1997.
- [4] WWF. Living planet report 2000. Technical report, WWF International, 2000.

#### 4.4. Cuestiones de comprensión

- ¿Hay alguna referencia que le resulte extraña en el resumen del comienzo? ¿Qué quiere decir, por ejemplo, «dinero caliente» o «Convención de Aarhus»? *Nota: las herramientas de búsqueda habituales en Internet son una excelente vía de resolución para estas dudas terminológicas, junto con la web de esta asignatura.*
- ¿Qué sentido tiene la sorprendente frase «el subdesarrollo es una oportunidad»?
- ¿Cuál es la crítica que plantea el documento a la validez de la división «Norte-Sur»?
- ¿Por qué fallan, de acuerdo con los autores, las estrategias de reducción de la pobreza mediante el aumento de las exportaciones?
- ¿Cuál es la relación entre la noción de «huella ecológica», equidad y medio ambiente?
- ¿Qué sentido podría tener la expresión «colonialismo climático»?
- ¿Qué argumentos podrían oponerse al expresado por el gobierno norteamericano en el sentido de que puesto que el cambio climático afecta a todos los países del mundo, debe ser responsabilidad de todos a la hora de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero?
- ¿Qué relación puede haber entre los derechos de ciudadanía de personas en otros países y el tubo de escape de nuestros automóviles?
- ¿Cuál es el juicio general que el TRIPS le merece a los autores? ¿En qué se basa?

- El que la biodiversidad del planeta sea «patrimonio común de la humanidad», como la declaró la Conferencia de Estocolmo de 1972, es sin duda estupendo. ¿O no?

#### 4.5. Otras lecturas

**Sobre el tema del azúcar y la globalización** con el que comenzaba este capítulo, pueden leer artículos como el de David Ransom, «The Sugar Trap», en el *New Internationalist*, número 363 de diciembre de 2003. Puede accederse vía internet en la siguiente dirección: <http://www.newint.org/issue363/keynote.htm>.

**Justicia global y sostenibilidad planetaria** aparecen ligadas permanentemente en el trabajo infatigable de autores como George Monbiot, que pueden conocer a través de su web, <http://www.monbiot.com>, con múltiples artículos a texto completo, y presentaciones de sus diversos libros.

**Los informes de ONGs** como las dedicadas a geografía, medio ambiente y ecología que pueden encontrar en la página de la Coordinadora de ONGs de Castilla-La Mancha, <http://www.ongd-clm.org/cdgeografiayma.htm>, son una fuente crítica cada vez más importante en el debate sobre las consecuencias de la globalización. Entre otros muchos, los documentos de la Fundación Böll, que como recordará el lector patrocinaba la redacción del Memorándum, son de gran interés.



## **CUESTIONES TRANSVERSALES: HACIA UNA VISIÓN DE CONJUNTO**

Durante la lectura de los capítulos anteriores, seguramente se le haya planteado más de una vez la posibilidad de contemplar alguno de los temas considerados desde la perspectiva que le sugería otro u otros de los textos. De hecho, ésta sería una muy buena señal en términos del proceso de aprendizaje crítico del que esta asignatura quisiera hacerles cómplices. Esta última sección de la Addenda reúne algunas cuestiones que relacionan dos o más temas entre sí; están a título de ejemplo, y en ellas muchos de ustedes reconocerán planteamientos propios, y en otros casos les sugerirán posibilidades de conectar desde ángulos distintos los temas que componen esta Addenda.

- ¿Qué hubiera sucedido si en los años 20 del siglo pasado hubieran considerado la introducción del tetraetilo de plomo en la gasolina de forma generalizada como «experimento colectivo», en el sentido que lo plantea Latour? ¿Hubiera sido distinto el formato de investigación del «Comité Ethyl»? ¿Puede imaginar en qué hubiera cambiado este proceso de examen si se hubiera empleado la metodología de participación democrática de los jurados ciudadanos, u otra de esta índole?
- ¿De qué manera complementa o contradice la tesis de White lo apuntado por Diamond?
- Latour aboga por un abandono de la modernidad, entendida como la confianza ilimitada en el acceso a la verdad de la ciencia y a la capacidad siempre creciente de control sobre el medio mediante la tecnología. ¿Encuentra usted similitudes y diferencias con respecto al argumento religioso de White?

- ¿De qué manera podría introducirse, dentro de la tarea de construcción institucional por la que aboga el Memorándum de Johannesburgo, los procedimientos participativos como los jurados ciudadanos?
- La «ruta tecnológica» que se propugna en el terreno de la agricultura en los países en desarrollo pasa por la introducción de OGM. ¿Piensa usted que esto es equivalente a la introducción del arado de reja y vertedera en la Europa medieval en su relevancia civilizatoria? ¿Es un experimento colectivo, y si lo es, qué protocolo sería necesario? ¿Qué alternativas tecnológicas pueden estar quedando aparcadas en las lindes oscuras de la Historia, y por qué tramas de intereses y estrategias? ¿Qué dispositivos democráticos se han empleado, o podrían emplearse, para decidir sobre este tema? ¿Qué papel están jugando los distintos «cristianismos» en este terreno<sup>3</sup>?
- ¿Le parece que el caso del plomo en la gasolina es un buen ejemplo de esas estructuras sociales «ciegas» a los problemas medioambientales de las que habla Diamond?
- En el texto del capítulo IV se defiende el conocimiento tradicional y local sobre materias como las variedades de plantas y las formas de cultivo frente a los sistemas de conocimiento «modernos». ¿Cómo afectaría en términos de participación democrática la puesta en valor del primer tipo de saberes? ¿Llevaría esto a otra forma de «protocolo para los experimentos colectivos».
- Una pregunta que quizá sirva para casi todos los temas: ¿en qué nos diferenciamos de otras sociedades en la manera en que hablamos y decidimos sobre el medio ambiente? ¿A qué puede ser debido esto?
- ¿Qué tecnologías en proceso de desarrollo serían distintas si fueran controladas democráticamente por aquellos sobre los que mayor impacto tendría? ¿Qué intereses están «representados» allí donde se decide su puesta en práctica? Piense en los OGM, pero también en la nanotecnología o la biomedicina.
- ¿Detecta usted líneas comunes en la crítica a la globalización entre los textos, por ejemplo entre el de Diamond y el Memorándum de Johannesburgo?

---

<sup>3</sup> Si esta pregunta le parece extraña, busquen el documento promovido por la Iglesia luterana alemana sobre el tema.