

Gaceta Sindical

REFLEXIÓN Y DEBATE



confederación sindical de comisiones obreras

Edita: Confederación Sindical de Comisiones Obreras
Fernández de la Hoz, 12. 28010 Madrid

Realización: Paralelo Edición
Relatores, 1. 28012 Madrid

Imagen de cubierta: *Paisaje*, de Rudolf Frenz (*detalle*)

Consejo de Coordinación de Gaceta Sindical: Jorge Aragón, Julián Ariza, José Babiano, Javier Doz,
Salce Elvira, Miguel Ángel García, Luis Felipe García-Calvo,
Fernando Lezcano, Manuel Morales

Colaboración técnica: Enrique Arce, María Jesús Hinojal Juan

ISBN: 84-87851-82-7

Depósito Legal: M-46988-2005

© Madrid, noviembre 2005

ÍNDICE

Francisco Fernández Buey	17
<i>Filosofía de la sostenibilidad</i>	
Antonio Ruiz de Elvira	33
<i>Cambio climático</i>	
Jorge Riechmann	55
<i>Producir bienes y producir males: la idea de producción conjunta</i>	
Rafael Muñoz de Bustillo	71
<i>Todo (o casi) lo que siempre quiso saber sobre el desarrollo sostenible y nunca se atrevió a preguntar</i>	
Ángel Muñoz	93
<i>Hacia una nueva cultura del agua</i>	
Carlos Martínez Camarero	101
<i>Límites a la transformación y ocupación del territorio</i>	
María Candelas Sánchez Miguel	115
<i>La responsabilidad ambiental: elemento esencial de la protección del medio ambiente</i>	
Víctor Silvermann	135
<i>Alianzas sostenibles: los orígenes del medioambientalismo laboral internacional</i>	
Llorenç Serrano.....	161
<i>Sindicalismo y medio ambiente</i>	
Alicia Durán	177
<i>Un modelo científico para abordar la sostenibilidad</i>	
Estefanía Blount	211
<i>Hay que hacer frente con decisión al riesgo químico</i>	

Francisco Blanco	223
<i>Química verde, desarrollo (in)sostenible y competitividad</i>	
Eduardo Gutiérrez y Alicia Durán	237
<i>La inversión en I+D en el sistema eléctrico: una oportunidad para la sostenibilidad energética española</i>	
Jesús Mosterín, Miguel Candel, Félix Ovejero, Francisco Fernández Buey, Antoni Domènech, Javier Muguerza, Enric Tello y Jorge Riechmann	261
<i>Homenaje y recuerdo a Manuel Sacristán</i>	
Salvador López Arnal	271
<i>Manuel Sacristán como filósofo (y político) de la ciencia</i>	
Manuel Sacristán Luzón	289
<i>Reflexión sobre una política socialista de la ciencia</i>	

AUTORES

Francisco Blanco

Secretario de Medio Ambiente de FITEQA, CC.OO. Euskadi.

Estefanía Blount

Directora de Medio Ambiente del Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud de CC.OO.

Alicia Durán

Investigadora del CSIC. Área de Ciencia y Tecnología de la Fundación 1º de Mayo

Francisco Fernández Buey

Catedrático de Filosofía de la Universidad Pompeu Fabra.

Eduardo Gutiérrez

Economista, Gabinete de Estudios de la Federación del Metal de CC.OO.

Salvador López Arnal

Profesor-tutor de Matemáticas en la UNED (Santa Coloma de Gramanet).

Carlos Martínez Camarero

Adjunto de la Secretaría Confederal de Medio Ambiente y Salud Laboral de CC.OO.

Ángel Muñoa

Miembro del Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud de CC.OO. Secretario de Medio Ambiente del Sindicato del Metal de Madrid.

Rafael Muñoz de Bustillo Llorente

Catedrático de Economía de la Facultad de Economía y Empresa de la Universidad de Salamanca.

Jorge Riechmann

Profesor de Sociología Universidad Autónoma de Barcelona. Miembro del Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud de CC.OO.

Antonio Ruiz de Elvira

Catedrático de Física de la Universidad de Alcalá de Henares.

Manuel Sacristán

María Candelas Sánchez Miguel

Representante de CC.OO. en el Consejo Económico y Social europeo. Catedrática de Derecho en la Universidad Complutense de Madrid.

Llorenç Serrano

Secretario de Salud, Ambiente y Trabajo de la CONC.

Víctor Silvermann

Profesor de Historia del Trabajo, Pomona College, California (EEUU).

Algunas notas precológicas sobre temas y autores

En 1985 murió Manuel Sacristán (1925-1985). La aparición de este número de *Gaceta Sindical* sobre Medio Ambiente coincide con el vigésimo aniversario de su muerte.

Manuel Sacristán fue pionero en la materia que tratamos en este volumen, ecología y medio ambiente. Con ser esto destacable, Manuel Sacristán—es una obviedad recordarlo—fue mucho más. Fue uno de los primeros filósofos del siglo XX. Fue un militante contra la dictadura y un luchador contra la desigualdad entre los hombres. En cualquiera de estos campos su nombre ocupa un destacado y primerísimo lugar. Su vida además no fue sólo extraordinaria en los campos intelectual y político. La adversidad con la que tuvo que enfrentarse en el terreno personal convierte además su existencia en ejemplar y en muchos casos única.

En la sección final de este número publicamos un trabajo de Manuel Sacristán sobre filosofía de la ciencia y artículos de Salvador López Arnal y Jorge Riechmann sobre aspectos de su amplia labor filosófica. En las mismas páginas reproducimos algunas de las muestras de respeto y estima que Manuel Sacristán merecía a profesores, compañeros universitarios y discípulos. Jesús Mosterín, Javier Muguerza, Francisco Fernández Buey, Toni Domènech, Miguel Candel, Félix Ovejero o Enric Tello, entre tantos y tantos nombres que podríamos citar, nos recuerdan con sus palabras aspectos filosóficos, humanos y políticos de la personalidad irrepetible de Manuel Sacristán.

Pero desde el principio de estas páginas queremos dejar constancia de nuestro recuerdo y homenaje.

«Ahora, el hombre constituye de hecho una amenaza para la continuación de la vida en la Tierra». Estas palabras, entresacadas de la introducción de Andrés Sánchez Pascual a *El principio de responsabilidad*¹, de Hans Jonas, en su sencilla síntesis condensan todo el problema que hoy afronta el planeta Tierra. Más tarde volveremos a Hans Jonas y al significado que en el campo estrictamente filosófico—incluso en el más reducido aun de

¹ Hans Jonas, *El principio de responsabilidad*, Herder, Barcelona, 2004.

la metafísica— supuso la aparición de esta obra en 1979. Quizá desde el punto de vista ético era necesario recurrir, como hizo Jonas, a la metafísica para enfrentarse al problema de la destrucción de la naturaleza, porque, como en 1986 afirmaba Toni Domènech en un expresivo título, «El Ethos moderno era insuficiente ante la crisis ecológica»². En cuyo texto Domènech recordaba lo que aún hoy pretende ignorarse, o al menos actuar como si se ignorara, «la civilización industrial moderna está socavando conexiones ecosistémicas globales, de cuyo mantenimiento depende la existencia misma de la humanidad».

Se podrá añadir que el Ethos moderno es asimismo insuficiente ante la otra grave crisis de la humanidad: la convivencia en un mismo planeta del confort más refinado e inútil en el Norte con la muerte por hambre, enfermedad o miseria en el Sur. Aunque quizá sólo sean dos formas o aspectos de una misma crisis. Como dice en el interior de este número el profesor Muñoz de Bustillo, «...la lucha contra la pobreza se convierte *per se* y de forma instrumental en el núcleo del desarrollo sostenible». Y recuerda el profesor Bustillo que «el consumo per cápita en EE.UU. a fines del siglo XX era 12 veces superior al de los países menos desarrollados y prácticamente el doble que la media de los países desarrollados».

Richard Rorty tenía razón cuando, como ya hemos dicho en algún número anterior, afirmaba que el alto nivel de vida de unos países sólo es posible si existen el hambre y la miseria en otros.

Durante la preparación de este número han tenido lugar los crueles acontecimientos de las vallas de Ceuta y Melilla. El lenguaje político es capaz de distorsionar o enmascarar cualesquiera hechos. Así, se ha hablado de «asalto» a la frontera, de manejos o manipulaciones marroquíes... El hecho brutal es que en Ceuta y Melilla, las fronteras de Europa, se han encontrado físicamente la hambruna y la miseria del Sur con el confort del Norte. No eran fácilmente soportables las imágenes de centenares de subsaharianos que exponen su vida intentando dejar atrás el hambre, ni las de estos mismos entregados por los gobernantes españoles a Marruecos para que fueran alejados en condiciones infrahumanas a través del desierto.

Podría parecer que la repulsa e indignación que producen estos hechos son motivo bastante para que los humanos reflexionen sobre la desigualdad y la injusticia. Mientras esto ocurría, sin embargo, las élites de este país seguían dilucidando la grave cuestión de las señas de identidad, los hechos diferenciales o sobre la necesidad de fortalecer la dignidad nacional de algún territorio. (Vista la dedicación mental de tantos individuos, y la hipóstasis entre humanidad e injusticia, tan patente hoy, quizá —frente a lo que opinan Hans Jonas y

² Antoni Domènech, *mientras tanto*, núm. 28, septiembre 1986.

Fernández Buey— no fuera tan plausible la salvación de Noé y su grupo de humanos de las aguas del diluvio.)

Claro que en el centro del Imperio las preocupaciones son aun peores. Mientras parte de la humanidad muere de hambre, allí sigue preocupando el eje del mal; esto es, cómo continuar avanzando en el dominio geoestratégico de algunos lugares y en el control del petróleo.

Cambio climático, efecto invernadero, calentamiento global..., son expresiones hoy repetidas en todos los medios; repetidas incluso por aquellos que apenas si se preocupan de acabar o evitar esto que en las páginas que siguen Jorge Riechmann denomina «producción de males».

En estas páginas se realiza una exposición científica del cambio climático cuyo autor es un prestigioso experto en esta materia, el catedrático de Física de la Universidad de Alcalá de Henares, Antonio Ruiz de Elvira. En él se dice textualmente: «Hoy, la concentración de CO₂ en la atmósfera, de 380 ppmv, no tiene antecedentes en el último millón de años». «La tendencia de producción de CO₂ (con la entrada en la economía de mercado de China, la India y Brasil se está acelerando, y si sigue al ritmo actual alcanzará de 600 a 900 ppmv a finales del siglo XXI. Una concentración tal no ha existido en la Tierra desde hace 400 millones de años».

Estas son de esas cifras que, como ocurre con las dimensiones galácticas o con las nanomagnitudes, sobrepasan tanto la medida del hombre que apenas si alcanzan a impresionarle. Se anotan simplemente como datos científicos. Lo que ocurre es que en el caso del CO₂ y del cambio climático cada dato científico por esotérico que parezca apunta a la extinción de la vida en el planeta Tierra.

Pero, quizá no haya que esperar a fines del siglo XXI para comprobar los efectos del calentamiento global. Recientemente los desastrosos efectos de los huracanes *Katrina* y *Stan* han traído a primer plano que el calentamiento global no es sólo una amenaza de futuro. En lenguaje periodístico, pero con toda la rotundidad que le dan su especialización y su autoridad en la materia, Jeremy Rifkin³ afirmaba: «... parece que todo el funcionariado de Washington esté aguantando la respiración, por si el vergonzoso secreto sale a la luz: que el *Katrina* es la factura de la entropía por haber incrementado las emisiones de CO₂ y el calentamiento global».

³ Jeremy Rifkin, *El País*, 15 de septiembre de 2005.

Y añade en otro punto de su artículo el norteamericano Rifkin: «Vergüenza tenía que dar a Estados Unidos y a los pueblos de otros países —no somos los únicos— el haber antepuesto sus caprichos y gratificaciones personales a corto plazo al bienestar del planeta».

Una corrección, anotación más bien, cabría hacer al inmejorable texto de Rifkin que acabamos de citar: la calificación de «caprichos y gratificaciones personales» podría parecer que el grave problema que él plantea y condena se reduce a la mala conducta de los individuos. Con ser frecuentemente estas conductas del individuo frente al planeta altamente deplorables, no pueden reducirse a ellas los males que «ya» aquejan a la Tierra.

Decía Javier Muguerza⁴ respecto de la elección por el individuo de unos determinados valores éticos, y por tanto de sus comportamientos: «..., que se trataría, en suma, de saber si el conjunto de factores —tanto infraestructurales como superficiales desde el modo de producción vigente a la cultura del momento en la más amplia acepción del vocablo— que cooperan a la configuración de una forma moral de vida dan o no pie para poderla preferir racionalmente». Dejando a un lado el fondo de la tesis en la que se inserta la frase de nuestro filósofo, y por más que la filosofía analítica tenga hoy aún para sus partidarios distintas valoraciones a las de 1977, lo cierto es que entonces como ahora sigue siendo válida la afirmación de que el individuo es escasamente «libre» para ir contra la corriente del momento en que le toca vivir. El obvio corolario es que sin un cambio en las bases infraestructurales y sobreestructurales de su momento, el individuo como tal poco puede hacer. Quizá esta «superfluidad» —tomando el expresivo término de Hanna Arendt— del individuo es la que permite que sistemas o gobernaciones —como la actual de EE.UU. y tantos otros países— puedan hacer, ellos sí, libremente desde guerras e invasiones hasta inundar la atmósfera de gases contaminantes.

Y, sin embargo, como se recomienda en el interior de este número, la conducta individual —aun dentro de sus limitaciones—, especialmente si se une a instituciones u organizaciones —el sindicato, en nuestro caso es un ejemplo inmediato, como lo son todas las organizaciones ecologistas o humanitarias—, no puede renunciar a su parte de labor por un planeta más habitable y más justo. Y así, el uso del transporte público, el reciclaje del material a su alcance, el respeto por los bienes ecológicos como el agua..., son acciones que aun en el peor de los sistemas el individuo puede y debe realizar.

⁴ Javier Muguerza, *La razón sin esperanza*, Taurus, Madrid 1977. En un número monográfico como el actual nos es grato recordar que esta obra de Muguerza está dedicada a Manuel Sacristán. Aunque lo hagamos a pie de página, para nosotros este dato no es marginal.

La gravedad del peligro que se cierne sobre el planeta Tierra se debe más al sistema que a las conductas individuales. En ese «mal moral», como Hobsbawm⁵ denomina el capitalismo, se subsumen todas las conductas deplorables, desde las personales hasta las institucionales y políticas. Ejemplo de éstas, digamos de pasada, también las ha dado el huracán de Nueva Orleans, donde negros y pobres, las víctimas de siempre del imperio del mercado, han sido también las víctimas del *Katrina*.

Y a propósito del sistema, podemos añadir que, como señala Giovanni Sartori⁶, la característica esencial del capital —que da nombre y realidad al sistema— es su permanente reinversión en su propia ampliación, fortalecimiento y continuidad. Característica que hace imposible predecir el final de ese «mal moral», o que, cuando menos, aleja dicho final de nosotros con mucha más celeridad de la que la tortuga se alejaba de Aquiles. (Es reseñable en el comienzo de la obra que citamos, una alusión de Sartori que refiriéndose a futuros peligros de la democracia dice literalmente: «y subrayo que un nuevo enemigo, religioso, se está asomando». En algún número anterior de esta publicación hemos aludido a la amenaza del fundamentalismo religioso para la libertad y el avance social. El filósofo italiano lo resume en amenaza para la democracia).

Señala Francisco Fernández Buey en el trabajo con que se abre el contenido de este número, que aunque no fueron los primeros en formular el concepto de sostenibilidad, sí muy pronto «unos pocos filósofos, como Hans Jonas, Wolfgang Harich, Rudolf Baro o Manuel Sacristán» se unieron a las preocupaciones que ya manifestaban científicos como Carson, Commoner, Goldsmith, Margalef, Naredo o Martínez Alier.

Más arriba hemos citado a Hans Jonas, sobre cuya obra *El principio de responsabilidad*, nos puso en la pista Francisco Fernández Buey. Lo peculiar, incluso insólito de este filósofo judío-alemán es que se acerca o «salta» a la ecología desde la metafísica.

Discípulo de Heidegger, se mantuvo dentro de su órbita filosófica prácticamente hasta la llegada de los nazis al poder. Sus reflexiones —en biología y filosofía— le hacen ver con absoluta claridad que el hombre actual con su acción destructiva frente a la naturaleza está poniendo en peligro el futuro de la humanidad. *El principio de responsabilidad* es el planteamiento y la respuesta metafísica al problema. La ética, con sus propias palabras, «habrá de prolongarse hasta la metafísica, pues solo desde la metafísica cabe hacer la pregunta de por qué debe haber en general hombres en el mundo». Y añade en un párrafo que no nos resistimos a citar: «Con sus desmesurados riesgos, la aventura tecnológica obliga a este otro riesgo de la más extrema reflexión».

⁵ Eric Hobsbawm, *Entrevista sobre el siglo XXI*, Crítica, Barcelona, 2000.

⁶ Giovanni Sartori, *Qué es la democracia*, Taurus, Madrid, 2003.

A Hans Jonas se le plantea con tal fuerza la necesidad de proteger la naturaleza que recurre al más audaz de los argumentos filosóficos: el argumento ontológico, esta vez no referido a Dios, como en San Anselmo, sino al ente, esto es a la naturaleza. La estética o la grandeza, por así decirlo, de este argumento es inversamente proporcional a su capacidad probatoria según la mayoría de los filósofos. El ente demanda, exige por su propia naturaleza ser respetado y protegido. Dicho con las propias palabras de Jonas «(existe) un deber primero de optar por el ser frente a la nada».

Posiblemente, de parte del texto de Hans Jonas pueda decirse como Carnap, y con él todo el neopositivismo lógico o al menos todo el Círculo de Viena, afirmaba de las palabras de Heidegger «que son ni proposiciones verdaderas» ni «proposiciones falsas»⁷. «El principio de responsabilidad» es, sin embargo, lectura que se agradece; incluso puede que obligada por el plano en que sitúa sus reflexiones ecológicas. Y hay que resaltar que gran parte, por no decir todas, sus proposiciones sí que son significativas, He aquí dos ejemplos: «El progreso y sus obras se hallan más bajo el signo de la arrogancia que de la necesidad». «Cabe hablar del derecho del individuo al suicidio; del derecho de la humanidad al suicidio, no».

Digamos de pasada y brevísimamente que para Manuel Sacristán, cuya tesis doctoral versó sobre Heidegger, la filosofía de éste se inscribía en lo que nuestro filósofo denominaba las corrientes antirracionalistas modernas.

Quizás convenga finalizar estas notas pre o parametafísicas con las palabras claras y rigurosas a que el profesor Jesús Mosterín nos tiene acostumbrados desde su *Racionalidad y acción humana*, o aún antes, desde su *Teoría axiomática de conjuntos*, dichas esta vez en su obra *¡Vivan los animales!*⁸: «Una conciencia moral a la altura de nuestro tiempo no puede por menos de postular que los ecosistemas y las especies son portadores de derechos, es decir, que merecen protección legislativa frente a las tendencias más vandálicas e irresponsables de la propia humanidad».

Más arriba hemos citado a Riechmann con motivo de su trabajo en estas páginas. Es numerosa la obra medioambiental y ecológica del profesor y compañero de ISTAS, Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud, de CC.OO., Jorge Riechmann. Es conocida y comentada –en este mismo número lo hace Francisco Fernández Buey– su teoría de la biomimesis. Citamos aquí su obra *Un mundo vulnerable. Ensayo sobre ecología, ética y*

⁷ Felipe Martínez Marzoa, *Historia de la Filosofía*, Ediciones Istmo, Madrid, 1973. Martínez Marzoa, para quien «Heidegger es el verdadero pensador de nuestro tiempo», cita con desdén las frases de Carnap.

⁸ Jesús Mosterín, *¡Vivan los animales!* Ed. Mondadori, Debolsillo, Barcelona, 2003.

*tecnociencia*⁹ –por cierto, ¿cuándo se va a declarar esta obra libro de texto en las escuelas sindicales?– en la que después de resaltar muchos de los problemas aquí apuntados «sobre la capacidad destructiva del ser humano», plantea una solución de esperanza: la biomimesis. Con palabras del propio Riechmann, se trata «de comprender los principios de funcionamiento de la vida en sus diferentes niveles (y en particular en el nivel ecosistémico) con el objeto de *reconstruir los sistemas humanos de manera que encajen armoniosamente en los sistemas naturales*».

La desconfianza de la filosofía alemana en el progreso ya era antigua. Quizá la escasa relación existente entre heideggerianos y frankfurtianos, como el propio Hans Jonas da a entender en sus *Memorias*¹⁰, pudo hacer que éste desconociera las preocupaciones de la Escuela de Frankfurt sobre ciencia, técnica, modernidad y progreso, que latían en toda la Teoría Crítica, y están presentes en la «Dialéctica de la Ilustración» de Horkheimer y Adorno, cuyo «objetivo explícito», subraya Jacobo Muñoz¹¹, era «comprender por qué la humanidad en lugar de entrar en un lugar verdaderamente humano se hunde en un nuevo género de barbarie». Con palabras de Jacobo Muñoz en comentario a los filósofos de Frankfurt: «El mundo –ese desierto que no cesaría de crecer- de la tecnociencia omnipotente y del mercado como único y decisivo lugar de jerarquización y discernimiento de todo valor, que quedaría anulado así en cuanto pudiera sustraerse a su estricto valor de cambio».

Por su parte, Francisco Fernández Buey, en el capítulo de su *Política*¹² dedicado a Walter Benjamin, dice: «El ángel de la historia es para Benjamin el ángel de la tragedia de la humanidad que se ha dado cuenta de que hay que fundar el concepto de progreso sobre la idea de catástrofe». Es curioso anotar, siquiera sea como nota al margen, que mientras las dudas sobre el progreso ocupaban a la filosofía más crítica, Walter Benjamin señala, y recuerda Francisco Fernández Buey, que por aquella época los obreros alemanes eran fervientes creyentes en el progreso.

⁹ Jorge Riechmann, *Un mundo vulnerable. Ensayos sobre ecología, ética y tecnociencia*, Libros de la Catarata, Madrid 2005.

¹⁰ Hans Jonas, *Memorias*, Editorial Losada, Madrid, 2005.

¹¹ Jacobo Muñoz, *Figuras del desasosiego moderno. Encrucijadas filosóficas de nuestro tiempo*. Machado Libros. Madrid, 2002.

¹² Francisco Fernández Buey, op. cit.

Más arriba hemos citado algunos de los temas que se abordan en el interior de este número. Entre ellos, «Filosofía de la sostenibilidad», del profesor Fernández Buey; «Producir bienes y producir males», de Jorge Riechmann; «Cambio climático», del profesor Ruiz de Elvira; «Todo lo que le gustaría saber del desarrollo sostenible», del profesor Muñoz de Bustillo. Materias, como sus propios títulos indican, realizadas por prestigiosos y conocidos especialistas, de cuyo tratamiento depende en gran parte, por no decir totalmente, la sostenibilidad.

Integran este número, junto a las materias citadas, un conjunto de trabajos, realizados por especialistas, sindicalistas y técnicos que abarcan los problemas y cuestiones esenciales hoy en la defensa del medio ambiente.

Ángel Muñoa, veterano sindicalista, que compagina su actividad en el Sindicato del Metal de Madrid con su tarea en ISTAS, razona la necesidad, hoy compartida por académicos, ecologistas y especialistas, de una nueva cultura del agua. «El agua será el petróleo del siglo XXI», dice citando a Kofi Annam, para dar idea de la escasez y de la necesidad de un nuevo modelo de gestión.

María Candelas Sánchez es miembro del Comité Económico y Social de la Comisión Europea, en representación de CC.OO. Desde esta situación, a la que une su condición de jurista –es profesora de Derecho en la Universidad Complutense–, María Candelas analiza y sistematiza las políticas europeas respecto de la responsabilidad ambiental. Un trabajo que esclarece muchas de las interrogantes que se plantean ante los ataques al medio ambiente.

La acción humana repercute en el medio ambiente no sólo en la producción de sustancias nocivas o en la mala explotación de las energías. Carlos Martínez Camarero, adjunto del Departamento Confederal de Medio Ambiente de CC.OO., analiza la influencia de las construcciones urbanas en la degradación del medio ambiente. «La ocupación de espacio, derivada de la expansión urbana y la construcción de infraestructuras, son en numerosas ocasiones –y no sólo en las ilegales– ataques al equilibrio medioambiental, restando espacio a la diversidad ecológica e incrementando *ad nauseam* el consumo energético».

La importancia del sector químico en la economía y la vida cotidiana y su influencia decisiva tanto en la salud humana como en la de los ecosistemas, y la necesidad, por ende, de «hacer frente con decisión al riesgo químico», se formula con esta misma expresión en el excelente trabajo de Estefanía Blount, directora de Medio Ambiente de ISTAS.

También sobre «química verde», vinculada al desarrollo sostenible y a la competitividad a escala mundial, trata el artículo de Francisco Blanco, que como tantos compañeros une la acción sindical a los problemas medioambientales desde la Secretaría de Medio Ambiente de FITEQA. «La batalla por la hegemonía mundial en el ámbito de la química

no ha hecho más que empezar». Una batalla, dice Blanco, que incluye la del desarrollo sostenible y la de un «modelo social de rostro humano».

Entre las «dimensiones de la sostenibilidad», la energética es un «vector esencial». Eduardo Gutiérrez, economista del Departamento de Estudios de la Federación del Metal de CC.OO., y Alicia Durán, investigadora del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, abordan en un trabajo profundo y documentado la inversión en I+D en el sector eléctrico español. Analizan la situación previsible del final de las energías baratas unida a un panorama en el que el crecimiento de la demanda global de energía se sigue acelerando, y subrayan la necesidad de inversión en I+D como única garantía de un nuevo sistema energético.

Llorenç Serrano, responsable de Salud, Medio Ambiente y Trabajo de la CONC, esclarece muchas de las cuestiones que hoy afectan al sindicato en relación con el medio ambiente. «Creo –dice– que se dan las buenas condiciones para convertir al sindicato en un factor de sostenibilidad y para la producción limpia, pero este cambio no lo hemos dado todavía».

Víctor Silverman, profesor del Pomona College de California, trata los objetivos del medioambientalismo laboral internacional en un completo artículo en el que se exponen desde las primeras contradicciones entre los sindicatos y la defensa del medio ambiente hasta la plena asunción de los presupuestos ecológicos por el sindicalismo internacional.

«Los modelos actuales de desarrollo no son sostenibles», dice Alicia Durán, a la que ya hemos citado como investigadora del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, y de la que añadimos su condición de colaboradora de la Fundación 1º de Mayo. En un trabajo riguroso y denso, la autora expone las exigencias científicas que implican la sostenibilidad y el desarrollo sostenible.

Como en números anteriores, recordamos que la responsabilidad del contenido de este número es exclusiva de cada uno de los autores, a quienes volvemos a agradecer su desinteresada colaboración y la calidad de sus trabajos.

M.M.

FRANCISCO FERNÁNDEZ BUEY

Filosofía de la sostenibilidad



Max Beckmann, *Nizza, 1921*.

Por lo general, y en sus formulaciones más razonables, la autolimitación implicada en la defensa de la sostenibilidad se entiende como una corrección drástica o radical del antropocentrismo que ha dominado la filosofía occidental durante siglos, como un reconocimiento del límite natural con el que choca una civilización expansiva o como aceptación de que no toda necesidad humana, culturalmente inducida, puede ser satisfecha, dado el riesgo que esto supondría para la parte mayoritaria de la especie de que formamos parte y, tal vez, para toda la especie. Todas estas formulaciones, al medirse con el complejo tecnocientífico en su estado actual, conceden una importancia sustancial a la elaboración del principio de precaución.

I

Los conceptos de sostenibilidad y desarrollo sostenible se han hecho populares en los medios de comunicación a raíz del documento titulado *Nuestro futuro común*, que fue elaborado en 1987 por la entonces primera ministra de Noruega, Gro Harlem Brundtland. En este documento se define como sostenible «aquél desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades». Esta definición recoge lo que desde algunos años antes se venía diciendo en la Comisión Mundial de la ONU sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, que estimuló la filosofía del desarrollo sostenible.

De acuerdo con esta filosofía, la sociedad habría de ser capaz, efectivamente, de satisfacer sus necesidades en el presente respetando el entorno natural y sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas. A partir de ahí se fueron asentando los principios básicos de lo que empezó a denominarse *desarrollo sostenible*, poniendo el acento, al menos en un principio, en la vertiente ambiental del mismo. En líneas generales estos principios básicos, que concretan algo la ambigüedad de la definición dada en *Nuestro futuro común*, son: *a)* consumir recursos no-renovables por debajo de su tasa de sustitución; *b)* consumir recursos renovables por debajo de su tasa de renovación; *c)* verter residuos siempre en cantidades y composición asimilables por parte de los sistemas naturales; *d)* mantener la biodiversidad; y *e)* garantizar la equidad redistributiva de las plusvalías.

Con el tiempo, las palabras *sostenibilidad* y *desarrollo sostenible* han ido apareciendo cada vez más reiteradamente en los estudios académico-científicos, en la agenda de los principales partidos políticos y en todas las propuestas normativas que tienen que ver con las políticas públicas, tanto cuando se trata de economía en sentido amplio como cuando se trata de medio ambiente, urbanismo, sanidad o educación. Pero, como suele ocurrir en estos casos, la palabra no siempre tiene detrás un concepto, ni siquiera aquel al que, vagamente, alude la definición de G.O. Brundtland. Bastará con un solo ejemplo llamativo a este respecto: la llamada Estrategia Española de Desarrollo Sostenible (EEDS), presentada en 2003 por el gobierno Aznar, e inmediatamente criticada como modelo de política *insostenible* por las principales organizaciones ecologistas del país¹. Ya eso da idea de que no todo lo que navega actualmente bajo el rótulo de *sostenible* lo es realmente.

¹ Véase un extracto de la alternativa elaborada por Ecologistas en Acción, Greenpeace, SEO/BirdLife y WWF/Adena en anejo a Jorge Riechmann, *Cuidar la T(t)ierra*, Icaria, Barcelona, 2003, págs. 573-580.

La ambigüedad de un concepto o, si se prefiere decirlo en términos goethianos, el uso de la palabra sin concepto es uno de los motivos que obliga, también en este caso, a la reflexión filosófica. ¿De qué hablamos en realidad cuando hablamos de sostenibilidad o desarrollo sostenible? En el origen del concepto de sostenibilidad había dos cosas: la percepción de la gravedad de los desequilibrios medioambientales, observados en diferentes lugares del mundo, y la conciencia de la posibilidad de una crisis ecológica global con consecuencias imprevisibles (pero previsiblemente catastróficas) para el futuro de nuestro planeta y de la mayoría de las especies que habitan en él. La idea de sostenibilidad empezó siendo, pues, una *respuesta preventiva* ante la perspectiva de colapso global o parcial del modelo de civilización dominante.

No han sido filósofos de profesión los primeros en formular el concepto y desarrollarlo, sino científicos que desde la década de los sesenta del siglo XX advirtieron el riesgo de colapso en la base material de mantenimiento de la vida en el planeta Tierra y tuvieron la sensibilidad de reflexionar, o sea, de pensar filosóficamente sobre la cuestión. Entre ellos ha habido un puñado de ecólogos, biólogos, economistas, urbanistas y, naturalmente, también unos pocos filósofos, como Hans Jonas, Wolfgang Harich, Rudolf Bahro o Manuel Sacristán, atentos, ya a finales de década de los setenta, a lo que estaban diciendo los científicos sensibles (Rachel L Carson, Barry Commoner, Edward Goldsmith, Nicolás Georgescu-Roegen y, entre nosotros, Ramón Margalef, José Manuel Naredo y Joan Martínez Alier). De ahí han nacido las ideas básicas de lo que hoy se entiende por sostenibilidad (o *sustentabilidad*, como ha propuesto Jorge Riechmann en algún momento), repito, cuando la palabra corresponde al concepto.

II

Se podría decir que, aunque no exclusivamente, la noción de sostenibilidad se ha ido elaborando en el marco de una filosofía crítica de la economía o, más propiamente, de una filosofía del economizar. No porque los economistas hayan sido desde el principio más sensibles a los temas ecológicos que los filósofos, que en conjunto no lo fueron, sino porque desde el primer momento esta noción de sostenibilidad enlazó con la oposición entre los conceptos de *crecimiento* y *desarrollo* que algunos economistas y sociólogos críticos estaban proponiendo ya en la década de los sesenta.

Efectivamente, cuando se habla de *crecimiento* se entiende, por lo general, que el bienestar y la riqueza se identifican de forma casi exclusiva con un aumento *cuantitativo* en el

volumen de las economías (más producción, más consumo, más riqueza); por este motivo, el indicador de crecimiento por excelencia es el producto nacional bruto (PIB), que mide el volumen de bienes y servicios producidos; lo que no quiere decir que el incremento del PIB vaya siempre acompañado de una mejora de la calidad de la vida humana. En cambio, con el término *desarrollo* se alude a que el bienestar y la riqueza han de asociarse a la mejora cualitativa de los servicios y de los recursos a los que tiene acceso una persona; en este caso, los indicadores de desarrollo aún no están completamente definidos (o se discute acerca de ellos), pero uno de los utilizados actualmente se denomina, sintomáticamente, índice de desarrollo *humano* (IDH); el IDH ha sido elaborado por las Naciones Unidas y combina tres indicadores: esperanza de vida, alfabetización y PIB².

Desde esta perspectiva se suele decir que desarrollo y crecimiento *no son sinónimos*, ya que el objetivo del desarrollo humano *no es tener más sino vivir mejor*. Y a partir de esta distinción se aduce que el modelo socioeconómico aún dominante, el cual se rige por criterios de cantidad y no de calidad (producción de mercancías por medio de mercancías o producción por la producción), o sea, el simple crecimiento económico, dejaría de ser el objetivo de la sostenibilidad. Consecuentemente, la filosofía de la sostenibilidad pondrá el acento en un tipo de desarrollo que habría que considerar *integral*, en un concepto, pues, mucho más ambicioso que el simple crecimiento económico. El desarrollo integral vendría a implicar varios *desiderata* que, en principio y *como mínimo*, toda filosofía de la sostenibilidad digna de ese nombre comparte:

Primera: Que la sostenibilidad económica y medioambiental, para ser realmente tal, debe ir acompañada de la *equidad*. Se trataría, pues, de postular un desarrollo que englobe a todos los habitantes del planeta, que tenga en cuenta el consumo de recursos y la contaminación de todos ellos, redistribuyendo a todos ellos las plusvalías. En este sentido, los límites del crecimiento y, por tanto, la inviabilidad de hacer crecer indefinidamente el PIB resultan especialmente notorios cuando se considera que el consumo o la riqueza de algunos impide el disfrute de la mayoría. Dicho de otra manera: el fin (bienestar) no justifica los medios (consumo de recursos naturales).

Segunda: Que el desarrollo sostenible exige cambios de mentalidad y de paradigma económico parecidos (aunque en otra dirección) a los producidos en su momento por la revolución industrial. De hecho, su consecución también se fundamenta en varios cambios notables de nominación: en la consideración de lo que llamamos *eficacia*, en lo rela-

² Enric Tello ha hecho recientemente una excelente reconstrucción, muy documentada y analíticamente irreprochable, de esta historia. Véase: *La historia cuenta. Del crecimiento económico al desarrollo humano sostenible*, El Viejo Topo, Barcelona, 2005.

tivo a la *fiscalidad* y en lo que hace a la *gestión del territorio*. La idea principal aquí es que los procesos productivos propios de los países industrializados han incrementado sus requerimientos energéticos y de materiales de forma que dicho incremento no guarda proporción con el tipo de bien o servicio que producen, siendo esta la razón del aumento de la ineficiencia del sistema económico existente. El problema es que de esta ineficiencia no suele quedar constancia contable, ya que los precios de las materias primas no reflejan los costes reales de su obtención, ni tampoco se contabiliza el coste de eliminarlas o reciclarlas. La sostenibilidad como objetivo aparece claramente en el horizonte cuando esta *otra contabilidad* se hace visible.

Tercera: Que el desarrollo sostenible exige: una reorientación de la tecnología hacia objetivos de eficiencia, entendida ésta no ya genéricamente sino en relación con el consumo responsable de recursos; la reestructuración del sistema económico imperante para que el ahorro de recursos naturales sea rentable; y la gestión ambiental para hacer del territorio un valor natural (no mercantil) a conservar y no sometido a especulación. Reorientación de la tecnología, reestructuración del sistema económico y gestión ambiental serían los tres ejes fundamentales de la filosofía de la sostenibilidad en el plano socioeconómico.

Así, pues, la filosofía de la sostenibilidad tiende a matizar la noción misma de desarrollo, atendiendo, por una parte, a la compatibilidad del desarrollo económico-social con los ecosistemas y, por otra, tomando en consideración índices de bienestar que ya no quedan reducidos a lo que el producto interior bruto sea en un momento dado. Se entiende entonces que el desarrollo al que hay que aspirar no es un desarrollo cualquiera, sino un desarrollo en *equilibrio dinámico, autocentrado*, racionalmente *planificado* y, en la medida de lo posible, basado en la *biomímesis*, es decir, en la imitación de la economía natural de los ecosistemas, como ha argumentado Jorge Reichmann en su trilogía de la autocontención³.

Esta noción de sostenibilidad implica una reinserción de los sistemas humanos dentro de los sistemas naturales, pero también una ampliación de la noción de bienestar que incluya indicadores socioculturales como los ingresos medios de la población, la redistribución de la riqueza, el valor del trabajo doméstico, la adecuación de las tecnologías empleadas, la atención a la biodiversidad y el respeto de los ecosistemas en que se insertan las sociedades humanas.

Se puede considerar, pues, que la defensa de la sostenibilidad en serio implica *una nueva filosofía de la economía* en un doble sentido. Primero, porque introduce la compatibilidad

³ J. Riechmann, *Un mundo vulnerable*, La Catarata, 2000; *Todos los animales somos hermanos*, La Catarata, Universidad de Granada, 2003; *Gente que no quiere viajar a Marte*, La Catarata, 2004.

medioambiental como variable sustantiva en la consideración del desarrollo económico, lo que equivale a propugnar una economía ecológicamente fundamentada. Y luego, porque problematiza varios de los supuestos (filosóficos, psicológicos, antropológicos) de la teoría económica *standard*, que era, en lo esencial, una *crematística* basada en la maximización del beneficio individual, privado, a corto plazo.

De entre los varios problemas a los que ha de hacer frente esta filosofía del economizar que da un carácter central a la categoría de sostenibilidad hay dos en los que querría detenerme a continuación. El primero de esos problemas se podría formular así: desarrollo y sostenibilidad, ¿son o no son términos contradictorios e incompatibles? Y el segundo se podría formular, tal vez, así: ¿es la *biomímesis*, entendida como imitación de la economía natural de los ecosistemas, un *desiderata* al alcance de los humanos?; y si se puede argumentar que lo es, ¿hasta qué punto se pueden considerar factibles biomímesis y autocontención en un mundo globalizado en el que algunos filósofos hablan ya de mutación antropológica y/o de aparición de lo *posthumano*?

III

Seguramente quien más ha profundizado entre nosotros en la aclaración de los conceptos de *desarrollo sostenible* y *sostenibilidad* y, por tanto, en la necesidad de una nueva filosofía de la economía ha sido el economista José Manuel Naredo, uno de los pioneros de la economía ecológica en nuestro país⁴.

Naredo advierte de la ambivalencia actual de los términos «sostenible» y «desarrollo» y mantiene que en el uso y abuso de la expresión «desarrollo sostenible» hay una ambigüedad *calculada*, la cual está en el origen de su generalizada aceptación tanto en los medios políticos como, más recientemente, en el ámbito de la teoría económica *standard*. Muestra luego las razones ideológicas por las que esta expresión se ha impuesto a otras, por ejemplo, a la de *ecodesarrollo*, sugerida en su momento por Ignacy Sachs como fórmula de compromiso entre las exigencias de desarrollo de los países del tercer mundo y la atención medioambientalista a la crisis ecológica global y a los desequilibrios medioambientales locales. Y concluye denunciando la retórica que conduce a la trivialización del concepto, es

⁴ J.M. Naredo, «Fundamentos de la economía ecológica», en F. Aguilera y V. Alcántara (eds), *De la economía ambiental a la economía ecológica*, Icaria, Barcelona, 1994, págs. 373-404; J.M. Naredo y F. Parra (comps.), *Hacia una ciencia de los recursos naturales*, Siglo XXI, Madrid, 1993; J.M. Naredo y A. Valero, *Desarrollo económico y deterioro ecológico*, Fundación Argentaria/Visor, Madrid, 1999.

decir, lo que yo he llamado aquí palabra sin concepto, tras poner de manifiesto que la crisis y los desequilibrios de los que estamos hablando hoy en día se han derivado precisamente del modelo de desarrollo industrialista.

Efectivamente: una reflexión crítica acerca de la sostenibilidad no puede ignorar ahora que este término se ha convertido en una especie de *deus ex machina* que en muchas ocasiones sirve para recubrir el retorno, en base a la ideología neoliberal, a una acepción de *desarrollo* muy próxima a lo que la economía *standard* o neoclásica entendió por crecimiento sin más averiguaciones. Y en este sentido Naredo tiene razón cuando afirma que el uso trivial de *desarrollo sostenible* queda por detrás, en el ámbito del pensamiento económico, de lo que escribiera el liberal J.S. Mill, en 1848, en sus *Principios de Economía Política*, cuando discutiendo con economistas contemporáneos suyos acerca del *estado estacionario* declaraba que esto, o sea, el estado estacionario en equilibrio, sería «un adelanto muy considerable» en comparación con la situación existente.

Aunque se puede, desde luego, matizar que cuando se está hablando de desarrollo sostenible a lo que aspiramos no es al mero crecimiento cuantitativo y estrechamente economicista que se expresa en la noción de producto interior bruto, e incluso sustituir el término sostenibilidad por el de *sustentabilidad* para subrayar las diferencias y alejarse del uso retórico o trivial de la expresión *desarrollo sostenible*, parece evidente que la discusión teórica del concepto tiene que hacer frente a una cuestión que el propio Naredo ha planteado en estos últimos años con mucha radicalidad cuando propone «desandar lo andado y volver a conectar lo físico con lo monetario y la economía con las ciencias de la naturaleza». Pues es cierto que, en primera instancia, las nociones de desarrollo o crecimiento, de un lado, y de sostenibilidad, de otro, hacen referencia, en su uso habitual, a sistemas de razonamiento o formas de entender la racionalidad muy diferentes. La idea central ahí es esta:

La imposibilidad física de un sistema que arregle internamente el deterioro ocasionado por su propio funcionamiento invalida también la posibilidad de extender a escala planetaria la idea de que la calidad del medio ambiente esté llamada a mejorar a partir de ciertos niveles de producción y de renta que permitan invertir más en mejoras ambientales. Estas mejoras pueden lograrse ciertamente a escala local o regional, pero el ejemplo que globalmente ofrece el mundo industrial no resulta hasta ahora muy recomendable, ya que se ha venido saldando con una creciente importación de materias primas y energía de otros territorios y con la exportación hacia éstos de residuos y procesos contaminantes.

El reconocimiento de que *es una imposibilidad física el que un sistema arregle internamente el deterioro ocasionado por su propio funcionamiento* es una idea clave para hablar en serio de sostenibilidad en un mundo, como se dice, globalizado. Y esta idea tiene implicaciones prácticas muy importantes para abordar algunos temas centrales de nuestro tiempo, como lo son, por ejemplo, el de la sostenibilidad de la zona amazónica o el tipo de medidas a adoptar por unos y otros países ante el deterioro de la capa de ozono, el efecto invernadero y el riesgo de cambio climático (cuestión que está, como se sabe, en el transfondo de los acuerdos de Kyoto). Pues no es sólo que en esos temas economía, ecología y actuaciones políticas están interrelacionados; ocurre también que los arreglos que el sistema propone adoptar en un punto del planeta suelen saldarse con la transferencia de los males a otro lado del mismo planeta⁵.

Desde ese reconocimiento se llega a una noción *fuerte* de sostenibilidad que, frente a la racionalidad *parcial* de la economía standard, afirma la racionalidad *global* de otra forma de entender el economizar, de esa economía de la física que es la termodinámica y de esa economía de la naturaleza que es la ecología. Lo que dice Naredo sobre la trivialización habitual de la palabra *sostenibilidad*, acerca de la racionalidad *parcial* y sobre la necesidad de elaborar una noción fuerte de esa misma noción no es simplemente hacer teoría económica crítica o filosofar acerca de una economía alternativa, ecológicamente fundada. La diferencia entre trivialización del concepto y noción fuerte, y fundada, del mismo se puede ver en muchos casos concretos. Uno, y bien próximo, es el debate suscitado en estos últimos meses sobre la continuidad de ERCE en la ría de Pontevedra. En ese debate se enfrenta, una vez más, la idea de ciudad ecológicamente sostenible (en la acepción fuerte de la palabra) con el argumento económico tradicional a favor de la sostenibilidad/conservación sin más de tales o cuales puestos de trabajo, argumento que está dispuesto a admitir la persistencia de la contaminación de la ría y los consabidos perjuicios medioambientales para las generaciones por venir⁶.

Esto no quiere decir que no se pueda distinguir entre sostenibilidad *global* y sostenibilidad *parcial*, al menos en términos analíticos y por lo que hace a la práctica de las medidas alternativas que haya que adoptar. Pero sí que queda implicado que la primera condi-

⁵ Me he referido con más detalle a esto en *Guía para una globalización alternativa*, Ediciones B, Barcelona, 2004.

⁶ Con lo que se reproduce, por enésima vez, un conflicto entre sindicalismo y mediambientalismo al que me referí hace muchos años en uno de los primeros congresos de CC.OO. en que se trataron estos temas. Cf. «Programas sindicales, intereses obreros y reivindicaciones ecologistas en la lucha por un mundo habitable», ahora incluido en J. Riechmann y F. Fernández Buey (eds.), *Trabajar sin destruir*, Ediciones HOAC, Madrid, 1998.

ción para fundamentar esta noción fuerte, no trivial, de sostenibilidad, será *clarificar el universo de discurso de la misma* e identificar a continuación los sistemas cuya viabilidad o sostenibilidad pretendemos enjuiciar, precisando el *ámbito espacial* (con la consiguiente disponibilidad de recursos y de sumideros de residuos) atribuido a los sistemas y *el horizonte temporal* para el que se cifra su viabilidad.

Hablaremos, pues, de *sostenibilidad global*, cuando razonamos sobre la extensión a escala planetaria de los sistemas considerados, tomando la Tierra como escala de referencia; y de *sostenibilidad local* cuando nos referimos a sistemas o procesos más parciales o limitados en el espacio y en el tiempo. Asimismo, hablaremos de *sostenibilidad parcial* cuando la sostenibilidad se refiere sólo a algún aspecto, subsistema o elemento determinado (por ejemplo, al uso del agua, de algún tipo de energía o material, de la ordenación de un determinado territorio, etc.) y no al conjunto del sistema o proceso estudiado con todas sus implicaciones. Evidentemente, a muy largo plazo, tanto la sostenibilidad local como la parcial están llamadas a converger con la global. Sin embargo, la diferencia entre la sostenibilidad local (o parcial) y la global cobra importancia cuando, como es habitual, no se razona a largo plazo. Si queremos enjuiciar la sostenibilidad de las ciudades en el sentido global hemos de preocuparnos no sólo de las actividades que en ellas tienen lugar, sino también de aquellas otras de las que dependen aunque se operen e incidan en territorios alejados⁷.

En cualquier caso, esta noción *fuerte* de sostenibilidad me parece una buena base para contestar ahora a la primera pregunta que me hacía en este papel. Propongo contestarla como sigue: si las nociones de desarrollo y sostenibilidad son incompatibles o contradictorias en el marco de la racionalidad de la teoría económica *standard* y si su uso sigue, sin duda, planteando problemas en el plano global (de muy difícil resolución a corto plazo), pueden dejar de serlo en ámbitos locales o parciales, una vez que se ha redefinido el objetivo del desarrollo, se ha aclarado de qué sostenibilidad se trata y se ha revalorizado la equidad y la justicia global⁸.

Una línea posible para seguir concretando esta compatibilidad entre desarrollo y sustentabilidad en ámbitos locales o parciales podría ser la introducción del indicador medioambiental que Mathias Wackernagel y William Rees han denominado *huella ecológica* buscando al mismo tiempo redefinir la noción de progreso y la autonomía y soberanía alimentarias. Se define *huella ecológica* como «el área de territorio ecológicamente productivo (cultivo, pastos, bosques o ecosistema acuático) necesario para producir los recursos utili-

⁷ Cf., en <http://habitat.aq.upm.es/cs/p2/a004.html>, J. M. Naredo, «Sobre el origen, el uso y el contenido del término sostenible».

⁸ Cf. en este sentido J. Martínez Alier, *El ecologismo de los pobres*, Icaria, Barcelona, 2005.

zados y para asimilar los residuos producidos por una población definida con un nivel de vida específico indefinidamente, donde sea que se encuentre esta área».

La metodología propuesta por Wackernagel y Rees permite calcular numéricamente primero el déficit ecológico local y mostrar después cuándo una región no es autosuficiente porque consume más recursos de los que dispone. Esto último indicará, a su vez, que la comunidad de referencia se está apropiando de superficies más allá de su territorio, o bien que está hipotecando y haciendo uso de superficies de las futuras generaciones. El objetivo final de una sociedad tendría que ser el de disponer de una huella ecológica que no superara su capacidad de carga, y por tanto que el déficit ecológico fuera cero. La comparación numérica del déficit ecológico por países y regiones del mundo y su cálculo anual son índices, ya bastante fiables, para concretar de qué desarrollo estamos hablando y valorar hasta qué punto las políticas que se autodenominan de desarrollo sostenible son mera retórica o realidad atendible⁹.

Algo parecido podríamos decir, siempre en el ámbito de la sostenibilidad *parcial*, de la ordenación ecológicamente fundada del territorio y, aún más concretamente, de la expresión *ciudad sostenible*, ampliamente utilizada en los últimos tiempos. Una ciudad sostenible, habitable, digna de humanos con conciencia ecológica y con conciencia socio-cultural, sería aquella que funcionara y evolucionara dentro del nuevo sendero del desarrollo sostenible, o sea, que tuviera en cuenta huella y déficit ecológicos comparados con los territorios agrícolas y agroindustriales próximos y que cumpliera los criterios que nos han servido antes para tipificar la nueva filosofía de la sostenibilidad. La sostenibilidad de la ciudad empieza, consiguientemente, por reconsiderar su crecimiento, que no puede ser ilimitado, como intuía ya Engels en su vejez, al reflexionar sobre el efecto combinado de la urbanización desordenada y de la contaminación urbana.

Si, como en el caso anterior, el cálculo numérico de huella y déficit ecológicos es lo que permite superar la genérica, y a veces particularista, *defensa de la tierra*, en el caso de la ciudad la clave para superar el patriotismo municipalista de la megaurbe está en la elaboración concreta de los indicadores adecuados para considerar qué es lo sostenible; indicadores que han de tener en cuenta tanto los aspectos ambientales (índices de contaminación, valoración de los sistemas de transporte y comunicación, existencia de zonas verdes, formas de eliminación de residuos, etc.) como aspectos estrictamente económicos y socioculturales

⁹ M. Wackernagel y W. Rees, *Nuestra huella ecológica. Reduciendo el impacto humano sobre la tierra*. Lom Ediciones, Santiago de Chile, 2001. Y para la aplicación del concepto al caso español: O. Carpintero, *El metabolismo de la economía española. Recursos naturales y huella ecológica (1955-2000)*, Fundación César Manrique, Lanzarote, 2005.

(pues no es lo mismo la ciudad monocultural que una ciudad multicultural). Esta es precisamente la dirección que han ido tomando durante los últimos años las *Agendas 21* locales, a las que se ha referido en varios ensayos recientes Rafael Hernández del Águila¹⁰ y que se presentan razonablemente como instrumentos que pretenden al mismo tiempo educar a la ciudadanía y fomentar la participación de los de abajo en el diseño responsable del modelo territorial, económico, social y cultural de nuestras comunidades. Como ha escrito José Allende Landa, una ciudad sostenible sería una ciudad amable, responsable, socialmente justa, ambientalmente atractiva, económicamente viable y culturalmente estimulante para las futuras generaciones¹¹.

IV

Pero ya por lo dicho hasta ahora se ve que la filosofía de la sostenibilidad no se reduce a la crítica de la teoría económica *standard* o neoclásica, ni siquiera a las consideraciones estrictamente económicas. Va más allá. Afecta a lo que tradicionalmente llamamos antropología filosófica y, desde luego, al discurso ético-político. La idea de que el desarrollo, para ser sostenible, no tiene que comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades, cuando se expresa en términos positivos, como es el caso, por ejemplo, en Hans Jonas, implica una filosofía de la *responsabilidad*¹². Responsabilidad respecto del espacio en que tiene lugar el economizar (uso de los recursos locales disponibles de manera ecológicamente viable) y responsabilidad en el tiempo (lo que se suele llamar distribución intergeneracional de los recursos escasos y no renovables).

Esto último es un reto también para la ética (privada y pública), pues obliga a la filosofía moral (y política) a repensar y valorar las virtudes del individuo y del ciudadano teniendo en cuenta la dimensión temporal, la proyección de nuestras acciones económico-ecológicas y tecnológicas hacia un futuro no inmediato en el que quedarán afectados los seres humanos por venir y el medioambiente. La filosofía que inspira el desarrollo sosteni-

¹⁰ Cf., por ejemplo, R. Hernández del Águila (Coord.), *La agenda 21 local de Granada: pensar y participar en la construcción de una ciudad más sostenible*, Ayuntamiento de Granada, 2003; y su comunicación al Congreso Andaluz de Filosofía celebrado en 2004.

¹¹ J. Allende Landa, *Medio ambiente, ordenación del territorio y sostenibilidad*, Universidad del País Vasco, 2000.

¹² H. Jonas, *El principio de responsabilidad*, Herder, Barcelona, 1994; *Técnica, medicina y ética. La práctica del principio de responsabilidad*, Paidós, Barcelona, 1997; *Más cerca del perverso fin*, Los Libros de la Catarata, Madrid, 2001.

ble, en equilibrio dinámico y autocentrado, es, en última instancia, una filosofía del límite, de la limitación o, por mejor decir, de la autolimitación de los humanos. En este ámbito tal filosofía tiene más de un punto de contacto con la idea de límite que expresó Albert Camus, en *El hombre rebelde*, al referirse al «pensamiento meridiano».

Una filosofía de la sostenibilidad basada en el principio de responsabilidad aún puede seguir, sin embargo, varios caminos. A veces la filosofía de la sostenibilidad se presenta como una filosofía ecocentrista o biocentrista, en el sentido de negar que el ser humano tenga que ser la medida de todas las cosas, afirmando, en cambio, que los humanos, siendo naturaleza, formamos parte de un sistema vivo y sensible, la Tierra, sintomáticamente llamado *Gaia*. Desde esa perspectiva se han escrito no pocas exageraciones especulativas acerca de la sostenibilidad, hasta el punto de que hace ya años el propio Lovelock, que fue el padre de la idea, tuvo que salir al paso de algunas de las derivaciones de su hipótesis científica en los campos de la teoría del conocimiento y, sobre todo, de la ética¹³.

Lo que aquí hay que tener claro —para no liar las cosas, sobre todo cuando uno da importancia a la educación medioambiental de la ciudadanía— es que la desantropomorfización del conocimiento propugnado por la ciencia desde Galileo Galilei no implica, sin más, deshumanización y que, por la tanto, la proposición (humanista) que dice que *el ser humano es la medida de todas las cosas* tiene que ser analizada y juzgada en sus justos términos (históricos). Lo esencial sobre la diferencia entre *desantropomorfización* y *deshumanización* lo dijo, casi en broma y hace ya tiempo, Albert Einstein: «La descripción de la sopa no tiene por qué saber a sopa».

Pero, por lo general, y en sus formulaciones más razonables, la autolimitación implicada en la defensa de la sostenibilidad se entiende como una corrección drástica o radical del antropocentrismo que ha dominado la filosofía occidental durante siglos, como un reconocimiento del límite natural con el que choca una civilización expansiva o como aceptación de que no toda necesidad humana, culturalmente inducida, puede ser satisfecha, dado el riesgo que esto supondría para la parte mayoritaria de la especie de que formamos parte y, tal vez, para toda la especie. Todas estas formulaciones, al medirse con el complejo tecnocientífico en su estado actual, conceden una importancia sustancial a la elaboración del *principio de precaución*.

Indicaré aquí varias aportaciones recientes que, aunque hechas desde perspectivas diferentes, se mueven en el ámbito de lo que me parece epistemológicamente razonable. La pri-

¹³ J. Lovelock, «Gaia. Un modelo para la dinámica planetaria y celular», en AA. VV., *Gaia. Implicaciones de la nueva biología*, Editorial Kairós, Barcelona, 1989.

mera de estas aportaciones es la que ha hecho Naredo en el texto presentado en las jornadas sobre «La sostenibilidad en el proyecto arquitectónico y urbanístico», celebradas en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid del 8 al 12 de marzo de 2004. La segunda que vale la pena mencionar aquí es la de Frieder Otto Wolf en la ponencia presentada a las Jornadas de Verano de Los Verdes celebradas en Toulouse ese mismo año. Y la tercera es la de Jorge Riechmann resumiendo para sindicalistas sensibles lo que había argumentado ya en su trilogía de la autocontención¹⁴. Característico de estas aportaciones es que, sin abandonar la preocupación antropológica (de antropología filosófica y de antropología científica) que hubo en la formulación inicial del principio de responsabilidad, la prioridad concedida a la práctica (socioeconómica y urbanística, política y/o sindical) por sus autores, así como el respeto crítico por la ciencia en acto, permite, al discutir sobre sostenibilidad, poner entre paréntesis lo que F.O. Wolf ha llamado la «inquietante dimensión ontológica» del enfoque de Jonas.

Compartiendo esta perspectiva, se puede decir que la *conciencia de especie* es el motor espiritual que mueve la práctica de la sustentabilidad económico-ecológica en el mundo actual, que la *biomímesis* es su estrategia y la *ética de la imperfección* su filosofía moral. Por ahí llegamos a la segunda de las preguntas que he planteado: si es la *biomímesis*, entendida como imitación de la economía natural de los ecosistemas, un *desiderata* al alcance de los humanos.

En su trilogía de la autocontención Jorge Riechmann ha salido al paso, en mi opinión con mucha inteligencia, de algunas objeciones habituales, en particular de aquellas que tienen que ver con la denuncia de estar incurriendo en la falacia naturalista cuando se propugna la imitación de la economía natural de los ecosistemas. Pues no se trata –argumenta Riechmann– de imitarla porque la naturaleza sea una «maestra moral», sino porque *funciona*, ni tampoco de que la naturaleza supere moral o metafísicamente a lo artificial sino de que lleva más *tiempo de rodaje*. Una vez que se ha aceptado que ese es, efectivamente, el horizonte ideal y que en esta forma de afirmarlo no se cae en la falacia naturalista, queda la duda, sin embargo, de si esa parte de la naturaleza a la que a veces llamamos naturaleza o condición humana puede *sobrealzarse* a la conciencia de especie y a la ética de la imperfección que se requieren para hacer de la biomímesis su estrategia.

¹⁴ J. M. Naredo, «Diagnóstico de la sostenibilidad: la especie humana como patología terrestre», en *Archi-pielago* nº 62, septiembre 2004; F. O. Wolf, «Pour une compréhension politique du principe de responsabilité», en Actas de las Journées d'Ete des Verts, Toulouse, 2004; J. Riechmann, «Sostenibilidad: algunas reflexiones básicas», en Cuadernos de ISTAS, 2004.

Al llegar a ese punto hay que aceptar que entramos en el ámbito de los presupuestos o postulados acerca de los cuales no cabe la argumentación probatoria o demostrativa, sino, a lo sumo, la argumentación más o menos plausible que enlaza con creencias o convicciones muy de fondo, de carácter ontológico, transcendental o religioso. Por eso la discusión sobre biomímesis, autocontención y ética de la imperfección suele derivar rápidamente hacia la real o supuesta superioridad de las religiones o sabidurías orientales sobre las occidentales, hacia la necesidad de un talante moral global y universalmente compartido, hacia el posible fundamento religioso de una filosofía de la sostenibilidad o hacia el diálogo entre distintas tradiciones sapienciales.

Reformularé esta duda, en otros términos, jugando con una interesante alegoría procedente de Hans Jonas que tiene directamente que ver con lo que digo. Aduciendo un célebre paso del Antiguo Testamento, Jonas recuerda que, según el texto, la divinidad dice que se arrepiente de haber creado a los hombres porque ve las maldades y las injusticias que éste comete sobre la tierra y que por eso decretó el diluvio que solemos llamar universal. Esto es parte de una tradición mesopotámica que aparece también, como se sabe, en textos fundacionales de religiones anteriores al judaísmo. Pero lo característico de la versión del Antiguo Testamento es que, después de haberse dado cuenta de que los deseos del corazón del ser humano, su criatura, tienden al mal desde la adolescencia, el Dios de los judíos sella una alianza con la humanidad, basada en el reconocimiento de la imperfección de su obra; un reconocimiento que acaba con las palabras: «No volveré ya a maldecir la Tierra por causa del hombre».

Jonas *interpreta*: «Esto significa, para la ética por la que me esfuerzo, un cierto rechazo de la ética de la perfectibilidad, que de alguna manera tiene sus especiales riesgos en las actuales relaciones de poder del hombre y puede conducirlo a lo que un momento antes del diluvio Dios mismo puso en vigor: *Fiat justitia et pereat mundus*. Una ética del temor a nuestro propio poder sería, en vez de esto, más bien una ética de la modestia, de una cierta modestia. Ésta me parece una de las enseñanzas que quizás se puedan sacar de este ejemplo del diluvio. Esto presupone que hay que comprender en lo más íntimo que el hombre *merece la pena tal como es*, no como podría ser conforme a una concepción ideal libre de escorias, sino que merece la pena continuar con el constante *experimento humano*».

De ahí se sigue una razonable reflexión con su punta de paradoja: si la divinidad, siendo quien era, acabó aceptando la imperfección de su criatura, ¿cómo ésta, su criatura, no va a aceptarla?; pero si la acepta, si acepta la imperfección, y con ella la autocontención y la biomímesis, ¿no se dirá, una vez más, de los humanos que la propugnan que pretenden ser como Dios? Veo difícil salir de esa disyuntiva, sobre todo si se acepta al ser humano *tal como*

es. Y pienso que por ahí la filosofía de la sostenibilidad, cuando deja de ser sólo filosofía de la economía para hacerse antropología filosófica, enlaza con las preocupaciones filosóficas de siempre: con las de Epicuro, con las de Spinoza y con las de Einstein. Cambia la forma de decirlo pero, en última instancia, también en nuestro caso hay que decidir acerca de qué postulado o presupuesto da esperanza. No pocos desesperados por la degradación de la Tierra y por la desigualdad, tal vez creyéndose Noé, dirán: «Mejor el diluvio universal». Y no pocos materialistas, de los que aprecian a Epicuro (y a Darwin) pero que no quieren ser cerdos sueltos del rebaño, recordarán las palabras con que el maestro, después de haber relegado a los dioses a los espacios intermedios, rechazaba el determinismo absoluto de los materialistas que le antecedieron:

Sería preferible seguir el mito de los dioses que convertirse en esclavos del destino que postulan los filósofos naturales; pues el primero sugiere una esperanza de aplacar a los dioses mediante el culto, mientras que el segundo implica una necesidad que no conoce aplacamiento¹⁵.

¹⁵ Epicuro citado por J. Bellamy Foster en *La ecología de Marx*, El Viejo Topo, Barcelona, 2004, pág. 67.

ANTONIO RUIZ DE ELVIRA

Cambio climático



Dainis Rozkalns, *Cigüeña*.

Hoy la concentración de CO₂ en la atmósfera, de 380 ppmv, no tiene antecedentes en el último millón de años. Con una concentración de 750 ppmv existe la posibilidad, pequeña, pero distinta de cero, del colapso de circulación termosalina. En este caso se produciría, en un plazo de un par de décadas, una glaciación. La subida paulatina de la TMG implica un aumento considerable de la temperatura del Polo Norte, un desplazamiento hacia el norte de la posición de la corriente en chorro y un cambio paulatino del régimen de precipitación en la península: Disminución de las lluvias suaves e incremento de los fenómenos extremos. La subida paulatina de la TMG implicará un cambio en las temperaturas medias de la península Ibérica, con un aumento de las temperaturas invernales, un aumento notable de la evapotranspiración y episodios puntuales y cada vez más repetidos de temperaturas superiores a los 40 °C.

Se habla mucho de cambio climático. ¿Qué es esto del cambio climático? Y para empezar por orden, ¿qué es el clima? Hablamos del tiempo: Hoy, en el 2005, estamos en una sequía duradera. Pero en enero de este año nevó con intensidad, y estos días de verano hace un calor substancial. El tiempo atmosférico cambia en escalas rápidas del tiempo del reloj. Pero el clima es el tiempo atmosférico a lo largo de meses, años, siglos.

En España, o como se pretende hoy día en los países españoles, tenemos esencialmente tres climas diferenciados: El clima de la cornisa cantábrica, que es húmedo y templado todo el año; el del interior, que es seco y de temperaturas extremas, y el mediterráneo, muy seco, templado y sometido a grandes descargas de agua a intervalos irregulares. En los Países Bajos llueve todo el año, con temperaturas no extremas.

El clima cambia de forma natural de manera muy lenta, en escalas de cientos de años en pequeñas cantidades y en escalas de miles y cientos de miles de años de manera mucho más substancial. Hace 40.000 años el Sahara era una pradera llena de hierba, y hace 100.000 años el norte de Europa y de América y las montañas de los Zagros en el sur de Turquía tenían capas de hielo de un par de kilómetros de altura. Las razones de los cambios son pequeñas acumulaciones de dos factores fundamentales: La cantidad de agua dulce que se añade poco a poco al océano Ártico y la cantidad de CO₂ que se añade poco a poco a la atmósfera: Ambas acumulaciones generan un balancín climático que oscila con escalas de 100.000 años en su estado helado y de 20.000 en su estado cálido.

Hoy estamos cambiando esos parámetros de manera muy rápida, muy humana.

Los seres humanos somos animales sobre los que se ha superpuesto una leve capa racional. Como animales somos máquinas termodinámicas como las locomotoras o los motores de los coches: nuestra actividad esencial es buscar energía (a la que llamamos dinero) para mantener el cuerpo en vida y reproducirnos. Hasta 1800 capturábamos la energía de una manera muy lenta, a través de la fotosíntesis, con un esfuerzo considerable. La cantidad de tierra útil y la cantidad de energía del Sol conseguían mantener una población de unos 500 millones de personas sobre la Tierra. La pura energía de la fotosíntesis no da para más.

Pero los seres humanos descubrieron el paraíso: descubrieron la energía, generada por las plantas de esa manera lenta, almacenada en cofres en el interior de la Tierra, cofres que se abrían sin más que pincharlos.

Cuando, en la era agraria, 90 de 100 personas tenían que trabajar y 10 de esas 100 disfrutaban del trabajo de las 90, en la era de la energía 10 personas trabajan y 90 disfrutan de ese trabajo. Antes la minoría explotaba a la mayoría. Hoy es la mayoría la que explota a la minoría.

¡Maravilla de las maravillas! ¿Es tan bello el panorama?

En la Naturaleza rige una ley tremenda, implacable, inescapable. Los físicos la llamamos la ley del crecimiento de la entropía, el segundo principio de la termodinámica, que nos dice que no hay comida gratis. Podemos capturar energía, pero para utilizarla tenemos que perturbar el medio ambiente, que es el que permite el desarrollo de la vida. Cultivar la tierra produce desechos. La tierra cultivada se seca, se agosta, se saliniza. Nuestra vida produce residuos intratables, continuamente, residuos que intentamos esconder para que no nos ataquen, para que no nos entierren.

La energía fósil que estamos empleando para vivir en el paraíso produce un residuo, invisible, pero pernicioso: produce CO₂. ¿Cuál es la historia del CO₂ y cuál es su importancia? Es lo que vamos a relatar en el resto del trabajo.

El clima

El tiempo atmosférico es el conjunto de fenómenos meteorológicos que se suceden sobre la superficie de la Tierra en escalas de tiempo de minutos a días.

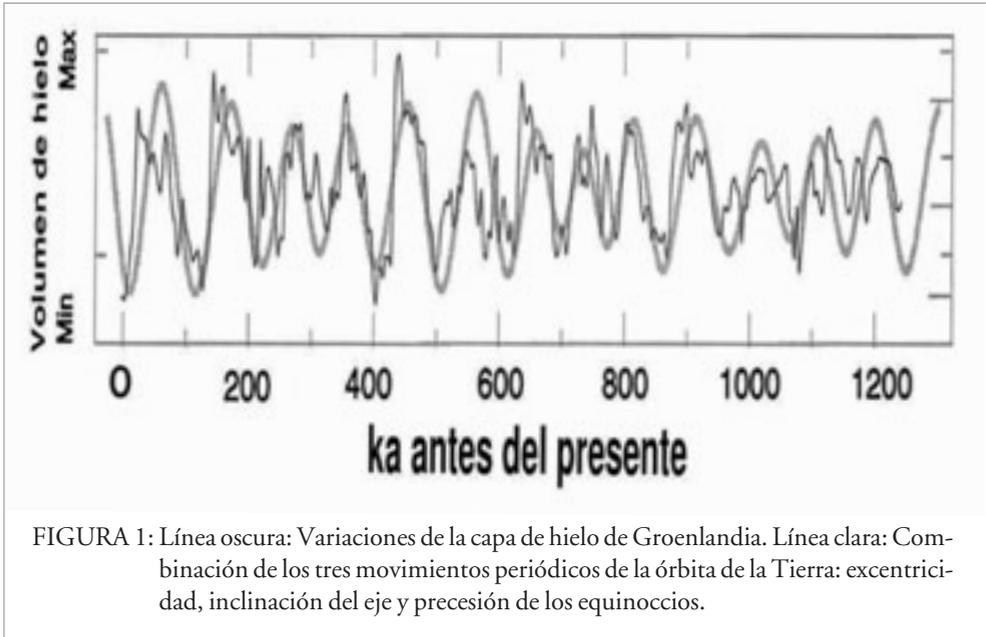
Por encima de estas escalas estamos hablando de clima. Clima es el conjunto de fenómenos meteorológicos que se suceden sobre la superficie de la Tierra en escalas de tiempo de diez días a millones de años. El clima de una región del planeta es la secuencia histórica de estados meteorológicos que ocurren sobre ella. El clima del Sahara, en la escala de los últimos mil años, es de humedad relativa muy baja, precipitación concentrada en episodios raros y violentos, temperaturas diurnas elevadas y nocturnas muy bajas. (Es muy importante reconocer que en otras escalas de tiempo el clima del Sahara fue similar al que en la presente escala de tiempo tenemos ahora en España, y que allí llovía con frecuencia. Clima es meteorología e historia.)

En la etapa actual, el clima de Canarias es uniforme todo el año, mientras que el del interior de la península Ibérica es de fuertes contrastes estacionales.

Y ¿cómo varía el clima de una región, o del planeta, a lo largo del tiempo?

Tenemos registros instrumentales continuos desde hace unos 200 años de pequeñas regiones de la Tierra, e indicaciones derivadas de observaciones indirectas de todo el planeta y de los últimos 200.000 años, más o menos fiables, con indicaciones bastante menos seguras para escalas de tiempo anteriores a éstas, pero aun así utilizables (*fig. 1*).

La característica más importante del clima del planeta del último millón de años es la secuencia de glaciaciones y deglaciaciones *no* periódicas pero sí repetitivas. En la figura 1



observamos una secuencia indicativa de una parte de esas oscilaciones, la cubierta de hielo en Groenlandia, que cubre los últimos 1.200 miles de años (ka). Podemos observar escalas de tiempo del orden de 100 ka (en particular 63, 73, 84, 90, 105 y 126 ka). Existe la tentación, desde un geógrafo llamado Milankovitch, de relacionar esas escalas de tiempo con las variaciones de los tres parámetros de la órbita del planeta: Excentricidad (100 ka), inclinación del eje de giro (41 ka) y precesión de los equinoccios (23 ka). Pero realmente las escalas de tiempo de las oscilaciones «climáticas» no corresponden exactamente con ninguna de las escalas astronómicas, ni con combinaciones entre ellas, ni con sus armónicos o subarmónicos.

La secuencia de glaciaciones es característica de esta última etapa geológica del Pleistoceno, de la distribución de continentes actual, de que el océano Atlántico es un océano casi cerrado, de orientación norte-sur, con conexión con el Polo Norte, de que éste sea mar sin tierra sólida, y de que el istmo de Panamá se cerró hace más o menos un millón de años.

Las variaciones orbitales y las variaciones correspondientes de la insolación (que son pequeñas) no pueden producir directamente los grandes cambios climáticos observados, oscilaciones de la temperatura media global del orden de 8 grados, pero sí pueden servir de excitadores de un oscilador intrínseco del sistema climático como es la circulación general oceánica termosalina, una de cuyas ramas más conocidas es la corriente del Golfo. Esta

corriente penetra en el Mar del Norte (*fig. 2*) con sal abundante y temperatura razonablemente elevada, allí se enfría, incrementa su salinidad y se hunde en una cascada gigantesca en el talud entre Groenlandia e Islandia. Mientras se mantiene la generación de agua pesada en las zonas polares se mantiene un estado climático interglacial (*fig. 2*).

En las escalas de tiempo irregulares mencionadas anteriormente se interrumpe, por causas aún bajo discusión científica, dicha circulación, y se hiela completamente la zona norte del hemisferio boreal. La bajada de temperatura es de tendencia constante, con altibajos, y con una pendiente estimada de unos $-8^{\circ}\text{C}/20.000$ años. En un momento dado, sin embargo, y generalmente coincidente con un incremento modesto en la producción de CO_2 y de su concentración en la atmósfera, se produce una subida muy brusca de la temperatura de esta última, que por procesos de realimentación que incluyen el albedo producen una desaparición muy rápida de la cubierta de hielo y un calentamiento general del planeta (*fig. 3*).

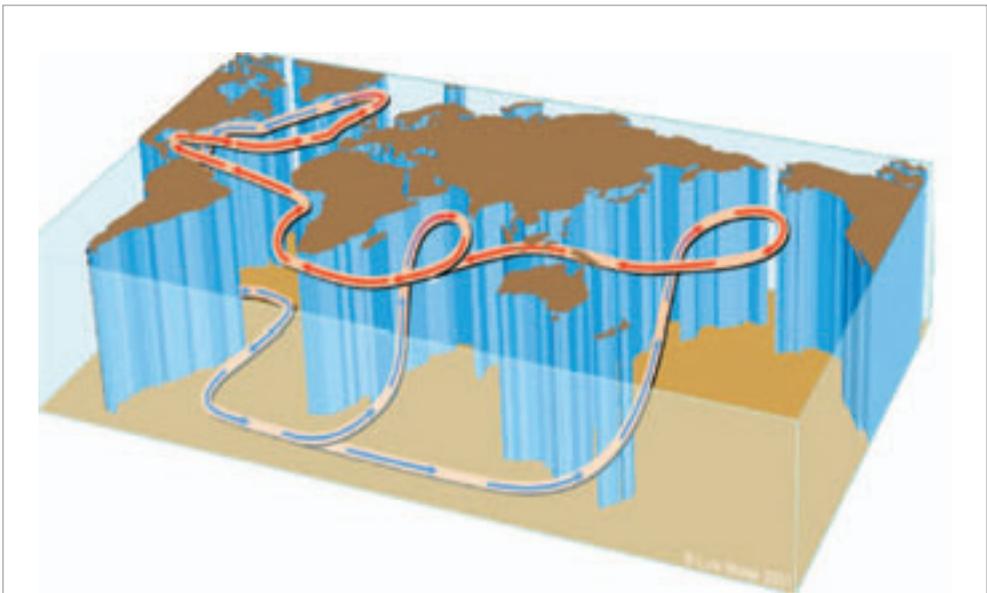


FIGURA 2: Un esquema de la cinta transportadora de energía, la circulación oceánica termohalina. El agua calentada en el Golfo de Guinea y en el Caribe lleva energía hacia el norte, se carga de sal al formarse el hielo en el Ártico, se hunde y circula por el fondo hasta volver a la superficie en el Índico y en el Pacífico, desde donde inicia el viaje de vuelta. La energía transportada no es mucha, pero funciona como una variable excitadora del sistema climático metastable.

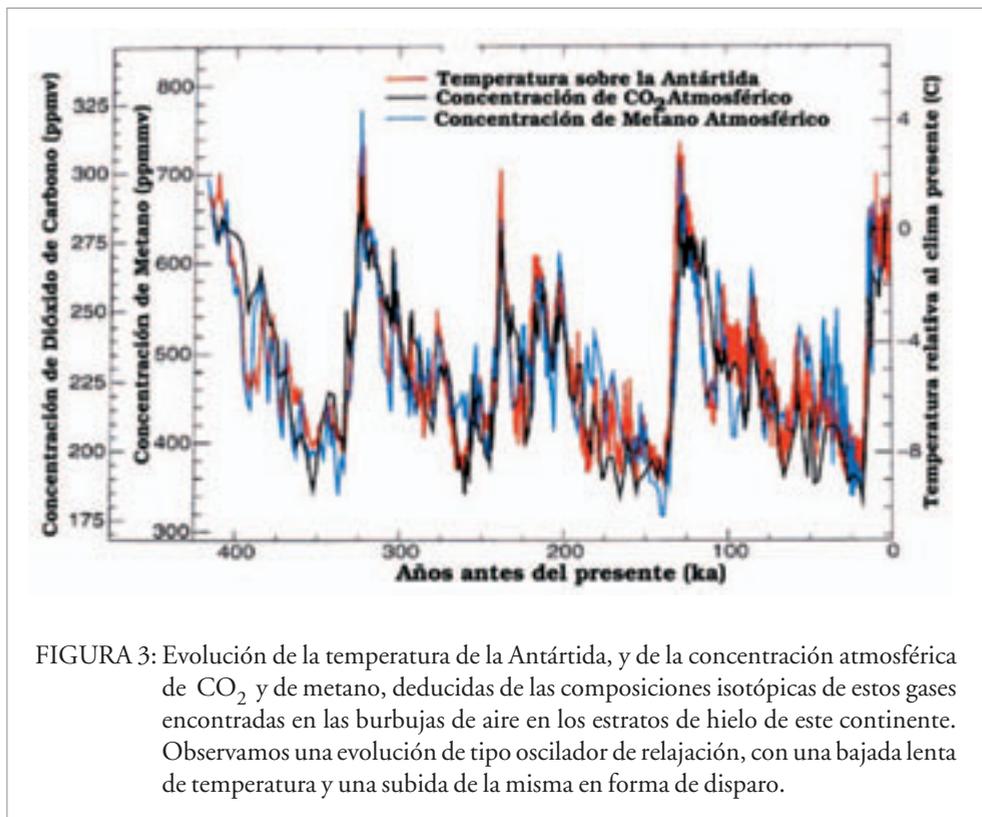


FIGURA 3: Evolución de la temperatura de la Antártida, y de la concentración atmosférica de CO_2 y de metano, deducidas de las composiciones isotópicas de estos gases encontradas en las burbujas de aire en los estratos de hielo de este continente. Observamos una evolución de tipo oscilador de relajación, con una bajada lenta de temperatura y una subida de la misma en forma de disparo.

Como observamos en la figura 3, un tal calentamiento ocurrió en la Tierra hace unos 10.000 años. El deshielo de los montes Zagros, en el sur de Turquía, debió producir avalanchas de agua de tipo diluvial, llenar de agua el Mar Negro, y depositar una capa de lodo muy fértil y potente en Mesopotamia. Es, con muy alta probabilidad, el origen de la leyenda del diluvio universal, presente en todas las culturas cercanas a la actual Turquía. Al mismo tiempo, el lodo transportado hacia Mesopotamia (la tierra entre los dos ríos Tigris y Eúfrates), sumado a una mutación de los cereales que permitió que las semillas cayeran bajo la planta en vez de dispersarse por el viento, originó la nueva cultura agraria que permitió la captura directa de energía de la fotosíntesis y el crecimiento de la población.

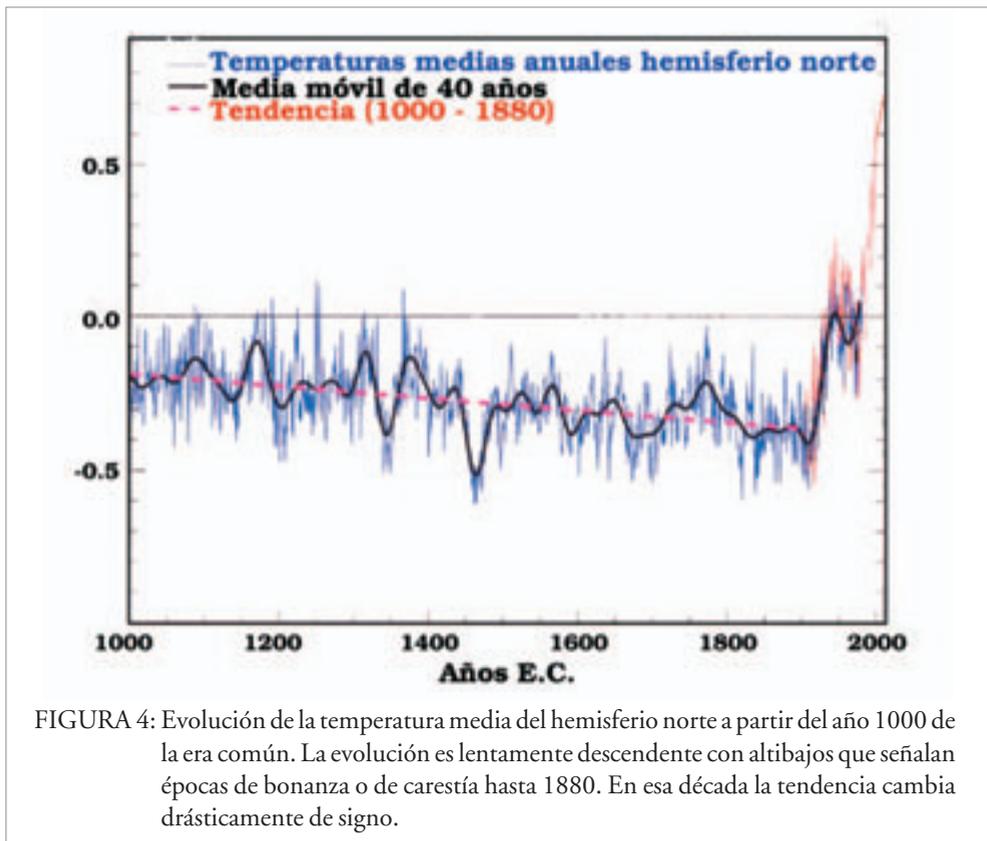
Una etapa de deglaciación, hemos visto, tiene una duración del orden de unos 20.000 años, o al menos la ha tenido en estos últimos 400.000 años, bajando desde un máximo, u óptimo interglacial, lentamente hacia la etapa de enfriamiento brusco que, como he dicho, ocurre por lo general entre unos 15.000 y 20.000 años después de ese máximo. De acuerdo

con esto es de esperar que la temperatura media global (TMG) del planeta haya ido cayendo lentamente desde aquel máximo hasta ahora, con las fluctuaciones correspondientes a cualquier sistema termodinámico y a cualquier sistema complejo como es el sistema climático.

Las medidas indirectas de esa TMG de los últimos 1.000 años así lo indican, al menos hasta 1880. En esa fecha se detecta un cambio muy brusco de la tendencia de evolución de la TMG. De una pendiente media de $-0,0002^{\circ}\text{C}/\text{año}$ se pasa a una pendiente de $+0,004^{\circ}\text{C}/\text{año}$ (fig. 4).

Un cambio de ese tipo es muy interesante. Cualquier físico experimental, cualquier ingeniero que detectase un tal cambio en uno de sus experimentos quedaría enormemente excitado por esos datos. La preguntas que se haría serían:

- a) ¿Es real?
- b) ¿Por qué en 1880, y no en 1800, o en 1700?



El cambio es real y está identificado mediante datos de termómetros calibrados y vuel-
tos a calibrar hasta obtener series históricas homogéneas fiables. Respecto a temperaturas
anteriores a 1800, cuando los termómetros escaseaban o faltaban completamente, se han
realizado estudios sistemáticos a partir de datos de anillos de crecimiento de los árboles, de
anillos de crecimiento de los corales y de la composición isotópica de burbujas de aire con-
tenidas en los hielos de Groenlandia y de la Antártida, con el resultado de que la tempera-
tura media global del planeta ha crecido $0,6^{\circ}\text{C}$ desde 1880 hasta ahora, y había decrecido
desde el año 1000 hasta la fecha anterior.

Lo primero a buscar es una influencia externa. ¿Ha variado mucho la entrada de ener-
gía en esa época? (fig. 5).

Como se puede ver en la figura 5, la cantidad de radiación emitida por el Sol y, eviden-
temente, recibida por la Tierra ha sido esencialmente constante desde 1850 hasta la fecha,

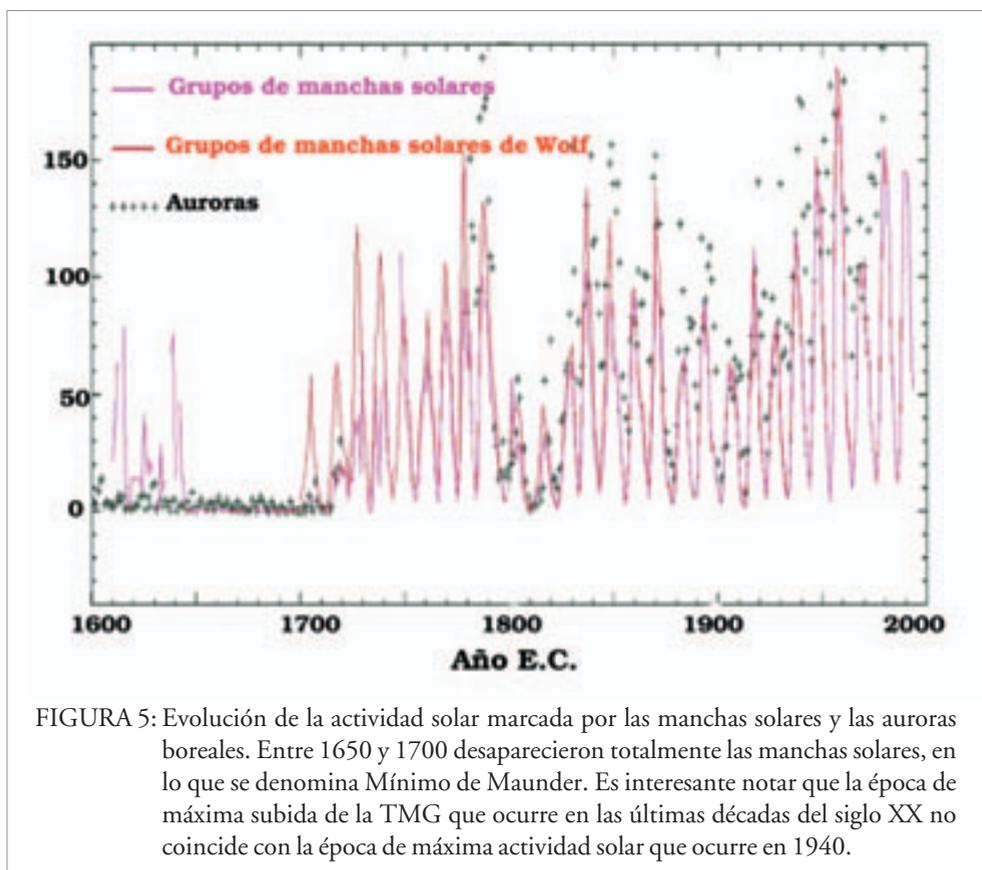


FIGURA 5: Evolución de la actividad solar marcada por las manchas solares y las auroras boreales. Entre 1650 y 1700 desaparecieron totalmente las manchas solares, en lo que se denomina Mínimo de Maunder. Es interesante notar que la época de máxima subida de la TMG que ocurre en las últimas décadas del siglo XX no coincide con la época de máxima actividad solar que ocurre en 1940.

con variaciones del orden del 1 por mil. Particularmente, entre 1880 y 1920 el número de manchas solares, que es una medida de la actividad solar, fue la mitad que entre 1830 y 1880, y en los últimos años del siglo XX ha sido inferior a la actividad durante las décadas de 1940 a 1970.

Parece, pues, que una influencia externa del tipo de cantidad de energía emitida desde el Sol en el rango de longitudes de onda del visible es descartable a la hora de pensar en su influencia en la subida estimada y medida de temperatura.

En cuanto a las variaciones de los parámetros de la órbita terrestre (hipótesis de Milankovitch), si influyen en algo en la cantidad de energía recibida en el planeta, su influencia es actualmente hacia un posible enfriamiento, puesto que el óptimo de entrada de radiación debido a esa combinación de los ciclos de excentricidad, oblicuidad y precesión de los equinoccios ocurrió hace unos 10.000 años (*fig.1*), habiendo disminuido ligeramente desde entonces.

Descartadas, pues, las influencias externas nos quedan las internas del sistema climático.

A la distancia a la que está el planeta del Sol, su TMG, para una atmósfera sin moléculas poliatómicas, debería ser unos 15°C *bajo cero*. Las moléculas poliatómicas presentes en la atmósfera de la Tierra (vapor de agua, dióxido de carbono y metano, esencialmente) capturan la radiación infrarroja emitida por la superficie del planeta y forman una a modo de manta de lana que hace subir la temperatura en esa superficie. La idea es que parte de la radiación capturada vuelve a ser emitida hacia abajo, hacia la superficie, calienta a ésta, que emite de nuevo y vuelve a recibir parte de la nueva radiación emitida. La temperatura de la superficie aumenta con la concentración de gases traza y disminuye con ella, aunque de forma compleja y no lineal, pues se producen efectos de saturación.

Asumido esto, que es físico-química elemental, la temperatura media global de la Tierra ha variado dentro de un rango de unos 16°C a lo largo de los miles de millones de años de su historia geológica. Sabemos que la constante solar no ha variado gran cosa en los últimos 70 millones de años. Sin embargo, la TMG ha pasado de ser aproximadamente (no estábamos allí para verlo) unos 32°C en el Paleoceno inferior a 22°C en el Oligoceno y 27°C en el Mioceno medio, hace unos 15 millones de años. En aquel momento se abrió el estrecho de Drake entre Argentina y la Antártida, ésta quedó térmicamente aislada y como consecuencia de ello la TMG ha ido disminuyendo de manera continua hasta ahora en que es de 15°C, con oscilaciones de más-menos 4°C en el último millón doscientos mil años, desde que se cerró el istmo de Panamá y quedaron aislados entre sí los océanos Pacífico y Atlántico.

En estas dos últimas etapas geológicas del Pleistoceno y Holoceno (desde hace 1,8

millones de años hasta la deglaciación del Diluvio, y desde entonces hasta ahora), el clima ha estado y está controlado, esencialmente, por la disposición de los continentes americano y europeo-africano, y la existencia de un Polo Norte libre de tierras y una Antártida sólida aislada del resto del planeta por la corriente circumpolar antártica.

Debido a que la entrada de energía ocurre de manera mayoritaria en los trópicos, mientras la salida está repartida más o menos por igual por todo el globo (aquí me van a permitir un pequeño capricho técnico, que no debe hacer que el lector, horrorizado, arroje lejos de sí este pequeño trabajo: Todos los cuerpos, incluidos nosotros, emitimos radiación. La mejor forma de convencernos de ello es ponernos, a las 9 de una tarde de verano, frente a una pared de ladrillo sobre la que ya no caiga luz, pero que haya sido calentada por el sol durante el día: notaremos en la piel la radiación infrarroja que emite. La ley de emisión, enunciada por un físico llamado Wien, nos dice que la energía emitida es proporcional a la temperatura multiplicada por sí misma 4 veces, o T^4 , donde T se mide sumando 273 a lo que marca el termómetro. Esta ley hace que la razón entre la energía emitida por un metro cuadrado de superficie a $30^{\circ}\text{C} = 303\text{ K}$, y la emitida por un metro cuadrado a $0^{\circ}\text{C} = 273\text{ K}$ sea de 1,5 solamente, lo que indica que el polo emite casi tanta energía como el Ecuador).

Por ello, la distribución de temperaturas en el planeta no depende de la cantidad de energía que irradia el suelo, sino del transporte de energía por medio de las corrientes marinas, y esencialmente por medio de la circulación termosalina de los trópicos al Ártico y del Ártico a los trópicos.

La circulación termosalina (*fig. 2*) es una cinta transportadora de energía que tiene una rama cálida entre el Golfo de Guinea y el Caribe, que se convierte en la corriente del Golfo al salir de Cuba hacia Europa, y se enfría y se llena de sal en el Ártico, al formarse el hielo en aquellas latitudes, cayendo hacia el fondo del mar entre Islandia y Groenlandia para iniciar allí un viaje de unos 200 años por los fondos marinos hasta salir a la superficie en el Pacífico, donde se calienta e inicia su viaje de vuelta como agua cálida de nuevo hacia el Golfo de Guinea.

Esta energía, distribuida a lo largo de todo el Globo, genera los fenómenos meteorológicos que sufrimos o disfrutamos, y que, en sus distintos promedios espaciales y temporales, denominamos clima de un lugar y de una etapa temporal.

El «clima» de la península Ibérica viene dado por su situación geográfica, entre mares, con una costa norte-sur y montañas paralelas a la dirección predominante de los vientos, oeste-este.

El clima de nuestras regiones templadas, o extratropicales, viene controlado por la corriente del «chorro», un río intenso de aire que circula a una altura de unos 11.000

metros, con una anchura de unos 200 km, un espesor vertical de un par de kilómetros y una velocidad de unos 200 km/h. De este «río» vemos sus bordes, muy altos en el cielo, a la altura a la que vemos las estelas blancas de los aviones en días claros. Vemos los bordes del chorro cuando observamos nubes muy altas que tienen forma de cola de caballo y que representan los torbellinos que se forman en los bordes del chorro al rozar con el aire en calma que lo rodea. El chorro está generado por la diferencia de temperaturas en la baja atmósfera, en la dirección sur-norte (gradiente meridiano de temperaturas). El gradiente acelera en vertical la velocidad del viento zonal, de oeste a este, producido en el equilibrio entre los gradientes de presiones y las «fuerzas de Coriolis», y esa aceleración produce una velocidad muy grande a 11 km de altura (*fig. 6*).

El chorro es un fenómeno real, que buscan los pilotos de líneas aéreas para incrementar en unos 200 km/h su velocidad de crucero en los viajes de América del Norte hacia Europa. De la cara sur del chorro, en el tramo de subida hacia el norte de los meandros que, como cualquier río, realiza, «cuelgan» las borrascas. Al desplazar masas de aire a 11.000 metros de altura hacia el norte, el chorro exige que el aire que tiene debajo realice un movimiento ciclónico, y así no tiene más remedio que ascender como consecuencia de los quasi-equilibrios entre aquellos gradientes de presión y las «fuerzas de Coriolis», a los que se añade su viscosidad molecular y turbulenta. Al ascender se forman las borrascas, se enfría el aire y se produce, generalmente, precipitación.

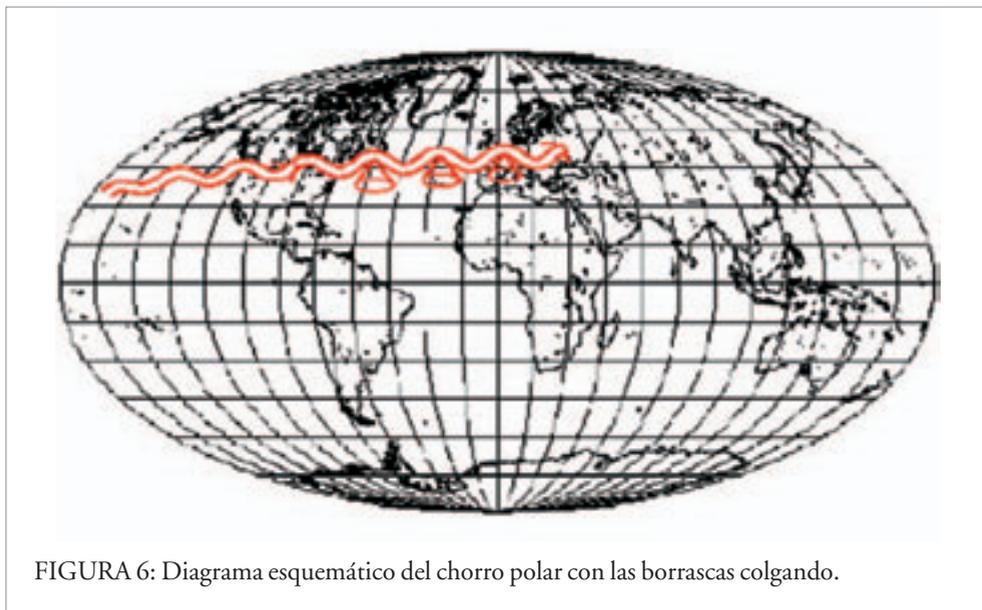


FIGURA 6: Diagrama esquemático del chorro polar con las borrascas colgando.

La posición en latitud del chorro viene dada por la posición del máximo del gradiente meridiano de temperatura del aire entre los trópicos y el polo. Así, la posición latitudinal media del chorro es más o menos la de España en otoño, invierno y primavera, y asciende hacia el norte en verano, con la subida de temperatura de las regiones polares. En otoño y primavera el chorro describe meandros importantes, mientras que durante el solsticio de invierno el chorro circula con escasa propagación de meandros, siendo éstos pequeños por lo general. Durante el verano, los meandros pueden ser notables en ocasiones, generándose como consecuencia fuertes tormentas que descargan lluvias muy intensas.

He dicho que la posición del chorro depende del gradiente meridiano de temperatura sur-norte, y éste, a su vez, depende esencialmente de la temperatura del Polo Norte, pues la de los trópicos no cambia, por el motivo esencial de que los trópicos hoy están esencialmente cubiertos de agua, de manera que un incremento de la energía en aquellas regiones se traduce en un incremento de la evaporación, con escasa variación de la temperatura.

La situación es muy otra en el Polo Norte. En el polo, al no haber cambio de fase, el suministro de energía se invierte en aumentar la temperatura de la zona. El aumento de energía disminuye notablemente el gradiente meridiano de temperaturas y desplaza su máximo hacia el norte, y con este desplazamiento va el de la posición latitudinal del chorro polar, con las borrascas que de él cuelgan.

La situación, pues, acerca de la posible evolución de la precipitación en España, es la de una evolución hacia una situación de verano permanente, de temperaturas invernales altas, escasez de lluvia suave e incremento de los fenómenos tormentosos correspondientes a grandes meandros del chorro polar.

Esto es así cualitativamente. ¿Podemos decir algo más de manera cuantitativa?

Para empezar debo decir que hoy es imposible afinar respecto a la situación futura en España, pues falta el desarrollo de modelos matemáticos de alta resolución. Sin embargo, sí me gustaría decir, para los lectores de esta revista, algo más concreto acerca de la evolución del clima general de la Tierra y de los modelos en que se sustenta.

Es posible que lo que escribo a continuación suene a chino, y que la reacción sea: «No entiendo nada». Pero con paciencia es posible entender casi todo en este mundo.

Una ecuación es algo que nos proporciona algo que desconocemos conociendo algunas otras cosas. Por ejemplo, si el kilo de naranjas vale 3 euros y tengo 12 euros, puedo plantear

$$3x = 12 \quad \text{Ecuación (1)}$$

$$x = 12/3 = 4 \text{ kilos}$$

Resolver la ecuación (1) es encontrar cuántos kilos puedo comprar con el dinero que tengo.

Para el clima disponemos de muchas ecuaciones parecidas a ésta, que nos dicen cuál es la velocidad del viento y su temperatura dentro de unos minutos si las conozco ahora mismo.

Son ecuaciones del tipo: $3x^2 = 27$, que exigen hacer raíces cuadradas para su resolución:

$$x = \sqrt{27/3} = \sqrt{9} = 3$$

y que los físicos llamamos ecuaciones no lineales.

El problema del clima es un problema de integración (resolución) de las ecuaciones dinámicas de los fluidos que forman el sistema climático, y de la determinación de la variación de las condiciones de contorno de esas ecuaciones, variación causada por la evolución del propio sistema climático.

Es un problema físico-matemático muy interesante. En primer lugar, las ecuaciones, que son las ecuaciones de Navier-Stokes, son no lineales y los fluidos se mueven en una esfera en rotación, es decir, sometidos a aceleraciones de Coriolis y con problemas estimulantes de vorticidades y momentos angulares.

En segundo lugar, tratamos con dos fluidos de características razonablemente distintas: el aire, de baja densidad y capacidad calorífica, que se mueve sobre una esfera sin fronteras laterales, pero con topografía variable; y el agua, 1.000 veces más densa y de alta capacidad calorífica, que se mueve en cuencas irregulares y de profundidades variables. Ambos fluidos están inextricablemente unidos en su dinámica, pero separados por las características de sus movimientos. Por ejemplo, los vórtices del aire tienen escalas lineales de 2.000 km, mientras que los vórtices oceánicos las tienen de unos 20 km. El sistema de movimiento es esencialmente complejo, y la dinámica, caótica.

Pero adicionalmente, el propio movimiento de estos dos fluidos modifica una de las condiciones de contorno del problema, la capa de hielo del Ártico. Tenemos así en el clima uno de los mejores ejemplos de los nuevos problemas con los que se enfrenta la física: La resolución de ecuaciones diferenciales no lineales, de escalas distintas y con modificación constante de las condiciones de contorno.

La única forma conocida hasta el momento (lo que revela un fallo considerable en el cuerpo de doctrina físico-matemático, que por otro lado se nos presenta como un edificio bellamente terminado) de resolver esas ecuaciones es introducirlas en ordenadores grandes y rápidos, que intentan resolverlas mediante cálculo numérico, que produce soluciones

particulares a cada problema de condiciones iniciales, y que por repetición constante (en el caso de simplificaciones considerables de las ecuaciones) puede dar una estadística significativa para el fenómeno en estudio.

Los modelos numéricos utilizados hasta el momento, de acuerdo con las capacidades actuales de los ordenadores, son 5 o 6, que se diferencian entre sí en los esquemas numéricos de integración, en la parametrización de los procesos de formación de nubes y en las formas de acoplo entre atmósfera y océano. La escala espacial actual de los modelos es de unos 200 km, salvo uno, el del Hadley Centre del Instituto Meteorológico Inglés, que está integrando actualmente (julio de 2005) un modelo con un tamaño de rejilla de 50 km en el Earth Simulator de Japón. Las integraciones se realizan con datos iniciales de 1880 y se continúan hasta el año 2100.

En general, los diferentes modelos producen diferentes resultados en las integraciones, y diferentes resultados también cada modelo dependiendo de ligeras diferencias en las condiciones iniciales. Sin embargo, la dispersión es pequeña y podemos tener alguna confianza en los resultados de la predicción a medio plazo. Así, en la figura 7 vemos los resultados de diferentes modelos en el retroanálisis desde 1860, y la predicción de uno de ellos hasta el año 2100. Introduciendo sólo variabilidad natural los modelos no capturan la tendencia de las observaciones, mientras que si sólo se tiene en cuenta el aumento antropogénico de la concentración de CO_2 aparecen algunas discrepancias, por ejemplo, en el caso de emisiones volcánicas. Si se consideran ambas causas de variación, los modelos reproducen razonablemente bien las observaciones, de manera que es posible asumir como válida la tendencia mostrada correspondiente a uno de esos modelos (*fig. 7*).

Esta tendencia aparece en los modelos si utilizamos la hipótesis de que la humanidad va a seguir emitiendo CO_2 al mismo ritmo que en la actualidad.

El estudio del Panel Internacional de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (IPCC), publicado en 2001, indica diferentes rangos de subida de la TMG para distintos escenarios sociológicos. En el peor de los casos, aquel en que el negocio sigue como en la actualidad, la subida sería de entre 3 y 5 grados, pero aún en el caso de una reducción drástica de la emisión de gases, la subida estimada de la TMG sería de 2 grados. Dos grados es preocupante, pero asumible. Cuatro grados significaría el deshielo de Groenlandia. Veamos esto con más detenimiento (*fig. 8*).

El informe del IPCC se realizó a lo largo de los años 1998 a 2000, y se publicó en el 2001. Se establecieron una serie de escenarios sociológicos cuyos extremos son el de la línea roja de puntos, que corresponde a un consumo de combustibles fósiles creciente (pero sin tener en cuenta ni la entrada de China en el sistema capitalista, ni el crecimiento de las cla-

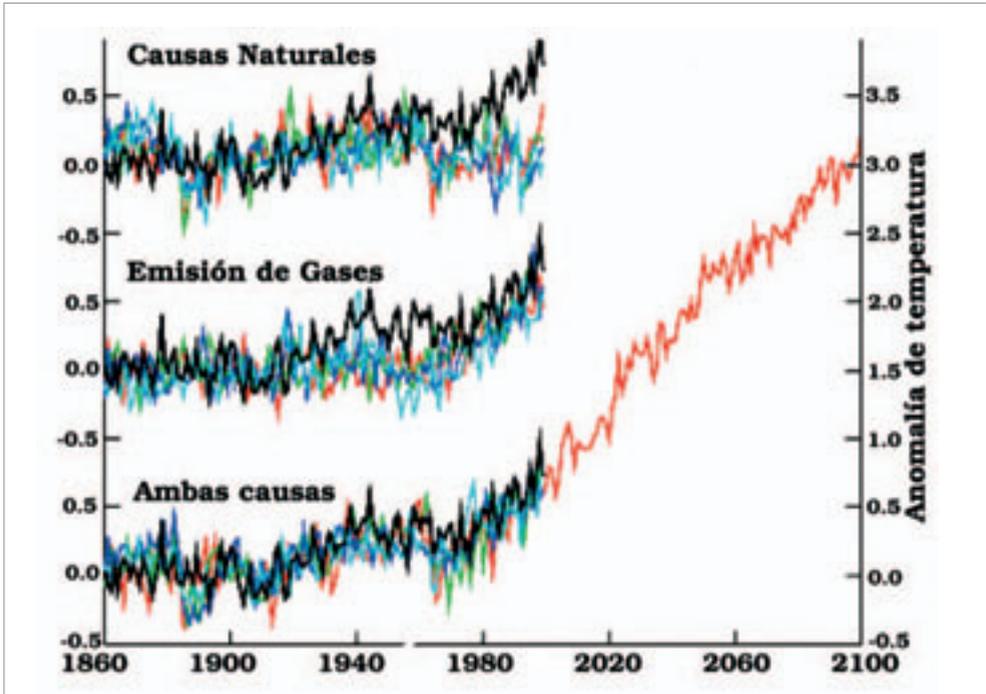


FIGURA 7: Esquema de los resultados de modelos climáticos, análisis hasta 2000, predicción de uno de los modelos hasta el 2100.

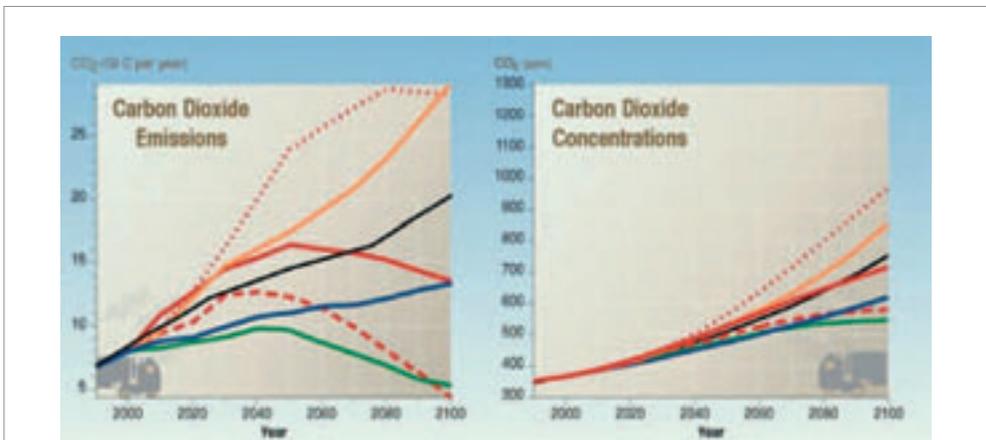


FIGURA 8: Evolución estimada, en el informe del IPCC de 2001, de las emisiones de CO_2 y su concentración en la atmósfera.

ses medias de India y de Brasil) y el de la línea verde que significaría un paraíso ecologista en el que se disminuiría la emisión de CO₂ a partir del año 2050.

En este último caso la concentración en el año 2100 alcanzaría las 540 partes por millón de CO₂ en la atmósfera, mientras que en el primero llegaría, en el año 2100, a las 980 ppm. Debemos tener en cuenta que el CO₂ permanece en la atmósfera al menos 120 años, y que durante el último millón de años (hasta 1880) la concentración nunca ha superado las 300 ppm (hoy estamos en 380). 980 ppm de CO₂ sólo se alcanzaron en las épocas geológicas de hace 400 millones de años (*fig. 9*).

Puesto que el CO₂ se mantiene en la atmósfera mucho tiempo, las concentraciones de este gas seguirían subiendo durante bastante tiempo a pesar de la disminución de sus emisiones.

Puesto que la presencia de CO₂ en la atmósfera retiene energía en las capas bajas de la misma, la temperatura de la superficie del planeta debe subir con la concentración. No sabemos exactamente cuánto, pues los modelos matemáticos que utilizamos necesitan aún de muchas mejoras, pero el mismo IPCC realizó algunas estimaciones (*fig. 10*).

En el escenario más desfavorable del IPCC (que como digo no toma en cuenta el desarrollo acelerado ni de China ni de la India), la temperatura media de la Tierra subiría 4 grados para el año 2100, mientras que aun en el caso más favorable es imposible que la temperatura media de la Tierra no aumente al menos 2 grados.

Recordemos que estamos hablando de temperaturas medias. Un aumento de la temperatura media del planeta en 2 grados supondrá un aumento de unos 6 grados de la temperatura del Polo Norte, y esto supondrá una disminución de la lluvia sobre España a la mitad. Un aumento superior supondrá una tragedia de proporciones inimaginables.

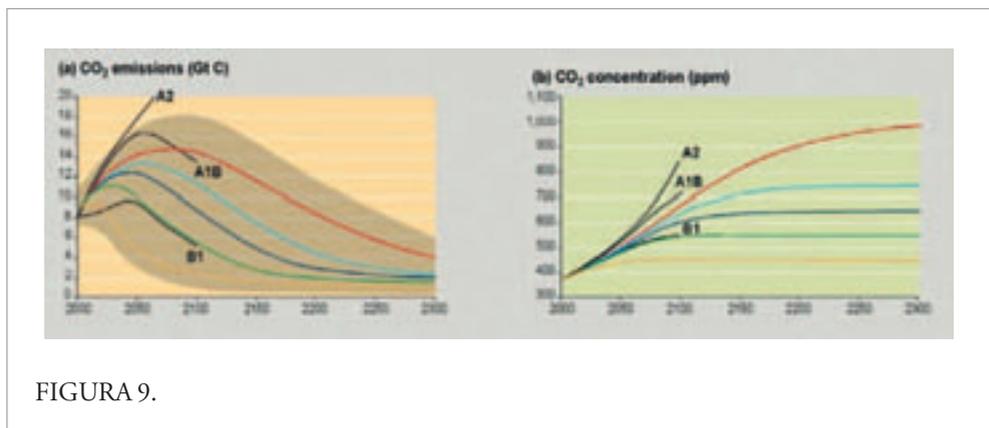


FIGURA 9.

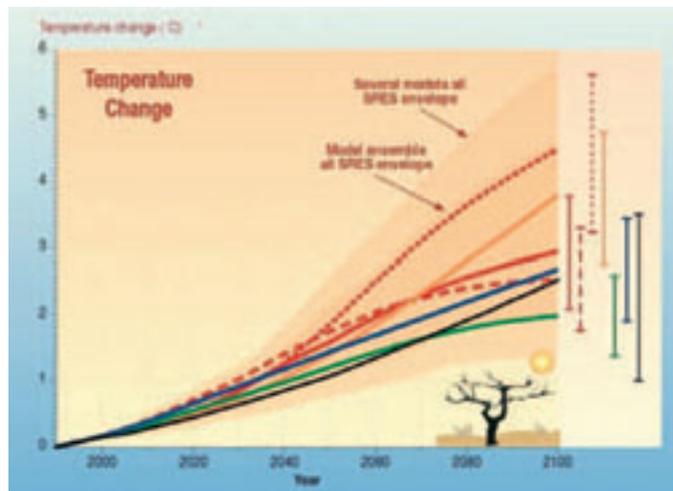


FIGURA 10.

Los distintos experimentos realizados por el IPCC (pues son realmente experimentos numéricos) son esencialmente coincidentes en sus tendencias, pero divergen en sus detalles. Es imprescindible, en buena ciencia, avanzar en dos direcciones: una de ellas es en la repetición de todos los experimentos numéricos hasta alcanzar una estadística fiable, y la segunda, reducir el tamaño de rejilla a unas dimensiones que produzcan resultados interesantes a nivel local.

En efecto, hoy día la única forma de buscar estos resultados, de enorme interés para, digamos, la hidrografía de un país como España, es regionalizar, es decir, traducir de alguna manera los resultados de la integración de los modelos dinámicos obtenida para rejillas de 200 km a rejillas de 50, 25 e incluso 5 km.

No existe en la actualidad ningún esquema fiable para traducir las predicciones de malla gruesa a predicciones de malla fina, aunque se está trabajando activamente en dos de ellos: La bajada de escala dinámica y la estadística.

La bajada de escala dinámica es un procedimiento de interpolación espacial basado en las ecuaciones de la circulación atmosférica: Se supone que si se proporcionan las condiciones iniciales y de contorno en la frontera de un rectángulo de 200 x 200 km, las ecuaciones diferenciales de la circulación permiten encontrar las variables meteorológicas en su interior.

La bajada de escala estadística implica la hipótesis de que en una situación de cambio climático las relaciones entre los patrones generales de circulación, y las variables meteorológicas locales tales como la precipitación y la evapotranspiración, se mantienen invariables, de manera que es posible relacionar las temperaturas, patrones de presión y vientos producidos por los modelos generales de circulación con aquellas variables de interés local.

El problema de la bajada de escala tiene una literatura amplísima, puesto que aparece como la única posibilidad en este momento de escasez de potencia de cálculo de llegar a algunos resultados viables para las preguntas que interesan a los estudios de impacto.

Sin embargo citaremos aquí solamente una serie de trabajos que hacen referencia tanto a la península Ibérica como a California, las dos regiones de climas similares sobre las que nos interesamos.

Así, Sumner et al., 2003, analizan el impacto de los patrones de circulación a 925 y 500 hPa en la distribución de la precipitación diaria sobre la España mediterránea para finales del siglo XXI, utilizando los resultados del modelo acoplado ECHAM-OPYC3, y empleando una clasificación de 19 tipos de tiempo. El trabajo, muy interesante, se limita sin embargo a un único modelo de circulación general y a la región mediterránea y no se extiende al interior de la península, ni a las interesantes vertientes sur de las cordilleras cantábrica y pirenaica. El método de clasificación en tipos de circulación es, por otro lado, un tanto difuso. En González Rouco et al., 2000, se analizan las relaciones entre los resultados del modelo del Hadley Centre y la precipitación media de invierno en la península Ibérica, con razonables acuerdos entre los resultados del modelo a escala grande y la debilísima tendencia observada en las lluvias en España. Cubasch et al., 1996, comparan tres métodos de bajada de escala para el estudio de la precipitación en España («Sur de Europa», en la terminología del IPCC), y se constata que el método dinámico es el mejor de ellos, pero las exigencias computacionales limitan el número de experimentos a realizar, proporcionando una pobre confianza estadística. El método de funciones de transferencia basadas en la estadística era factible, pero con problemas en aquel momento debido a una limitación en los conjuntos de datos disponibles. En aquel momento el análisis se hizo para el ciclo medio de precipitación de toda la península. Trigo y Palutikof, 2001, emplean funciones de transferencia basadas en redes neuronales artificiales para estudiar la precipitación media mensual futura en 9 regiones de la península Ibérica.

Estos trabajos se concentran en promedios de pluviometría en regiones extensas y medias mensuales. Sin embargo, es del mayor interés seguir la evolución diaria de la precipitación en puntos concretos, pues una de las posibilidades de los efectos del cambio cli-

mático es el incremento de la frecuencia de fenómenos intensos puntuales, intercalados por períodos largos sin lluvia.

En todos estos trabajos aparece una reducción sistemática de la cantidad integrada de precipitación en la península, pero faltan resultados de detalle, los únicos realmente válidos para un estudio hidrográfico.

Un resultado importante es la disminución, constatada ya por otra parte, de la capa de nieve en las cordilleras peninsulares.

Como resumen o conclusión sobre el problema del cambio climático y su impacto sobre la hidrología española puedo afirmar lo siguiente:

1. El clima del planeta ha variado constantemente en todos los intervalos temporales que queramos considerar.
2. En los últimos 1.000 años, sin embargo, las variaciones de un indicador fiable del clima de la Tierra, la Temperatura Media Global (TMG), han sido de $0,2^{\circ}\text{C}$.
3. Entre el año 1000 y la década de 1860, la TMG ha mostrado una tendencia de $-0,00023^{\circ}\text{C}$ año.
4. Desde 1880 hasta la fecha, la TMG muestra una tendencia de $+0,0043^{\circ}\text{C}$ año, de signo contrario a la anterior y 18 veces superior en magnitud.
5. Un cambio de esta magnitud no tiene precedentes en los últimos 8.000 años.
6. La subida de temperaturas ha sido concomitante con un incremento extremadamente rápido de la concentración atmosférica tanto de CO_2 como de metano, producto el primero de la quema acelerada de combustibles fósiles y el segundo del incremento de la producción de arroz, de la cabaña mundial de rumiantes y de los vertederos de las ciudades.
7. Hoy la concentración de CO_2 en la atmósfera, de 380 ppmv, no tiene antecedentes en el último millón de años.
8. La tendencia de producción de CO_2 (con la entrada en la economía de mercado de China, la India y Brasil, añadida al rechazo de EEUU a racionalizar su consumo energético) se está acelerando, y si sigue al ritmo actual alcanzará de 600 a 900 ppmv a finales del siglo XXI. Una concentración tal no ha existido en la Tierra desde hace 400 millones de años.
9. Con una concentración de 750 ppmv existe la probabilidad, pequeña, pero distinta de cero, del colapso de la circulación termosalina. En este caso se produciría, en un plazo de un par de décadas, una glaciación.
10. La subida paulatina de la TMG implica un aumento considerable de la temperatura del Polo Norte, un desplazamiento hacia el norte de la posición de la corriente

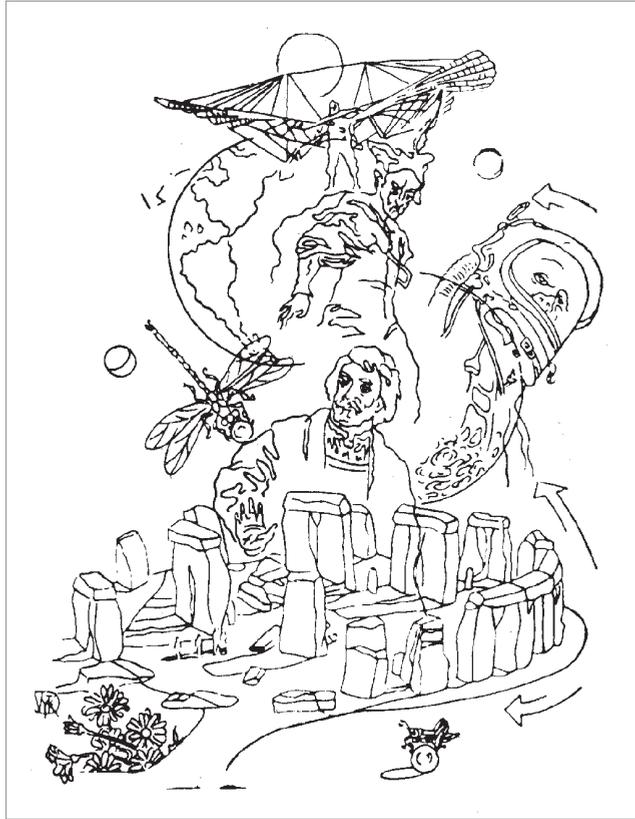
en chorro y un cambio paulatino del régimen de precipitación en la península: Disminución de las lluvias suaves e incremento de los fenómenos extremos.

11. La subida paulatina de la TMG implicará un cambio en las temperaturas medias de la península Ibérica, con un aumento de las temperaturas invernales, un aumento notable de la evapotranspiración y episodios puntuales y cada vez más repetidos de temperaturas superiores a los 40°C.
12. La única solución de mitigación es la substitución acelerada de los combustibles fósiles basados en el carbono por energía solar directa, térmica, eólica y fotovoltaica.
13. Puesto que esta solución será, en el mejor de los casos, de lenta aplicación, la mejor solución de adaptación a la subida de la TMG, disminución de precipitación suave y aumento de los fenómenos violentos es la reforestación masiva de la península, con los objetivos de retener agua en el subsuelo y frenar la erosión.

Para una descripción más detallada y entretenida del fenómenos del cambio climático recomiendo, ¿cómo no?, un libro que he escrito sobre este tema, de título *Quemando el futuro*, en la Editorial Nivola.

JORGE RIECHMANN

**Producir bienes y producir males:
la idea de producción conjunta**



Max Beckmann, *Nizza*, 1921.

El concepto de producción conjunta dice lo siguiente: la producción de bienes siempre viene acompañada de la generación de «males». Cuando producimos bienes y servicios, creamos siempre también efectos indeseados («males») que muchas veces son perjudiciales para la salud de los seres vivos y para el medio ambiente. Pensemos en un proceso tan familiar como la generación de electricidad en una central térmica alimentada con carbón: transformamos el potencial térmico de este combustible fósil en electricidad, una forma de energía de alta calidad que luego proporcionará múltiples servicios para nuestro bienestar; pero al mismo tiempo, inevitablemente, generamos dióxido de carbono que se acumula en la atmósfera y puede desequilibrar el clima del planeta, contaminación térmica de los cursos de agua empleados para refrigeración y destrucción de ecosistemas y paisajes como efecto de la minería del carbón.

«Creemos que hemos generado nuestro propio medio y que ya no dependemos del que nos proporciona la naturaleza. En nuestra afanosa búsqueda de las ventajas de la ciencia y la tecnología modernas, nos hemos dejado seducir por una ilusión casi fatal: que, gracias a nuestras máquinas, hemos dejado, al fin, de depender del medio ambiente natural.»

Barry Commoner¹

«Artefactos más grandes, más productivos y más consumidores de recursos implican más contaminación, según la segunda ley de la termodinámica. Una nueva era de plétora energética implicaría un entorno más y más degradado. Quién sabe si por esa razón los programas sobre la fusión nuclear corren paralelos a los programas espaciales, que también están consumiendo una gran cantidad de dinero. Desde este punto de vista, la onda del crecimiento parece más dirigida a huir de la Tierra que a permanecer dignamente en ella.»

Ernest García²

Introducción

rente a las ilusiones de la economía convencional, la economía ecológica señala que *todo fenómeno de producción entraña siempre, necesariamente, también una destrucción*; las fuerzas productivas son siempre productivo-destructivas³. Y en los últimos dos o tres siglos de desarrollo capitalista, el segundo fenómeno ha ganado constantemente en importancia, en forma de aumento de contaminación, deterioro de la base de recursos naturales, degradación de los ecosistemas...

Este lamentable crecimiento entrópico puede ponerse en conexión con el *choque de diferentes temporalidades*: los fenómenos vivientes tienen un ritmo de reproducción lento; por el contrario, la explotación de los recursos minerales no depende más de los medios téc-

¹ Barry Commoner, *El círculo que se cierra*, Plaza y Janés, Barcelona 1973, p. 20. (El original inglés se publicó en 1971.)

² Ernest García: *Medio ambiente y sociedad. La civilización industrial y los límites del planeta*, Alianza, Madrid 2004, p. 162.

³ Una buena introducción a esta disciplina es Robert Costanza, John Cumberland, Herman Daly, Robert Goodland y Richard Norgard, *An Introduction to Ecological Economics*, St. Lucie Press 1997. En castellano se leerá con provecho *La economía en evolución* de José Manuel Naredo (Siglo XXI, Madrid 2003; tercera edición actualizada) y *Economía ecológica y política ambiental* de Jordi Roca y Joan Martínez Alier (FCE, México 2000).

nicos disponibles, lo que permite –mientras duren las reservas– un crecimiento rápido y acumulativo, de tipo exponencial, desligado de los procesos naturales⁴.

Dotado de esta «mirada entrópica» o termodinámica, el economista ecológico puede proponer ideas sobre la actividad humana que resultan sumamente esclarecedoras para el filósofo, el antropólogo, el sociólogo..., y quizá también para el sindicalista del siglo XXI. Alrededor de una de estas ideas, la de *producción conjunta*, voy a trenzar este artículo.

El concepto de producción conjunta

He insistido en otras ocasiones en la importancia que tiene la termodinámica para la reconstrucción de unas ciencias sociales (en particular, una ciencia económica) a la altura de los desafíos ecológicos que plantea nuestro tiempo⁵. Desde un punto de vista termodinámico, los factores fundamentales de producción son materia y energía⁶. Cada proceso de producción de bienes y servicios es, en el fondo, una transformación de estos factores (gracias a la aportación del trabajo humano).

Las leyes de la termodinámica gobiernan los procesos productivos concebidos bajo este prisma, y no estará de más recordarlas. Mientras que la Primera Ley de la Termodinámica (o *principio de conservación de la materia/energía*) nos dice que la materia y la energía no se crean ni se destruyen (esto es, que se conservan en cualquier sistema aislado), la Segunda Ley (o *principio de entropía*) establece que en cualquier proceso de transformación, en el mundo real, se genera entropía. O lo que es lo mismo: la transformación siempre lleva desde un estado de materia/energía a otro donde la entropía es mayor que en el primero (y es menor la energía disponible, por consiguiente).

Pues bien, el concepto de *producción conjunta* (*Kuppelproduktion* en alemán, *joint production* en inglés) dice lo siguiente: *la producción de bienes siempre viene acompañada de la generación de «males»*. Cuando producimos bienes y servicios, creamos siempre también efectos indeseados («males») que muchas veces son perjudiciales para la salud

⁴ He reflexionado al respecto en Jorge Riechmann, «Tiempo para la vida. La crisis ecológica en su dimensión temporal», capítulo 9 de *Gente que no quiere viajar a Marte*, Los Libros de la Catarata, Madrid 2004.

⁵ Jorge Riechmann, «Por qué los muertos no resucitan y el reciclado perfecto es imposible: ecología, economía y termodinámica», capítulo 1 de la segunda parte de Francisco Fernández Buey y Jorge Riechmann, *Ni tribunales. Ideas y materiales para un programa ecosocialista*, Siglo XXI, Madrid 1996.

⁶ Si añadimos el elemento «información» obtendremos una categorización más compleja y potente: pero para los fines actuales de nuestra reflexión es adecuado centrarnos en la materia y la energía.

de los seres vivos y para el medio ambiente⁷. Pensemos en un proceso tan familiar como la generación de electricidad en una central térmica alimentada con carbón: transformamos el potencial térmico de este combustible fósil en electricidad, una forma de energía de alta calidad que luego proporcionará múltiples servicios para nuestro bienestar; pero al mismo tiempo, inevitablemente, generamos dióxido de carbono que se acumula en la atmósfera y puede desequilibrar el clima del planeta, contaminación térmica de los cursos de agua empleados para refrigeración, diversas emisiones contaminantes a la atmósfera (dióxido de azufre que puede generar lluvia ácida, partículas que pueden provocar enfermedades diversas...), y destrucción de ecosistemas y paisajes como efecto de la minería del carbón.

Una consecuencia económica de las leyes de la termodinámica

La producción conjunta está vinculada estrechamente con las leyes de la termodinámica: de hecho, es una consecuencia de la primera y la segunda ley. Se puede describir cualquier proceso productivo como la transformación de cierto número de insumos en cierto número de productos, cada uno de los cuales se caracteriza por su masa y su entropía. *De las leyes de la termodinámica se sigue entonces que cualquier producción es producción conjunta*⁸, dado que la materia y la energía se conservan, pero la entropía aumenta. En particular, los procesos productivos que generan bienes deseados (caracterizados por su baja entropía) producen necesariamente residuos y contaminación (caracterizada por su alta entropía). Podemos esquematizarlo de la forma siguiente:

***Combustible de baja entropía + materia prima ≠ {proceso productivo} ≠
Bien deseado (con baja entropía) + residuos y calor (con alta entropía)***

La producción conjunta caracteriza tanto a los procesos que tienen lugar en sistemas económicos como a los que se verifican en ecosistemas, y por lo tanto constituye un potente concepto unificador, útil para unas ciencias ambientales que desborden moldes discipli-

⁷ Harald Dyckhoff: «Kuppelproduktion und Umwelt. Zur Bedeutung eines in der Ökonomik vernachlässigten Phänomens für die Kreislaufwirtschaft». *Zeitschrift für angewandte Umweltforschung* 9, 1996, p. 173-187. Stefan Baumgärtner: *Ambivalent Joint Production and the Natural Environment. An Economic and Thermodynamic Analysis*. Physica Verlag, Heidelberg y Nueva York, 2000.

⁸ Baumgärtner, *Ambivalent Joint Production and the Natural Environment*, op. cit., capítulo 4.

narios demasiado estrechos⁹. Por ejemplo, la noción termodinámica de producción conjunta nos hace ver que la cuestión de los recursos naturales, y la de la contaminación que producen los residuos, están íntimamente relacionadas: el recurso es el origen del residuo, y constituye un error conceptual (que muchas veces tendrá graves consecuencias en política ambiental) considerar que se trata de cuestiones separadas.

La producción conjunta y la «cuarta ley» de la ecología de Barry Commoner

Puede conectarse la noción de producción conjunta con aquella «cuarta ley» de la ecología que el biólogo y pensador ecologista Barry Commoner propuso hace más de un tercio de siglo: *no existe la comida de balde*. Commoner argumentaba que, al ser el ecosistema mundial un todo conexo («todo está conectado con todo», dice su «primera ley») donde nada puede ganarse o perderse (pues «todo debe ir a parar a alguna parte», por la «segunda ley»), y que no es susceptible de un mejoramiento total (pues, según la «tercera ley», «la naturaleza sabe lo que hace»), entonces cualquier cosa extraída de la biosfera por medio del esfuerzo humano debe reemplazarse. *Para vivir —y para producir bienes y servicios— hay que pagar el precio*: no hay «comida gratis». En el restaurante de la naturaleza no puede uno marcharse sin pagar. Commoner subrayaba que el pago de este precio es inevitable y sólo puede aplazarse¹⁰.

Cabe concebir la noción de producción conjunta como una traducción de estas nociones básicas de la ecología al lenguaje económico. Por otra parte, basta la idea de producción conjunta para propinar un recio y saludable correctivo a la noción heredada de progreso, a la que caracteriza su atención unilateral a los aspectos positivos de la actividad productiva humana¹¹.

⁹ Stefan Baumgärtner, Harald Dyckhoff, Malte Faber, John Proops y Johannes Schiller: «Joint production». Artículo en la *Internet Encyclopaedia of Ecological Economics*, en www.ecoeco.org/publica/encyc.htm, consultada el 22 de junio de 2004. Este artículo constituye una excelente introducción breve al concepto de producción conjunta, y me ha sido muy útil a la hora de redactar estas páginas.

¹⁰ Barry Commoner, *El círculo que se cierra*, Plaza y Janés, Barcelona 1973, p. 43. (El original inglés se publicó en 1971.)

¹¹ Reflexioné sobre estas cuestiones en Jorge Riechmann: «Regresos del progreso, sinrazones de la razón (sobre modernidad, progreso, crisis de civilización y sustentabilidad)», capítulo XII de *Un mundo vulnerable —Ensayos sobre ecología, ética y tecnociencia*, Los Libros de la Catarata, Madrid, 2000. (Segunda edición actualizada en 2005.)

Producción conjunta en microeconomía convencional y en economía ecológica

El concepto de producción conjunta aparece, por cierto, en la teoría microeconómica convencional (neoclásica), o en los estudios sobre contabilidad de empresa, pero en un sentido más restringido al que recogemos aquí. En efecto, en microeconomía convencional se singulariza el caso de las empresas que producen más de un producto, y la pregunta es entonces si dichos productos se pueden obtener de forma independiente o no. Cuando los costes de producción de cada producto son independientes, se habla de *producción separable*; si hay una interdependencia fuerte entre factores de producción y productos, y al menos una parte de un factor contribuye simultáneamente a más de un producto, sin que pueda especificarse en qué proporción a cada uno de ellos, entonces tampoco resulta posible determinar de forma no arbitraria los costes de producción para cada producto por separado, y se habla de *producción conjunta*. Desde esta óptica, se suele distinguir entre:

- *Coproductos*: productos de similar importancia relativa conforme al objetivo de la empresa.
- *Subproductos*: producto derivado de un principal, es decir, de menor importancia relativa.
- *Desechos*: material sobrante de un proceso de producción que tiene un valor de realización (pueden reaprovecharse en otros procesos productivos).
- *Desperdicios*: ídem anterior, pero no tiene un valor de realización, por lo que su eliminación significa un costo que aumenta los de producción.

Las diferencias entre este enfoque microeconómico convencional y el enfoque de economía ecológica saltan a la vista. Desde este último, *toda la producción es siempre producción conjunta*: no se trata del caso particular, sino del paradigma general. Pongamos un ejemplo: la actividad de refinar petróleo. En la producción conjunta de la microeconomía convencional se presta atención a la obtención simultánea de gasolina, gasóleo, keroseno y los demás productos petrolíferos. Desde la idea de producción conjunta característica de la economía ecológica, con una perspectiva más pertinente y comprehensiva, se señala además que, de forma necesaria, en esa actividad industrial se están generando emisiones sulfurosas dañinas, dióxido de carbono que produce «efecto invernadero», derrames accidentales de productos petrolíferos en varias fases del proceso (incluyendo terribles y recurrentes mareas negras), y otras formas de contaminación; y se insiste en que la teoría económica no será adecuada a menos que integre de forma sistemática estos «males» de la producción, conjuntamente con sus «bienes».

Producción conjunta, «externalidades» y responsabilidad

Como hemos visto, la actividad productiva humana genera necesariamente bienes y «males» al mismo tiempo: productos deseados, y residuos no deseados. A nadie se le escapa que los productores concentran su atención y energía en los primeros, mientras que los segundos suelen ser desatendidos, a menos que las constricciones normativas (leyes y normas morales) obliguen a ello. *En muy alta medida, la producción rentable se basa en ignorar estos «males» que resultan de la producción conjunta, endosándoselos a terceros.*

La teoría económica convencional (y la economía ambiental) ha abordado este problema con la noción de *externalidades* o efectos externos, partiendo de los *efectos* que produce el subproducto no deseado sobre la utilidad o el bienestar de terceros¹². Podemos considerar la idea de producción conjunta como otra forma de tratar este mismo problema, pero de manera más amplia e integradora, *pues no se aborda desde los efectos, sino desde las causas*. Mientras que el mismo término de «externalidad» connota un fenómeno que se considera periférico respecto al núcleo central de la producción, por el contrario *producción conjunta* sitúa en ese núcleo la producción de «males» que acompaña necesariamente a la producción de bienes.

Las dos ideas (complementarias) de externalidades y de producción conjunta ponen sobre la mesa la cuestión ética de la *responsabilidad*¹³. Si en la actividad productiva, junto a los productos deseados, estamos generando siempre subproductos indeseados, a los que generalmente no se presta la atención debida; y si estos residuos y contaminación se acumulan en el medio ambiente produciendo muchas veces daños para los seres vivos (incluyendo al ser

¹² Un tratamiento muy completo de la cuestión en un libro pionero (y ya clásico): K. William Kapp, *Los costes sociales de la empresa privada*, Oikos-Tau, Barcelona, 1966 (es traducción de la segunda edición inglesa, de 1963; la primera se publicó en 1950). Varios importantes textos de Kapp pertenecientes a los debates económico-ecológicos de comienzos de los años setenta en Federico Aguilera Klink (ed.), *Economía de los recursos naturales: un enfoque institucional. Textos de S.V. Ciriacy-Wantrup y de K.W. Kapp*, Fundación Argentaria/Visor (colección Economía y Naturaleza), Madrid 1995. Otro «clásico moderno» para esta cuestión que vale la pena releer es E.J. Mishan, *Los costes del desarrollo económico*, Oikos-Tau, Barcelona, 1971 (es traducción de la segunda edición inglesa, de 1969; la primera se publicó en 1967).

¹³ Que intenté tratar de forma sistemática en los capítulos 6 y 7 de *Un mundo vulnerable* (Los Libros de la Catarata, Madrid, 2000). En la Unión Europea hubo un reciente avance normativo al respecto: la Directiva sobre responsabilidad por daños medioambientales, aprobada en la primavera de 2004 y que se aplicará a partir de 2007. La directiva supone el reconocimiento comunitario del principio de «quien contamina paga» para prevenir y reparar los daños causados a especies o hábitats naturales protegidos, a las aguas y al suelo.

También el Gobierno español lleva tiempo preparando una ley de responsabilidad medioambiental, que podría entrar en vigor antes de 2007. Obligaría a las empresas contaminantes a reparar los daños y a suscribir un seguro de responsabilidades, y la responsabilidad de las emisiones se mantendría durante un plazo de 30 años desde que fueron realizadas.

humano) y los ecosistemas, está claro que nos enfrentamos con un problema ético. Ignorar lo «malo» de la producción conduce a una negligencia ética que puede ser muy grave.

Otro aspecto de la situación es que, al no prestarse la debida atención a los subproductos indeseados (porque los productores se concentran intensamente en los productos deseados), éstos se convierten muchas veces en fuente de *desagradables sorpresas* ecológicas y sanitarias. Del desequilibrio de conocimiento sobre los bienes y los «males» que producimos deberíamos ser mucho más conscientes. Los subproductos indeseados suelen constituir un *lado oculto de la producción*, a menudo ignorado durante largos períodos, y que finalmente emerge como problema grave: esto constituye uno de los fundamentos sobre el que se apoya el *principio de precaución*¹⁴ (que de esta forma queda conectado con la noción de producción conjunta).

Dos fetichismos simétricos

La preocupación de los trabajadores —y de sus sindicatos— por el empleo resulta lógica: en una economía capitalista, el empleo (que de por sí es instrumental) se convierte en un bien básico, en la medida en que verse privado de él supone un acceso imposible o muy dificultado a toda una serie de bienes básicos, desde el alojamiento a la autoestima. Y sin embargo, cabe decir que *el fetichismo de los economistas con respecto al PIB*, objeto de justa crítica por la economía ecológica, *es simétrico con respecto al fetichismo de los sindicalistas respecto al empleo* (y pido perdón de antemano si esta última expresión puede herir sensibilidades en el mundo del trabajo: ruego sólo que se suspenda el juicio durante unos momentos e intentaré explicarme).

En ambos casos, las magnitudes en juego miden actividad (económica o laboral) mediada por los mercados capitalistas. Salvo que iniciemos detallados y farragosos estudios cualitativos, distinguiendo entre diferentes tipos de actividad según los fines perseguidos y los medios utilizados, *nada sabemos, en principio, sobre la contribución del crecimiento del PIB o del empleo al bienestar humano*. Las actividades que lo hacen crecer tendrán efectos tanto productivos como destructivos, sin que sepamos a priori cuáles prevalecerán¹⁵.

¹⁴ Véase al respecto Jorge Riechmann y Joel Tickner (eds.), *El principio de precaución*, Icaria, Barcelona, 2002.

¹⁵ Hay que atender a la reflexión de Albert Recio: «Hoy la generación de empleo legitima cualquier política económica. Aunque la obtención de beneficios privados es el criterio real de decisión económica, la creación de empleo constituye su mecanismo legitimador. El criterio de la creación de empleo neutra-

Conflictos entre medio ambiente y empleo

«La dimensión del empleo es extraordinariamente importante, pero no puede convertirse en el criterio último para decidir la línea sindical sobre las grandes cuestiones de la sociedad. Empezando porque las divisiones que reflejan contraposiciones de intereses son internas al propio sindicato. Pensemos por ejemplo en el modelo de transporte: un modelo de transporte insostenible, como el actual, da empleo a decenas de miles de trabajadores en el sector del petróleo y de la automoción; mientras que un modelo de transporte ecológicamente viable potenciaría el ferrocarril en detrimento del automóvil privado (el consumo energético por pasajero transportado y kilómetro resulta en el transporte colectivo, en promedio, cinco veces menor que en automóvil privado).

Permitásememe una broma macabra: si el criterio del empleo fuese el absolutamente decisivo, lo mejor sería promocionar la energía nuclear a marchas forzadas. ¡Empleos fijos, y fijados localmente, y muchos de ellos de alta cualificación, durante cientos de miles de años! Eso sí, la “producción” fundamental no sería la energía eléctrica —la vida media de una central nuclear apenas supera los treinta años— sino el cuidado médico de los cánceres producidos por la radiación ionizante, y la necesidad de vigilancia de unos residuos radiactivos y unas instalaciones contaminadas que seguirán causando peligro durante lapsos de tiempo que tienen que ver más con la geología que con la historia humana. Realmente, no parece un método aceptable de creación de empleo.

Por otro lado, en cierto sentido el conflicto entre medio ambiente y empleo es superficial. No se me entienda mal: quiero decir que permaneciendo iguales las demás circunstancias, la producción con protección ambiental exige más trabajo humano que la producción ambientalmente irresponsable (si añadimos filtros anticontaminación e instalaciones de depuración de vertidos líquidos, por ejemplo).

Entiéndase bien lo que quiero decir: sostener que el conflicto entre medio ambiente y empleo es (en cierto sentido) superficial no quiere decir, por supuesto, que en esa superficie o coyuntura el conflicto entre intereses contrapuestos no alcance en ocasiones gran intensidad, e ignorar que las reconversiones industriales en general —y las inducidas por razones ecológicas en particular— son causa de graves sufrimientos y problemas para los trabajadores supondría una frivolidad imperdonable. Pero al enjuiciar estas cuestiones nos importa subrayar que producir ecológicamente requiere no buscar siempre los incrementos de productividad del trabajo humano a costa de una baja productividad

liza cualquier demanda de racionalidad ambiental o de condiciones de trabajo dignas. Seguir planteando el empleo como la principal prioridad social, a la que deben supeditarse las demás cuestiones, supone estar jugando permanentemente en un terreno hostil» («Empleo y medio ambiente. Necesidad y dificultad de un proyecto alternativo», ponencia en el curso de verano de la UCM «Nuevas economías: una alternativa ecológica», San Lorenzo del Escorial, 19 al 23 de julio de 2004).

de la energía y las materias primas y una alta intensidad de capital. Tras la ecologización estructural de la economía el trabajo socialmente necesario tendería a aumentar, pues la producción sería menos intensiva en energía y materiales y más intensiva en trabajo humano. El verdadero conflicto de fondo no se da entre medio ambiente y empleo sino entre productivismo capitalista y protección de la biosfera; entre beneficios empresariales y salud de los ecosistemas (y de las personas y animales que en ellos viven). Sobre estas cuestiones se reflexiona con más detalle en el capítulo [del libro Trabajar sin destruir] “Empleo en la transición hacia una sociedad sustentable”, así como en “Por qué necesitamos una Transición Justa para evitar el conflicto entre medio ambiente y empleo” y en “Ecosindicalismo imprescindible”.

Hemos de recobrar el gobierno de nuestros propios destinos: éste no puede quedar a cargo de las fuerzas ciegas de la acumulación de capital, o del desarrollo indomeñable de una tecnociencia autonomizada de los fines, valores y deseos humanos. Cuestión esta última —la de la técnica— para la cual las contribuciones de Eduardo Gutiérrez y Otto Ullich a este volumen intentan aportar criterios de valoración.

El sindicato, colectivamente, necesita con urgencia desarrollar competencia científica y capacidad de análisis en terrenos nuevos o hasta ahora poco explorados: nuevas tecnologías limpias, minimización de residuos, eficiencia en el empleo de la energía y los materiales, contabilidad de energía y materiales, análisis del ciclo de vida de los productos, evaluación de riesgos, nuevas formas de organización del trabajo y del tiempo de trabajo, ecología, control social de la tecnociencia. Y los delegados sindicales, sin aspirar por supuesto a convertirse en expertos en todas estas materias, sí que deberían adquirir información básica, punto de vista bien orientado y capacidad de enjuiciamiento sobre las grandes opciones a las que nos enfrentamos.

En lugar del conflicto (en cierto sentido superficial o coyuntural, como acabamos de indicar) entre medio ambiente y empleo, tenemos que situar en el centro de los debates públicos sobre estas cuestiones el conflicto mucho más sustantivo entre el capitalismo y una biosfera viable. No hay posible ecologización de la economía sin control social de la inversión: sin decisiones ecológicamente sensatas sobre qué se produce y cómo se produce. Esto supone una amenaza directa al poder de clase de los capitalistas. La ecología, también aquí, es un asunto de lucha de clases.»

Jorge Riechmann, «Trabajo y medio ambiente en la era de la crisis ecológica», en Jorge Riechmann y Francisco Fernández Buey, *Trabajar sin destruir. Trabajadores, sindicatos y ecologismo*, HOAC, Madrid 1998, p. 27-29. Abordé con más detalle la cuestión en «Empleo en la transición hacia una sociedad sustentable: posibilidades y límites», capítulo 8 de ese mismo libro.

Por tanto, *hay que abrir la «caja negra» del empleo tanto como la del PIB*. Se trataría de distinguir entre aquellas actividades donde presumiblemente prevalecen los aspectos constructivos sobre los destructivos (la fabricación de generadores eólicos, pongamos por caso) y al revés (la construcción de nuevas infraestructuras viarias para automóviles en la era del «efecto de invernadero», por ejemplo), para fomentar las primeras y frenar las segundas. Es decir, hay que poner en marcha políticas industriales, y políticas económicas, y políticas de empleo orientadas ecológicamente.

Excurso: sobre trabajo relacional y trabajo productivo

Me inquieta la ligereza con que lo que podríamos llamar el sector autónomo de la izquierda española, esos jóvenes rebeldes posmodernos que nutren —entre otros componentes— los movimientos alterglobalizadores, aborda la cuestión del trabajo productivo. Según algunos de los análisis puestos en circulación, vivimos en la sociedad-red, donde la fábrica se ha desbordado e invadido lo social, convirtiéndolo en el principal resorte de la producción. Entonces

«la externalización, la deslocalización y la flexibilización se convierten en consignas y el trabajo comunicativo y relacional se hace el pivote esencial, el interfaz activo, de esta sociedad cada vez más en red. La paradoja de estas transformaciones reside, sin embargo, en que estas capacidades relacionales y comunicativas que están en el centro de la economía actual no pertenecen nunca a un trabajador aislado, sino que están inscritas (se forman y se recrean) en el tejido social concreto del que cada trabajador forma parte. Por otro lado, dentro de este contexto en red, también el consumidor/ espectador/ ciudadano trabaja cuando escoge un producto en lugar de otro, un programa en lugar de otro, un candidato en lugar de otro. Y las comunidades subalternas trabajan cuando inventan un nuevo modo de llevar los pantalones (aunque sea por falta de pasta) que luego un cazador de tendencias venderá a una multinacional de la moda. Sin embargo, el chantaje radica precisamente en que, aunque lo que se pone a trabajar es común, la retribución sigue siendo individual y, en el fondo, profundamente arbitraria»¹⁶.

¹⁶ Precarias a la deriva: «Léxico europeo provisional de libre copia, modificación y distribución para malabaristas de la vida», *Viento Sur* 80, mayo de 2005, p. 58.

Está bien atender a lo nuevo: pero el peligro es sobrevalorarlo, convertirlo en elemento central de un análisis que puede resultar gravemente desequilibrado. ¿De verdad se piensa que el paradigma del trabajo en la economía actual lo constituyen los actos de elección del consumidor, o el joven de barrio periférico que inventa un nuevo modo de llevar los pantalones? ¿No deslumbra a estas «Precarias a la deriva» el espejismo de un Centro social más o menos «virtualizado» y «desmaterializado» *que sin embargo sigue siendo absolutamente dependiente de una pesada producción material*, sólo que, eso sí, el grueso de ésta se «externaliza» hacia regiones lejanas de la periferia, en el contexto de una nueva división internacional del trabajo? Aunque el acero se produzca en Corea, la soja en Brasil y los productos textiles en China, ¿dejamos por eso de usar en Europa cantidades crecientes de acero, soja o textiles?

Dicho de otra forma: si el trabajo comunicativo y relacional se ha hecho más visible en las sociedades del Centro no es porque haya disminuido el trabajo directamente productivo en términos absolutos, y quizá ni siquiera en términos relativos, sino porque este último —generador de menos valor añadido— se «deslocaliza» y «externaliza» hacia la Periferia, con todos los costes sociales y ecológicos anejos, y sin que el dominio de la burguesía mundial sobre el conjunto se vea quebrantado. Y prestar demasiada atención a los aspectos «desmaterializados» de la «sociedad-red» nos ciega para percibir otros aspectos harto significativos de nuestra situación actual, que ningún análisis materialista puede obviar (por ejemplo, los relativos a los flujos de energía, materiales y dinero a través del espacio económico mundial¹⁷). Vaclav Smil se refería a un fenómeno conexo:

«Nuestras economías son predominantemente economías de servicios, si nos atenemos a la asignación de la fuerza de trabajo. Pero dependen, no menos que hace un milenio, de una producción adecuada de alimentos. (...) Decir, como dicen tantos economistas, que la agricultura no importa tanto como importaba porque sólo le corresponden unos cuantos puntos porcentuales del PIB revela una confianza conmovedoramente ingenua en los procedimientos de estimación arbitrarios y una profunda ignorancia del mundo real. Nuestra civilización “posmoderna” se las arreglaría perfectamente sin Microsoft y sin Oracle, sin cajeros automáticos y sin internet, pero se desintegraría en unos cuantos años sin abonos nitrogenados sintéticos y se desplomaría en unos meses sin proliferación bacteriana. Nuestro primer deber es cuidar esos factores que son en verdad básicos»¹⁸.

¹⁷ Véase al respecto Joaquín Nieto y Jorge Riechmann (coords.): *Sustentabilidad y globalización. Flujos monetarios, de energía y de materiales*, Alemania, Alzira, 2003.

¹⁸ Vaclav Smil, *Alimentar al mundo —un reto del siglo XXI*, Siglo XXI, Madrid, 2003, p. xvii. Para una argumentación paralela referida a las tecnologías de la información y la comunicación véase Óscar Carpin-

Sin una revalorización del trabajo productivo –para lo cual hace falta primero que éste se haga socialmente visible, claro está– no cabe pensar, creo, en una sociedad más o menos reconciliada con la naturaleza: el trabajo productivo sí que es el «interfaz» básico entre naturaleza y sociedad. Éste es un asunto que lleva lejos y que he tratado en otros lugares¹⁹.

No pertenezco al club de los intelectuales que se excitan sólo con oír las palabras «rizomático» o «multitud»²⁰. *Milagro* puede señalar una expectativa poética, pero no reemplaza a un programa para la acción común. La sustitución de las categorías políticas por otras procedentes del ámbito teológico o mítico no puede dejar de producir inquietud. Yo, al menos, distingo entre análisis político y poema.

No cabe eliminar la tragedia de la existencia humana

Pero entonces, si –de acuerdo con la idea de producción conjunta– producción y destrucción van siempre de la mano, ¿de perdidos al río? ¿Para qué preocuparse de conservación ecológica, desde semejante negro trasfondo?

Creo que la respuesta ha de desplegarse en dos momentos. Por una parte, *resulta ilusorio pretender eliminar la tragedia de la existencia humana*: matamos para vivir. No podemos alimentarnos sin causar la muerte de algunos seres vivos (al menos, de plantas); no podemos producir bienes y servicios sin generar algunos daños en los ecosistemas y a los seres vivos que dependen de ellos. Pero –y éste es el segundo momento– *no da lo mismo ocho que ochenta*: la magnitud de ese daño ecológico depende de nuestras elecciones. Con diferentes opciones de producción y consumo, podemos causar daño de magnitud uno, daño cinco, daño veinte o daño cien: y la responsabilidad, en cada caso, será de quienes han o hemos tomado esas decisiones (incluyendo también decisiones de inacción).

Por decirlo con una imagen: el conocido eslogan ecologista habla de *caminar ligeramente sobre la tierra*, que es a lo que hay que aspirar (y no a *levantar unos palmos por encima de la tierra*, empeño neurótico –o psicótico– donde los haya).

Cabe preguntar por último: ¿cómo nos situamos cerca del daño de magnitud uno, y evitamos el de magnitud cien? ¿De verdad no hay escapatoria a los graves dilemas que plantea la producción conjunta? En cierto sentido sí que la hay: *estribaría en producir como lo hace*

tero, «Los costes ambientales del sector servicios y la nueva economía: entre la desmaterialización y el efecto rebote», *Economía Industrial* 352, Madrid, 2004.

¹⁹ Algunos apuntes en Jorge Riechmann, *Cuidar la T(t)ierra*, Icaria, Barcelona, 2003, p. 447-451.

²⁰ Excelente la crítica de *Multitud*, de Negri y Hardt, por Daniel Bensaid: «Multitudes ventrílocuas», *Viento Sur* 79, Madrid, marzo de 2005, p. 59-72.

la naturaleza. Es decir, emplear la capacidad autoorganizativa de la vida, y el flujo inagotable de la energía solar, para contrarrestar la degradación entrópica. Con ello desembocaríamos en las propuestas de biomímesis, que he tratado con detalle en otros lugares²¹.

Racionalidad de los valores

La OCDE ha señalado que el término «desacoplamiento» (*decoupling* en inglés) se refiere a «romper el vínculo entre los bienes económicos y los males ambientales»²²; y perseguir el desacoplamiento por la vía del incremento de la ecoeficiencia constituye para el *establishment* político-económico la estrategia central de sostenibilidad. Ahora bien, si el concepto de producción conjunta, y los razonamientos conexos, resultan acertados, entonces vemos que *en última instancia no se pueden romper los vínculos entre bienes económicos y males ambientales*.

Desde un punto de vista más propiamente filosófico, siempre hay que preguntar: ¿*eficiencia para qué?* La eficiencia no tiene valor en sí misma, sino un valor instrumental: es buena cuando nos sirve para «perseguir bien» —eficazmente— fines valiosos. Si en nuestra actividad económica prevalecen los aspectos destructivos sobre los constructivos, realizar más eficazmente esa actividad no contribuye sino a incrementar la destrucción²³.

En esta cultura de la sobrevaloración de la razón instrumental, de cultivo de los medios con olvido de los fines, a menudo se da por supuesto que los argumentos decisivos son téc-

²¹ Desde hace decenios, ecólogos como Ramón Margalef, H. T. Odum o Barry Commoner han propuesto que la economía humana debería imitar la «economía natural» de los ecosistemas. El concepto de *biomímesis* (imitar la naturaleza a la hora de reconstruir los sistemas productivos humanos, con el fin de hacerlos compatibles con la biosfera) recoge esta estrategia, y a mi entender le corresponde un papel clave a la hora de dotar de contenido a la idea más formal de sustentabilidad. Véase Estefanía Blount, Jorge Riechmann y otros, *Industria como naturaleza: hacia la producción limpia*, Los Libros de la Catarata, Madrid, 2003.

²² OCDE: *Indicators to Measure Decoupling of Environmental Pressure from Economic Growth*, SG/SD(2002)1/ FINAL, del 16 de mayo de 2002, p. 4.

²³ Una observación adicional puede ser la siguiente: «La eficiencia no es muy divertida. En un mundo dominado por la eficiencia, cada desarrollo sólo serviría a objetivos estrechos y prácticos. La belleza, la creatividad, la fantasía, el disfrute, la inspiración y la poesía se irían al garete, creando en su lugar un mundo nada atractivo. Imaginemos un mundo totalmente eficiente: una cena italiana consistiría en una píldora roja y un vaso de agua con aroma artificial. Mozart aporrearía el piano sin piedad. Van Gogh usaría un único color. El extenso *Canto de mí mismo* de Whitman cabría en una sola página. Y ¿qué decir del sexo eficiente? Un mundo eficiente no puede ser imaginado como un mundo delicioso: al contrario que la naturaleza, sería totalmente cicatero» (Michael Braungart y William McDonough, *Cradle to cradle (de la cuna a la cuna)*, McGraw Hill, Madrid, 2005, p. 60). Tendré algunas consideraciones que hacer al respecto en el capítulo final de este libro.

nicos, y las actividades más valiosas son igualmente técnicas. Hacen falta sabios como Manuel Sacristán para recordarnos que «la racionalidad que importa es la racionalidad de los valores, es decir, la racionalidad moral y social»²⁴. Y que si lo económico es lo básico, «lo político-moral es siempre decisivo»²⁵. «Hay que cambiar los objetivos, los valores. El valor no es ya producción de bienes, sino de vida»²⁶.

Las preguntas difíciles

Vivir sencillamente para que los demás, sencillamente, puedan vivir: sabemos que los privilegiados de este mundo tenemos que reducir nuestro impacto ambiental en un factor de diez, aproximadamente (vale decir: una décima parte del actual consumo de energía, de agua, de otros recursos naturales...). Una parte de esta reducción puede lograrse a través de una «revolución de la ecoeficiencia» (hacer más con menos), pero otra parte, sustancial, ha de provenir de modificaciones de nuestros hábitos, valores y pautas de conducta. Es decir, no se trata sólo de mejoras técnicas —que también—, sino de *conversión espiritual*.

La cuestión fundamental no es *cómo producir más* —craso productivismo—, ni tampoco —aunque represente un avance sobre lo anterior— *cómo producir sin tanto daño ecológico*, sino otra pregunta: *qué significa la buena vida*.

La pregunta difícil no es *cómo hacer más con menos* (de eso ya se ocupan Microsoft, BP, 3M y otras doscientas multinacionales), sino: *¿qué significa estar en el mundo? ¿Desde dónde dialogar con el otro? ¿Cómo entender lo sagrado? ¿De qué forma relacionarnos con los animales? ¿Qué es para mí la buena vida?*

Progreso, en el dialecto del poder, quiere decir: destruir encinares para construir aparcamientos. Mientras no consigamos deslegitimar de raíz ese uso perverso del lenguaje, todo el discurso sobre sustentabilidad no será sino cháchara huera. La vía más importante para la reducción del terrible daño ecológico y social que infligimos es la que —desastrosamente— menos aceptamos emprender: autolimitación del «desarrollo» y el sobreconsumo por parte de los ricos de este mundo.

El único auténtico «desacoplamiento» viene a ser, a la postre, el desenganche de los seres humanos respecto a la dinámica económica e ideológica del «siempre más»: una cuestión ética y no técnica

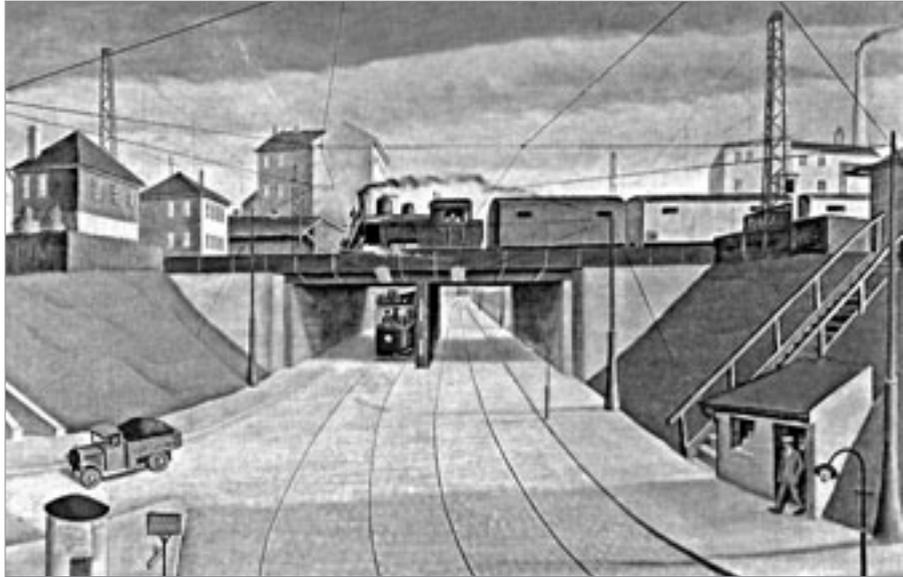
²⁴ Manuel Sacristán: *M.A.R.X. (Máximas, aforismos y reflexiones con algunas variables libres)*, edición de Salvador López Arnal, Los Libros del Viejo Topo, Barcelona, 2003, p. 472.

²⁵ Sacristán: *M.A.R.X.*, op. cit., p. 342.

²⁶ Sacristán: *M.A.R.X.*, op. cit., p. 358.

RAFAEL MUÑOZ DE BUSTILLO LLORENTE

**Todo (o casi) lo que siempre quiso saber
sobre el desarrollo sostenible y nunca se
atrevió a preguntar**



Max Radler, *Railway Underpass*, 1932.

Para los recursos naturales renovables, la regla de conducta sería ajustar su explotación a los niveles de sostenibilidad biológica. Para los recursos no renovables, la regla sería reinvertir los ingresos obtenidos de la explotación de estos recursos en capital natural renovable. En todo caso, y dada la desproporcionalidad entre la ingente cantidad de energía solar que llega al planeta Tierra en comparación con el stock de energía del planeta, estos autores sugieren un programa bio-económico donde se pone énfasis entre otros aspectos en la energía solar, la agricultura orgánica y los productos duraderos. Un programa que, hoy por hoy, no se puede decir que coincida con las tendencias del mercado dominadas cada vez más por la cultura del usar y tirar.

1. Introducción

El concepto de desarrollo sostenible se ha convertido en un lugar común en los programas políticos y las declaraciones internacionales. Su ubicuidad queda reflejada en los 17,5 millones de referencias que del término *sustainable development* (y los 782.000 del término desarrollo sostenible) recoge el buscador Google a 20 de julio de 2005. Desde 1990 existe un *International Institute for Sustainable Development* (<http://www.iisd.org/>), una División de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible (<http://www.un.org/esa/sustdev/>), una Comisión para el Desarrollo Sostenible dentro de este mismo órgano, y un *World Business Council for Sustainable Development* (WBCSD) formado por una coalición de 175 empresas multinacionales (<http://www.wbcsd.ch>). Así mismo, la por ahora «hibernada» Constitución Europea incluía tres artículos sobre desarrollo sostenible (art. 1-3, II-97 y III-19), al tiempo que desde la celebración del Consejo de Goteborg de junio de 2001 existe una Estrategia Europea para Desarrollo Sostenible¹. Por último, y como reflejo de la importancia cobrada por este concepto, en 2002 se celebró en Johannesburgo una Cumbre para el Desarrollo Sostenible (<http://www.un.org/spanish/conferences/wssd/>) organizada por las Naciones Unidas, que reunió a 22.000 personas, incluyendo a 100 jefes de Estado y presidentes de Gobierno, alrededor de 10.000 delegados, 8.000 representantes de grandes grupos de interés y 4.000 periodistas.

Por lo tanto, es indiscutible la centralidad, al menos en teoría, del concepto de desarrollo sostenible en la agenda política tanto nacional como internacional. Estas páginas tienen como objetivo analizar qué es lo que se entiende por desarrollo sostenible, un concepto que, como tantos otros que se utilizan cotidianamente, a base de significar cosas distintas para distintos interlocutores, puede acabar desposeído de significado. Con esa finalidad, en la sección 2 se repasará brevemente la historia de poco más de dos décadas del concepto de desarrollo sostenible, desde su utilización en 1980 en un informe de la *World Conservation Union*². Una vez conocido el contexto en el que aparece este concepto, en la sección tercera se analiza desde una perspectiva económica las distintas formas de entender la sostenibilidad medioambiental y sus implicaciones. Dado que para que la idea de un desarrollo sostenible tenga sentido, hay que ser capaz de medir hasta qué punto los distintos países siguen una trayectoria de sostenibilidad, con la finalidad de determinar, en su caso,

¹ *A sustainable Europe for a better world: A European strategy for Sustainable Development* (http://europa.eu.int/comm/sustainable/docs/strategy_en.pdf).

² La *World Conservation Union* es una importante red conservacionista del mundo que reúne a 82 países, 111 agencias gubernamentales, 800 ONG y alrededor de 10.000 científicos y expertos de prácticamente todos los países del mundo (<http://www.iucn.org/>).

cuál es su grado de desviación sobre la misma, en la sección 4 se repasan los principales intentos de hacer operativo, esto es, medible, el concepto de sostenibilidad. Por último, en la sección 5 se presentan, a modo de cierre, las principales conclusiones obtenidas sobre las potencialidades, interpretaciones y limitaciones del concepto de desarrollo sostenible.

2. Historia de un concepto polisémico

Originalmente, el concepto de sostenibilidad se empieza a utilizar en el campo de la gestión forestal para definir un principio de explotación de bosques caracterizado por limitar la tala de árboles a la capacidad de reforestación de la empresa maderera. Sin embargo, no será hasta 1980, en un informe de la *World Conservation Union*³, cuando se aplique esta idea, en un contexto agregado o global, en los siguientes términos:

«Desarrollo sostenible: mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales y de los sistemas de soporte de vida, la conservación de la diversidad genética y la utilización sostenible de las especies y ecosistemas» (...) «Este es el tipo de desarrollo que supone una auténtica mejora de la calidad de la vida humana y simultáneamente conserva la vitalidad y diversidad de la Tierra. El objetivo es un desarrollo sostenible. Hoy puede parecer algo propio de un visionario, pero es alcanzable. Y cada vez a más y más gente le parece la única opción racional».

Como se puede apreciar, en su primera definición, el desarrollo sostenible se define teniendo como referencia central el espacio medioambiental: es sostenible aquel desarrollo que respeta los ecosistemas. Al tiempo se reconoce que, puesto que gran parte del crecimiento económico no genera una mejora del bienestar, no hay razón para pensar que el respeto medioambiental tenga que derivar en una pérdida de calidad de vida, sino todo lo contrario.

En todo caso, habrá que esperar hasta la publicación siete años más tarde del informe de la Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo, conocida como Comisión Brundtland, por su presidenta, Gro Harlem Brundtland, *Our Common Future*, para que el concepto de desarrollo sostenible empiece a calar en la opinión pública y a ser utilizado por

³ IUCN, UNEP and WWF (1980) *World Conservation Strategy: Living Resource Conservation for Sustainable Development*. Este documento fue elaborado por la *World Conservation Union* (IUCN, con anterioridad denominada *International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources*), en cooperación con el Programa del Medio Ambiente de las Naciones Unidas (UNEP) y la *World Wildlife Fund* (WWF). Su elaboración exigió tres años de trabajo y la participación de más de 450 agencias gubernamentales, organismos internacionales y ONG de más de 100 países.

los gestores públicos. Para esta Comisión, el desarrollo sostenible se plantea como la forma de superar el conflicto entre los objetivos de conservación del medio ambiente y los de crecimiento económico que se habían presentado en su forma más cruda en el primer informe del Club de Roma *Los Límites del Crecimiento Económico*. En sus propios términos: «el desarrollo sostenible es desarrollo que permite hacer frente a las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para cubrir sus propias necesidades» (p. 42). Es evidente que la forma de entender el desarrollo sostenible de este informe es distinta de la anterior. Dentro de la tradición antropocéntrica, la sostenibilidad en este caso tiene como único punto de referencia el ser humano. Lo que se trata es de no restar posibilidades de bienestar a las generaciones (humanas) futuras, desapareciendo en gran parte el componente ecológico que estaba presente en la primigenia forma de entender el desarrollo sostenible, a no ser en la medida que el deterioro del medio ambiente afecte a la capacidad de las generaciones futuras de cubrir sus propias necesidades. El informe subraya dos conceptos centrales que se derivan de esta definición de sostenibilidad: el concepto de *necesidades* por el que se entiende las necesidades de los pobres de la tierra, la verdadera prioridad del desarrollo para esta Comisión, y la idea de las «limitaciones impuestas por el estado de la tecnología y la organización social sobre la capacidad del medio ambiente de cubrir las necesidades presentes y futuras». Como vemos, el concepto de desarrollo sostenible de la Comisión Brundtland incorpora el principio de justicia intertemporal (o intergeneracional, si se prefiere) al considerar el interés de las generaciones futuras, junto con el de justicia intrageneracional, al reconocer que el objetivo del desarrollo es satisfacer las necesidades de los pobres de la Tierra. Por otra parte, el informe reconoce que la sostenibilidad ecológica no se podrá alcanzar si no se resuelve el problema de la pobreza: «un mundo en el que la pobreza y la desigualdad son endémicas estará siempre predisuesto a las crisis ecológicas y de otro tipo» (p. 42), con lo que la lucha contra la pobreza se convierte *per se* y de forma instrumental en el núcleo del desarrollo sostenible, al menos en lo que al nombre se refiere.

Con posterioridad, la Conferencia de la ONU de Río de 1992 incorporará de forma todavía más explícita al concepto de sostenibilidad el objetivo del desarrollo de los grupos más desfavorecidos de la Tierra. Así, el primer principio de la Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo⁴ señala que los «seres humanos constituyen el centro de las preocupaciones relacionadas con el desarrollo sostenible», mientras que el principio 3 indica que «el derecho al desarrollo debe ejercerse en forma tal que responda equitativamente a las necesidades de desarrollo y ambientales de las generaciones presentes y futuras».

⁴ Disponible en: <http://www.pnud.org.ve/cumbres/cumbres02.html>.

En su acepción actual, por lo tanto, el desarrollo sostenible es una propuesta de mejora global de las condiciones de vida de la población mundial, especialmente la más necesitada, pero asegurando las mismas oportunidades para las generaciones futuras, incorporando así consideraciones económicas, sociales y medioambientales. Esta ampliación de objetivos transforma el concepto de desarrollo sostenible en un concepto multidimensional y por lo tanto supone la aparición de problemas potenciales a la hora de evaluar el éxito o fracaso de los países en este campo, así como a la hora de equilibrar los distintos campos de actuación.

En general, las definiciones de desarrollo sostenible no profundizan mucho más de lo que se ha visto en las cuestiones implicadas en este concepto. Por ejemplo, la OCDE, que cuenta con un área de investigación dedicada específicamente a esta cuestión⁵, define el desarrollo sostenible en su página web como una visión amplia del bienestar humano que adopta una perspectiva a largo plazo sobre las consecuencias de las actividades de hoy y se basa en la cooperación global para alcanzar soluciones viables a la pregunta de cómo satisfacer nuestras necesidades sin disminuir la capacidad de generaciones futuras de satisfacer las suyas.

Desde sus orígenes, por lo tanto, en el concepto de desarrollo sostenible ha ido perdiendo peso el factor medioambiental para acabar significando una estrategia de desarrollo con tres dimensiones: la asociada al crecimiento económico, la relativa a la equidad social y, por fin, la relacionada con las cuestiones medioambientales. Más aún, si en su origen es esta última esfera la que activa el debate sobre la sostenibilidad, tras la Cumbre Mundial de la Tierra de Johannesburgo, celebrada en 2002, parece existir cierto consenso en que la prioridad es la lucha contra la pobreza. Un consenso que se refleja de forma prístina en los ocho Objetivos de Desarrollo de la ONU para el Milenio⁶, donde tan sólo uno de ellos, el séptimo: garantizar la sostenibilidad del medio ambiente, hace referencia explícita al ámbito medioambiental del desarrollo sostenible. Un punto que, además, básicamente se refiere a cuestiones medioambientales relacionadas con la pobreza (reducir a la mitad el porcentaje de personas que carecen de acceso al agua potable, y mejorar considerablemente la vida de por lo menos 100 millones de habitantes de infraviviendas para el año 2020). Restando tan sólo una declaración genérica de incorporar los principios de desarrollo sostenible en las políticas y los programas nacionales e invertir la tendencia de pérdida de recursos del medio ambiente.

En lo que a esto se refiere, no deja de ser paradójico que mientras que son los países desa-

⁵ Véase, por ejemplo, OECD 2002: *Working together towards sustainable development. The OECD experience*. París. Disponible en <http://213.253.134.29/oecd/pdfs/browseit/9702131E.PDF>.

⁶ Véase: (<http://www.un.org/spanish/millenniumgoals/>).

rrollados los que directa o indirectamente generan los principales problemas medioambientales de ámbito global del planeta, el énfasis en los ámbitos de actuación del Programa de Desarrollo Sostenible se haya puesto en la parte que tiene que ver con el desarrollo, que afecta fundamentalmente, aunque no sólo, a los países menos desarrollados, y no tanto en la parte que tiene que ver con la sostenibilidad ecológica de los países desarrollados, a todas luces los principales responsables de algunos de los problemas medioambientales potencialmente más serios como el calentamiento del planeta.

A la luz de lo que se ha visto, no es de extrañar que algunos autores como Léle (1991) hayan criticado la utilidad del concepto de desarrollo sostenible, mientras que otros, como Pretes (1997), consideren que el desarrollo sostenible es tan sólo una construcción que permite mantener viva la idea de crecimiento infinito propia del imaginario de la civilización occidental. Un planteamiento que había sido cuestionado en el último tercio de siglo desde dos posiciones distintas: por su incompatibilidad con un medio natural limitado (el paso de una economía del *far west* con horizontes abiertos y recursos ilimitados a la economía de la nave espacial tierra, en la acertada metáfora de Kenneth Boulding) y por la ruptura de la relación entre crecimiento económico y bienestar, entendido en términos de felicidad, asociada quizás a la ausencia en ese modelo de crecimiento puramente materialista de una guía moral o elemento espiritual que dé sentido a la existencia del hombre. Enfrentados con estas limitaciones, en vez de rechazar ese imaginario de crecimiento sin límites, la sociedad occidental habría respondido «cambiando el discurso del desarrollo, incorporando los argumentos de sus críticos sin alterar en lo fundamental la naturaleza del concepto» (p. 1424), de forma que lo que antes se denominaba desarrollo ahora se denomina sostenibilidad, lo que haría de este concepto una construcción claramente conservadora. A la luz de este debate, no es de extrañar que el concepto de desarrollo sostenible haya sido criticado por su vaguedad. La vaguedad del concepto de desarrollo sostenible tendría, sin embargo, alguna virtud. Así, Robinson, 2004 considera esa vaguedad como funcional desde el momento en que posibilita su introducción en foros que, de otra manera, podrían rechazarlo de plano (lo que Robinson denomina ambigüedad constructiva). De esta forma, algo que desde un punto de vista científico es frustrante (no saber de qué estamos hablando cuando hablamos de desarrollo sostenible) puede resultar práctico en el mundo de la política. Por último, también se ha criticado que el debate de desarrollo sostenible se haya plasmado en una agenda centrada en el cambio técnico y la reforma institucional, desviando la atención de la necesidad de que se produzca un cambio fundamental de comportamiento y valores de nuestra sociedad como única forma de alcanzar los objetivos de sostenibilidad. Una crítica que se extiende a los objetivos sociales del desarrollo sostenible al argumentar que alcanzarlos exige más accio-

nes en términos de reequilibrio de poder y distribución de la renta que en términos de crecimiento «puro y duro» del PIB.

Junto con estas críticas, al plantearse el desarrollo sostenible como una estrategia en la que los ámbitos económico, social y lo ecológico se refuerzan en una especie de círculo virtuoso, evitando señalar la existencia de fuertes sustituciones entre determinados objetivos y formas de crecimiento y determinados objetivos conservacionistas, resulta que todos «desde el empresario centrado en la maximización del beneficio hasta el agricultor de subsistencia minimizador del riesgo, pasando por el trabajador social preocupado por la igualdad, el ciudadano amante de la vida salvaje o preocupado por la contaminación, el técnico maximizador del crecimiento, el burócrata centrado en la consecución de objetivos y por lo tanto el político preocupado por los votos» (Léle, 1991, p. 613) están a favor del desarrollo sostenible (que es como estar a favor de la paz mundial), vaciándolo también en parte de contenido. Sin embargo, el debate sobre el desarrollo sostenible ha servido para introducir cierta preocupación por el impacto ambiental de las políticas económicas, en muchos casos de forma estructurada, y para elevar a la arena política ciertos elementos de consenso sobre la necesidad de realizar un uso prudente de los recursos y proteger efectivamente el medio ambiente. En este sentido, como apunta un informe de la Comisión Europea sobre esta cuestión (EC, 2004), aunque en su origen el desarrollo sostenible se plantea como un objetivo, en la actualidad y de forma creciente este concepto se interpreta también en términos de procedimiento: como un proceso de aprendizaje y reglas sobre cómo tomar decisiones examinando hasta qué punto cada política concreta influye sobre el objetivo de desarrollo sostenible y la existencia de conflictos internos entre los ámbitos involucrados en el desarrollo sostenible. A modo de ejemplo, en el Cuadro 1 se recoge una lista de elementos a tener en cuenta en la evaluación de políticas en la UE en relación con el desarrollo sostenible, donde se refleja tanto el componente procedimental al que se aludía más arriba como el papel en cierto modo secundario de las consideraciones ambientales (el 40 % de los ítems) también mencionado con anterioridad.

3. Tipos de sostenibilidad

Existen dos formas de interpretar el objetivo de sostenibilidad en lo que se refiere a las generaciones futuras. Por un lado, la definición *débil* de sostenibilidad considera que lo importante es que las generaciones futuras reciban un stock de capital (incluyendo el capital físico, el humano y el natural) que no sea inferior al actual, para que sus posibilidades de existencia tampoco sean menores. Lo anterior no exige, por lo tanto, que se mantenga

CUADRO 1. CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD EN LA EVALUACIÓN DE POLÍTICAS

Criterio de sostenibilidad	Pregunta a contestar	Ámbito
Criterios derivados directamente de la estrategia de la Comisión sobre Desarrollo Sostenible		
Impacto en el calentamiento global	¿Contribuye esta política a la reducción del calentamiento global?	Medioambiental
Impacto en la salud pública	¿Contribuye esta política a la mejora de la salud pública?	Social
Impacto en la pobreza	¿Contribuye esta política a la reducción de la pobreza y los desequilibrios espaciales?	Social
Impacto en la estructura de edad	¿Contribuye esta política a la mejora de la estructura de edad?	Económico
Impacto en la biodiversidad	¿Mejora esta política la biodiversidad?	Medioambiental
Impacto en el transporte	¿Contribuye esta política a la reducción de la congestión de transporte?	Medioambiental
Criterios derivados indirectamente de la estrategia de la Comisión sobre Desarrollo Sostenible		
Coherencia entre políticas	¿Apoya a otras políticas?	Mixto
Desacoplamiento	¿Contribuye esta política al desacoplamiento de crecimiento y presión ambiental?	Medioambiental
Crecimiento económico	¿Contribuye esta política al crecimiento económico sostenible?	Económico
Cohesión social	¿Mejora la cohesión social?	Social

Fuente: Adaptado de EC (2004).

constante el capital natural, ya que éste podría deteriorarse, como resultado de la explotación de los recursos naturales y de la emisión de contaminantes por encima de la capacidad de reciclaje de la naturaleza, sin vulnerar el principio de sostenibilidad (débil), siempre que esa reducción del capital natural se compensara con un aumento del capital físico y/o humano. Este planteamiento tiene plenamente cabida en el análisis económico tradicional y se traduciría en que determinado recurso natural se utilizaría en el presente (hasta su desaparición, si fuera menester) siempre que la rentabilidad derivada de su explotación hoy fuera superior al valor de ese recurso en el futuro (cálculo que se realiza de forma rutinaria en economía siguiendo la forma estándar de tratar cuestiones de elección intertemporal y por tanto aplicando una tasa de descuento al valor de los ingresos que se obtendrían en el futuro por ese recurso si se decidiera no utilizarlo en el presente.). En el Cuadro 2 se recoge

una estimación de sostenibilidad débil para 18 países realizada por Pearce y Atkinson (1993) comparando la tasa de ahorro, que se interpreta en términos de capacidad de acumulación de capital, y la suma de las tasas de depreciación del capital físico y el capital natural. La diferencia entre ambos valores permite construir un índice directo de sostenibilidad débil. Como se puede observar en el cuadro, los países con menor índice de sostenibilidad son también países con un fuerte uso de su capital natural y con una menor tasa de ahorro. Igualmente, los países con una alta tasa de depreciación de capital natural tienen en términos medios bajas tasas de depreciación de capital físico⁷. En general, los problemas de sostenibilidad débil se darían en aquellos países con un bajo nivel de renta, y por lo tanto limitaciones a la hora de derivar parte de ésta hacia el ahorro, y con unas economías especializadas en la explotación de los recursos naturales.

CUADRO 2. ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD DÉBIL PARA 18 PAÍSES

País	Tasa de ahorro	Tasa de depreciación del capital fijo	Tasa de depreciación del capital natural	Índice de sostenibilidad
Costa Rica	26	3	10	15
Checoslovaquia	30	10	7	13
Rep. Federal Alemana	26	12	6	8
Hungría	26	10	5	11
Japón	33	14	2	17
Países Bajos	25	10	1	14
Polonia	30	11	10	9
EE.UU.	18	12	4	2
México	24	12	12	0
Filipinas	15	11	4	0
Burkina Faso	2	1	10	-9
Etiopía	3	1	9	-7
Indonesia	20	5	17	-2
Madagascar	8	1	16	-9
Malawi	8	7	4	-3
Mali	-4	4	6	-14
Nigeria	15	3	17	-5
Papúa-Nueva Guinea	15	9	7	-1

Fuente: Pearce y Atkinson (1993).

⁷ El índice de correlación entre el índice de sostenibilidad y la tasa de depreciación del capital natural es de -0,44, mientras que la correlación entre ésta y la tasa de ahorro es de -0,18. Por último, la correlación entre tasa de depreciación del capital físico y del capital natural es de -0,59.

En todo caso, este índice adolece de contemplar la sostenibilidad desde una perspectiva nacional, que probablemente no sea la más adecuada para este tipo de cuestiones. Así, por ejemplo, Japón o los Países Bajos aparecen como unas economías sostenibles, aunque si lo son es en parte porque la depreciación natural asociada a su actividad productiva aparece en las cuentas de otros países, como Indonesia o Papúa Nueva Guinea, de donde importan materias primas o productos semielaborados. Así mismo, la tasa de ahorro significa solamente la existencia de potencial para mejorar el stock de capital, pero no necesariamente que se vaya a producir la inversión que en última instancia producirá ese aumento de capital. Igualmente, en un mundo abierto, el ahorro de un país puede acabar financiando capital en otro. Por último, autores como Martínez Alier (1999) han criticado las estimaciones de depreciación del capital natural incluidas en el cálculo, en cuanto la economía no cuenta todavía con mecanismos adecuados para la valoración medioambiental.

Esta forma de entender la sostenibilidad se puede interpretar en términos de que la generación presente no tendría propiedad sobre los medios de producción físicos y naturales que ha heredado de las anteriores, sino tan sólo derechos de *usufructo*, de forma que al final de su paso por la Tierra debería dejar, al menos, un stock total de capital igual al encontrado a su llegada. Pero eso no significaría la obligación de preservar exactamente todos y cada uno de los recursos existentes. En palabras del premio Nobel de Economía Robert Solow (1991): «Si no comes un tipo de pescado, puedes comer otros tipos. (...) Eso es extremadamente importante porque sugiere que no debemos a las generaciones futuras nada en particular. No hay ningún objeto que el objetivo de sostenibilidad, la obligación de sostenibilidad, requiere que dejemos sin tocar» (p. 4), si bien más adelante este autor reconoce la especificidad de algunas cosas como los parques nacionales.

Cuando se conoce, si quiera superficialmente, la historia de la Economía, sorprende que haya que haber esperado hasta la aparición de las primeras crisis ecológicas para utilizar por primera vez el concepto de desarrollo sostenible, en su versión débil, ya que el mismo no es sino una aplicación del concepto de renta, planteado por el también Nobel de Economía Sir John Hicks en 1946, y profusamente utilizado en economía desde entonces. Para Hick, el propósito de calcular la renta es dar a la gente «una indicación de la cantidad que pueden consumir sin empobrecerse. (...) El propósito práctico de la renta es servir de guía para una conducta prudente» (p. 172). Sólo la consideración de la Tierra como un planeta infinito sin limitación alguna en materia de disponibilidad de recursos explica que este concepto no se haya utilizado antes en el campo medioambiental.

Esta interpretación de desarrollo sostenible se enfrenta, sin embargo, con distintas críticas. Por ejemplo, para Harris (2003), el método estándar de descontar los ingresos futu-

ros derivados de la conservación de determinado recursos y compararlos con los que se obtendrían de su explotación en la actualidad, pondera de forma muy elevada las preferencias de la generación actual y supone un sesgo importante contra la sostenibilidad cuando se analizan problemas medioambientales cuyo impacto se sentirá fundamentalmente a largo plazo: a una tasa de descuento del 10 % de un millón de euros dentro de cien años equivale a 72 € en la actualidad, con lo que las estrategias conservacionistas difícilmente resultarán eficientes.

Desde una perspectiva distinta, la consideración del capital físico y el capital natural como básicamente complementarios, y no sustitutivos, significa el rechazo de la sostenibilidad débil como garantía de sostenibilidad. Otra crítica significativa a esta interpretación de la sostenibilidad la encontramos en los trabajos realizados desde una perspectiva ecológica por Holling (1973, 1986). De acuerdo con este autor, junto con dos de los axiomas fundamentales de la biología evolutiva y la ecología: (1) los organismos son exuberantemente sobreproductivos, lo que lleva a (2) que éstos se encuentren en última instancia con límites temporales, espaciales o de energía, que actuarían como límites a su expansión, existe un tercer axioma relacionado con los procesos que generan variabilidad y novedad, esto es, la generación de diversidad genética. Esta diversidad genética daría lugar a la *resiliencia* o capacidad de adaptación del sistema, como facultad que permitiría a un sistema ecológico responder a perturbaciones externas. La llave de esta capacidad estaría en la existencia de una amplia variedad de especies y en su interacción. Como señala Harris (2003), desde una perspectiva ecológica la sostenibilidad se debería definir en términos del mantenimiento de la «elasticidad» (*resiliencia*) del sistema. Un planteamiento claramente distinto al de sostenibilidad débil que precisamente subraya la posibilidad de efectuar sustituciones entre recursos. Más aún, como señala Dasgupta y Mäler (1995), la consideración de existencia de infinitas posibilidades de sustitución, según la cual la sociedad se puede mover a lo largo de una imaginaria curva de la utilización de un recurso a otro según se agota el primero, es contradictoria, pues presupone biodiversidad.

Alternativamente, el concepto de *sostenibilidad fuerte* exigiría que el crecimiento actual no afectara negativamente al capital natural, de forma que las generaciones futuras pudieran contar, al menos, con el stock de capital natural del que disfruta la generación actual. Ello significa que la mejora de las condiciones de vida, el desarrollo, debe hacerse sin alterar el equilibrio medioambiental y por lo tanto exige tomar medidas para garantizar la conservación del capital natural. Costanza y Daly (1992) plantean dos reglas con esta finalidad. Para los recursos naturales renovables la regla de conducta sería ajustar su explotación a los niveles de sostenibilidad biológica. Para los recursos no renovables la regla sería rein-

vertir los ingresos obtenidos de la explotación de estos recursos en capital natural renovable. En todo caso, y dada la desproporcionalidad entre la ingente cantidad de energía solar que llega al planeta Tierra en comparación con el stock de energía del planeta, estos autores sugieren un programa bio-económico donde se pone énfasis entre otros aspectos en la energía solar, la agricultura orgánica y los productos duraderos. Un programa que, hoy por hoy, no se puede decir que coincida con las tendencias del mercado dominadas cada vez más por la cultura del usar y tirar.

4. Medición

Independientemente de sus efectos sobre las políticas económicas, el debate sobre el impacto medioambiental del crecimiento económico ha tenido implicaciones importantes en el desarrollo de sistemas de información e indicadores estadísticos que permitan tener un mejor conocimiento tanto del impacto medioambiental de la actividad económica como del grado de cumplimiento, o más bien incumplimiento, de los objetivos de sostenibilidad. Como ya se puede imaginar el lector, estos indicadores son sólo meras aproximaciones a la realidad. Si la medición de las variables económicas es ya de por sí compleja, incluso cuando el fenómeno que se intenta medir está definido de forma clara y objetiva, mucho más lo es cuando el fenómeno sujeto a medición: el desarrollo sostenible, está definido de forma borrosa. En todo caso, la construcción de indicadores es un paso importante en la línea de hacer este concepto operativo.

Hay dos estrategias distintas que se pueden seguir en la elaboración de indicadores de desarrollo sostenible en sentido amplio, esto es, atendiendo a sus tres esferas, o restringidos a la sostenibilidad medioambiental. La primera de ellas es construir un indicador global de sostenibilidad intentando resumir toda la miríada de aspectos que afectan a ésta en un único guarismo. Esta estrategia tiene la ventaja de que los índices así contruidos son más manejables e intuitivos, y por lo tanto más fáciles de interpretar, aunque entre los inconvenientes destaca la dificultad de poder resumir en un único índice un fenómeno de tal complejidad. Alternativamente se puede optar por seleccionar una batería de indicadores parciales, más o menos numerosa, sobre los aspectos principales que definen la calidad medioambiental y del desarrollo sostenible. Esta opción aporta información más detallada sobre las distintas facetas del desarrollo sostenible, pero además de ser menos intuitivos tiene el problema de abordar la cuestión de los lazos o relaciones existentes entre los indicadores individuales. De igual modo, este tipo de indicadores puede llevar a poner en mar-

cha políticas parciales, enfocadas a la mejora de tal o cual indicador, sin atender a sus interrelaciones, cuando lo realmente importante para el desarrollo sostenible son las conexiones existentes entre tales variables.

Entre los primeros tipos de indicadores, y centrándonos en aquellos referidos al ámbito medioambiental, destacan los siguientes: (1) *Carrying Capacity* o capacidad de carga o sustentación. Este indicador hace referencia a la población que puede soportar determinado espacio físico. Es un indicador aplicado originariamente en la ecología de poblaciones, y tiene muchos problemas a la hora de aplicarlo a poblaciones humanas, ya que su cálculo exige establecer los niveles de consumo, los gustos y preferencias de la población, tipos de organización social y económica y la tecnología disponible. Por poner un ejemplo, el consumo per cápita de energía en EE.UU. a finales del siglo XX era 12 veces superior al de los países menos desarrollados, y prácticamente el doble que la media de los países desarrollados, ¿qué valor se toma de referencia para calcular la capacidad de carga? Con todos sus problemas, que se ponen en clara evidencia cuando se observa la disparidad de resultados obtenidos por los distintos autores que han estimado la capacidad de sustentación del planeta recogidos en el Cuadro 3, los resultados dejan de manifiesto, en todo caso, que la población actual, de 6.400 millones de habitantes, habría superado la capacidad de carga del planeta. Esa superación de la capacidad de carga sería posible por el recurso a energías no renovables así como por las desigualdades existentes en el acceso a los recursos.

(2) *Huella ecológica*, el indicador de huella ecológica está muy relacionado con el anterior, y refleja el espacio por habitante necesario para mantener el nivel de vida de un determinado país. En su cálculo normalmente se consideran las siguientes categorías de suelo: tierras de uso agrícola y ganadero, tierras de plantación para obtención de madera y papel, tierra ocupada como suelo urbano o industrial, tierra destinada a la absorción de emisiones de CO₂, o para la obtención de etanol con el que sustituir las energías fósiles. Tomemos como ejemplo el caso de los Países Bajos; de acuerdo con las estimaciones de Rees (1996), los holandeses necesitan para mantener su nivel de vida una superficie 14 o 15 veces superior que la disponible en el país. Solamente en alimentos, la mayoría para alimentación animal, Holanda «se apropia» de entre 100.000 a 140.000 km², una superficie 5-7 veces superior a la del país. Por otra parte, como se puede ver en el Cuadro 4, donde se recogen las estimaciones de huella ecológica por regiones del planeta, Holanda no es un caso especial. Obviamente, el comercio internacional permite a los países apropiarse de espacio ecológico en otros lugares del mundo. Pero lo que es válido para un país no lo es para el conjunto del globo. De acuerdo con Rees, si la población del planeta tuviera una huella ecológica (y por lo tanto un estilo de vida similar a la de EE.UU., que sitúan en alre-

CUADRO 3. ESTIMACIONES DE LA CAPACIDAD DE CARGA DE LA TIERRA

Autor y fecha	Población estimada (m.m.)		Método de estimación	Supuestos
	máx.	mín.		
Palmer (1999)	9	9	Huella ecológica	Nivel de vida inferior al de EE.UU. con mejoras de eficiencia energética, etc.
Rees (1996)	4,3	6	Huella ecológica	Máx. corresponde al nivel de vida de Europa, mín. al de EE.UU.
Pimentel et al. (1994)	1	3	Energía	Basado en energía solar renovable y distintos niveles de prosperidad.
Daly	1,5	2	Energía	Niveles de consumo inferiores a los de EE.UU.
Pimentel et al. (1999)	2	2	Energía	Población óptima con un nivel de vida relativamente alto.
Ferguson (2000)	2,1	2,1	Energía	Basado en consumo de energía y emisiones de CO ₂ .
Smil (1994)	10	11	Alimentos	Eliminación de las disparidades y cambio en los modelos de vida occidentales.
Brown y Kane (1994)	2,5	10	Alimentos	Las estimaciones dependen del nivel de consumo, el mín. corresponde al de EE.UU., el máx. al de la India.
Hulet (1970)	1	1	Múltiples factores	Basado en la producción de alimentos, madera y recursos no renovables, con el nivel de vida de EE.UU.
Helig (1993)	12	14	NPP*	
Whittaker y Likens (1975)	2	7	NPP*	
Meadows et al. (1992)	7,7	7,7	Dinámica de sistemas	Incorpora mejoras tecnológicas y uso eficiente de recursos no renovables
Ehrlich (1971)	0,5	1,2	Desconocido	
Media	2,1	5		

*NPP: Productividad Primaria Neta definido como «la parte de la productividad primaria neta de la fotosíntesis de las plantas que permanece después de que ese material haya sido utilizado en el proceso respiratorio de las plantas». La NPP provee la energía y el sustento material de la vida en la tierra. El volumen de NPP es de 17×10^9 toneladas año.

Fuente: Richard (2002).

dedor de 4,5 hectáreas por persona), los 6.400 millones de habitantes que se estima tiene la Tierra en la actualidad necesitarían de 28.800 millones de hectáreas, puesto que en la Tierra hay 13.000 millones de ha, de las cuales sólo alrededor de 8.800 millones son productivas (para cosechas, pastos o bosques), se necesitarían otros dos planetas para alcanzar, siempre con la tecnología actual, la producción necesaria. Por su parte, las estimaciones de la WWF de la huella ecológica global arrojan una huella ecológica global que sobrepasaría en alrededor de un 20% la capacidad del planeta, lo que derivaría en un deterioro de los recursos naturales del mismo. Del análisis histórico de la huella ecológica se deduce que ésta ha aumentado de forma continua, de tal manera que mientras que en 1961 la huella ecológica sólo suponía el 50 % de la capacidad biológica del planeta, a finales de la década de los 80 había absorbido la totalidad de ésta. Obviamente las mejoras tecnológicas, como en su momento la «revolución verde» o la biogenética en la actualidad, pueden reducir la huella ecológica, de forma que estas estimaciones son meramente aproximativas. En todo caso este tipo de ejercicio refleja de forma gráfica y elocuente la situación del planeta⁸.

CUADRO 4. ESTIMACIONES DE HUELLA ECOLÓGICA POR REGIONES (2001)

	Huella ecológica (1)*	Capacidad biológica disponible (2)*	Saldo ecológico (3) = (2)-(1)*	Saldo ecológico como % de la capacidad biológica de la región (3)/(2) %
América del Norte	9,2	5,4	-3,8	-70,4
Europa Occidental	5,1	2,1	-3,0	-142,9
PECO	3,8	4,2	0,4	9,5
Oriente Medio y África del Norte	2,1	1,0	-1,1	-110,0
América Latina y Caribe	3,1	5,5	2,4	43,6
Asía/Pacífico	1,3	0,7	-0,6	-85,7
África	1,2	1,3	0,1	7,7
Mundo	2,2	1,8	-0,4	-22,2

* Hectáreas per cápita

Fuente: Lob (2004), pp. 24-27

⁸ En algunos casos quizás demasiado elocuente, lo que ha llevado a algunos autores a criticar este tipo de estimaciones en la medida en que más que un mayor conocimiento parece que lo que se pretende es generar un dato atractivo para un titular de periódico.

(3) *Material Input per Service Unit* o input material por unidad de servicio, también conocido como índice de intensidad material. Desarrollado por el Instituto Wuppertal⁹ es un indicador que pretende recoger el impacto medioambiental causado por la producción de un bien o servicios estimando (en toneladas) los materiales utilizados en su proceso productivo: minerales, energía, biomasa, etc., considerando el ciclo completo de vida del producto, esto es, incluyendo las fases de desecho y en su caso reciclaje. Este indicador es especialmente adecuado para contrastar la hipótesis de desmaterialización de los bienes y servicios que según algunos autores estaría asociada a la nueva sociedad del conocimiento. Este indicador recoge por lo tanto la presión ejercida sobre el medio ambiente por el sistema productivo, pero no directamente su sostenibilidad. Para poder obtener conclusiones en este campo sería necesario tener estimaciones fiables sobre la capacidad de carga o de absorción del planeta. Por otra parte, este índice se basa en una selección limitada de materiales. De las estimaciones disponibles (Bartelmus, 1999) se obtiene que en los países desarrollados en el último cuarto del siglo XX (1970-1992) se habría producido cierto grado de desmaterialización, con un índice que pasa de 130 a 80. Si bien el proceso habría sido justo el contrario para los nuevos países industrializados (de 75 a 110). Obviamente, esta desmaterialización significa tan sólo que el impacto por unidad de output será menor, pero no que el impacto global lo sea, resultado que dependerá de la intensidad de la caída en el índice y de la intensidad del crecimiento del PIB.

(4) Una cuarta posibilidad consiste en la adaptación de la Contabilidad Nacional estándar, esto es, del PIB, para incorporar el impacto ambiental de la actividad productiva, proceso que se conoce como contabilidad verde o *green accounting*. Esta transformación se puede hacer con distintos niveles de agresividad, llegando hasta la construcción de indicadores alternativos al PIB, como el *Genuine Progress Indicador* de Daly y Cobb o el índice de bienestar económico sostenible, ISEW, de Samuelson y Nordhaus, considerablemente más ambiciosos en la medida en que pretenden construir un indicador global de bienestar, y no sólo incorporar los elementos medioambientales a la contabilidad nacional tradicional. Centrándonos en esta última opción, lo primero que hay que señalar es que, a diferencia de los indicadores anteriores, en este caso se trata de elaborar un indicador monetario (ya que el PIB lo es) y no un indicador físico de sostenibilidad. De forma muy resumida, la construcción del PIB verde, o PIB ajustado para tener en cuenta el medio ambiente, exige restar al valor de la producción o PIB el coste medioambiental de la producción y el consumo doméstico. De igual forma, la construcción de producto neto exige descontar el con-

⁹ Véase <http://www.wupperinst.org/Projekte/mipsonline/english.html>.

sumo de capital fijo (como de costumbre) y el consumo de capital natural. Este procedimiento tiene la ventaja de permitir la integración del impacto ambiental de la actividad económica en las cuentas nacionales, pero tienen el problema de hacer necesario la valoración monetaria del medio ambiente, tanto para calcular su depreciación como para estimar los costes medioambientales de la actividad de producción y consumo que hay que restar al valor de la producción final. En el Cuadro 5 se recogen, a modo de ejemplo, algunas estimaciones del producto interior neto ajustado para tener en cuenta el medio ambiente realizados por distintos métodos. A pesar de que la mejora de la información sobre la relación entre actividad económica es una de las recomendaciones de la Agenda 21, el plan de acción aprobado en la Cumbre de Río, como queda de manifiesto por el limitado número de casos incluidos en este cuadro, la elaboración de cuentas verdes, normalmente a modo de cuentas satélite que permiten complementar la información recogida por las ya consolidadas cuentas nacionales tradicionales, está todavía muy lejos de convertirse en algo común, incluso entre los países más desarrollados.

La alternativa a la construcción de un indicador global de impacto ambiental, ya de naturaleza física, como los primeros, o monetaria como los asociados a la contabilidad verde, es la obtención de un vector de indicadores que recojan aspectos concretos de la calidad ambiental, o de forma más ambiciosa, aspectos relacionados con las tres áreas del desarrollo sostenible: la económica, la social y la medioambiental. Esta estrategia es la adoptada por el *Yale Center for Environmental Law and Policy* (Centro de Yale para la Legislación y la Polí-

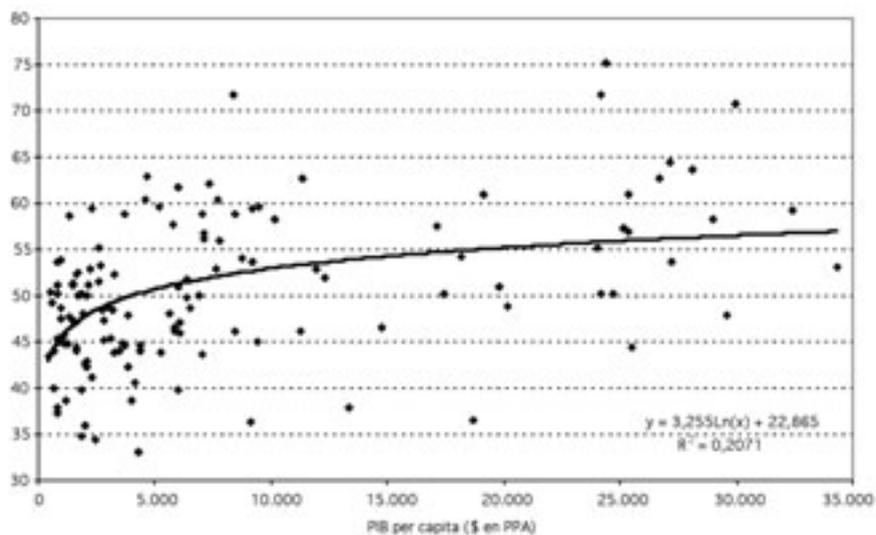
CUADRO 5. IMPACTO DE LA INTRODUCCIÓN DE CONSIDERACIONES MEDIOAMBIENTALES EN EL CÁLCULO DEL PRODUCTO INTERIOR NETO EN VARIOS PAÍSES

País y año	Efecto sobre el producto interior neto (PIN)	Cobertura
Japón, 1990	Reducción del 2,4%	Reducción de los stocks de minerales y degradación de la tierra, aire, agua, incluyendo CO ₂ y CFC
Corea 1985-1992	Reducción del 4,1 al 2,6%	Reducción de los stocks de minerales y degradación de la tierra, aire, agua
Alemania	Reducción del 3%	Reducción de los stocks de minerales y degradación de la tierra, aire, agua, incluyendo CO ₂
Suecia, 1993 y 1997	Reducción del 0,6%	Reducción de los stocks de minerales, daño ambiental derivado de SO _x y NO _x y gasto en protección ambiental

Fuente: Lange (2003), p. 52.

tica Ambiental), en la confección del *Índice de Sostenibilidad Medioambiental*, ISM¹⁰. Este índice utiliza 76 variables, que van desde la concentración de SO₂ a las tasas de reciclaje de basura, pasando por el número de empresas con certificación ISO 14001, que a su vez se traducen en 21 indicadores adscritos a cinco componentes de sostenibilidad: sistemas ecológicos, reducción de la presión ambiental, reducción de la vulnerabilidad humana, capacidad social e institucional y responsabilidad mundial. Esta información se integra, por último, en un indicador global. El país con un mayor ISM en 2005 era Finlandia, con 75,1, seguido de Noruega, en el extremo inferior se situaban dos países muy distintos aunque también geográficamente próximos: Corea del Norte (29,2) y Taiwán (32,7); España con un índice de 48,8 se situaba en el puesto 76. Como se puede apreciar en el Gráfico 1, este índice está relacionado con el nivel de renta, tal y como lo recoge el PIB per cápita, aunque existe mucho espacio para las actuaciones de política económica y medioambiental, como demuestra la gran dispersión de los países: *grosso modo* aquellos por encima de la función ajustada tendrían un índice superior al que explicaría su nivel de renta (entre ellos está Finlandia, por ejemplo), mientras que aquellos por debajo de la función tendrían un índice más bajo del que les correspondería dado su nivel de renta (España, por ejemplo).

GRÁFICO 1. ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD MEDIOAMBIENTAL Y PIB PER CÁPITA EN PPA



Fuente: Environmental Sustainability Index, World Bank y elaboración propia.

10 Disponible en <http://www.yale.edu/esi/>.

Otros ejemplos de esta aproximación, en este caso sin la pretensión de ofrecer un indicador agregado, se pueden encontrar en la OCDE o en la UE¹¹.

5. Reconsideración final

La idea de desarrollo sostenible nace del reconocimiento del impacto ecológico que el crecimiento económico tiene sobre el medio ambiente y su conservación. Por lo tanto, en un principio, con este concepto se pretende explorar cuáles son las limitaciones medioambientales del crecimiento económico y gestionarlas. Sin embargo, la obscenidad de hablar de límites al crecimiento en un contexto donde una mayoría de la población no alcanza unos niveles mínimos de calidad de vida, hace que el concepto primitivo de desarrollo sostenible se transforme, profundizándose en el aspecto de desarrollo y dejando en un segundo plano el adjetivo de sostenible, intentando así compaginar la consecución del crecimiento económico necesario para mejorar las condiciones de vida de la población más pobre del planeta con una estrategia de prudencia medioambiental, y desactivando la parte más crítica con el crecimiento de las versiones más «duras» del concepto de desarrollo sostenible partidarias del crecimiento cero. Esta transformación va a dificultar el cabal entendimiento de qué es el desarrollo sostenible, pues ahora la evaluación de una estrategia de desarrollo sostenible habrá de hacerse con respecto a tres ámbitos: el económico, el social y el medioambiental, no contando con criterios globalmente aceptados para saber cuándo se vulneran los principios de sostenibilidad en presencia de mejoras en una de las esferas y retrocesos en otras.

Por otra parte, como ha quedado plenamente documentado, el concepto desarrollo sostenible significa cosas distintas para distintos interlocutores. Desde una versión débil, la sostenibilidad sólo exigiría mantener el stock de capital total, sin importar su composición, con lo que el deterioro del capital natural se podría compensar con una acumulación de capital físico o humano. Desde una versión más exigente, y menos confiada en la capacidad de sustitución entre tipos de capitales, la sostenibilidad exigiría el mantenimiento del stock de capital natural, y por lo tanto la compensación de la explotación de los recursos naturales no renovables mediante aumentos en la dotación de recursos renovables, así como el desarrollo de tecnologías basadas en este tipo de recursos junto con una mayor

11 Véase: European Environment Information and Observation Network (EIONET) en <http://eionet.eu.int/> y la página dedicada a indicadores de desarrollo sostenible (incluyendo las tres áreas). Disponible en Eurostat.

sobriedad de los modos de vida en los países mas desarrollados, aquellos con una mayor huella ecológica.

Es evidente que la existencia de distintas interpretaciones sobre qué es el desarrollo sostenible afecta a la capacidad de generar estadísticas que reflejen si nuestros patrones de crecimiento lo son. Esta cuestión, ya de por sí suficientemente difícil, como todo lo que atañe la medición de bienes para los que no existe mercado, y por lo tanto para los que no existe un precio explícito, se complica todavía más al coexistir visiones muy distintas de lo que se entiende por desarrollo sostenible. En todo caso, en las últimas dos décadas se han multiplicado los esfuerzos por ofrecer, aplicando tanto criterios físicos (capacidad de carga, huella ecológica, etc.) como monetarios (cuentas verdes), una imagen del impacto medioambiental del crecimiento económico y tratar de evaluar su sostenibilidad en el tiempo. Los resultados, aunque todavía imprecisos y criticables, son sin embargo útiles como llamada de atención sobre la necesidad de ejercer una mayor prudencia medioambiental.

Esta vaguedad del concepto (y de sus contrastaciones) ha llevado a algunos autores a cuestionar su relevancia, incluso a entenderla como una estrategia más para perpetuar en el tiempo el mito del «desarrollo infinito» de las economías de mercado. Con todo, y frente a esta perspectiva, se puede defender que como mínimo el concepto de desarrollo sostenible habría servido para incorporar en la agenda política, tanto nacional como internacional, la importancia de las cuestiones medioambientales, algo que probablemente no se habría conseguido desde una perspectiva más exigente con el crecimiento como las propuestas de *crecimiento cero*.

REFERENCIAS

- Bartelmus P. (1999), «Sustainable Development –Paradigm or Paranoia?» *Wuppertal Papers*, 93, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie.
- Dasgupta P., y Mäler, K.-G. (1995), «Poverty, institutions and the environmental resource base», en J. Behrman y T. N. Srinivasan, (eds.): *Handbook of development economics* vol. 3. Elsevier, Amsterdam.
- European Commission (2004), *Evaluation of Approaches to integrating Sustainability into Community Policies*. Brussels.
- Costanza R., y Daly H. E. (1992) «Natural capital and sustainable development», *Conservation Biology* 6, pp.37-46.
- Harris M. J. (2003), «Sustainability and Sustainable Development», *Internet Encyclopaedia of Ecological Economics*. International Society for Ecological Economics. http://www.ecoeco.org/publica/encyc_entries/Sus-dev.doc
- Hicks J. (1946), *Value and Capital*, 2nd ed., Clarendon Press. Oxford.
- Holling C. S. (1973), «Resilience and Stability of Ecological System», *Annual Review of Ecological Systems*, vol. 4, pp. 1-24.
- Holling C. S. (1986), «The Resilience of Terrestrial Ecosystems: Local Surprise and Global Change», en W. C. Clark y R. E. Munn (eds.) *Sustainable Development of the Biosphere*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Lange G. (2003), «Policy Applications of Environmental Accounting», *Environmental Economics Series*. World Bank.
- Léle S. (1991), «Sustainable Development: a critical review», *World Development*, vol. 19, pp. 607-21.
- Loh J. (ed), *Living Planet Report 2004*. WWF. Gland. Disponible en: <http://www.panda.org/downloads/general/lpr2004.pdf>
- Martínez Alier, J. (1999), *Introducción a la Economía Ecológica*. Rubers. Barcelona.
- Pearce D. W., y Atkinson G. D. (1993) «Capital theory and the measurement of sustainable development: an indicator of «weak» sustainability», *Ecological Economics*, vol. 8(2), pp. 103-108.
- Pretes M. (1997) «Development and Infinity», *World Development*, vol. 25(9), pp. 1421-1430.
- Rees W. E. (1996) «Revisiting Carrying Capacity: Area-Based Indicators of Sustainability», *Population and Environment*, vol.17(3).
- Richard G. (2002) «Human Carrying Capacity of Earth», ILEA Leaf, Winter issue.
- Robinson, John (2004), «Squaring the circle? Some thoughts on the idea of sustainable development», *Ecological Economics*, vol. 48, pp. 369-384.
- Solow, R.M. (1991) *Sustainability: An Economists Perspective*. The eighteenth J. Seward Johnson Lecture, June 14, 1991, Woods Hole Oceanographic Institution Marine Policy Center, Woods Hole, MA.

ÁNGEL MUÑOA

Hacia una nueva cultura del agua



Olga Savostiuk y Boris Uspenski, *Primera nevada*.

Nos encontramos en un período de transición entre una cultura del agua obsoleta que conlleva un modelo de gestión tradicional agotado y una nueva cultura que determina un modelo alternativo de gestión. En este proceso actúan diferentes grupos de interés; por un lado, los intereses políticos y económicos de las grandes compañías –hidroeléctricas, constructoras, agroganaderas– que pugnan por mantener la política tradicional de oferta asociada a la construcción de grandes infraestructuras que respondan a sus intereses privados y, por otro, los actores nuevos que tienen interés en políticas de demanda basadas en el ahorro, la reutilización y la protección de la calidad del recurso.

Introducción

La disponibilidad y acceso a los recursos hídricos son uno de los principales problemas sociales, ambientales y económicos del siglo XXI. Es decir, conseguir un modelo sostenible de gestión del agua es un elemento clave para alcanzar economías y modelos sociales sostenibles, sobre todo cuando el aumento de la calidad de vida y el desarrollo económico implican un incremento de las demandas de cantidad y calidad de agua.

En los últimos 50 años, el consumo de agua se multiplicó por 3,3 mientras la población sólo lo hizo por 2. A este ritmo, la UNESCO prevé que dos tercios de la humanidad se verán afectados por la escasez de agua en poco tiempo.

En la actualidad se estima que hay más de 1.100 millones de personas sin acceso a agua potable con todas sus secuelas sobre la salud de las personas y sobre las posibilidades de alcanzar un desarrollo económico suficiente para salir de la pobreza.

Una idea de la importancia y dimensión que va a alcanzar la gestión de la escasez de agua la proporcionan las declaraciones de relevantes personalidades en los últimos meses. «El agua será el petróleo del siglo XXI», ha dicho Kofi Annan, secretario general de la ONU. «El agua será, en breve, motivo de guerra entre países» (Klaus Toepfer, responsable del PNUMA).

En el Estado español, la gestión del agua es un factor histórico de conflictos sociales, políticos y económicos como consecuencia de una gestión inadecuada, ineficiente y muchas veces obsoleta de los recursos hídricos que ha permitido, incluso fomentado, economías territoriales extremadamente vulnerables y dependientes del aporte externo de recursos no siempre disponibles.

El fundamento ecológico del uso sostenible del agua

Todos los seres vivos dependen del agua.

El agua es insustituible para la salud y el bienestar humano.

Es, también, un factor de primera necesidad en la industria, la agricultura y la generación de energía que se caracteriza por que:

- Es un recurso limitado. Solamente el 0,014 del total del agua que existe en el planeta está disponible.
- Es un recurso renovable. El agua dulce sigue el llamado ciclo hídrico natural: cae del cielo como lluvia o nieve, una gran parte de ella cae sobre los océanos retornando a la atmósfera por evaporación. Otra parte cae en tierra; de ésta, una fracción fluye por los ríos hacia el

mar, y otra en forma subterránea. Desde el mar vuelve a evaporarse y las corrientes del aire transportan de nuevo el vapor de agua a tierra, cerrando el ciclo natural.

- Es un recurso escaso, pues su disponibilidad depende de grandes desequilibrios geográficos y climatológicos que producen fenómenos periódicos como sequías o inundaciones.

El ser humano interviene sobre el ciclo natural alterándolo y regulándolo para su consumo y uso en la agricultura, la industria y el ocio. Esta intervención es necesaria, pero debe hacerse sin alterar el equilibrio natural, pues sus consecuencias pueden ser irreparables; y esto es lo que se está haciendo; los grandes embalses y trasvases, el consumo irracional del agua y su contaminación en las actividades económicas ocasionan tremendos impactos y déficit ecológicos, económicos y sociales.

En definitiva:

1. Sin la intervención humana sobre el ciclo hidrológico natural no habría ninguna posibilidad de satisfacer nuestras necesidades hídricas.
2. Si nuestra intervención colapsara el funcionamiento natural del ciclo hidrológico, tampoco podríamos beneficiarnos del mismo.

Una perspectiva actual

Nos encontramos en un período de transición entre una cultura del agua obsoleta que conlleva un modelo de gestión tradicional agotado y una nueva cultura que determina un modelo alternativo de gestión. En este proceso actúan diferentes grupos de interés; por un lado, los intereses políticos y económicos de las grandes compañías –hidroeléctricas, constructoras, agroganaderas– que pugnan por mantener la política tradicional de oferta asociada a la construcción de grandes infraestructuras que respondan a sus intereses privados, y por otro, los actores nuevos que tienen interés en políticas de demanda basadas en el ahorro, la reutilización y la protección de la calidad del recurso.

El modelo tradicional está en crisis por varias razones:

- La incapacidad para atender las demandas hídricas actuales sólo con políticas de oferta y de grandes obras (trasvases y grandes embalses en zonas habitadas), que están muy cuestionadas por sectores sociales amplios y muy dinámicos, y que hoy son difícilmente financiables sólo por el Estado.
- La aparición en escena de nuevos agentes sociales interesados en la gestión del agua: ecologistas, consumidores, sindicatos, comunidades autónomas, ayuntamientos, etc.

- La aparición de nuevos agentes económicos interesados en la gestión del agua, en especial en el abastecimiento urbano y tratamiento de vertidos, tanto urbanos como industriales.
- El desarrollo de modelos de gestión de ahorro y demanda en muchos países, como, por ejemplo, la política medioambiental europea y la generalización de nuevos avances tecnológicos en desalación, reutilización, potabilización, etc.
- La crisis de las Administraciones responsables incapaces de planificar adecuadamente, de adaptarse a la nueva situación y carentes de medios para actuar.

Este modelo de gestión se complementa con una política dominante que pretende la privatización paulatina de la gestión del agua.

Las grandes instituciones internacionales como la UNESCO o la FAO, que han abordado el problema desde la perspectiva social y bajo la iniciativa pública, son progresivamente marginadas y desactivadas para dar paso a un nuevo enfoque basado en la liberalización y privatización de los servicios públicos.

Este aspecto es sumamente importante para comprender en profundidad y con una visión de conjunto todas las iniciativas que las empresas transnacionales y los organismos económicos y financieros internacionales (Organización Mundial del Comercio, el Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional) están tomando no sólo en relación a los grandes temas, sino sobre todo siguiendo una política de hechos consumados: privatización de servicios de abastecimiento y saneamiento, construcción o proyectos de embalses, desnaturalización de las Cuencas Hidrográficas...

Un enfoque diferente

La escasez creciente del agua y su progresiva degradación junto con la necesidad ineludible de disponer de ella por parte de las poblaciones exigen, desde luego, cambios profundos que profundicen en la eficiencia de su uso y consumo. Pero poner como clave para ello la lógica y acción de los mercados es cuando menos irresponsable.

Un enfoque diferente se está planteando en la comunidad científica y social comprometida con una nueva cultura del agua. Se trata de discernir con claridad las diversas funciones del agua:

- El agua en función vital, como derecho humano.
- El agua en función de servicio público e interés general, que es un derecho social.
- El agua en función de negocio legítimo, que es un derecho privado e individual.

- El agua en función de negocio ilegítimo, que debe ser combatido por la autoridad.

Cada una de estas funciones conecta con categorías de derechos diferentes que determinan prioridades y principios gestores diferenciados. No es igual el uso básico del agua como alimento que las utilidades económicas derivadas de su uso para el riego de invernaderos, maíz o campos de golf. No es igual el riego de huertas o cultivos de supervivencia que el agua que necesita una gran empresa agraria.

CC.OO. y la nueva cultura del agua

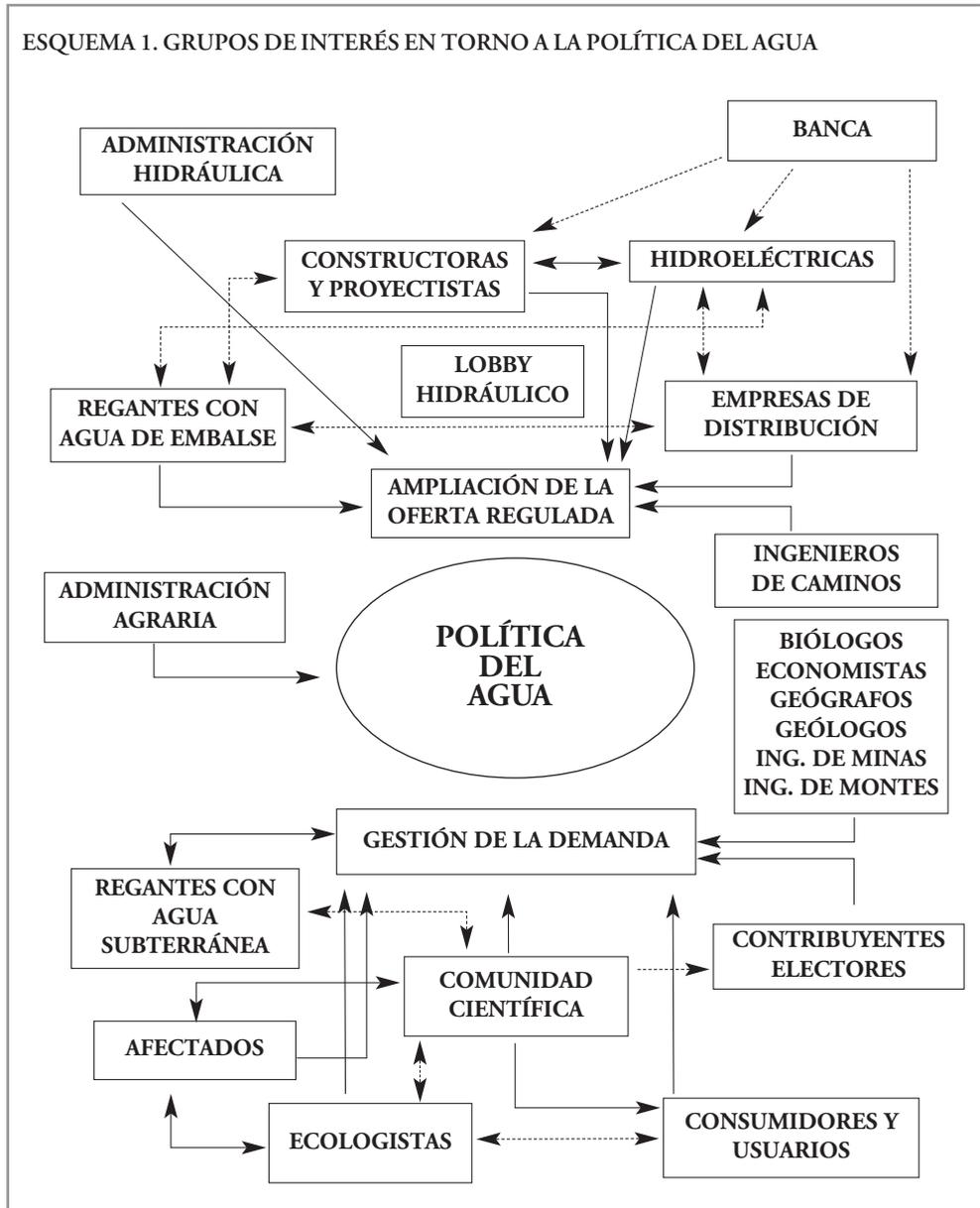
Este marco nuevo en el que se desarrollarán las propuestas y debates para conseguir una gestión sostenible del agua obliga a los sindicatos en todo el mundo a definir claramente los principios y criterios que guían su acción. Comisiones Obreras, en el ejercicio de su papel de interlocutor social y traduciendo esta nueva cultura del agua a la realidad del Estado español, ha establecido un paradigma de acción con los siguientes elementos:

- *Planificación Hidrológica Sostenible*, basada en políticas de gestión de la demanda realista y que contemple aspectos básicos como la necesidad de abastecer las poblaciones, la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las actividades productivas, la satisfacción de las demandas basadas en el uso *eficiente* de los recursos hídricos, el ahorro, depuración y reutilización de los mismos.
- *Política Respetuosa con el Medio Ambiente, de Carácter Preventivo y Restaurador*, que recupere los espacios naturales y los ecosistemas fluviales y costeros, determinando los caudales ecológicos, la calidad de las aguas, el deslinde y recuperación tanto del Dominio Público Hidráulico como de la Zona Marítimo-Terrestre, así como la evaluación ambiental de los planes hidrológicos de cuenca y del Plan Hidrológico Nacional.
- *Democratización de la Planificación y la Gestión de las Políticas del Agua*. Ampliación de la participación y el control de las organizaciones sociales y ambientales en todos los ámbitos de actuación.
- *Modernización del Medio Rural*, promoviendo el mantenimiento de la población y el desarrollo sostenible de la agricultura, la ganadería y la industria.
- *Rechazo a la Mercantilización del Coste del Agua*, puesto que se trata de un recurso limitado e insustituible para la vida y el acceso a la misma es un derecho básico de todos los ciudadanos que no puede ni debe someterse únicamente a las leyes especuladoras del mercado. Ello no debe ser obstáculo para considerar el precio del agua como instrumento económico para incentivar su ahorro y penalizar los usos abusivos.

CUADRO 1. ACTUACIÓN SINDICAL

AGUA		
PROBLEMA SOCIAL	ESCASEZ COSTES DE GESTIÓN (Déficit público)	OPORTUNIDAD DE NEGOCIO
CAUSAS		
No regulación. Prevención; reducción en origen. Coordinar con otras políticas medioambientales.	1. Consumo excesivo. 2. Contaminación. 3. Cambio climático y otros problemas medioambientales.	Faltan fuentes (más obras públicas). Depuración. Fin de tubería. No considerado.
Menor consumo	PLANIFICACIÓN	Más infraestructuras y consumo.
Políticas de demanda. Planificación. Participación social.	1. Sostenible 2. Democrática. 3. Pública.	Políticas de oferta. Mercado. No planificación, propuesta privada.
Papel principal. Reforzamiento.	4. Cuencas Hidrográficas.	Instrumentos de la Administración, Papel secundario.
Instrumento de ahorro. Necesario para la planificación	5. Precios. 6. Requerimientos medioambientales.	Instrumentos de beneficio. Mínimos, relación coste-beneficio.
CULTURA DEL AGUA		
Mayores reservas.	1. Ahorro.	Menor beneficios o subida de precios.
Mayor ahorro.	2. Reutilización.	Mayor rentabilidad.
Mayor ahorro.	3. Prevención.	Relación coste-beneficio.
Necesidad.	4. Depuración.	Fuente de beneficios.
Pública.	GESTIÓN	Privada.
Vale cualquier modalidad. Condiciones de contratación.	1. Servicio municipal. 2. Empresa municipal. 3. Empresa mixta (pública). 4. Empresa Mixta (privada; S.A.). 5. Empresa privada única.	PRIVATIZACIÓN
Modificación y condiciones de contratación. Servicio público.	6. Consorcio de empresas. 7. Multinacionales.	Vale cualquier modalidad. Condiciones de contratación mínimas.

El siguiente esquema muestra los grupos de interés en torno a la política del agua (*Política del agua y modelo de desarrollo social y territorial en España*, Leandro del Moral Ituarte; Fundación Ecología y Desarrollo, 2001), muestra de forma gráfica lo anteriormente expuesto:



CARLOS MARTÍNEZ CAMARERO

Límites a la transformación y ocupación del territorio



Werner Peiner, *Working in the fields*, 1931.

La capacidad de extraer, transformar y, sobre todo, producir bienes materiales de este modelo industrial es tan extraordinaria que hace tiempo ya que hemos superado los niveles de satisfacción de nuestras necesidades básicas. Eso sí, los hemos superado sólo una pequeña parte de la población mundial y a costa, además, de alterar nuestro ecosistema de manera insostenible, es decir, de forma que no vamos a poder mantener durante mucho tiempo este modelo. La expansión de éste no encuentra correlato en el mero aumento de la población, que en los países occidentales se ha contenido notablemente en las últimas décadas, sino en el potente desarrollo tecnológico que ha aumentado inusitadamente la capacidad de aprovechamiento y alteración de los recursos.

Todas las civilizaciones han sustentado su base material fundamentalmente en dos factores: los recursos que les ha proveído el territorio donde se asientan y los niveles tecnológicos alcanzados por cada una de ellas. Nos referimos a los recursos disponibles por las sociedades en sentido amplio, tanto los minerales y el agua como los factores climáticos y la productividad del suelo o como la diversidad biológica o el paisaje. De todo ello se obtiene alimento, riqueza y bienestar.

Durante muchos siglos, o mejor dicho milenios, se modificó relativamente poco el territorio. Grandes extensiones fueron dedicadas a los cultivos agrícolas y a usos ganaderos, se construyeron pueblos y ciudades, así como caminos, carreteras y puertos. A pesar de la deforestación que implicaron, la agricultura y la ganadería fueron durante mucho tiempo compatibles con la conservación de los ecosistemas.

La era industrial que comenzó en el siglo XIX significó un aumento importante de los niveles de apropiación de recursos no renovables (combustibles fósiles, minerales...) y de la contaminación del aire y del agua. Las industrias y lo que éstas trajeron asociado (el consumo de madera en una primera fase como combustible, el ferrocarril, la expansión de las ciudades, el automóvil, los residuos no biodegradables...) comenzaron a suponer, también, una ocupación y una alteración del territorio considerable.

Pero es a partir de los cambios operados en el desarrollo tecnológico e industrial posterior a la segunda guerra mundial cuando se producen una serie de fenómenos que, al mismo tiempo que incrementan la contaminación del medio, van a suponer un uso abusivo del territorio.

Nos referimos, entre otros, a la expansión urbana dispersa, a la segregación espacial de actividades asociadas al uso del automóvil, al desarrollo de infraestructuras viarias de gran capacidad y, más recientemente, a la explosión del turismo masivo y de las segundas residencias.

La capacidad de extraer, transformar y, sobre todo, producir bienes materiales de este modelo industrial es tan extraordinaria que hace tiempo ya que hemos superado los niveles de satisfacción de nuestras necesidades básicas. Eso sí, los hemos superado sólo una pequeña parte de la población mundial y a costa, además, de alterar nuestro ecosistema de manera insostenible, es decir, de forma que no vamos a poder mantener durante mucho tiempo este modelo. La expansión de éste no encuentra correlato en el mero aumento de la población, que en los países occidentales se ha contenido notablemente en las últimas décadas, sino en el potente desarrollo tecnológico que ha aumentado inusitadamente la capacidad de aprovechamiento y alteración de los recursos.

Dejando a un lado el problema del cambio climático, el de la contaminación tóxica

local y global y el de la pérdida de biodiversidad, uno de los problemas más importantes a escala mundial que genera este modelo de producción es el de la creciente colonización y degradación del territorio.

El problema de la ocupación de espacio derivada de los fenómenos de expansión urbana y de construcción de infraestructuras de todo tipo (de transporte, industriales, turísticas y de ocio, energéticas, hidráulicas...) supone la pérdida de amplios espacios naturales que son soporte de la diversidad biológica y de suelo fértil que podía destinarse a cultivos agrícolas o a aprovechamiento forestal. Influye también negativamente en la capacidad de absorción de agua por el subsuelo dificultando la recarga de los acuíferos y produce asimismo un gran deterioro de la calidad paisajística y cultural.

Junto a la colonización y ocupación del espacio está la degradación ambiental del suelo, del subsuelo, de las aguas y del aire que implican los mencionados fenómenos. La expansión urbana genera, particularmente, un fuerte aumento del consumo energético.

Situación en España

El fenómeno y los problemas descritos se han disparado espectacularmente en España en los últimos años. A finales de 2004 se hizo público un censo del suelo, coordinado por el Instituto Geográfico Nacional y realizado a partir del procesamiento de imágenes por satélite, cuya conclusión principal es que en la década de 1990 a 2000 la superficie urbanizada aumentó de media en España un 25%. En la Comunidad Valenciana, Madrid, Navarra y Murcia el aumento fue mucho mayor, en torno a un 50%.

Los resultados de este censo son definitivos a la hora de calibrar los cambios de uso del suelo en nuestra geografía, ya que supone una fotografía basada en satélites de alta resolución que saca a la luz los datos tanto de urbanización legal del suelo como de construcciones ilegales que, como ya se sabía, se pueden contar por decenas de miles.

Hay que señalar, obviamente, que este censo no incluye los datos de estos últimos cuatro años (2001-2004) que han sido los de un crecimiento urbanizador mayor.

En el período mencionado de 1990 a 2000, la superficie urbanizada aumentó en 170.726 hectáreas, mientras que la de bosque disminuyó en 239.248 hectáreas. Las hectáreas dedicadas a cultivos agrícolas aumentaron ligeramente en 31.763. En el mismo período, la población española aumentó en un 5%.

La vivienda

En España, desde hace 10 años, se bate cada año el récord de viviendas construidas respecto del anterior. En el año 2004 se construyeron 675.000 viviendas nuevas. Como es obvio, en esta cifra no están contempladas las que se construyen de forma ilegal.

La situación no tiene parangón en Europa: el año pasado se construyeron en España más viviendas que en Francia, Alemania e Italia juntas. España es el país europeo que más viviendas totales tiene por cada 1.000 habitantes (más de 500). Asimismo, sólo somos superados por Grecia en cuanto a menos viviendas anteriores a 1945 respecto del total de viviendas. El porcentaje es de aproximadamente el 12%, frente a países que tienen más del 30% como Dinamarca, Gran Bretaña, Francia, Bélgica o Italia. Incluso Alemania, que sufrió una destrucción impresionante de su patrimonio inmobiliario durante la segunda guerra mundial, tiene en torno a un 27% de viviendas anteriores a dicha fecha.

Algunos datos más nos servirán para diagnosticar mejor las características de la situación. Del parque de viviendas existentes en 2001, un 30% tiene un uso distinto al de residencia habitual. Más en concreto 3.323.000 (un 16%) se tipifican como segunda residencia y 2.900.000 (un 14%) están desocupadas. De estas últimas, la tercera parte están en zonas rurales en declive o tienen una deficiente conservación, pero 2/3 (es decir, unos 2 millones) son aprovechables.

Como destaca el informe «Una nueva cultura para afrontar el creciente problema de la vivienda en España», elaborado por el Gabinete Económico Confederal de CC.OO. y actualizado en junio de 2005, un aspecto muy importante a destacar es que de las viviendas construidas *«el protagonismo de las viviendas de tipo libre ha aumentado su presencia hasta alcanzar el 88,4% del total en 2003»*. Por el contrario, las protegidas no han hecho más que descender desde principios de los años 80, en que representaban aproximadamente la mitad.

Otro aspecto a considerar es que el porcentaje de viviendas en alquiler no ha hecho más que bajar, de un 42,5% del total en 1960 a un 18% en 1990 y a un 11,3% en 2001. Por el contrario, en la Unión Europea en el año 2000 se mantenía una media de un 39% de viviendas en alquiler. En países como Alemania (57%), Holanda (52%) o Francia (46%) el porcentaje de alquileres es mucho mayor.

El aumento del número de viviendas en el período 1991-2001 ha cuadruplicado la población española en ese mismo período. Como señala el profesor de Economía Aplicada de la Universidad de Valladolid Oscar Carpintero, la situación española se caracteriza por la elevada construcción de viviendas respecto del escaso crecimiento demográfico y el moderado aumento de hogares y por el fuerte aumento del precio de la vivienda frente al aumento

moderado de la renta. Según él, esto ha dado lugar a una extraordinaria revalorización del patrimonio inmobiliario, a grandes dificultades de acceso a los no propietarios, a un extraordinario auge de la demanda especulativa y a un aumento de la polarización social.

Como también señala el informe de CC.OO. señalado anteriormente: *«El precio de la vivienda influye directamente en la calidad de vida de los trabajadores, pero además delimita su renta disponible; influyendo, por tanto, en las reivindicaciones salariales dentro de la negociación colectiva».*

El extraordinario auge de la construcción de viviendas ha generado indudablemente mucho empleo en el sector, pero ha impedido el acceso generalizado a una vivienda digna, ya que dicha demanda se ha construido por una suma de intereses derivados de la consideración de la vivienda *«como bien de inversión, con el mero objetivo de obtener una plusvalía revendiéndola a un precio mayor o para alquilarla».* En esta dinámica ha influido, también, la presión de la demanda extranjera de segundas residencias. Esto ha venido acompañado de un traspaso de elevadas cantidades de dinero antes situadas en las bolsas de valores al sector inmobiliario.

El informe sobre la vivienda de CC.OO. mencionado anteriormente señala que el precio de la vivienda no se construye tanto en función de los costes de la misma como en función de las expectativas de venta del promotor. De esa manera, un descenso en el precio del suelo, que es lo que la «doctrina oficial» está apuntando como solución a la escalada actual, *«no tiene por qué implicar necesariamente una reducción de los precios de las viviendas y sí, posiblemente, un aumento del margen de beneficio de los promotores».* El documento apunta que *«el problema estallará en toda su magnitud cuando la burbuja inmobiliaria no pueda seguir creciendo y no exista demanda solvente suficiente que permita un crecimiento indefinido del precio final de venta».*

El incremento espectacular de la construcción de viviendas en España está generando no sólo los problemas sociales descritos respecto del acceso a la vivienda y el riesgo de abrir una crisis en el sector, sino los problemas ambientales y territoriales que se apuntaron anteriormente.

El modelo urbanístico

Los problemas del impacto para el medio ambiente derivados de la construcción de viviendas o segundas residencias no sólo tienen que ver con el número de ellas construidas, sino con el modelo de ciudad que se está desarrollando y, probablemente, consolidando.

Durante mucho tiempo las ciudades y pueblos españoles se caracterizaron por la integración de usos (trabajo, ocio, residencial, comercio...) y la construcción compacta. Es lo que se ha venido denominando «ciudad mediterránea». Este modelo permite un mejor aprovechamiento espacial y modera las necesidades de movilidad motorizada.

Sin embargo, desde hace tiempo se está empezando a imponer otro modelo, denominado «anglosajón», que se basa en la construcción dispersa (chalets, adosados...) y en la segregación espacial de las actividades que desarrollamos. Muchos son los factores que han permitido que se desarrolle este cambio, pero uno de ellos ha sido la imagen distorsionada para muchas personas de que a la felicidad se podría acceder mejor disponiendo de unos cuantos metros cuadrados de césped.

Las consecuencias territoriales de este tipo de urbanismo son muy negativas. El modelo de construcción dispersa o de baja densidad consume, lógicamente, mucho más suelo y muchos más recursos al necesitar la urbanización (calles, aceras...) de un espacio mucho mayor. A estas zonas es mucho más difícil dotarles de unos servicios de transporte urbano adecuados, por lo que el uso del automóvil se convierte en la mayor parte de las ocasiones en imprescindible.

La dinámica es perversa porque el uso del vehículo privado exige la construcción de carreteras y vías de alta capacidad, que enseguida se colapsan y que demandan, a su vez, nuevas infraestructuras que no siempre resulta viable atender. En ocasiones porque ya no se dispone de suelo para ello.

Estas infraestructuras para el transporte privado no sólo son la consecuencia de este modelo de urbanismo, sino que con demasiada frecuencia se desarrollan para que se conviertan en un eje vertebrador y generador de nuevos desarrollos urbanísticos. La ordenación territorial «mallada», el desarrollo de más cinturones de circunvalación en las ciudades no sólo imponen un modelo de transporte determinado, sino que conforman la ciudad dispersa.

La Unión Sindical de Madrid Región (USMR) de CC.OO., por ejemplo, viene denunciando reiteradamente la política urbanística y muchos proyectos de infraestructuras asociados a la misma que está propiciando el Gobierno autonómico madrileño desde hace tiempo. Comisiones Obreras estima que esta política puede llevar al colapso territorial y a la insostenibilidad ambiental a una región que soporta ya una gran presión humana en un espacio relativamente reducido.

Un fenómeno particularmente importante para los sindicatos es el cambio que se ha ido operando en las últimas décadas en la *movilidad al trabajo*. En lo que hemos denominado ciudad compacta el trabajo estaba más cerca de la vivienda. Había, además, más esta-

bilidad tanto en un aspecto como en el otro. A los polígonos industriales que estaban en las afueras se acudía en autobús de empresa, las denominadas «rutas».

Ahora, cada vez más, el centro de trabajo está mucho más lejos de la vivienda y el transporte público muchas veces o no existe o es muy deficiente en términos, sobre todo, de frecuencias y de recorridos. Particularmente grave en cuanto a falta de transporte público es la situación de la mayoría de los polígonos industriales o empresariales, que normalmente suelen estar muy mal comunicados por autobuses con los centros urbanos. Se necesita mucho más el automóvil, y a veces, aunque no se necesite, también se utiliza.

El problema es serio porque, además de los impactos de contaminación global y local y de congestión urbana, la actual situación supone un elevado coste económico para los trabajadores, una importante siniestralidad «in itinere», aumento del estrés y empeoramiento, en general, de las condiciones de vida. Es por tanto un problema que tiene una clara vertiente sindical. Es una necesidad urgente abordar este aspecto y actuar a nivel territorial (con las autoridades locales) y a nivel de empresa (negociando planes de movilidad para las empresas).

En las zonas costeras mediterráneas los desarrollos urbanísticos tienen más que ver con el fenómeno de la segunda residencia, pero el modelo es similar. Allí, además, el crecimiento de las urbanizaciones topa con límites físicos y ambientales que ya no es posible eludir. Estos límites son la falta de suelo disponible en muchos municipios y la escasez y deterioro del agua para abastecer al consumo humano residencial.

El turismo

El sector turístico ha venido creciendo espectacularmente a lo largo de las últimas décadas. Según la Organización Mundial del Turismo (OMT), se ha pasado de 25 millones de turistas en todo el mundo hace 50 años a 700 millones actuales y a unas previsiones para 2010 de unos 1.000 millones. Estas cifras suponen en torno al 10% del Producto Nacional Bruto mundial y ocupan a millones de trabajadores.

Los impactos ambientales del turismo son inocultables (emisiones del transporte asociado al mismo, generación de residuos, afeción a la diversidad biológica y a los espacios naturales, consumo de agua y de energía, ocupación de suelo, impacto paisajístico...). Las preguntas son: ¿hasta dónde puede crecer el sector de forma que no se alcancen niveles insostenibles de afeción al medio ambiente?, ¿no debería reorientarse el turismo existente hacia una estructura y formas más sostenibles?

En España, la voz de alarma sobre su futuro ya está dada desde hace tiempo. Estamos aquí en presencia de un modelo, basado fundamentalmente en el turismo masivo de sol y playa, que parece estar agotado. En España representa el 11% de la economía y ocupa a 1,7 millones de trabajadores, pero a pesar de que aumenta cada año el número de turistas (53,6 millones en 2004), los ingresos de este sector están estancados. Uno de los motivos es la proliferación de segundas residencias de extranjeros que apenas deja ingresos al sector. Otro factor puede ser que existe un segmento de turistas que exige una calidad medioambiental de la que empiezan a carecer algunos destinos españoles.

Veamos algunas de sus consecuencias en relación con su impacto sobre el territorio. El turismo conlleva, obviamente, el desarrollo de infraestructuras hoteleras que implantadas masivamente en algunas zonas han alterado la configuración de amplias zonas naturales, sobre todo costeras. Pero el impacto de estos establecimientos no es comparable con el que producen las urbanizaciones turísticas, especialmente, también, las construidas junto al litoral.

El estudio del Instituto Geográfico Nacional mencionado anteriormente pone de manifiesto que hay 10 provincias de la costa española donde está ya construido más de una cuarta parte del primer kilómetro de costa. De ellas en Málaga, Alicante, Barcelona y Melilla está ya urbanizado el 50% de ese primer kilómetro. La apropiación turística del suelo costero en la Comunidad Valenciana está desplazando ya el proceso urbanizador hacia el interior.

Según un reciente informe de Greenpeace, titulado «Destrucción a toda costa», en diferentes lugares de la costa española hay actualmente 768.000 viviendas de segunda residencia y plazas hoteleras en proyecto y en el último año se han declarado urbanizables 2.200 nuevas hectáreas en el litoral.

Pero las infraestructuras de nuestro modelo turístico no son sólo las edificaciones. En los últimos años también se han construido desmesuradamente puertos deportivos, parques temáticos y campos de golf. De los primeros aún existen 77 nuevos proyectos de construcción o ampliación.

Actualmente hay unos 300 *campos de golf* en un territorio que presenta períodos de sequía cada vez más frecuentes y prolongados. Es sabido que estas instalaciones consumen volúmenes importantísimos de agua. El consumo de los campos de golf existentes viene a ser similar al de 4,5 millones de personas. Aún hay proyectos de construcción de otros 58. Los campos de golf están, además, cada vez más ligados a la simple construcción de urbanizaciones anexas cuyo valor es más alto que el del mercado ordinario de residencial.

Señalábamos antes que este modelo turístico está tocando fondo. De hecho, a pesar del

aumento constante de la oferta, el peso del sector está cayendo desde hace cinco años. En las zonas donde este problema de saturación y de insostenibilidad territorial es más patente, diversas instancias de CC.OO. vienen advirtiendo de la situación y planteando la necesidad de un freno al crecimiento de este modelo.

En Málaga, donde a pesar de la saturación que ya existía se incrementó entre 1998 y 2002 un 27% el número de plazas y un 34% el número de establecimientos registrados (hoteles y apartamentos), la Unión Provincial y la Federación de Comercio, Hostelería y Turismo (FECOHT) han planteado que el sector «se debe encaminar hacia la remodelación global, más que seguir creciendo a este ritmo, en especial en el segmento de turismo residencial y en el de sol y playa, y que se debe romper con la dinámica de que cuanto más mejor». También plantean una moratoria urbanística y la adopción de medidas de fiscalidad ecológica. Para CC.OO. de Málaga, el turismo residencial (del que existen en la Costa del Sol 600.000 plazas frente a las 75.000 hoteleras) es incompatible con este último, porque aquél ocupa más territorio y genera menos empleo. El sindicato está planteando allí reiteradamente un gran acuerdo político sobre la ordenación del territorio que frene el crecimiento urbanístico de las segundas residencias.

En Baleares CC.OO. apostó en su VII Congreso (año 2000) por un cambio de modelo turístico que garantice que el principal motor de su economía siga siendo fuente de trabajo para las futuras generaciones. La sobresaturación de infraestructuras turísticas y el excesivo crecimiento urbanístico ponen en peligro ese futuro, en una comunidad autónoma donde el hecho insular pone precisamente límites físicos y espaciales incontestables. El sindicato piensa allí que «la ordenación del territorio es la clave estratégica para, primero, frenar e ir reduciendo la propia oferta turística. La diversificación de esa oferta debe ir orientada a la mayor promoción del turismo social, deportivo, cultural y ecológico».

Comisiones Obreras de Canarias viene alertando también desde hace tiempo sobre los límites y peligros de un modelo urbanizador ligado al turismo que amenaza, como en los casos anteriores, la sostenibilidad territorial de las islas y la propia estabilidad del empleo turístico. El sindicato viene participando muy activamente en las movilizaciones que se han sucedido contra determinados proyectos de infraestructuras y que, como en el caso de Baleares, han tenido una participación ciudadana masiva. El VII Congreso de las Comisiones Obreras, Canarias (enero de 2005) han estimado que «es la hora de definir claramente los límites del crecimiento que debe experimentar el archipiélago, apostando por reducir drásticamente y de forma selectiva las expectativas urbanizadoras, excepto en lo referente a la vivienda de primera necesidad. Igualmente consideramos que se debería aplicar un tope a la oferta turística, en cuanto al número de camas, primando la calidad frente

a la cantidad en el desarrollo turístico». En la isla de Gran Canaria, CC.OO. ha pedido, junto a otras organizaciones, que se retire el Plan Especial de Ordenación de Campos de Golf que pretendía aprobar la construcción de 18 nuevos campos de golf.

Hacia una ordenación racional del territorio

Antes hemos afirmado que la construcción en España ha creado un volumen de empleo importantísimo, pero también hemos apuntado los riesgos que se pueden plantear para el empleo en muchos sectores como consecuencia del modelo que hemos descrito. En primer lugar, los que acabamos de apuntar en el sector turístico como consecuencia de un desarrollo residencial que empeore la imagen de calidad de los destinos y acabe reduciendo la afluencia de turistas.

En segundo lugar, los que se derivan de una colonización de suelo antes destinado a cultivos agrícolas y que debido a la revalorización del terreno genera una riqueza, en quien la genera, pero induce abandono de cultivos y por tanto pérdidas de empleo tanto en la agricultura como en la industria agroalimentaria. Hace poco, por ejemplo, las páginas económicas de un diario daban cuenta del cierre en Salobreña (Granada) de la última empresa azucarera (antes había 9) basada en la caña de azúcar. El motivo: *«Los agricultores han ido abandonando el cultivo ante la demanda de suelo por intereses urbanísticos»*. *«De las 4.000 hectáreas que llegó a haber, ahora sólo quedaban 600, de las cuales 400 ya han sido recalificadas para su destino a la construcción»*.

El número de puestos de trabajo que se han podido perder en muchas zonas debido a este fenómeno, aunque resulta muy difícil de evaluar, puede ser muy elevado. Y lo peor es que el empleo perdido, agrícola o industrial, era mucho más estable que el de la construcción, que necesita, en principio, consumir suelo y recursos que, como hemos dicho antes, tienen un límite físico.

Todo ello sin contar con el riesgo para el empleo, apuntado antes, de que el sector de la construcción entre en una crisis derivada de su insostenible crecimiento especulativo.

A las organizaciones sociales, y a los sindicatos en particular, no nos queda más remedio que intervenir activamente para promover líneas de racionalidad económicas y medioambientales en las políticas públicas, ahora demasiado orientadas a satisfacer en exclusiva los intereses de constructoras, promotores y propietarios de suelo.

La ordenación del territorio tiene que ser de verdad la expresión espacial de las políticas económicas, sociales, culturales y ecológicas de toda la sociedad (Carta Europea de la

Ordenación del Territorio) y debe conformar aquél de acuerdo con las necesidades del conjunto de la sociedad y evitando la destrucción y alteración del medio físico y natural.

La articulación territorial y la distribución geográfica de las actividades y los usos del suelo deben armonizarse con las potencialidades existentes en el territorio y con la protección de la naturaleza y del patrimonio cultural.

Para los sindicatos, un primer nivel de intervención es la presión para que se realicen los cambios normativos necesarios, en particular en lo que respecta a la *legislación del suelo y de vivienda*, tanto a escala autonómica como estatal. Los cambios deberían ir hacia la modificación del régimen del suelo y hacia la reorientación del régimen fiscal de la vivienda, especialmente respecto del patrimonio inmobiliario no usado, del sistema de alquiler y de la promoción de la rehabilitación de viviendas.

Es preciso poner límites a la construcción en suelo no urbanizable, especialmente en aquel que tenga algún nivel de protección, así como en las proximidades del litoral. En algunas comunidades autónomas y en algunas zonas particularmente saturadas es muy razonable plantear moratorias urbanísticas.

Esta medida debería plantearse asimismo allí donde los recursos hídricos sean previsiblemente escasos en un futuro. En la situación española, y con las previsiones de disminución para las próximas décadas de este recurso, es particularmente importante determinar un adecuado uso, conservación y aprovechamiento del agua, especialmente en la zona mediterránea y las islas.

Ligado a esto, una de las medidas que puede resultar imprescindible es una moratoria en la construcción de campos de golf, al menos en las zonas mencionadas.

Existen ya, por otra parte, ciertos instrumentos legales para planificar y ordenar de manera racional y sostenible el territorio y sus usos que es necesario aprovechar y sobre los que es necesario intervenir desde la acción sindical responsable.

Espacios protegidos. Existen figuras de espacios naturales que tienen reconocida legalmente una protección específica que impide desarrollar determinados usos y proyectos en aras de su conservación. Esta es en síntesis su tipología:

- Derivados de la Ley 4/89 y de la normativa autonómica de conservación de la naturaleza. Existen muchas figuras de protección. La de los Parques (Nacionales, Naturales o Regionales) implica la planificación de los recursos y de la gestión (PORN y PRUG).
- De la Red Europea Natura 2000 (ZEPAS y LICs).
- De otras normas internacionales (Convenio de Ramsar...).

La **Planificación urbanística.** Los ayuntamientos y las comunidades autónomas, a

pesar del retroceso que ha habido en la legislación del suelo, disponen del instrumento de los planes urbanísticos que incluyen un período de información pública en el que se puede intervenir desde los interesados y la sociedad para formular alegaciones e incidir en sus determinaciones.

La **Evaluación de Impacto Ambiental** de proyectos permite también intervenir a través de alegaciones en numerosos proyectos de obras o instalaciones, tanto públicas como privadas. En pocos meses se aprobará y desarrollará un nuevo instrumento denominado **Evaluación Ambiental de Planes y Programas** que, como su nombre indica, permitirá poner en marcha un instrumento, también con participación pública, que obligará a las Administraciones a realizar un análisis medioambiental de los planes (urbanísticos, turísticos, de transporte, agrícolas...) que quieran aprobar.

MARÍA CANDELAS SÁNCHEZ MIGUEL

La responsabilidad ambiental: elemento esencial de la protección del medio ambiente



Rudolf Frenz, Paisaje.

En los últimos decenios, los daños causados al medio ambiente no sólo se han multiplicado, sino que las consecuencias sobre la naturaleza son de difícil reparación, de ahí que en la estrategia europea para el desarrollo sostenible¹ se constate que el deterioro producido puede ser una de las más graves amenazas para el porvenir de la naturaleza, a la vez que se pone de manifiesto que las normas, hasta ese momento destinadas a su protección, no han dado los resultados esperados, en gran parte por la falta de un régimen de responsabilidad para la reparación de los daños ambientales.

¹ Vid Propuesta de estrategia europea para el desarrollo sostenible, hecha por la Comisión el 15 de mayo del 2001.

Ha tenido que pasar un largo periodo y grandes catástrofes para que en nuestro país se proponga establecer un instrumento que permita la efectividad de la política medioambiental, a través de acciones jurídicas que desarrollen medidas preventivas a la vez que coercitivas, sin que se tenga que acudir a la prueba de la intencionalidad del daño del causante. La efectividad del principio de que «quien contamina paga» se ha visto rodeada de múltiples interrupciones, que sólo la prueba de los hechos y la inadecuación de los instrumentos con los que se cuenta, ha posibilitado que se haya desbloqueado un principio general de responsabilidad objetiva, con un alcance general que posibilite, en gran medida, la efectividad preventiva y reparadora de las acciones de responsabilidad ambiental.

La posición española se inscribe dentro de la esfera de la normativa comunitaria, que con cierto retraso promulgó una directiva² sobre responsabilidad ambiental con relación a la prevención y reparación de daños ambientales. La gestación fue larga, y sobre todo no estuvo exenta de posiciones negativas desde una doble vertiente, desde la duda sobre la efectividad preventiva sobre la contaminación del medio ambiente y, sobre todo, respecto a los efectos que podrían causar tales acciones sobre las empresas europeas.

Con independencia de que volvamos a un análisis más profundo de la efectividad o no del régimen europeo de responsabilidad ambiental, conviene señalar que, al igual que la mayoría de las políticas ambientales, su carácter es internacional, se ha regulado por convenios internacionales³, cuyos contenidos se han ido refiriendo a campos concretos de los daños ambientales. Los efectos son limitados e interfieren en la aplicación general de la norma, al quedar excluidas las materias en ellos regulados. La parcialidad de las normas sobre responsabilidad ambiental ha limitado en profundidad la efectividad de la prevención y reparación de los daños medioambientales, las grandes catástrofes, especialmente en el campo del transporte marítimo de hidrocarburos, hizo necesario la modificación a escala mundial de las medidas de prevención para este tipo de transporte, sin que, según nuestra propia experiencia, se haya avanzado con total efectividad en el cumplimiento de las normas sobre navegación para los buques petroleros.

El debate se debe de realizar sobre la base de un principio general de responsabilidad que permita la consagración del principio de precaución y de reparación del estado natu-

² Directiva 2004/35/CE, de 21 de abril 2004. DO n° L 143 de 30/04/04. p. 56.

³ Especialmente: Hidrocarburos (convenio de 27/11/1992 sobre responsabilidad civil nacida de daños debida a contaminación por hidrocarburos), Transporte de sustancias peligrosas (convenio 3/05/1996 transporte marítimo de sustancias peligrosas; convenio 10/10/1989 de transporte por carretera, ferrocarril y vías navegables de mercancías peligrosas) y Daños nucleares (Convención de Viena de 21/05/1963; Convención 12/09/1997 sobre indemnización suplementaria de daños nucleares).

ral cuando cualquier persona, pública o privada, altera o perjudica el medio ambiente. El principio precautorio, como contenido de la responsabilidad ambiental, exige encontrar y aumentar los recursos que permitan una actuación más rigurosa con el medio ambiente. Se trata de facilitar el cumplimiento de las normas ambientales, que según el estado actual de la ciencia supondría una garantía de sostenibilidad. No obstante, y como medida garantista en cumplimiento de la obligación de reparación, hay que establecer claramente la línea de actuación entre las Administraciones públicas y los actores desencadenantes de los daños.

En este aspecto conviene recordar que la prevención no siempre informa las políticas ambientales, es demasiado frecuente que se centren en la reparación de los daños, e incluso que, ante la inoperancia e insolvencia de los causantes de los daños, el coste de reparación recaiga sobre los ciudadanos, sin que la recuperación de dichos costes se llegue a efectuar.

Nuestra opinión sobre la efectividad de cualquier política medioambiental no pasa exclusivamente sobre la existencia de unas normas adecuadas, aunque sea el elemento que permite una actuación coercitiva sobre los actores, entendemos que la implicación de los ciudadanos en esta política es un elemento básico, y que, hasta hoy día, muchas de las normas internacionales, europeas y nacionales, son fruto de la atención y movilización de los ciudadanos, que no han permanecido impasibles ante las catástrofes humanas sobre el medio ambiente.

En esta línea conviene recordar el gran esfuerzo que supuso el Convenio Internacional de Aarhus⁴ referente a la información, participación y acceso a la justicia en materia medioambiental, que se ha incorporado a la legislación comunitaria a través de sendas directivas⁵ y que, aunque con algunas limitaciones sobre el texto del convenio, supone la generalización y reconocimiento del derecho a la información, así como la participación en los temas medioambientales de todos los ciudadanos europeos interesados.

En los últimos decenios, los daños causados al medio ambiente no sólo se han multiplicado, sino que las consecuencias sobre la naturaleza son de difícil reparación, de ahí que en la estrategia europea para el desarrollo sostenible⁶ se constate que el deterioro produ-

⁴ Convenio de Aarhus (1998) sobre el acceso a la información, la participación del público el acceso a la justicia en materia de medio ambiente. Solamente ha sido ratificado por cinco países de la UE (portugal, Bélgica, Francia, Dinamarca e Italia)

⁵ Directiva 2003/4/CE de acceso del público a la información en materia de medio ambiente; Directiva 2003/35/CE sobre participación del público en la elaboración de los planes y programas relativos al medio ambiente.

⁶ Vid Propuesta de estrategia europea para el desarrollo sostenible, hecha por la Comisión el 15 de mayo del 2001.

cido puede ser una de las más graves amenazas para el porvenir de la naturaleza, a la vez que se pone de manifiesto que las normas, hasta ese momento destinadas a su protección, no han dado los resultados esperados, en gran parte por la falta de un régimen de responsabilidad para la reparación de los daños ambientales.

Este reconocimiento, si bien pone de manifiesto la necesidad de un régimen de responsabilidad ambiental, también señala las dificultades que entraña realizar una propuesta que reconozca y concilie todos los intereses en juego; por una parte el interés general de protección del medio ambiente, y por otro los intereses particulares de los actores económicos y de las Administraciones públicas; incluso reconociendo que todos son intereses legítimos, hay que determinar de una vez por todas la responsabilidad de cada uno en su campo de acción y de su competencia.

Un paso adelante supuso la definición de prioridades del VI Programa marco de actuación medioambiental⁷ que definió una posición de equilibrio entre todos los intereses en juego, de modo que se consagrara, como cláusula general, el principio de «quien contamine pague», y a la vez se crean instrumentos de minoración de los efectos económicos sobre los afectados, de forma que se incidiera más en el efecto preventivo de este régimen de responsabilidad que en el de reparación, permitiendo que mediante instrumentos financieros y aseguradores fueran otros los que se hicieran responsables de los daños causados.

La tarea es importante, una gran parte del planeta está contaminada o en vías de serlo, estos parajes representan importantes riesgos para la salud humana y animal, y sobre todo una importante pérdida para la biodiversidad. La aceleración de esta situación hace necesario tomar medidas adecuadas, especialmente las de carácter preventivo, y conseguir que el operador que haya causado daños o haya supuesto una amenaza inminente de éstos, sea declarado responsable de la reparación, cualquiera que sea el régimen financiero adoptado para ello. Esto tendrá un efecto ejemplarizante para el resto de los operadores, que se veían «recompensados» con el sistema de sanciones pecuniarias hasta ahora impuestas administrativamente, al tener un coste menor que el que suponían las medidas a adoptar para evitar la contaminación.

Un tema de gran importancia, que sólo mencionamos, el de los OGM que debían ser objeto de una previsión sobre los futuros efectos que pueden causar tanto para la salud humana como para la biodiversidad, quedan fuera de la consideración de la responsabilidad ambiental, a pesar de las corrientes de opinión que reclamaban su inclusión, una

⁷ VI Programa marco de actuación medioambiental, 7 de agosto del 2001.

vez admitido su cultivo. No obstante, al igual que en otros temas ambientales los intereses de unos pocos se imponen sobre los de la generalidad, habría que esperar que la fuerza de los hechos no imponga otros criterios, fracasada la aplicación del principio de precaución.

Daños ambientales

Como principio conceptual se puede decir que daño es «el cambio adverso mensurable de un recurso natural o el perjuicio mensurable a un servicio de recursos naturales, tanto si se produce directa como indirectamente»⁸.

Se puede considerar que dentro del concepto de daño ambiental, correspondiente al interés protegido por la responsabilidad ambiental, tendría que quedar comprendido cualquier alteración que se produzca tanto en el medio ambiente como en la salud y el bienestar de los seres que forman parte de los hábitats, en el sentido más amplio. Es decir, que supone la protección completa tanto de los espacios naturales como de la fauna y la flora que lo constituyen; en este sentido, y como dato esencial, este tipo de responsabilidad habría que incluirla en la llamada «objetiva» que potencia la cobertura de los daños, sin la prueba de que sea consecuencia de una actividad culposa o con intencionalidad.

Es importante destacar la importancia que tiene un sistema amplio de responsabilidad ambiental, en el que no sólo tienen cabida los daños tradicionales (corporales y materiales) sino también cualquiera que suponga una alteración importante del medio natural, en el sentido más amplio: suelo, agua y aire.

Realmente las posiciones y los intereses en juego son demasiado contrapuestos, desde las posiciones más extremas en las que no existen límites en la protección, de manera que cualquier acción u omisión causante de una alteración o incluso de la posibilidad de causarla harían responsable al actor, hasta las más positivistas, que relacionan la responsabilidad con el incumplimiento de las normas medioambientales.

La segunda posición es más limitativa de la responsabilidad ambiental, ya que se exige una norma jurídica reguladora y un incumplimiento posterior de la misma para desencadenar el procedimiento de reparación de los daños que pudieran haberse producido, lo que significa un régimen «legalista» y limitador para la protección del medio ambiente, ya que lo que no está regulado no obtiene protección.

⁸ Es la definición contenida en el art.2.2. Directiva 2004/35/CE.

En la UE, después de la discusión tanto de Libro Verde⁹ como del Libro Blanco¹⁰ se presentó una directiva¹¹ sobre la responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de los daños ambientales, la posición mantenida al inicio del debate fue cambiando con el paso del tiempo. El concepto de daño ambiental, en una primera posición amplia, incluía cualquier daño ocasionado fuera tradicional (daños corporales y materiales) o al medio ambiente. Se pasó con posterioridad a una posición más restrictiva, que se concreta, esencialmente, en el cumplimiento del principio de «que quien contamina paga» como principio reparador y ligado al incumplimiento de las normas ambientales comunitarias, perdiendo de vista el principio de prevención, tan importante para el medio ambiente, sobre todo en aquellos campos en los que faltaba una legislación reguladora.

El resultado no fue el esperado; de hecho, del contenido del Libro Blanco al de la directiva se produjeron importantes modificaciones, a pesar de que en este período se sucedieron grandes catástrofes que tuvieron efectos desastrosos para el medio ambiente, cuya reparación aún no se ha concluido. La opinión pública y las organizaciones interesadas en el medio ambiente ejercieron una importante presión que, aunque no total, consiguió que al menos existiera una norma europea que armonizara las diferentes situaciones en que se encontraban las normas nacionales al respecto, e incluso que en alguno de los países comunitario se regulara un régimen jurídico al respecto, ante la inexistencia de norma nacional.

También fue relevante la necesidad de hacer una norma europea; el hecho de que muchas de las catástrofes ocurridas tuvieran efectos transnacionales, la diversidad de regímenes legales y la diferencia entre ellos, impedía su efectividad; por ejemplo, en nuestro país la falta de una regulación de la responsabilidad ambiental impedía llevar a cabo una acción de responsabilidad, reparadora de los daños causados, teniendo que acudir al limitado régimen de responsabilidad civil regulado por el Código Civil.

El concepto de daño ambiental tal y como aparece regulado en la Directiva 2004/35/CE se limita a los daños causados a las especies y hábitats protegidos, los daños a las aguas y los daños a los suelos. En el art. 2 se delimita de forma precisa el ámbito exacto de protección, de forma que, como ya hemos señalado, sólo la referencia a una norma hará protegible el estado natural.

Así, la protección a las especies queda circunscrita al contenido de la norma de protec-

⁹ Libro Verde sobre la reparación del daño ecológico. COM(93) 47 final de 14 de mayo de 1993.

¹⁰ Libro Blanco sobre responsabilidad ambiental. COM(2000) 66 final de 18 de febrero del 2000.

¹¹ Directiva 2004/35/CE, 21 de abril del 2004.

ción de las aves silvestres¹² y a los hábitats naturales de la fauna y la flora silvestres¹³ de forma que sólo las especies mencionadas en ambas normas y sus anexos serán objeto de protección, salvo que los Estados miembros tengan en su legislación una protección más amplia. Además de esta limitación se introduce otro concepto de difícil valoración, el de «efectos adversos significativos», para mantener el estado favorable de conservación de los hábitats y especies. El carácter «significativo» es un criterio valorativo subjetivo, y aunque se establezcan algunos criterios para su determinación, puede variar en la aplicación ante sensibilidades mayores o menores con relación al medio ambiente.

Los criterios para valorar los efectos significativos del daño tienen como referencia el estado de conservación en que se encontrara el medio antes de producirse el daño, situación no siempre valorable, ya que es difícil salvo espacios y especies protegidas, por ejemplo en la Red Natura 2000, que se tengan valoraciones iniciales, en muchos casos la contaminación se produce durante largos espacios de tiempo. En todo caso algunos datos propuestos¹⁴, al ser mensurables, pueden servir para aproximar el cálculo al valor real del daño. Así se tiene en cuenta la densidad de población, el papel de los individuos con relación a las especies o conservación del hábitat, la capacidad de propagación de las especies así como la capacidad de regeneración de las mismas. También se incluyen los daños demostrados a la salud humana.

Sin embargo, se exceptúan del carácter significativo del daño las variaciones negativas inferiores a las fluctuaciones naturales de dichas especies, o las que obedecen a causas naturales, además de los daños a especies de gran capacidad de regeneración.

Es evidente que tenemos que incidir en el carácter positivista de la medida de valoración del carácter significativo del daño ambiental, sólo lo que está en las normas tiene protección, y aun así, para que una situación agresiva con el medio ambiente pueda ser valorable, hay que cumplir las acotaciones y limitaciones de medida del carácter significativo. Esto va a tener diferentes grados de aplicación de unas regiones a otras, y no digo de unos Estados a otros, no sólo por el mayor o menor proteccionismo legislativo, sino por las diferencias geográficas y humanas en la percepción de la protección ambiental.

En lo que respecta a la protección del agua, hay que señalar que en esta materia se parte de una posición nueva y de alto nivel de protección¹⁵ al haberse codificado en una sola directiva

¹² Directiva 79/409/CEE de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de aves silvestres.

¹³ Directiva 92/43/CEE de 21 de mayo de 1992.

¹⁴ Anexo I de la Directiva 2004/35/CE.

¹⁵ Directiva Marco del Agua 2000/60/CE, así como la Decisión del Parlamento Europeo, del Consejo, por la que se establece la lista de sustancias prioritarias en el ámbito de la política del agua COM(2000) 47 final, y la Comunicación sobre política de tarificación y uso sostenible de los recursos hídricos COM(2000) 477 final.

su protección. La Directiva Marco del Agua, en la que se regula no sólo la calidad de su estado ecológico sino la cantidad, que favorece su conservación, se ha tenido en cuenta no sólo la calidad de las aguas continentales sino de las costeras adscritas a la influencia de las cuencas fluviales, además se ha salvado la transnacionalidad de muchos ríos a través de un instrumento de gran alcance, el plan de cuenca, en el que las diferentes Administraciones nacionales deben ponerse de acuerdo para cumplir las condiciones establecidas para el buen uso y conservación. Todo ello complementado con un cuadro normativo de responsabilidad hacia los usuarios de las aguas, que permite ser optimista con los resultados. De forma reciente se ha regulado un plan contra las inundaciones¹⁶ que incide aun más en medidas de prevención de los cauces y de las costas, y que completa las medidas de la DM del Agua.

La protección del suelo suele plantear serios problemas; así como existe una norma única de protección de las aguas, para el suelo se da una dispersión considerable, lo que hace difícil emitir una opinión general. En primer lugar se hace referencia a la contaminación del suelo en la gestión de residuos, que comprende la recogida, el transporte, la recuperación y la eliminación de las mismas¹⁷. Estas actividades comprenden, entre otras cosas, la explotación de vertederos así como los de incineración de residuos¹⁸ que están sometidas a un constante control por las autoridades medioambientales, y que suelen ser causa de contaminaciones de las aguas subterráneas¹⁹ junto con los fitosanitarios y nitratos provenientes de la actividad agrícola. En estos momentos, y ante la grave situación detectada en la UE, se pretende realizar una normativa similar a la del agua, de forma que existan unas normas básicas de aplicación a la protección del suelo, y su posterior complemento con normas de desarrollo.

La definición de daño ambiental está limitada por la exclusión de aquellos que se produzcan o puedan producirse a consecuencia de conflictos armados, de riesgos nucleares, de fenómenos naturales excepcionales, así como los derivados de la navegación marítima cubiertos por convenios internacionales²⁰. Tales limitaciones se justifican sobre el hecho

¹⁶ Vid Comunicación sobre «Gestión de riesgo de inundación: Prevención, protección y mitigación de las inundaciones». Se propone por un lado identificar los riesgos de inundación, establecer medidas de prevención tanto en los ríos como en las costas, así como incluir un programa de acción concertada para los planes de emergencia, conectados con las cuencas hidrográficas y sus espacios de influencia.

¹⁷ Directiva 96/61/CE de 24 de septiembre, IPPC. Así como la Directiva 91/689/CEE de 15 de julio referida a los residuos peligrosos.

¹⁸ Regulados por la Directiva 1999/31/CE de 26 de abril, y la Directiva 2000/72/CE de 4 de diciembre, respectivamente.

¹⁹ Se ha regulado las aguas subterráneas, como desarrollo de la DM, en la Directiva sobre protección de las aguas subterráneas. COM (2003) 550, aún no terminado su trámite parlamentario.

²⁰ Convenio de 19 de noviembre de 1976 sobre Limitación de la responsabilidad marítima nacida de reclamaciones de derecho marítimo.

de su carácter excepcional, si bien es cierto que el debate realizado en torno a los accidentes nucleares no justifica su excepcionalidad en cuanto que las medidas preventivas que incorporan la responsabilidad civil, justificaría su inclusión, un problema añadido es el de las enormes garantías financieras que debería cubrir una hipotética responsabilidad civil, en estas materias no nos parece válido que las alegaciones sean exclusivamente económicas, habida cuenta de la importancia que tiene para la salud y el medio ambiente cualquier daño nuclear o marítimo.

Otro tema excluido de este régimen de responsabilidad es el que se deriva o pueda derivarse del cultivo y tratamiento de OGM, que a pesar de la revisión llevada a cabo sobre la normativa sobre evaluación de riesgos y autorizaciones, no se ha considerado que pueda ser tratado de forma general, por lo que se mantiene un régimen propio, salvo los efectos sobre la salud de las personas, que quedarían comprendidos dentro de la Directiva sobre responsabilidad de los productos defectuosos²¹, de forma que se da preferencia a la responsabilidad por daños tradicionales. En este caso los daños al medio ambiente y a la biodiversidad quedarían excluidos de toda responsabilidad, al estar autorizado su cultivo.

En definitiva, el tipo de responsabilidad ambiental adoptada es de ámbito de aplicación cerrado, y vinculado al acervo comunitario de legislación medioambiental, de forma que los tipos de daños que puede cubrir son:

- Daños al medio ambiente, es decir, daños a la biodiversidad y contaminación de lugares. Esta distinción se hace necesaria al no existir de forma generalizada una cobertura a los daños a la biodiversidad y sí a la contaminación de lugares.
- Las actividades que produzcan esos daños, de ahí su efecto preventivo.
- Los daños causados a la biodiversidad sólo quedarán incluidos en tanto que sea consecuencia de una actividad peligrosa o potencialmente peligrosa, y sobre todo si se encuentran en los espacios protegidos por la Red Natura 2000.

Parece necesario señalar que no se han cumplido las expectativas previstas para un régimen general de responsabilidad, en parte por la limitación de aplicación del término biodiversidad, ligado a la pertenencia de la Red Natura 2000, que no cubre todos los espacios de importancia comunitaria, y que, aunque se ha visto aumentada, no cubre ni el 20% del territorio y zonas costeras de la UE. Esto nos hace pensar que la Comisión debería instar a las autoridades nacionales a cumplir las obligaciones impuestas por la normativa comunitaria²² de incluir en la Red Natura 2000 los espacios naturales de importancia para la biodiversidad.

²¹ Directiva 85/74/CEE modificada por la Directiva 99/34/CE.

²² Directiva 92/43/CEE de 20 de julio.

Por otra parte, en la Cumbre de Barcelona²³, entre las orientaciones de futuro, se proponía una protección y conservación de la biodiversidad en todos los sectores y en todas las actividades, así como en el espacio de la Red Natura 2000 de forma que se aplicase «en los lugares no cubiertos por la Red que sí sean objeto de protección por las directivas de hábitats y pájaros».

El resultado alcanzado entre las distintas posiciones de ampliar los espacios protegidos no es el óptimo, pero a pesar de ello somos defensores de un régimen de mínimos, incluido dentro de la norma comunitaria, que puede ser ampliado en aquellos Estados que gozan de una larga tradición de protección ambientalista. El hecho de armonización comunitaria es un paso adelante en la cobertura de los daños ambientales.

Contenido de la acción de responsabilidad ambiental

La reparación de daños, junto con la prevención, es una de las novedades más importantes de la norma comunitaria. Las normas en vigor al respecto preveían únicamente sanciones administrativas, que se concretaban en multas, cuyo cumplimiento no generaba una función ni preventiva ni disuasoria, siendo frecuente la continuación de la actividad contaminante ante el bajo coste de las multas.

Para que pueda aplicarse la acción de responsabilidad es necesario que:

- Pueda identificarse a los autores de la contaminación.
- Puedan cuantificarse los daños.
- Se establezca una relación entre el contaminador y los daños.

La opción que se ha tomado para establecer el régimen de responsabilidad es el llamado objetivo para los daños derivados de actividades consideradas peligrosas, sin que medie la culpa, y se dé una relación directa entre esa actividad y los daños medioambientales. En este caso el causante no podrá exonerarse de su responsabilidad, aunque alegue una actuación diligente, es el mejor sistema para hacer efectivo el principio de que quien contamina paga.

El fin primordial de esta acción es la reparación de los daños, aunque como ya se ha señalado se busca un efecto preventivo, basado en un modelo de vigilancia ambiental asumida por las autoridades administrativas competentes que obligara al operador a adoptar

²³ Cumbre de Barcelona de los días 15 y 16 de marzo del 2002, que recoge la propuesta del Consejo de Medio Ambiente de 4 de marzo del 2000 que presentó la estrategia para el desarrollo sostenible.

medidas preventivas necesarias o incluso podrá sustituirle en esta actuación, para evitar o minimizar los daños.

*A) Acción preventiva*²⁴

Una de las finalidades más importantes de la responsabilidad ambiental es la prevención, la autoridad competente en esta materia tiene un papel fundamental, como después veremos, de ahí que sea un punto clave para su efectividad la delimitación de competencias entre ellas, teniendo en cuenta el grado de descentralización y especialización que se ha producido en la mayoría de los Estados europeos.

El estado de conservación es el punto de partida para aplicar tanto la acción preventiva como la reparadora. Un hábitat natural es la suma de influencias que actúan sobre él y sus especies típicas, y que pueden verse afectados en su distribución natural, tanto a corto como a largo plazo, y de sus especies típicas.

Se considera «favorable»²⁵ un hábitat natural cuando se dan los siguientes requisitos:

- Su área de distribución natural y las zonas que comprenda sean estables y en crecimiento.
- Concurra la estructura específica y las funciones necesarias para su mantenimiento a largo plazo, y se dé la probabilidad de que así se continúe
- El estado de conservación de sus especies típicas es favorable.

Por lo que respecta a las especies, el término «favorable» se da cuando:

- Los datos de población para cada especie se mantienen a largo plazo.
- El área de distribución natural de cada especie no se está reduciendo y hay probabilidades de que se mantenga.
- Exista un hábitat suficientemente amplio para mantener esas poblaciones a largo plazo.

Cuando se produzca una amenaza inminente de daño, o una probabilidad suficiente de que ocurra es cuando se pone en marcha la acción preventiva. El procedimiento es simple, el operador ante la sospecha fundada de que su actuación, cualquiera que sea la causa, produce un riesgo inminente de daños ambientales, procederá a tomar las medidas necesarias que impidan o minimicen los efectos, de forma que con los medios adecuados se pueda corregir los defectos que provocan un mal funcionamiento en su actuación. Si esta

²⁴ Regulada en el art. 5 Directiva 2004/35/CE.

²⁵ Se establece este concepto por la Directiva 2004/35/CE, art. 2.4.

actuación no se produjera, se pone en marcha la acción de la Administración competente, que podrá a su vez realizar dos tipos de actuación:

- Una acción directa en la que toma las medidas necesarias para evitar el daño ambiental.
- Exigir al operador que adopte las medidas necesarias.

En ambos casos la actuación de la Administración es sustitutoria de la del operador, salvo en el supuesto de que no pudiera ser identificado, lo que significa que todos los gastos ocasionados serán repercutidos sobre el patrimonio del mismo, función básica de esta acción.

Tanto en esta acción como en la reparadora es importante la determinación de las personas, además del operador, que pueden poner en marcha la actuación preventiva²⁶; fue una de las cuestiones más debatidas en la tramitación de la norma, ya que la propuesta era restrictiva, al limitar la legitimación activa a los que tengan un «interés suficiente» en la toma de decisiones de carácter ambiental, o a los directamente perjudicados, quedando en manos de los Estados, en la transposición, determinar el contenido del «interés suficiente» del que parecen excluidas las organizaciones de los trabajadores, a pesar del papel que pueden jugar los comités de salud laboral y medio ambiente en la detección de los peligros de contaminación, al estar directamente implicados en la actividad.

Nuestra experiencia es que ni en esta ni en otras normas, como por ejemplo la de información y participación en los asuntos ambientales derivada del Convenio Aarhus²⁷, se da cabida a una participación sindical, el debate sigue siendo restrictivo hacia las organizaciones ambientalistas, nosotros hemos defendido, y lo seguiremos haciendo, que la exclusividad en esta materia no refuerza la defensa del medio ambiente, que la forma de legitimación tenía que hacerse para todas las organizaciones que «entre uno de sus fines se encuentre la defensa del medio ambiente», de forma que pudieran compaginarse otros fines con los ambientales.

La presión de las ONG ambientalistas, fundamentalmente las de presencia europea, ha sido determinante para esta limitación, no obstante entendemos que así como para entablar una acción de reparación la situación está complicada, no debería ser esta la posición para la acción preventiva, ya que las autoridades administrativas deberían aceptar cualquier información fundada que evite el daño. De hecho sí que se ha buscado colaboración, en primer lugar con el operador sobre la base de la negociación colectiva y la creación de comi-

²⁶ Vid art. 12 Directiva 2004/35/CEE, en el que se regula la legitimación activa para solicitar la acción, y que limita la legitimación a las organizaciones no gubernamentales que trabajen en la protección del medio ambiente y que cumplan los requisitos establecidos por la legislación nacional.

²⁷ Directiva 2003/4/CE y Directiva 2003/35/CE.

tés de salud laboral y ambientales, que son objeto de constante formación ambiental por los sindicatos, y por otro mediante acuerdos locales de colaboración con las autoridades medioambientales, con desiguales efectos, dependiendo de la práctica local.

En esta acción preventiva es de gran importancia el derecho reconocido a las Administraciones competentes a fin de solicitar información sobre la amenaza tanto inminente como futura, en realidad se circunscribe dentro de las inspecciones medioambientales, que junto con el derecho a exigir medidas de precaución y de corrección de la actividad, mediante instrucciones a las que deberán ajustarse las medidas preventivas, dan efectividad a este principio preventivo de la responsabilidad ambiental.

Preciso es reconocer que la propuesta es de gran calado ambiental, nuestro problema es garantizar la efectividad de la disposición, entendemos que aquí es donde se manifiesta claramente las diferencias existentes entre los diversos territorios, incluso de un mismo país, la política ambiental necesita de un mayor y mejor sistema de control, no sólo de la transposición de las normas en cada Estado, como hasta ahora, sino de control de su aplicación, mediante un sistema de inspección medioambiental eficaz y con competencias²⁸. Aquí hay que reconocer el esfuerzo que ha hecho la Agencia Europea de Medio Ambiente, que mediante sus memorias anuales ha puesto de manifiesto los incumplimientos tanto de transposición como de cumplimiento, de forma que se puede conocer la incidencia del acervo comunitario.

B) Acción reparadora²⁹

Cuando se produzca un daño se pone en marcha el proceso de reparación del estado natural afectado, de forma que se consiga un estado natural en las condiciones anteriores. En primer lugar es el operador el que viene obligado a realizar la acción reparadora, pero en las condiciones fijadas a tal efecto, de forma que antes de comenzar a efectuar cualquier intervención debe comunicar a la autoridad competente «las medidas que trata de adoptar de forma inmediata así como las que se realizarán para controlar, contener, eliminar o hacer frente de otra manera a los contaminantes de que se trate, y a cualesquiera otros factores perjudiciales, con objeto de limitar o impedir mayores daños ambientales y efectos adversos para la salud humana»³⁰.

²⁸ Vid. Recomendación del Parlamento Europeo y del Consejo de 4 de abril del 2001, sobre criterios mínimos de las inspecciones medioambientales en los Estados miembros.

²⁹ Arts. 6, 7 y Anexo II Directiva 2004/35/CE.

³⁰ Art. 6.1.a) Directiva 2004.35/CE.

Tenemos que poner de manifiesto que la acción reparadora está sometida desde el punto de vista normativo a un excesivo tratamiento formal, el art. 7 y el Anexo 2 de la Directiva 2004/35/CE regulan el procedimiento para llevarla a cabo, y no es que creamos que se deba dar total libertad en la reparación al causante del daño, vistos los resultados prácticos en alguna de las catástrofes ambientales, que se han concretado en restablecer la actividad del operador y descuidar la recuperación del hábitat contaminado.

En principio es el operador el que define las actuaciones a realizar, debiendo comunicar a la autoridad competente cuáles son las medidas adoptadas, y es aquí donde se definirán, según lo preceptuado en el Anexo 2, si cumplen los requisitos de reparación en los contenidos. En el caso de que así no fuera, se solicitará el cumplimiento de otras medidas que en opinión de la autoridad competente, y entendemos que en el marco de dicho anexo, produzcan unos efectos más beneficiosos.

Sin entrar en detalles, conviene decir que este Anexo 2 recoge de forma científica algunos conceptos de gran interés para la acción de reparación, en muchos casos son conceptos ya contenidos en otras normas comunitarias, especialmente en materia de aguas, que tratan de graduar la aplicación del concepto de reparación en diversas etapas:

- Primaria, restituye los recursos a su estado básico.
- Complementaria, compensa el hecho de la primera, de forma que se restituya al estado óptimo.
- Compensatoria, a fin de resarcir las pérdidas ocasionadas entre la producción del daño y su reparación.

La elección de una de ellas se hará siguiendo unos criterios de efecto/coste de forma que se utilicen las mejores técnicas al menor coste, de ahí que cuando sean varios los operadores causantes de los daños se podrá exigir una reparación común, solidaria o proporcional dependiendo del régimen establecido en cada uno de los Estados miembros, de forma que se distribuya el coste entre todos ellos. Este supuesto puede plantear problemas cuando se vean implicados operadores privados y públicos, no hay que olvidar la responsabilidad que adquieren las Administraciones por algunos servicios, de los que no sólo son gestores sino responsables.

La acción reparadora también puede ser efectuada por la Administración competente, cuando se desconozca al causante o cuando éste no cumpla con su obligación, en ambos casos corre por cuenta de la Administración la realización, pero una vez detectado al operador o realizada la reparación, se ejercitará la acción de recuperación de los costes pagados. Para ello se ha establecido unas garantías de recuperación mediante embargo de inmuebles u otras garantías que faciliten el resarcimiento. Aquí es donde la exigencia de una garantía

financiera produce sus efectos³¹, de hecho este fue uno de los puntos que generó más debate en la preparación de la norma de responsabilidad ambiental, ya que tanto en el Libro Blanco como en la Propuesta de Directiva³² no se recogía esta medida. Nosotros defendimos³³ la inclusión, con carácter obligatorio, de un régimen financiero que cubra las futuras responsabilidades, teniendo en cuenta los buenos resultados habidos en otros tipos de responsabilidad civil existentes.

El cálculo del coste ambiental es uno de los elementos esenciales para la equidad reparadora, hoy día se están aplicando regímenes regionales que utilizan criterios de valoración como el del valor del recurso natural. También es aplicable el valor del coste de reparación, la utilización de uno u otro puede variar el valor, de ahí que parezca necesario para desarrollar criterios de valoración la utilización de bases de datos sobre transferencia de beneficios, tal y como se hace para el inventario EVRI (Environmental Valuation Resource Inventory), en el que se recoge un importante material de evaluación.

Otro criterio determinante, sobre todo en la recuperación del coste cuando la reparación la efectúa la Administración, es el cumplimiento por parte del operador de la legislación medioambiental, de forma que se incentive el estado legal. Otras consideraciones que incidirían serían el cumplimiento de las condiciones de las concesiones administrativas, la concurrencia de más de un responsable, etc., de forma que permita graduar dicho coste. En todo caso a la recuperación del coste de reparación se tiene que añadir el de las evaluaciones medioambientales realizadas al medir el alcance de los daños y los sistemas aplicables para su reparación.

Conviene traer de nuevo aquí el tema de la información y participación de las organizaciones sindicales en la acción de reparación, es importante debido a los conocimientos técnicos que se tiene de la propia operativa empresarial; nuestra opinión sigue siendo la de necesaria colaboración en la toma de decisiones y en las medidas precisas que logre la mejor recuperación del medio ambiente dañado, sobre todo si tenemos en cuenta que uno de los fines es la eliminación de los riesgos que puedan afectar a la salud humana.

Varios temas quedan pendientes para la efectividad de ambas acciones; en primer lugar, la determinación de la autoridad competente y, en segundo, la colaboración entre Estados en los daños transfronterizos.

³¹ Art. 14 Directiva 2004/35/CE.

³² COM (2002) 17 final.

³³ Dictamen sobre el Libro Blanco de responsabilidad ambiental. CESE 12/13 julio 2000 y Dictamen sobre la propuesta de Directiva de responsabilidad ambiental en relación con la prevención y la reparación de los daños ambientales. CESE 17/18 de julio del 2002.

Respecto al primer tema, la autoridad competente³⁴, hay que partir de un hecho práctico, cual es la falta de delimitación de competencias entre los diversos niveles de actuación, nacional, regional y local, y la descoordinación entre ellos, con los consiguientes retrasos y perjuicios en la reparación. Entendemos que una de las primeras medidas que tiene que tomar cada Estado es delimitar claramente la competencia de cada una de las autoridades competentes, de forma que se les pueda exigir una actuación, tanto preventiva como reparadora, en el plazo mínimo de tiempo.

Las funciones atribuidas a la autoridad competente son decisivas para la evaluación y reparación, de ahí que no sea suficiente la competencia sino que se hace preciso dotar de los medios necesarios de autoridad para que los requerimientos al operador tengan fuerza para su cumplimiento. Esto supone un coste económico, hay que prever un presupuesto suficiente para dotar de los medios personales y materiales para llevar a cabo esta función. La observación se realiza ante la experiencia acumulada a lo largo de los últimos años, donde la falta de medios ha dificultado la actuación.

De la experiencia y de los resultados alcanzados se sacarán unas conclusiones que servirán para medir la eficacia de estas normas.

La colaboración entre Estados se hace necesaria cuando los daños afecten a más de un territorio³⁵. Uno de los efectos positivos de la norma comunitaria es la armonización de mínimos que impone a los Estados de la UE en la regulación de la responsabilidad ambiental. En las últimas catástrofes los efectos transfronterizos pusieron de manifiesto un cierto grado de descoordinación, algunos, como son los que afectan a la seguridad marítima³⁶, han sido objeto de una regulación específica que pretende solucionar los problemas a corto plazo, mediante el establecimiento de unas medidas únicas en cualquier catástrofe de efectos marítimos.

Una de las medidas en que se concreta la coordinación propuesta es la obligación del Estado en que se haya producido el daño, de dar información suficiente a fin de que puedan ponerse en marcha todas las medidas preventivas que eviten o minimicen los daños, esta información debe de efectuarse también a la Comisión Europea, de forma que ésta junto con los otros Estados afectados puedan proponer medidas paliativas de los efectos. Parece necesario que esta coordinación entre Estados pudiera ampliarse a otros organismos de coordinación comunitarios e internacionales, que participan en la solución e interven-

³⁴ Vid art. 11 Directiva 2004/35/CE.

³⁵ Vid art. 15 Directiva 2004/35/CE.

³⁶ Seguridad marítima.

ción de las catástrofes, como por ejemplo el mecanismo comunitario de protección civil³⁷, y de los organismos de la ONU.

Instrumentos que garanticen la efectividad de la responsabilidad ambiental

La efectividad de un régimen jurídico que introduce acciones para la reclamación de los daños ambientales no debe basarse únicamente en la adaptación de los procedimientos civiles a las características de una norma que incorpora un moderno derecho que protege unos intereses más amplios que los daños a la salud y a los bienes privativos de determinadas personas, como son la biodiversidad y la naturaleza. Hay que contar con que se tiene que introducir una nueva cultura de protección de los intereses generales, incluso de las futuras generaciones, que se amplíe el concepto de legitimación activa, o lo que es lo mismo, personas u organizaciones con interés legítimo para poder intervenir en el procedimiento.

La posición no está definida, por un lado se establecen conceptos amplios para determinar la legitimidad, se requiere «interés suficiente», pero la determinación de estos intereses se fijará por cada legislación nacional, de forma que podrá variar en unos Estados con relación a los otros, al igual que también variará el procedimiento en función de las normas procesales de cada país. Este tema, al que nos hemos ya referido, no parece tener una solución general, más bien será cada Estado el que determine una restricción de legitimidad o una ampliación, pudiendo incluso establecer acciones públicas para este procedimiento.

No obstante, y a pesar de la importancia que tiene para la efectividad del procedimiento puesto en marcha los instrumentos procesales, nos parece más importante la creación y consolidación de instrumentos de prevención efectivos, como puede ser los sistemas de inspección medioambiental, que garanticen una mayor observancia, aplicación y cumplimiento de las normas ambientales.

Del estudio realizado por la Agencia del Medio Ambiente Europea³⁸ se desprende una desigualdad en el cumplimiento de las normas ambientales en los Estados miembros, mos-

³⁷ Creado por la Decisión 2001/792 del Consejo, como instrumento operativo que actúe y coordine los servicios de protección civil de todos los países comunitarios ante una catástrofe. Con posterioridad, y vistos los resultados en la coordinación del tsunami del océano Índico acaecido en enero de 2005, se ha propuesto un Reglamento del Consejo instituyendo un instrumento de preparación y de reacción ante urgencias graves (COM 2005) 113 final de 6/4, así como la Comunicación «Mejora del mecanismo comunitario de protección civil». COM (2005) 137 final del 20/4.

³⁸ Memoria de AEMA de los últimos años. Estadísticas sobre el cumplimiento, tiene gran importancia la Red IMPEL (Reglamento Agencia de Medio Ambiente) y la creación de la Red Europea de información y observación sobre medio ambiente (1997), ya que recoge las situaciones concretas de incumplimiento. También la Comisión realizó una comunicación sobre la aplicación del derecho comunitario en el medio ambiente. COM (96) 500 final. Dictamen del CES 445/1997.

trando una tendencia más positiva aquellos países en los que existe un sistema de inspección bien establecido y con poderes para efectuar su trabajo.

La preocupación por lograr una armonización entre los diversos sistemas de inspección existentes llevó al Parlamento Europeo y al Consejo³⁹ a realizar una recomendación en la que se establecen los criterios mínimos que deben aplicarse en la organización, realización, seguimiento y publicación de las inspecciones ambientales.

Los Estados miembros deberán planificar la función y competencia de la inspección, fundamentalmente en lo referido a:

- La comprobación de que las instalaciones cumplen los requisitos ambientales, debiendo realizar a tal fin un programa que abarque a todas aquellas controladas en función de su actividad, en el ámbito local, regional o nacional.
- Vigilancia del impacto ambiental de las instalaciones. Hay que señalar que la referencia a las instalaciones se hace en general (públicas y privadas). En esta tarea se tendrá en cuenta el cumplimiento de las normas de calidad medioambiental, así como las declaraciones de ecoauditorías, lo que permite valorar cualquier dato que voluntariamente se realice.

Las inspecciones, que deberán ser periódicas, se darán a conocer a las partes interesadas de forma que puedan ejercer el derecho a la información y participación, y tendrán un protocolo de actuación de forma que recojan los criterios mínimos contenidos en las normas que le son de aplicación. Sólo se realizarán inspecciones de manera extraordinaria cuando se produzca una denuncia o se considere necesaria para evitar un daño. Del resultado de la inspección se realizará un acta, que estará a disposición del público, cuestión importante para determinar la intervención o no en la solicitud de las acciones preventivas de oficio, es decir, por la autoridad competente o por los interesados.

La inspección tiene una función muy importante para cuando se detecta una situación peligrosa o cuando ya se ha producido el daño ambiental, serán los responsables de fijar las causas, la repercusión en el medio ambiente y, lo que es más importante, la responsabilidad del operador, pudiendo incluso solicitar la imposición de sanciones. Además, en función de su conocimiento y sobre todo en la individualización de las causas del daño, podrán proponer las medidas necesarias para actuar en la acción de reparación.

Este trabajo requiere la dotación de medios económicos para mantener un buen sistema de inspección, a la vez que una permanente formación, teniendo en cuenta la especialización requerida en cada actividad. Nosotros apostamos por incentivar este tipo de opciones que permiten generar mayor prevención en la protección del medio ambiente.

³⁹ Recomendación del Parlamento Europeo y del Consejo, de 4 de abril del 2001, sobre criterios mínimos de las inspecciones medioambientales de los Estados miembros.

VÍCTOR SILVERMANN

Alianzas sostenibles: los orígenes del medioambientalismo laboral internacional¹

¹ El autor quisiera agradecer a Winston Gereluk, Lucien Royer y James Howard de la CIOSL, a los editores de ILWCA y al personal del International Institute for Social History (Instituto Internacional de Historia Social) por su ayuda y sugerencias en este proyecto. El European Union Center de California, el Pomona College's Research Committee (Comité de Investigación del Pomona College), y el International Relations Program (Programa de Relaciones Internacionales) proporcionaron financiación para apoyar esta investigación.



Gerd Amtz, *Crisis, 1931.*

A principios de los 90, el medioambientalismo sindical internacional tenía una ideología plenamente desarrollada que redefinió la naturaleza y preparó el camino para la cooperación medioambiental-laboral a escala mundial. La CIOSL dedicó su Congreso Mundial de marzo de 1992 a los temas medioambientales, exigió el uso de Evaluaciones de Impacto Ambiental (que incluirían los costes medioambientales en el precio de la producción), amplió el Grupo de Trabajo de Salud, Seguridad en el Trabajo y Medio Ambiente, y las reuniones regionales coordinadas sobre temas verdes. La CIOSL eligió «Medio Ambiente y Desarrollo: la Agenda Sindical» como uno de los temas principales para la reunión de su Congreso de 1992 en Caracas. La preparación hacia la Cumbre de la Tierra de Río en 1992 marcó el momento fundacional de una alianza internacional medioambientalista-laboral.

Pocos movimientos políticos en los últimos tiempos han sido tan sorprendentes o tan importantes como las coaliciones que han dado lugar a que los medioambientalistas, los activistas solidarios y los sindicalistas protesten contra la globalización orientada hacia las empresas. Los tumultos de Seattle en 1999, especialmente, revelaron esta coalición al conocimiento internacional, pero la alianza en sí sigue siendo poco comprendida. Aunque las principales organizaciones que participan en este movimiento han tenido una repercusión continuada en la política mundial, pocas han tratado de explicar cómo los sindicatos a nivel mundial llegaron a colaborar con estos otros grupos y, además, de comprender sobre qué base son capaces de trabajar en alianza².

Este artículo examina la evolución del pensamiento de los sindicalistas internacionales sobre la naturaleza y el medio ambiente para entender este nuevo movimiento. Trata finalmente de dar luz sobre una serie de preguntas interrelacionadas. ¿Qué fuerza tiene esta coalición? ¿Se basa en algo más que la oposición a un enemigo común constituido por los regímenes comerciales libres, el ajuste estructural y la privatización? ¿Son los integrantes, las ideas y el pensamiento de los distintos movimientos demasiado dispares como para mantener la coalición durante mucho tiempo? O, por otra parte, ¿tienen los miembros de la alianza ideologías y necesidades políticas que les han permitido superar sus conflictos de intereses, su pasado de desconfianzas, y sus opuestas naturalezas de clase, étnicas y nacionales?

En lugar de surgir simplemente como un frente popular contra un enemigo común, la alianza laboral-medioambientalista se inició, en parte, a causa de un proceso dual de cambio intelectual y experiencia política. El pensamiento obrero sobre el medio ambiente crece hoy a partir de una profunda, aunque vacilante, reorientación de la ideología sindical sobre el lugar del ser humano en el mundo natural. Al mismo tiempo, los medioambientalistas que participan de movimientos obreros se han comprometido en un proceso fundamentalmente político, que implica compromiso y cambio de sus ideas y programas, especialmente cuando participan cada vez más en instituciones internacionales como NN.UU. El

² Mientras que el movimiento antiglobalización ha sido objeto de numerosos estudios, nadie ha estudiado los cambios ideológicos subyacentes en el movimiento laboral a escala mundial. El poco trabajo existente en la actualidad se centra casi exclusivamente en movimientos nacionales o en una descripción más o menos afortunada. Algunas excepciones: Roger McElrath, «Environmental Issues and the Strategies of the International Trade Union Movement», *Columbia Journal of World Business* 23 (Mar 1988) 63–8; Bill Jordan, «Transforming the WTO into a Vehicle for Social Progress, the Environment and Development: A Post-Seattle View of the International Trade Union Movement», *Transnational Associations* 52: 4 (Jul/Aug. 2000) 158–62; Martin Hart-Landsberg, «After Seattle: Strategic Thinking about Movement Building», *Monthly Review* 52:3 (July/Aug. 2000) 103–26; Jay Mazur, «Labor's New Internationalism», *Foreign Affairs* 79, 1 (Jan/Feb. 2000) 79–93; Peter Waterman, *Globalization, Social Movements and the New Internationalisms* (New York, 2001).

resultado final de estas dos evoluciones interrelacionadas ha sido el desarrollo de una versión laboral del desarrollo sostenible sobre la que los sindicalistas de muchos países están organizando sus actividades medioambientales.

El desarrollo del medioambientalismo laboral puede verse a lo largo de la historia de los activistas sindicales en la Confederación Internacional de Organizaciones Sindicales Libres (CIOSL). Las acciones verdes por parte de los sindicatos en algunas naciones son ahora el tema de un creciente e importante campo de estudio (y práctica), pero no se ha dedicado casi ninguna atención histórica a considerarlas en un contexto internacional. Esta ausencia puede deberse al hecho de que la CIOSL parece un lugar poco probable para la innovación ecológica. Los fines principales de la CIOSL y de sus organizaciones aliadas de sectores específicos, los Secretariados Profesionales Internacionales (SPI – ahora llamados Federaciones de la Agrupación Global Unions), han sido coordinar acciones internacionales de solidaridad (por ej. boicots y ayuda para los sindicatos en lucha), crear una presencia laboral en las instituciones internacionales, y reclamar normas internacionales coherentes para los trabajadores. La Confederación tuvo su origen en los primeros años de la Guerra Fría como una organización anticomunista que reunió a las centrales sindicales nacionales liberales y socialdemócratas de todo el mundo. Pretendía contrarrestar el atractivo de los sindicatos comunistas al mismo tiempo que promovía los intereses laborales frente al capitalismo desenfrenado de Occidente. Con el fin de la Guerra Fría y el desplome de su principal competidor, la Federación Sindical Mundial –más roja–, la CIOSL se movió un poco más hacia la izquierda. Aunque grandiosa en su concepción e ideología, la CIOSL tiene poco poder en la práctica. Dividida por conflictos ideológicos internos durante gran parte de su historia, la organización ha tenido pocos logros más allá de acciones de presión y de distribución de información. Su éxito más notable tuvo lugar con la coordinación por parte de la Confederación del boicot contra el apartheid sudafricano³. Aunque su avance hacia la adopción de una postura verde fue muy lento, la Confederación ha presionado a favor de una postura laboral sobre los temas ambientales en conferencias y reuniones internacionales, en la tripartita Organización Internacional del Trabajo y en NN.UU. durante más de treinta años.

En el mundo de la acción política medioambiental internacional, el «Desarrollo Sostenible» se ha convertido en la idea organizadora clave, un principio que el movimiento sindical ha adoptado como esencial. Popularizado por el informe de 1997, de un Comité de NN.UU. encabezado por la ex primera ministra noruega Gro Harlem Brundtland, el desa-

³ Sobre la historia de la CIOSL, veáse Anthony Carew, Michel Dreyfus, Geert Van Goethem, Rebecca Gumbrell-McCormick, Marcel van der Linden, eds., *The International Confederation of Free Trade Unions* (Bern, 2000).

rollo sostenible fue definido como la satisfacción de «las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades»⁴. Una serie de reuniones internacionales, desde la Conferencia de NN.UU. sobre Medio Ambiente, celebrada en Estocolmo en 1972, que culminaron en la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro en 1992, comprometieron a los gobiernos y a las instituciones internacionales con la sostenibilidad como un conjunto de conceptos y programas interrelacionados. La Cumbre de la Tierra creó la Comisión de Naciones Unidas sobre Desarrollo Sostenible (CDS) para coordinar y además articular los esfuerzos para lograr este objetivo. Pero los gobiernos y los expertos en medio ambiente que estaban detrás de esta diplomacia no tuvieron en cuenta inmediatamente los intereses sindicales a la hora de crear sus instrumentos internacionales.

En respuesta, los sindicatos han presionado a la «comunidad» internacional desde principios de los 70 para integrar el «pilar social», una consideración de los principios socialdemócratas básicos, en su definición de un desarrollo sostenible. Aunque los primeros años fueron frustrantes —la reunión medioambiental de Estocolmo de 1972, por ejemplo, fue muy retórica pero con pocos compromisos sustanciales—, la evolución del desarrollo sostenible como objetivo político permitió la apertura al mundo laboral. La CIOSL ha conseguido éxitos notables en su presión para incluir los intereses laborales en la CDS y en las sucesivas reuniones cumbre, como la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible de Johannesburgo en 2002. La *Agenda 21*, la declaración de la Cumbre de la Tierra de Río en 1992, incluía la sección veintinueve «El fortalecimiento del papel de los trabajadores y de sus sindicatos», que reconocía el sindicalismo como un «grupo principal», otorgando a los sindicatos la capacidad de participar en las sesiones formales de debate. «Los trabajadores deberían ser plenos participantes en la ejecución y evaluación de las actividades relativas a la Agenda 21», declaró la reunión⁵. Según el secretario general de la CIOSL en ese momento, este texto fue «elaborado por un pequeño grupo de especialistas sindicales en salud, seguridad y medio ambiente» y reflejaba «los principios generales largamente defendidos por los sindicatos libres en el ámbito de la salud, la seguridad y el medio ambiente»⁶.

⁴ World Commission, «Report of the World Commission on Environment and Development» [Brundtland Report], (New York, 1987) 43, citado en Winston Gereluk and Lucien Royer, «Sustainable Development of the Global Economy: A Trade Union Perspective» (Geneva, 2001) 9.

⁵ <http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/english/agenda21chapter29.htm> (en inglés); <http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/spanish/agenda21spchapter29.htm> (en español).

⁶ Enzo Friso, «Circular #61 (1992), Environment and Development», July 20, 1992, Archives of the International Confederation of Free Trade Unions, International Institute of Social History (hereafter ICFTU Records), File 1418, 2.

A pesar de este acuerdo general, el desarrollo sostenible es apenas un concepto simple, obvio, y los debates sobre lo que significa y cómo crearlo han obligado a los sindicatos a ser más claros sobre su propia posición. No ha sido un proceso fácil definir qué quiere exactamente el sindicalismo del desarrollo sostenible a nivel medioambiental. Como me dijo el sindicalista canadiense Winston Gereluk, uno de los miembros de ese «pequeño grupo» de promotores de una política medioambiental sindical: «Estamos haciendo todo lo posible con NN.UU. y la CDS; los sindicatos están detrás de nosotros –pero no con firmeza»⁷.

La evolución de la política medioambiental de la CIOSL desde los años 60 hasta el presente revela un cambio fundamental en cómo los sindicalistas de diferentes países ven el mundo natural. Al mantener el propósito básico y la ideología del trabajo, los sindicalistas pensaron durante mucho tiempo en el mundo natural como un lugar que no podían disfrutar a causa de su exclusión de las formas de ocio burgués, o como un lugar para obtener recursos que pudieran enriquecer a sus miembros. Estos conceptos seguían siendo muy coherentes hasta finales de los 60. La producción, la organización y la planificación encontraron un firme apoyo, pero faltaba claramente la armonía ecológica o al menos una insinuación de la posterior lógica de la sostenibilidad. Por ejemplo, en 1965 el Comité de Vivienda de la Federación Internacional de Trabajadores de la Construcción y la Madera/CIOSL, que sólo unos pocos años después lideraría el pensamiento medioambiental sindical, acordó que «el propósito máximo de todo desarrollo y progreso económico es satisfacer las necesidades sociales humanas básicas de hombres y que, por tanto, todas las necesidades sociales auténticas..., deben encontrar una consideración de primer orden en todos los planes para el desarrollo económico, tanto en los países industrializados como en los países en desarrollo»⁸. El Comité de Vivienda adelantó un objetivo razonable, claro, pero que apenas reconocía la importancia del equilibrio ecológico.

Dada la concepción instrumental de la naturaleza por parte de los sindicatos, los temores sobre la pérdida de empleos debido a la reglamentación medioambiental, y las divisiones políticas en el seno del movimiento sindical, ¿cómo llegó el sindicalismo internacional a aceptar –si no a asumir– el medioambientalismo y comenzó a reorientar su postura sobre la naturaleza? En otras palabras, ¿cuáles son los orígenes de las ideas sindicales de desarrollo sostenible?

La mayor parte de los activistas medioambientales actuales proceden del grupo de Salud y Seguridad en el Trabajo (OHS, en sus siglas inglesas) del movimiento (del que

⁷ Winston Gereluk, entrevista con el autor, Nueva York, 5 marzo 2003.

⁸ Jt. ICFTU/IFBWW Conference on Housing for the Millions, «Statement», Brussels, October 29, 1964, ICFTU Records, File 2355.

hablaremos después). Pero los primeros esfuerzos de la CIOSL para resolver los temas medioambientales no surgieron de asuntos del OHS. En realidad, no hubo debates sobre medio ambiente en los comités de salud y seguridad de la CIOSL hasta los años 80. Los temas nucleares son un buen ejemplo. La CIOSL y su Organización Regional Europea (ORE), por ejemplo, estaban muy preocupadas por la energía atómica en los años 50 y 60. Dedicaron muchos recursos y tiempo a promover la energía nuclear como solución a las necesidades energéticas de Europa y a desarrollar normas para proteger a los trabajadores de la industria nuclear, en colaboración con la Organización Internacional del Trabajo y la Agencia Internacional para la Energía Atómica. Pero los únicos debates de sus reuniones sobre los peligros se centraron en el problema de la exposición de los trabajadores a las radiaciones⁹. Mientras que en los días anteriores a los desastres de Chernobyl y Three Mile Island dicha aceptación era más común que hoy, es sorprendente que los problemas medioambientales de las minas de uranio, o de los residuos —dejando a un lado los desastres— no fueran tema de discusión. Esto se debía en parte a las divisiones en el seno de la CIOSL y de la Federación Internacional de Trabajadores Metalúrgicos entre los sindicatos pro y antinucleares, pero reflejaba también una tendencia más general sobre los problemas medioambientales.

El Comité sobre Energía Atómica CIOSL/Confederación Europea de Sindicatos (CES) siguió evitando los debates sobre los riesgos medioambientales de la producción de energía nuclear durante décadas. (Por supuesto, en este fallo los sindicatos fueron una típica institución internacional: Naciones Unidas no debatió sobre la contaminación hasta 1968¹⁰). En su primera declaración importante sobre temas medioambientales en 1971, «Los sindicatos libres y el desafío del medio ambiente humano», la CIOSL no mencionaba la energía nuclear¹¹. Finalmente en 1986, después de que los activistas antinucleares hubieran protestado durante más de una década y de que un reactor soviético en Chernobyl se fundiera, dando lugar a uno de los peores desastres en la historia de la humanidad, los miembros del Grupo de Trabajo sobre Salud y Seguridad en el Trabajo comenzaron a hablar abiertamente sobre los grandes problemas de la energía nuclear. Incluso entonces menospreciaron a los oponentes de la energía nuclear como gente de una «cruzada moral» que veía «la energía nuclear o casi todo lo relacionado con la radiactividad como diabólico». En

⁹ Ver por ejemplo: Minutes, «Committee on Atomic Energy», Fifth meeting, Brussels, May 31, 1959, ICFTU Records, File 1407.

¹⁰ Heinz Umrath, «The Human Environment: A Question of Priority», *Free Labour World* 238 (April 1970) 16.

¹¹ «Free Trade Unions and the Challenge of the Human Environment», *ICFTU Economic and Social Bulletin* 19:5 (August 1971).

contraste estaban aquellos (presumiblemente en la CIOSL) que «la ven simplemente como una tecnología potencialmente peligrosa que no está suficientemente entendida»¹². Claramente, la CIOSL y sus afiliadas seguían estando «seriamente divididas sobre el futuro papel que debería desempeñar la energía nuclear». Como resultado, la organización sólo podía recomendar «una reglamentación internacional más firme» para aumentar «el control de los riesgos para la salud, la seguridad y el medio ambiente» —una respuesta medioambiental apenas convincente¹³. La Confederación Europea de Sindicatos, que comenzó como la Organización Regional Europea de la CIOSL, adoptó una postura similar, pero poco sincera. Aunque nunca habían protestado sobre la energía nuclear anteriormente, se quejaron de que «la investigación energética se ha centrado deliberadamente en la energía nuclear, pero ni los trabajadores ni el pueblo han sido consultados sobre esta elección»¹⁴. Los esfuerzos iniciales de la CIOSL para abordar los temas de medio ambiente fueron intermitentes y no pensados con la debida atención, quizá porque las presiones políticas de los verdes, los medioambientalistas militantes y los propios problemas de desarrollo no estaban claros.

En lugar de empezar con un asunto para la salud laboral, el medioambientalismo de la CIOSL surgió realmente de un compromiso sindical con la comunidad y la sociedad en su conjunto. Un Comité Internacional de Vivienda conjunto de la CIOSL y la Federación Internacional de Trabajadores de la Construcción y la Madera (FITCM) aportaron a la Confederación sus primeros documentos centrados en problemas medioambientales¹⁵. El secretario del Comité, Heinz Umrath, de la federación sindical holandesa, escribió importantes documentos de posición sobre medio ambiente, aunque sus argumentos no estaban tan claramente articulados como las ideas posteriores. De hecho, la razón de que el Comité de Vivienda, en lugar del Comité para la Energía Atómica o un grupo de trabajo medioambiental especialmente convocado, tratara el tema tuvo mucho que ver con limitaciones institucionales internas —por ejemplo, cuántas personas estaban disponibles— y con la falta de confianza por parte de federaciones afiliadas sobre las políticas medioambientales. Pero

¹² OHSE Working Party, «Nuclear Safety: ICFTU Proposal for the International Control of the Nuclear Energy Industry» (n.d., 1988), ICFTU Records, File 1412, 2.

¹³ *Ibid.*, 3–4; Agenda Item 5, Minutes, Occupational Health and Safety Working Party, Brussels, October 9–10 1986, ICFTU Records, File 1409.

¹⁴ Executive Committee Meeting, «Agenda Item 5: Energy Policy Following Recent Events», May 23, 1986, Archives of the European Trade Union Confederation, International Institute of Social History, Amsterdam (hereafter ETUC), file 3052, 4.

¹⁵ El Comité Internacional de Vivienda CIOSL/FITCM se formó en 1965 como seguimiento a la «Conference on Housing for the Millions», celebrada conjuntamente por ambas organizaciones en 1964. Véase Omar Beçu, «Circular no. ESP/1», February 1, 1965, ICFTU Records, File 2355.

más importante en esta discusión es que la elección del Comité de Vivienda reflejaba una concepción primordial sobre el medio ambiente, que jugó un papel significativo en el desarrollo de ideas posteriores.

El Comité de Vivienda abordó la cuestión del medio ambiente porque su tarea era proteger los intereses de la comunidad de trabajadores. Umrath destacaba el aspecto social de la preocupación sindical por el medio ambiente –un tema que en años posteriores llegó a ser muy importante–. Sin embargo, el propio Comité de Vivienda no abordó el tema del medio ambiente a principios de su desarrollo. El Comité había sido originalmente parte de la Organización Regional Europea de la CIOSL en los años 50 cuando se centraba en problemas relacionados con la reconstrucción del continente arrasado por la guerra¹⁶. Destacaba una idea socialdemócrata de «vivienda social» que podía significar diferentes cosas en diferentes países, pero que en todos significaba que no se podía dejar sólo en manos de los mercados la provisión de vivienda a precios razonables. En 1968, el Comité y Umrath habían dejado la ORE y trabajaban con la organización más grande CIOSL, realizando estudios y redactando análisis bien recibidos sobre temas de vivienda. Fue en 1968, el año de las barricadas, cuando los archivos del Comité mencionan por primera vez las palabras «medio ambiente» y «contaminación», aunque se mencionaban casi de pasada como problemas causados por el desarrollo no planificado de las ciudades¹⁷. El Comité se había referido, el año anterior, sin embargo, a la «financiación de la vivienda y su entorno» en un documento, refiriéndose claramente a los alrededores más próximos a los desarrollos de viviendas¹⁸. El Comité de Vivienda pudo parecer el lugar adecuado para discutir el medio ambiente –más allá del terreno de los complejos de apartamentos– porque la propia NN.UU. discutía estos temas en su División de Medio Ambiente y Vivienda al menos desde 1969. En 1970, cuando NN.UU. comenzó la planificación a tiempo completo de la Conferencia sobre Medio Ambiente de Estocolmo de 1972, Umrath era plenamente consciente de la necesidad de ofrecer una perspectiva sindical sobre los temas medioam-

¹⁶ La CIOSL tenía organizaciones regionales para Europa, Asia, África y las Américas. Estos grupos se habían creado para dar a las fuerzas regionales más influencia sobre cuestiones específicas y porque la CIOSL tuvo su origen en el Comité Asesor Sindical para la Administración del Plan Marshall. Véase Anthony Carew, *Labour Under the Marshall Plan: the Politics of Productivity and the Marketing of Management Science* (Manchester, 1987) and Idem, «Conflict Within the ICFTU: Anti-Communism and Anti-Colonialism in the 1950s», *International Review of Social History* 41 (1996) 147–81.

¹⁷ Report», International Housing Committee, 5th Meeting, May 20–21, 1968, ICFTU Records, File 1449, 2–3. See also International Housing Committee, «Financing Housing and Its Environments: Report by the Working Party», January 1968, ICFTU Records, File 2356, 2.

¹⁸ International Housing Committee, «Discussion Paper, Financing of Housing and its Environments, WP/67/6», 1967, ICFTU Records, File 2351.

bientales. Escribió a Heribert Maier, que entonces era el responsable del Departamento Económico y Social de la CIOSL: «¡Esto se convertirá en un tema caliente! Sugiero que lo discutamos pronto»¹⁹. Debieron hacerlo, porque los sindicatos participaron activamente en la Conferencia de Estocolmo y comenzaron a articular su forma particular de medio-ambientalismo –que destacaba lo social como igual a lo natural²⁰.

Una de las ideas clave en la primera literatura producida por Umrath y el Comité de Vivienda exponía los peligros de la contaminación y el crecimiento no planificado para el «entorno humano» (un término que tomaron prestado de los medioambientalistas a finales de los 60 y principios de los 70, y que más tarde adoptó NN.UU.). Para los sindicatos, el entorno humano era el conjunto del lugar de trabajo y del empleo. Haciendo su trabajo medioambiental mediante el Comité de Vivienda los sindicatos estaban creando –intencionadamente o no– una conexión entre el hogar y el medio ambiente. El término relaciona la exposición a los tóxicos en el trabajo, los efectos de la contaminación sobre las familias y la comunidad, con la destrucción del medio ambiente para la producción. «El entorno humano» ofrecía un nexo entre los asuntos sindicales más tradicionales y las necesidades de las crisis ecológicas. Incluso enfatizando la palabra «humano» en su definición, destacaban su preocupación por las vidas de la gente como tema central de la política verde –no la conservación de animales, plantas u otras «características naturales»–. En un informe de 1967 el Comité de Vivienda advertía de que «la contaminación del aire y el agua añaden una nueva dimensión a esta cuestión» de mejorar la vivienda de inferiores condiciones. Escribieron sobre una «urgente necesidad de mejorar el entorno residencial» a medida que la gente era cada vez más próspera. El mayor desarrollo industrial y urbano en el sistema actual significa el sacrificio del medio ambiente; «**TODOS** los países sufrirán la paradoja»²¹.

Al situar lo humano como parte del sistema ecológico, el personal de la CIOSL y luego el Congreso de la Confederación comenzaron a igualar a los seres humanos con la naturaleza. No era simplemente una paradoja o una consecuencia desafortunada que los trabajadores del mundo sufrirían con la naturaleza. Porque los problemas del «medio ambiente humano total», es decir, el lugar de trabajo, el hogar, la comunidad y los sistemas superiores, surgen de dos fuentes interrelacionadas, según Umrath y sus colegas:

¹⁹ Heinz Umrath to Heribert Maier, October 27, 1971, ICFTU Records, File 2352e.

²⁰ Tanto la CIOSL como los SPI estaban impacientes por trabajar sobre el tema. Por ejemplo, véase: D.F. Hodson, to Maier, November 20, 1971, ICFTU Records, File 2288.

²¹ Mayúsculas en el original. Housing Committee, «Discussion Paper, Financing of Housing and its Environments», 3.

(a) El problema «ecológico» que surge de la naturaleza interdependiente, dinámica del medio ambiente completo, que hace imprescindible la planificación de la distribución de los recursos y la distribución de la población; y (b) el problema distributivo; la mala distribución de los ingresos reales y el bienestar que resultan básicamente de la sobre-concentración de la producción de bienes materiales y servicios²².

En un artículo de 1971 publicado en el *Mundo del Trabajo Libre*, el responsable de la CIOSL (más tarde secretario general) Enzo Friso criticaba «la sociedad de consumo» como igualmente destructiva para las personas y el medio ambiente. Incorporando lo que parece el entonces popular análisis de Herbert Marcuse sobre unidimensionalidad, Friso describía la alienante naturaleza del trabajo industrial. Estableciendo un paralelismo entre el uso de los seres humanos y la transformación tecnológica de la naturaleza, escribió: «El trabajador está cada vez más subordinado a la máquina y a los requisitos técnicos»²³. Esta idea reaparece en debates posteriores igualando a los trabajadores con el medio ambiente. Por ejemplo, en su «Declaración sobre el Entorno Humano», el Congreso de la CIOSL de 1972 sostenía que la Conferencia de Estocolmo, aunque resultó un fracaso en la práctica, había «centrado la opinión pública mundial sobre las peligrosas consecuencias de la explotación sin restricciones de la tecnología moderna». ¿Cuáles eran estas consecuencias? Entre otras, el Congreso se quejaba de: «efectos físicos, mentales y sociales de las tensiones creadas por las condiciones de vida y trabajo, especialmente varios tipos de contaminación, que son en primer lugar riesgos de la mano de obra en la industria, pero que más tarde surgen como contaminación en el medio ambiente externo»²⁴.

Si los trabajadores se sitúan en la misma situación de peligro que la naturaleza, las sociedades industriales son cada vez más problemáticas. En su informe sobre las actividades de la CIOSL en 1972, el nuevo secretario general, Otto Kersten, sostenía que: «Desde los primeros días de la revolución industrial, los sindicatos han luchado contra la profanación de nuestro espacio vital con el propósito del beneficio privado: contra el tipo de horror que el poeta inglés William Blake, hace más de 150 años, simbolizó como “estos oscuros molinos satánicos»²⁵. Es decir, la lucha de los trabajadores es la misma que la del resto de la sociedad y la de la naturaleza. De hecho, Georges Debunne, de la Federación General de Tra-

²² ICFTU, «Free Trade Unions and the Challenge of the Human Environment», 18.

²³ Enzo Friso, «The Consumer Society: Primary Needs May be Satisfied—But What About the Quality of Life?» *Free Labour World* 255 (September 1971) 15.

²⁴ ICFTU, *Report of the Tenth World Congress: London, 10–14 July 1972* (Brussels, ICFTU: 1973), 566.

²⁵ Otto Kersten, «Introductory Speech, Agenda item 5, report on Activities, ICFTU 10th World Congress, July 10–14 1972, 10 GA/5/D», ICFTU Records, File 443b, 7.

bajadores Belgas (FGTB), introdujo el punto de la agenda medioambiental en el Congreso de la CIOSL de 1972, acordando con Kersten que los temas de medio ambiente laboral «no eran un problema nuevo para los sindicatos. Desde sus comienzos han luchado por una mejor calidad de vida para los trabajadores en las minas, las fábricas y las comunidades de trabajadores». Pero hizo un planteamiento aún más radical: «es un problema de la relación entre el hombre y la naturaleza, de la futura industria y por tanto de la organización general de la sociedad. De hecho, esto podría dar lugar a una reconsideración de los modelos de desarrollo industrial y de distribución de recursos de la que podría surgir un nuevo humanismo»²⁶.

Los primeros medioambientalistas internacionales en el mundo laboral destacaron además la conexión entre los problemas en el lugar de trabajo y lo que más tarde se denominaría desarrollo insostenible. En una declaración a la Conferencia de NN.UU. de Estocolmo, cuyo autor era el comité de Umrath, la CIOSL explicaba, «es en el entorno laboral donde surgen las condiciones que más tarde tendrán repercusión en el entorno exterior». Las malas condiciones en el lugar de trabajo primero perjudican a los trabajadores, después se desplazan a la comunidad y a la naturaleza: «esto se aplica a diferentes tipos de contaminación, que son en primer lugar riesgos para la mano de obra que trabaja en la industria, pero que más tarde emergen como contaminación en el entorno exterior». Pero igualmente importante, la CIOSL quería que NN.UU. considerase la naturaleza del trabajo alienado porque «las condiciones psicológicas creadas en la industria como resultado de la rígida organización del trabajo y la producción» tienen «como consecuencia que el trabajo deja de tener un contenido significativo y tendrá también repercusiones secundarias en la salud y el bienestar de los ciudadanos»²⁷. En otras palabras, el trabajo alienante explotador, el modelo básico de producción industrial fordista es igualmente peligroso para la salud, la psicología y la ecología. Que estos pensadores creyeran que el problema al que se enfrentaban los trabajadores y el medio ambiente era el mismo no significa necesariamente que también creyeran que los trabajadores y la naturaleza *eran* lo mismo. Sin embargo, sus ideas avanzaban hacia una síntesis que se reveló en las soluciones que propusieron a los problemas de explotación, alienación y contaminación.

Aunque el desarrollo sostenible orientado hacia los trabajadores y los problemas de la producción y el consumo no sostenibles no se utilizaron todavía como conceptos organi-

²⁶ G. Debunne, «Introductory Speech: Agenda Item 7: The challenge of the Future, Human environment», ICFTU¹th World Congress, 10–14 July 1972, 10GA/7/D.9» ICFTU Records, File 443b, 1–2.

²⁷ International Housing Committee ICFTU/IFBWWth mtg. 15 Feb. 1972 in ICFTU Circular No. 29 (1972), 30 March, 1972, ICFTU Records File 2352c, p. 3.

zativos, la CIOSL ya se estaba esforzando por cómo lograr esa política equilibrada. Algunos sindicalistas presionaban a favor de una comprensión bastante radical de los problemas medioambientales. Dennis Edwards, de la Federación Internacional de Mineros, por ejemplo, afirmaba: «la crisis actual es en realidad un serio recordatorio de los efectos anti-sociales y medioambientalmente catastróficos inherentes a las políticas de crecimiento económico ilimitado y de desarrollo tecnológico indiscriminado»²⁸. En general, no obstante, los sindicalistas no se oponían al crecimiento *per se*, sino más bien a sus «indeseables e indeseadas consecuencias», como planteó Umrath. De acuerdo con el modelo socialdemócrata de la época, la CIOSL pidió a la Conferencia de Estocolmo que desarrollase maneras de favorecer «métodos y técnicas de políticas nacionales y regionales de descentralización industrial y que favoreciese la instalación de maquinaria para aplicar políticas de desarrollo regional». Defendían «la planificación más cuidadosa de los asentamientos humanos y facilidades de producción y gestión eficaz de los recursos naturales» mientras pedían «un flujo de capital permanente y regular para inversiones sociales y colectivas». El propósito de esta inversión, dijo el Comité de Vivienda, es «la satisfacción de necesidades básicas, incluyendo un entorno digno, de todos los seres humanos». El desarrollo social estaba a la altura del crecimiento económico y el equilibrio ecológico: «la tarea a largo plazo debe ser encontrar un equilibrio entre el crecimiento y la creación de un entorno óptimo teniendo en cuenta una justa distribución de costes y beneficios entre las naciones y en el seno de las mismas.» Para lograr este noble objetivo, «algunas ONG (es decir, los sindicatos) deberían participar en pie de igualdad con los representantes de los gobiernos, de forma similar a como ocurre desde hace largo tiempo en la OIT»²⁹. Kersten explicó de igual manera el pensamiento básico de los sindicatos: «Nosotros, los sindicalistas libres, tenemos un papel muy importante que desempeñar en esta campaña, no sólo para ver que se presta la debida atención a la protección del entorno laboral y de vida, sino también para garantizar que la conservación no se utiliza como un pretexto para detener el crecimiento económico y el progreso social, especialmente en los países en desarrollo»³⁰.

Mientras que el principio de equilibrar la salud medioambiental, el crecimiento económico y el progreso social fue sencillo de articular para los sindicalistas, los detalles para lograr este equilibrio no lo fueron. Maier advirtió a Umrath de que sus ideas eran «demasiado generales y demasiado vagas». Él quería que el presidente del Comité de Vivienda hiciera «peticiones y orientaciones más precisas» para concitar «más atención» sobre el

²⁹ D. Edwards to H.G. Buiter, September 10, 1971, ICFTU Records, File 2288.

³⁰ International Housing Committee ICFTU/IFBWW mtg., 1-2, 5.

³¹ Otto Kersten, «Introductory Speech», 7.

tema clave de los sindicatos, «la mejora del entorno laboral como elemento principal para un mejor entorno general»³¹. La dificultad a la que se enfrentaban los sindicatos estaba subrayada por la resistencia de la mayoría de los gobiernos a incluir «un entorno laboral favorable» en el informe de la conferencia, una frase sugerida por una fuerza tan moderada como la tripartita Organización Internacional del Trabajo³².

Los sindicatos explicaron necesidades más específicas en «Los sindicatos libres y el medio humano», el documento presentado a la Conferencia de Estocolmo. Querían «una planificación y una distribución adecuadas del aumento de las poblaciones; de la explotación de la innovación tecnológica»³³. La CIOSL pidió además «la revisión de los conceptos utilizados actualmente para medir el crecimiento», lo que implicaba nuevos estudios que incorporasen «los objetivos y los indicadores sociales», una evaluación de «la adjudicación de recursos» y maneras de interpretar las «opciones» sobre la «elección entre inversión productiva e inversiones sociales». Las multinacionales tenían que ser obligadas a ayudar «al país huésped hacia este desarrollo del país». También quería cambios prácticos como un registro internacional de compuestos químicos y principios sobre «el derecho a saber» para las personas expuestas a materiales peligrosos. La CIOSL reconocía la necesidad de métodos de trabajo más verdes, pero no quería sacrificar las condiciones de vida de la gente dependiendo de la determinación de otras personas sobre qué era bueno para el medio ambiente. Se preocupaban además de que el coste de la protección medioambiental en los países más verdes supusiera la pérdida de puestos de trabajo o de competitividad económica. Así, los costes tenían que ser distribuidos adecuadamente —en la sociedad y entre los países.

Aparentemente, la posición sindical no recibió el apoyo que el veterano sindicalista había esperado: «El compañero Umrath expresó su desilusión por la actitud bastante negativa de varios delegados de países industrializados»³⁴. Este tipo de oposición, apoyo verbal pero retroceso en la práctica por parte de los gobiernos conservadores siguió dificultando los esfuerzos sindicales por incluir temas laborales en los debates medioambientales. De la misma forma, Umrath encontró que las relaciones con otras ONG eran difíciles. Señaló que «parece haber una competencia intensa, porque todos los grupos sobre contaminación, los humanistas, las iglesias, etc., quieren participar» en la reunión de Estocolmo. Le preocupaba que, debido al número limitado de plazas, los sindicatos pudieran ser exclu-

³¹ Maier to Umrath, May 29, 1972, ICFTU Records, File 2288.

³² «Third session of the Preparatory Committee for the UN Conference on the Environment, New York, 13–24 September 1971» ICFTU Records, File 2352e, 1–2.

³³ ICFTU, «Free Trade Unions and the Challenge of the Human Environment», 3.

³⁴ «Third session of the Preparatory Committee», 2.

dos de los debates: «No estoy seguro de cómo van a ir las cosas. Por eso, creo que deberíamos estar bien preparados»³⁵. Umrath se había inclinado primero por participar en un grupo ad hoc patrocinado por «un gran número de ONG». Pero Maier le advirtió en sentido contrario: «Sabes, por supuesto, que siempre nos hemos resistido a participar en cualquier organización ad hoc de este tipo establecida por las ONG porque no creemos que nuestra posición deba coordinarse con las opiniones de otras ONG antes de que llegue a NN.UU.» Por si esto no era suficientemente claro, Maier le recordó, «recuerdo, no obstante, que ya he hablado contigo sobre esto», aunque confesó que podrían cooperar con las ONG «cuando creamos que una postura común conjunta pueda dar lugar a mejores resultados»³⁶. Umrath y Maier aparentemente resolvieron sus diferencias, porque en el momento de la Conferencia de Estocolmo, Umrath evitaba constantemente la cooperación con muchas ONG. Dijo a Maier: «Barbara Ward (una medioambientalista y periodista británica vinculada al laborismo) redactó una declaración conjunta de ONG, que fue presentada al plenario por (la antropóloga) Margaret Mead; llena de lugares comunes y excentricidades; yo, por supuesto, no la firmé»³⁷. La coalición medioambientalista era, en realidad, en 1972, un asunto de futuro.

Las diferencias y recelos entre la CIOSSL y otras ONG continuaron hasta los años 80 y 90, cuando los sindicatos y los otros grupos empezaron a buscar un terreno común. A finales de los 80, el Grupo de Trabajo de Salud y Seguridad en el Trabajo, que entonces supervisaba la política medioambiental de la CIOSSL, se preocupaba de que «a los trabajadores se les negará la voz en los “temas medioambientales” si los sindicatos no desarrollan una estrategia para vincular las actividades del lugar de trabajo con asuntos medioambientales más amplios». Advertían de que «ya se está desarrollando una desconfianza entre los sindicatos y los grupos verdes». El resultado hasta el momento, explicaron, era «que el debate sobre temas medioambientales se ha realizado sin participación del movimiento sindical»³⁸. No fue hasta finales de los 80 cuando el concepto de «desarrollo sostenible» ofreció una vía para que los diplomáticos mundiales acordaran un plan –aunque vago y todavía sin desarrollar– para abordar los problemas entrelazados de destrucción ambiental y crecimiento económico. Fue este concepto el que abrió a los sindicatos un camino para participar en el debate medioambiental y para empezar a colaborar con los recelosos verdes. Frente a las primeras sospechas de Maier y Umrath, el Grupo de Trabajo de OHS creyó

³⁵ Umrath to M. Dehareng, January 26, 1971, ICFTU Records, File 2289.

³⁶ Umrath to Maier, October 15, 1969 and Maier to Umrath, October 24, 1969, ICFTU Records, File 2289.

³⁷ Umrath to Maier, June 19, 1972, ICFTU Records, File 2288.

³⁸ ICFTU/ITS OHS Working Party, «Agenda Item 6: Trade Unions and the Environment», September 6–8, 1989, ICFTU Records, File 1414.

importante «participar en los “eventos paralelos” organizados por y para ONG en la conferencia»³⁹.

Desde mediados de los 70 hasta finales de los 80, la acción política de la CIOSL sobre medio ambiente se ralentizó dramáticamente. El Comité de Vivienda dejó de ocuparse directamente de los temas medioambientales durante este período; la responsabilidad pasó al Grupo de Trabajo de Salud y Seguridad en el Trabajo. Es necesario investigar más para descubrir por qué la política de la CIOSL no consiguió avanzar durante este tiempo. Puede ser que una reacción entre los sindicalistas de la industria y de la construcción hacia lo que veían —a menudo correctamente— como una amenaza hacia sus empleos por parte de los medioambientalistas fuera lo que provocó que la Confederación evitase abordar el controvertido tema. Por ejemplo, incluso a mediados de los 70, después de la Conferencia de Estocolmo, los sindicatos europeos sólo consideraban los problemas medioambientales con detalle, según Theo Rasschaert, secretario general de la CES hasta 1976, «como el resultado de la presión de la opinión pública»⁴⁰. Otros sindicalistas europeos ofrecieron más apoyo y a finales de los 70 se dieron cuenta, según François Staedelin, también de la CES, de que «los problemas medioambientales son cada vez más cruciales»⁴¹. A pesar de este apoyo, la política medioambiental de la mayor Confederación se mantuvo fija en su modelo de principios de los 70.

La CES, antes que el conjunto de la CIOSL, había creado un grupo de trabajo sobre medio ambiente y en 1978 publicó un informe bastante radical sobre el pensamiento medioambiental sindical. El Grupo de Trabajo de la CES sostenía que la lógica de producción y consumo «a la caza del precio y el beneficio» era intrínsecamente dañina para los seres humanos y la naturaleza. El desarrollo del capitalismo industrial «se caracteriza por una concentración de esfuerzos y un fantástico crecimiento de la producción y el empleo» que suponía un gran «aumento en la producción y el consumo de bienes». Pero, «este proceso extremadamente rápido altera el estilo de vida de numerosas clases» y de hecho «los trabajadores que fundaron el movimiento sindical han sido las víctimas principales del deterioro del medio ambiente y de las condiciones de vida en general desde el comienzo de la industrialización masiva». Esta no era una llamada a la redistribución al estilo de Samuel Gompers de la «plenitud de la tierra»⁴², sino más bien una crítica severa del uso instrumental de

³⁹ ICFTU Executive Board, «Environment and Development: Draft ICFTU Statement to the UN Conference», June 26–28, 1991, in OHSE, «Agenda Item: United Nations Conference on environment and Development», October 21–23, 1991, ICFTU Records, File 1415.

⁴⁰ T. Rasschaert to Colleagues, November 19, 1975, ETUC Records, File 3044.

⁴¹ F. Staedlin to Colleagues, June 24, 1977, ETUC Records, File 3044.

⁴² Hubert Howe Bancroft, *The Book of the Fair* (Chicago, 1893), 948.

la naturaleza y de las personas. «Está en nuestras manos buscar una lógica diferente», proclamaban. Y en realidad lo hicieron, proponiendo un equilibrio ecológico que permitiera un control social democrático sobre el trabajo y la producción, mantuviera los niveles de vida y causara «el daño mínimo al medio ambiente»⁴³.

Sin embargo, como ya señalamos anteriormente, la CES seguía mostrándose ambigua sobre la energía nuclear –incluso en vísperas de Chernobyl–. Incluso la forma en que la CES razonó en favor del medioambientalismo laboral informó más tarde a los sindicalistas verdes. Al explicar la base de su postura medioambiental en 1986, la CES explicó que «la piedra angular» del movimiento sindical «es sin duda la lucha por mejores condiciones laborales... La lucha por mejores condiciones laborales está directamente relacionada con la protección del medio ambiente». En otras palabras, la CES sostenía que «los sindicatos consideran la protección de los elementos naturales esencial para la vida, como un objetivo en sí mismo». Considerando que los sindicatos se preocupaban por el elevado desempleo del continente, el debate de empleos frente a medio ambiente seguía siendo importante. Incluso, los sindicalistas europeos explicaron, «las políticas medioambientales activas habrían ayudado a crear los nuevos empleos que se necesitan con tanta urgencia». A pesar del concienzudo debate sobre los problemas medioambientales a los que se enfrentaban los trabajadores europeos y de la completa colección de sugerencias para abordarlos, la CES en 1986 carecía de una idea unificadora para orientar su programa. Sin embargo, se hicieron eco de su crítica de 1978 sobre la causa político/económica de la crisis ecológica: «La CES y sus organizaciones miembros están convencidas de que sólo un cambio radical de dirección hacia una política de crecimiento cualitativo puede detener la destrucción del medio ambiente»⁴⁴.

Pero el programa de la CES iba por delante del resto de la CIOSL. «El crecimiento cualitativo», a pesar de ser una idea admirable, no sobrevivió y, además, no cambió el pensamiento de la CIOSL sobre el medio ambiente. No fue hasta dos años después del informe Brundtland de 1987 cuando el Grupo de Trabajo sobre Salud y Seguridad en el Trabajo incluyó en su agenda el primer debate sobre temas medioambientales⁴⁵. Al año siguiente, el Grupo de Trabajo añadió a su denominación el término Medio Ambiente⁴⁶. Este cam-

⁴³ ETUC Working Party on the Environment, «ETUC Objectives in the Environment Field», Brussels, February 21–22, 1978, ETUC Records, File 3044, 2, 4, 8.

⁴⁴ ETUC Executive Committee, «Environment Programme, approved by the Executive Committee on th-th December 1986», December 1986, ETUC Records, File 3054, 1–3.

⁴⁵ Minutes, Occupational Health, and Safety Working Party, September 6-8, 1989, ICFTU Records, File 1414.

⁴⁶ Minutes, Occupational Health, Safety and Environment Working Party, October 29– 31 1990, ICFTU Records, File 1415.

bio de nombre no reunió el consenso. Lucien Royer, un miembro del Grupo de Trabajo de Salud y Seguridad en el Trabajo y Medio Ambiente de la CIOSL, reconoce que incluso algunos años después de la extensión, hay «tendencias persistentes en el seno del grupo para debilitar el enfoque de desarrollo sostenible o para cambiar completamente el rumbo». Una facción en el Grupo de Trabajo temía que se diluyeran los escasos recursos sindicales en una ambiciosa ampliación de las responsabilidades de salud y seguridad en el trabajo⁴⁷.

La CIOSL no reorientó totalmente sus ideas sobre la naturaleza durante muchos años. En las reuniones de comienzos de los 90, la organización siguió utilizando el término «entorno exterior», aparentemente para distinguirlo del lenguaje anterior de «entorno laboral»⁴⁸. Mientras la CIOSL se preparaba para participar en la «Cumbre de la Tierra» de NN.UU. de Río en 1992, que creó la Comisión sobre Desarrollo Sostenible, la posición de la Confederación seguía siendo ambigua –¿los problemas medioambientales eran simplemente temas de gestión y planificación o eran algo más importante?

Una rápida evolución en las ideas medioambientales en el seno de las organizaciones sindicales internacionales había ocurrido durante la segunda mitad de los 80. En primer lugar, la explosión de la planta química de Bhopal en 1984 llevó «al movimiento sindical a una nueva era de entendimiento sobre las relaciones entre la producción y el bienestar de la comunidad»⁴⁹. Después del desastre de Chernobyl en 1987, la CES y la CIOSL necesitaban una vez más tratar de resolver el problema de la energía nuclear –pero incluso entonces las organizaciones no se opusieron a su uso–. El colapso del comunismo en Europa del Este empujó un poco más a los sindicatos a pedir responsabilidad medioambiental. Después de todo, una de las críticas que la socialdemócrata CIOSL y la CES habían hecho durante mucho tiempo del comunismo era que su represión había hecho posible que industrias peligrosas, sucias funcionasen sin ningún cuestionamiento. Este medioambientalismo de intención política se había ajustado a los orígenes y al propósito fundamentalmente anticomunista de la CIOSL y le había ofrecido otra oportunidad para criticar a los regímenes del Este. Ahora la revista de la CIOSL advertía a los capitalistas hambrientos de actuar en el antiguo bloque oriental de que «no existe nada parecido al libre mercado cuando se trata de la protección de la salud y seguridad en el trabajo y el medio ambiente»⁵⁰. En respuesta a los esfuerzos para movilizar a los nuevos sindicatos de la Europa oriental en

⁴⁷ Royer, Correspondencia, May 17 2003 (en inglés).

⁴⁸ Agenda, Occupational Health, Safety, and Environment Working Party, October 21– 23, 1991, ICFTU Records, File 1416.

⁴⁹ Lucien Royer, Correspondencia con el autor, November 21, 2003. (en inglés).

⁵⁰ «No Such Thing as a Free Market», *Free Labour World* 1/91 January 31, 1991.

la lucha contra la contaminación, Mike Wright, presidente del Grupo de Trabajo OHSE y director de Salud y Seguridad en el Trabajo en el Sindicato de los Trabajadores del Acero de América, señaló en 1990: «no hay ninguna diferencia fundamental entre el medio ambiente laboral y el medio ambiente fuera de la fábrica»⁵¹. La afirmación de Wright ofrecía la conexión fundamental entre los conceptos anterior y posterior de medio ambiente. De la misma forma, alrededor de la misma época, el secretario general de la CIOSL John Vanderveken explicaba, «la pobreza es el mayor contaminante de todos». Siguió, sin embargo, hablando de «un equilibrio entre las necesidades de las personas y la necesidad de proteger el medio ambiente», al parecer dando a entender que ambos aspectos eran opuestos⁵².

Los temas medioambientales fueron tópicos habituales en la prensa laboral desde finales de los 80. Parte de este nuevo medioambientalismo laboral fue claramente oportunista –había aliados allí fuera, jóvenes militantes dispuestos a unirse en la lucha contra un enemigo común–. Pero más que eso, para algunos del movimiento sindical, había llegado la síntesis medioambientalista. Un editorial de primera plana en el periódico de la CIOSL *Mundo del Trabajo Libre*, de 1992, pedía que los sindicatos fueran incluidos en cualquier organismo internacional que vigilase la política medioambiental mundial o el desarrollo sostenible. Esto estaba de acuerdo con el antiguo propósito de la CIOSL de influir en NN.UU. Para demostrar que el medioambientalismo era intrínseco a la naturaleza del trabajo, sostenía *Mundo del Trabajo Libre*, estaba «el duro y largo trabajo de campaña sindical a favor de lugares de trabajo más sanos y más limpios»⁵³. Pero más importante, continuaba el editorial, «los sindicalistas ocupaban una posición única en el debate medioambiental porque representamos tanto a los productores como a los consumidores». Esto significa, según el *Mundo del Trabajo Libre*, que «la economía de recorte drástico nos hará tanto daño como al medio ambiente, y queremos ponerle fin»⁵⁴. Esta ecuación vincula metafóricamente a los trabajadores con el medio ambiente y lógicamente les considera víctimas de las mismas políticas económicas de explotación. La explotación de los seres humanos es, en su versión, lo mismo que la explotación de un mundo natural y viene de la misma fuente: el capitalismo agresivo y descontrolado. La revista del sindicato había eliminado una frontera clave de la dicotomía naturaleza contra humanidad, haciendo así posibles las ideas subyacentes al desarrollo sostenible de base sindical.

⁵¹ «Green Army on the March in the East», *Free Labour World* 17/90, October 18, 1990.

⁵² «Poverty is the Greatest Polluter, says ICFTU», *Free Labour World* 7/90, March 30, 1990.

⁵³ «It's Our World Too», *Free Labour World* 10/92, June 30, 1992.

⁵⁴ *Ibid.*

A principios de los 90, el medioambientalismo sindical internacional tenía una ideología plenamente desarrollada que redefinió la naturaleza y preparó el camino para la cooperación medioambiental-laboral a escala mundial. La CIOSL dedicó su Congreso Mundial de marzo de 1992 a los temas medioambientales, exigió el uso de Evaluaciones de Impacto Ambiental (que incluirían los costes medioambientales en el precio de la producción), amplió el Grupo de Trabajo de Salud, Seguridad en el Trabajo y Medio Ambiente, y las reuniones regionales coordinadas sobre temas verdes. La CIOSL eligió «Medio Ambiente y Desarrollo: la Agenda Sindical» como uno de los temas principales para la reunión de su congreso de 1992 en Caracas. Incluso invitaron a Gro Harlem Brundtland como huésped de honor⁵⁵. Representantes de Greenpeace y de la Fundación Mundial para la Naturaleza (WWF) asistieron al congreso por primera vez ese año y pidieron «relaciones más estrechas» entre las organizaciones. «Urgieron a todos aquellos implicados en la lucha a centrarse en las cosas que los unían en vez de en aquellas que los dividían»⁵⁶. Los sindicalistas respondieron positivamente porque algunos ya habían repensado su posición sobre el medio ambiente. La preparación hacia la Cumbre de la Tierra de Río en 1992 marcó el momento fundacional de una alianza internacional medioambientalista-laboral.

Esta alianza no había sido fácil, como señaló recientemente el dirigente sindical sudafricano Bheki Ntshalintshali, las organizaciones no gubernamentales vinculadas al medio ambiente «ven con frecuencia a los sindicatos como la oposición en una serie de temas»⁵⁷. Los medioambientalistas de clase media y alta, por su parte, han intentado reclamar una opinión más amplia de las dificultades que implica el dominio sobre la naturaleza y pedir el sacrificio de la oportunidad económica en busca de un bien universal –un sacrificio que por lo general no afecta directamente a la clase media y alta tanto como a los trabajadores–. Las ONG que intentan apoyar a los grupos privados de derechos como las mujeres o los pueblos indígenas también han recelado de los sindicatos en el pasado. Estas sospechas mutuas en ocasiones han hecho difícil la cooperación, pero los activistas del desarrollo sostenible en la CIOSL han hecho ahora de la cooperación con las ONG una parte clave de su estrategia en NN.UU. En los primeros años de la Comisión sobre Desarrollo Sostenible, después de su creación en 1992, los sindicatos se unieron a las reuniones y deliberaciones de las ONG. Se separaron de las otras ONG a mediados de los 90, convirtiéndose en lo que NN.UU. denominó un «Grupo Principal» (un grupo de la sociedad civil que el

⁵⁵ «Unions Must Be Included in Rio Delegations, Says Brundtland», *Free Labour World* 5/92, March 16, 1992.

⁵⁶ «Greenpeace and WWF attend Congress», *Free Labour World* 5/92, March 16, 1992.

⁵⁷ Notas del autor de la reunión de orientación del comité sindical, Commission on Sustainable Development, New York, April 27, 2003. (en inglés).

acuerdo de Río 92 reconoció como especialmente importante para la aplicación de las políticas). Sin embargo, los sindicatos y las ONG han mantenido una estrecha cooperación en las sesiones de NN.UU. Los sindicatos y NN.UU. fueron incluso capaces de mantener un diálogo eficaz con algunos grupos empresariales. Este logro es el que preparó el camino para el éxito de los sindicatos en su presión mediante una plataforma laboral en la Cumbre Mundial de Johannesburgo en 2002⁵⁸.

El éxito diplomático de la CIOSL en NN.UU. se debe en gran parte a la capacidad de los diplomáticos laborales, pero también refleja la naturaleza políticamente eficaz de la idea del desarrollo sostenible para permitir la perpetuación de esta coalición. El cambio de actitud y relación tuvo lugar no sólo por la «directa y profunda importancia» de los debates de NN.UU., sino también porque los sindicatos habían encontrado un lenguaje y un significado común con las otras ONG. El Comité Ejecutivo de la CIOSL reconoció el informe Brundtland de 1987 como «el punto de referencia para todo el trabajo sobre medio ambiente y desarrollo». La idea de sostenibilidad del informe Brundtland «es central en el trabajo de la CIOSL y de sus afiliadas»⁵⁹. Esta revisión sobre los temas medioambientales tardó años en hacerse. Anteriormente, incluso el lenguaje de la CIOSL evitaba los conceptos difíciles que requería el cambio de la política medioambiental. Así, hasta 1989 el Grupo de Trabajo de Salud y Seguridad en el Trabajo sólo se refería al «medio ambiente laboral». Aunque este término no estaba plenamente definido, parecía referirse a la atmósfera y condiciones inmediatas en el puesto de trabajo. Esto significaba que el medio ambiente que necesita reglamentación es al que los trabajadores –en su condición de trabajadores– estaban expuestos en el lugar de trabajo: los contaminantes, la radiación, etc., éste era desde luego un objetivo razonable, pero no uno que sirviera para generalizarlo a un movimiento más amplio.

El Congreso Mundial de la CIOSL en 1992 afirmó la posición medioambiental modificada del sindicalismo. Los delegados basaron su posición en la idea de que «en un mundo de recursos finitos debe haber una reconciliación entre el crecimiento y la protección medioambiental». Esta reconciliación sólo podría existir gracias a un programa de desarrollo sostenible que reivindicaba «la creación y el mantenimiento de un empleo socialmente útil, individualmente satisfactorio y medioambientalmente seguro». Insistían en que ésta no era sólo una cuestión de economía y medio ambiente, sino que suponía también «temas sociales más amplios» como «la lucha por la democracia, los derechos humanos, la equidad y la justicia social». El origen de los problemas medioambientales, concluyó

⁵⁸ Lucien Royer, Correspondencia con el autor, May 17, 2003 (en inglés).

⁵⁹ ICFTU Executive Board, «Environment and Development».

la CIOSL, «venía de los modelos de producción y consumo» de la sociedad industrial —el mismo origen de la explotación de los trabajadores—. Además, estos problemas empeoraron por el «marco político orientado al mercado» de las instituciones internacionales, las multinacionales y los gobiernos. El congreso detalló áreas específicas de acción, en las que se incluían las actividades internacionales, la investigación y la coordinación de los esfuerzos sindicales. En general, comprometía a la CIOSL a promover la implicación de los trabajadores en la gestión de los temas medioambientales desde la planta de la fábrica hasta el salón de asambleas de NN.UU.⁶⁰

Aunque la Cumbre de la Tierra de 1992 había sido «valorada por algunos como la última gran oportunidad para salvar el planeta de la catástrofe medioambiental», el resultado fue decepcionante. El secretario general de la CIOSL Enzo Friso (que había sido uno de los primeros analistas de la conexión entre la explotación medioambiental y laboral) escribió: «Quizá no fue una sorpresa que (la Cumbre de Río) no alcanzara finalmente los deseos y expectativas de muchos de los participantes». Friso sostenía que los sindicatos «siempre habían tenido unas expectativas más realistas del resultado de la reunión»⁶¹. Ese realismo, sin embargo, no venía de la resistencia laboral al pensamiento medioambientalista, sino de las largas experiencias laborales de lucha contra los orígenes del desarrollo insostenible. Gereluk y Royer, dos participantes clave en la formulación actual de las políticas de desarrollo sostenible de la CIOSL, explican la conexión entre los temas sindicales fundamentales y el desarrollo insostenible:

Los sindicatos..., argumentan que los modelos actuales de producción y desarrollo insostenibles están arraigados en centros de trabajo que son fundamentalmente insostenibles. Son, en gran parte, un «problema de trabajo», de que prevalecen enfoques de la gestión del lugar de trabajo que no sólo prescriben una relación insana de los trabajadores con su trabajo, sino que también dictaminan que ellos deberían tener poco que decir sobre los términos y condiciones bajo los que trabajan o viven. Finalmente, niegan que los trabajadores debieran pensar por sí mismos, o asumir cualquier responsabilidad en el producto, proceso o comunidad en la que trabajan. Esta fragmentación y «alienación» del trabajo, de los trabajadores y de la vida de la comunidad prepara el escenario para modelos insostenibles de comportamiento consumidor⁶².

⁶⁰ La resolución del Congreso «Environment and Development: The Trade Union Agenda» está en ICFTU/ITS OHSE Working Party, «Agenda Item 4, Report on ICFTU Environmental Activities», Montreal, September 28–30, 1992, OHSE 92/3 ICFTU records, file 1418.

⁶¹ Enzo Friso, «Circular #61 (1992), Environment and Development», July 20, 1992, ICF-TU records, file 1418, 2.

⁶² Gereluk and Royer, «Sustainable Development of the Global Economy: A Trade Union Perspective», 9.

Los principales activistas sindicales, desde Umrath hasta Royer, han desarrollado un análisis sintético basado en las ideas básicas del sindicalismo. Como escriben Royer y Winston Gereluk: «Los logros sindicales en el campo de la salud y seguridad en el trabajo ilustran cómo la lucha a favor de formas sostenibles de producción han sido centrales en las luchas históricas de los trabajadores contra las condiciones de trabajo y de vida comunitaria injustas e insostenibles; en realidad, pueden describirse como el aspecto “a vida o muerte” de esta lucha». El desarrollo sostenible y el conceder poder a los trabajadores sobre los temas medioambientales, continúan, van «más allá de los problemas específicos, técnicos, y pasan a ser parte integrante de la misma lucha sobre las relaciones de trabajo que han definido la historia del sindicalismo»⁶³.

El trabajo de Royer y Gereluk aporta una reconceptualización útil del núcleo del medioambientalismo laboral. El sindicalismo verde tiene dos fuentes importantes que hacen de él un elemento integral del punto de vista laboral y, por tanto, parte de la razón de la fuerza de la alianza laboral-medioambiental. Se basa a la vez en el propósito particularista de los sindicatos de proteger a sus miembros y en su propósito más universal, como organizaciones de clase, basado en la solidaridad. El concepto de desarrollo sostenible, de equilibrar lo medioambiental con las cuestiones económicas ha ofrecido a los sindicalistas una vía para pensar sobre la naturaleza de un modo diferente al que se había dado anteriormente en el movimiento.

En primer lugar, el medioambientalismo laboral es una extensión de la salud y seguridad en el trabajo, un objetivo particularista de proteger a los miembros de los sindicatos. Para ser justos, las fuentes del medioambientalismo no laboral no son simplemente desinteresadamente objetivas o indicativas de una mayor capacidad para entender las necesidades del mundo que las escasas, prosaicas preocupaciones de los representantes de los trabajadores. A menudo, los verdes tienen igualmente la misma base clasista e interesada que los sindicatos. Además, los sindicatos pueden al menos reclamar una cierta representatividad: después de todo, ¿qué animales votaron para ser representados por la Fundación Mundial para la Naturaleza (WWF)? El medioambientalismo laboral es una extensión del propósito básico del sindicalismo –proteger y mejorar la vida de los trabajadores y sus familias–. Los esfuerzos para combatir las antiguas amenazas contra la salud, el puesto de trabajo y el medio ambiente se convirtieron en propósitos sindicales –especialmente apremiante ha sido la posibilidad de que las medidas adoptadas para combatir los problemas medioambientales se adoptaran a expensas de los niveles de vida de los trabajadores, de sus empleos y modo de vida.

⁶³ Ibid, 3, 9.

En segundo lugar, el medioambientalismo laboral surge de un impulso social, democrático y solidario de los sindicatos. Los sindicalistas –como los medioambientalistas– saben que el mayor peligro para sus intereses es el crecimiento descontrolado de las empresas capitalistas y el libre comercio en la nueva era de la globalización neoliberal. El poder de este sistema es tal que los sindicatos han tenido que utilizar su coalición con los gobiernos comprensivos y otros grupos sociales para avanzar una visión popular del desarrollo sostenible. El medioambientalismo es un movimiento político poderoso que a menudo se enfrenta a los mismos enemigos que el trabajo –las corporaciones multinacionales y los gobiernos neoliberales o represivos–. Hacerlo en alianza con los verdes tiene buen sentido político⁶⁴.

Aunque la salud y seguridad en el trabajo parecen conectar lógicamente con los temas de medio ambiente y los medioambientalistas de la CIOSL normalmente vienen del OHS, ¿por qué las ideas medioambientalistas de la CIOSL fueron asumidas en primer lugar por un comité sobre vivienda y sólo más tarde por un comité de salud y seguridad en el trabajo? El cambio conceptual de la seguridad en el trabajo a las cuestiones medioambientales parece natural, especialmente para enfrentarse a los desafíos de la contaminación. Los mismos productos químicos que son peligrosos para los trabajadores en su puesto de trabajo, por ejemplo, envenenan a las comunidades que están aguas abajo y matan la vida salvaje. La vivienda parece más distante –incluso el modo en que la vivienda conecta con el medio ambiente revela aspectos clave del pensamiento verde de los sindicatos–. La vivienda es una de las mayores ambiciones del trabajo, su lado socialdemócrata. No se trata sólo de salarios y condiciones de trabajo, sino que destaca una visión más amplia que incluye a las familias de los trabajadores, sus comunidades y los barrios en los que viven. Esta extensión sigue abriéndose para incluir a toda la sociedad, e incluso a otros países (de ahí el internacionalismo). Este proceso igualmente conecta el «medio ambiente en el trabajo» con el medio ambiente de la vivienda, el ecosistema local, la cuenca y todo el mundo natural.

El modo en que los sindicatos practican la solidaridad con la naturaleza se contradice a menudo con el impulso particularista sindical. En realidad, es este último impulso del movimiento el que subyace a la exclusión racial y étnica, o a la corrupción interesada. Pero el particularismo es también sobre la capacidad de conseguir algo bueno para personas que de otra forma podrían no tener una oportunidad. Esta contradicción interna junto con las dos caras del movimiento sindical, solidaridad y exclusión, se expresan en la política casi

⁶⁴ Este es el argumento de McElrath, «Environmental Issues and the Strategies of the International Trade Union Movement».

esquizofrénica del movimiento cuando va de la lucha para proteger los puestos de trabajo a cualquier precio a la defensa de una planificación socialdemócrata al por mayor, normas universales, medioambientalismo y otras más. Entendiendo la dominación y la explotación de los trabajadores y la de la naturaleza como inextricable, los medioambientalistas sitúan al ser humano en el seno de lo natural. La explotación es el término unificador, que hace común al enemigo común; ambos tipos de explotación son el resultado de un proceso. Para los sindicalistas verdes las separaciones entre seres humanos, medio ambiente del trabajo, medio ambiente humano, medio ambiente natural y la naturaleza en sí misma, se han eliminado. Esta interconexión permite un enfoque unificado ante los problemas de los trabajadores y las necesidades del medio ambiente. Favorece una solución común y ofrece una base profunda para la alianza con los medioambientalistas en todo el mundo.

NOTA

En las notas se han conservado las referencias a los documentos consultados por el autor en inglés. Un gran número de ellos procede de los Archivos de la Confederación Internacional de Organizaciones Sindicales Libres, Instituto Internacional de Historia Social (reseñados como Archivos CIOSL). Es posible que gran parte de estos documentos de los archivos de la CIOSL existan también en español, tal como indica el citado Instituto Internacional en su página web: «*la mayor parte de los documentos fotocopiados o impresos, incluyendo las circulares y los documentos de trabajo de los comités, están en los cuatro idiomas oficiales de la CIOSL, es decir, inglés, francés, alemán y español*» <http://www.iisg.nl/archives/en/files/i/10751819full.php#descgrp>. Igualmente, es posible que se puedan encontrar en español algunos de los documentos procedentes de reuniones y comités de NN.UU.

LLORENÇ SERRANO

Sindicalismo y medio ambiente



Xaber Fuhr, Iron Bridge, 1928.

Incluso los más escépticos advierten que el contexto empuja al cambio en los modelos de producción y consumo desde una perspectiva ambientalista. Uno tras otro se confirman los diagnósticos y avisos de aquellos que han constatado el origen humano de las causas del cambio climático, del drama de la creciente población sin acceso al agua potable, del agotamiento y encarecimiento de los combustibles fósiles, de los riesgos a que sometemos a nuestra salud por el uso de sustancias de las que no conocemos todos sus efectos y tantos otros fenómenos que ponen en riesgo la existencia misma de la humanidad, al menos como la hemos conocido hasta ahora.

Ante todo, acotar un título tan ambicioso. Aclarar que del único sindicalismo y de su relación con el medio ambiente del que me atrevo a hablar con un cierto conocimiento de causa es del nuestro, el de las Comisiones Obreras y en nuestro entorno inmediato.

La actitud y actividad de las organizaciones sindicales respecto de los retos y oportunidades que supone cambiar la relación de la humanidad con el medio que nos sustenta varían en función de las diferentes situaciones económicas y sociales.

Los límites ambientales para actividad económica, de forma que ésta no suponga un riesgo para la misma existencia humana, no los hemos descubierto sólo, ni tan siquiera primero, en los países del mundo que llamamos desarrollado.

Es cierto, sin embargo, que es en los países del «primer mundo» donde existe mayor actividad ambientalista. Y donde estas preocupaciones ocupan un lugar más preeminente en el orden de las prioridades sociales y sindicales —entendiendo las unas como causa y efecto de las otras y viceversa—.

Tanto porque damos por resueltas necesidades consideradas más apremiantes como por tener una mayor capacidad tecnológica de convertir en oportunidades las respuestas a los problemas ambientales.

Aún dentro de este grupo de países, la preocupación social por el respeto al medio no es homogénea por lo que se refiere a grupos sociales amplios. Debemos retener que una avanzada sensibilidad respecto al medio ambiente no es consecuencia del desarrollo tecnológico, sino del social, y éstos no siempre van parejos.

Y, todavía más, incluso en países donde la preocupación ambiental es comparable, las actitudes de las organizaciones sindicales al respecto no sólo han dependido de la sensibilidad del conjunto social en que operan, sino también de su propia historia y configuración como tales organizaciones.

Todo lo anterior para concluir que la forma en que las Comisiones Obreras abordamos los temas ambientales, tiene mucho que ver no sólo con la realidad social y económica de España —y de las diversidades que esta contiene— sino también con nuestra historia y valores propios. En mi opinión, éstos nos han situado en mejores condiciones que a otros sindicatos europeos para incorporar a nuestra acción cotidiana la preocupación por los temas de la sostenibilidad.

De forma sucinta, creo que características de CC.OO. que favorecen la receptividad hacia la problemática ambiental en CC.OO. son:

- Nuestra concepción socioeconómica del sindicalismo, considerar como espacios de trabajo sindical los entornos de trabajo y residencia de la ciudadanía trabajadora.

- La tradición de participación e impulso en movimientos sociales con fines diversos dirigidos a la defensa de derechos de ciudadanía en todas sus vertientes.
- La valoración del espacio público –no sólo el urbano– como bien común y los recursos naturales como patrimonio colectivo.
- Una trayectoria relativamente corta, en la que las organizaciones sectoriales se construyen –mayoritariamente– estructurando ámbitos fuertemente vinculados al territorio, con el bagaje que esto supone para los actuales cuadros de las federaciones y sectores.
- Una actitud característica de apertura a nuevas propuestas y predisposición a asumir cambios en la práctica y organización sindicales que, junto a una trayectoria relativamente corta, han favorecido la creación de espacios de trabajo en temas ambientales mucho antes de que éstos cobraran el relieve social que hoy tienen.
- Una práctica sindical que cada vez más pone el acento en condicionar las políticas empresariales y sectoriales hacia la adopción de medidas que garanticen la calidad y la continuidad del empleo.

Pese a estas características y al buen balance sobre el camino recorrido, nos queda mucho por andar en el camino de incorporar criterios de sostenibilidad a nuestra acción sindical. Fundamentalmente, porque la permeabilidad y receptividad demostradas no son suficientes para modificar en el sentido requerido nuestra cotidiana actividad en los sectores y centros de trabajo, ni para pasar de una actitud reactiva a una proactiva.

Ello se debe seguramente a la precariedad de medios con los que abordar la acción sindical diaria en muchos ámbitos que obliga a desatender espacios de trabajo sindical que solemos considerar complementarios o marginales.

El objetivo de este artículo es intentar demostrar que una óptica sostenibilista debe incorporarse a la médula de nuestra actividad para que ésta responda a los retos que tenemos planteados en la actualidad y en el futuro. El reto ambiental no es periférico a nuestro interés y responsabilidad.

Creo que en Comisiones se dan buenas condiciones para convertir al sindicato en un factor de sostenibilidad y para la producción limpia, pero este cambio no lo hemos dado todavía. El contenido de este artículo pretende argumentar la necesidad y bondad de este cambio tanto por lo que se refiere a los aspectos más evidentes como en los que no lo son tanto. Me dirijo con especial cariño a los y las más reticentes, en el convencimiento que tengo como mejor aliada la tan estimada querencia nuestra por las causas transformadoras.

El contexto empuja al cambio

Incluso los más escépticos advierten que el contexto empuja al cambio en los modelos de producción y consumo desde una perspectiva ambientalista. Uno tras otro se confirman los diagnósticos y avisos de aquellos que han constatado el origen humano de las causas del cambio climático, del drama de la creciente población sin acceso al agua potable, del agotamiento y encarecimiento de los combustibles fósiles, de los riesgos a que sometemos a nuestra salud por el uso de sustancias de las que no conocemos todos sus efectos y tantos otros fenómenos que ponen en riesgo la existencia misma de la humanidad, al menos como la hemos conocido hasta ahora.

Que el punto de crisis o no retorno esté más o menos lejos no puede esconder que el camino que seguimos no conduce a nada bueno. La percepción de que esto es así se extiende globalmente. La resistencia a las propuestas que quieren enmendar esta trayectoria sin sentido no impugnan ya el diagnóstico, sino que confían en tener todavía margen antes de abordar los cambios inevitables o fantasean con las permanentemente diferidas soluciones que el mesianismo tecnocientífico promete y, sobre todo, agitan el agravio de los que se preguntan por qué ellos, pues todo el mundo contamina.

En los países del norte hemos tomado conciencia de los riesgos ambientales después de afectar gravemente los equilibrios de nuestro entorno y de importar para nuestro modelo crecimiento recursos de todo el planeta. Llegados a un punto de bienestar material sin parangón advertimos a los países en rápido crecimiento que no pueden alcanzar nuestros consumos per cápita so pena de una grave crisis de recursos y ambiental. Los países más deprimidos, casi excluidos ya de la posibilidad de adquirir los recursos para seguir la senda de nuestro modelo, marginales en el comercio mundial y cabalgando un desmesurado crecimiento demográfico sólo pueden llegar a cubrir razonablemente las necesidades básicas si se produce un cambio radical en los modos de producción y consumo.

La guerra de Irak ha hecho evidente cómo el acceso y control de los recursos finitos, fundamentalmente combustibles fósiles, determina la política mundial. Jamás tanta gente lo percibió con tanta claridad y fue el convencimiento de que estábamos ante una guerra por petróleo y por tanto se mentía sobre sus causas sobre lo que se basó buena parte de la enorme respuesta en su contra. Al mismo tiempo, la crítica al actual modelo de globalización ha puesto de manifiesto el enorme déficit democrático de un modelo de producción donde decisiones que afectan al futuro mismo de la humanidad se toman en ámbitos impermeables a la política cuando no condicionan y determinan la soberanía de los Estados.

Pero no sólo se trata de una mayor conciencia de los problemas ambientales y sociales globales. La mayor información disponible, la degradación acumulada del entorno inmediato y la revisión crítica de los contenidos de los derechos de ciudadanía se traducen en una presión social creciente para –como mínimo– la limitación y enmienda de los resultados mas negativos de nuestras actuales formas de producción.

Por ello, incluso los más reticentes entre los empresarios y gestores económicos –y, si los hay, sindicalistas– se enfrentan a la imposibilidad de mantener a medio plazo marcos legislativos menos exigentes que los de nuestro espacio socioeconómico. Existen agentes muy diversos y muy activos en exigir un endurecimiento de los requisitos para la producción en el sentido de mayor respeto al medio ambiente, y éstos no son sólo grupos ecologistas, ambientalistas o ciudadanos, sino también los propios competidores preocupados por el «dumping ecológico» u otros sectores de actividad que ven en la degradación y contaminación del entorno un obstáculo en sus oportunidades de negocio.

Es más, en un escenario, insostenible en el tiempo pero que nos es familiar, de no exigencia por parte de las Administraciones y de tolerancia social hacia la producción sucia, la resultante que es la no adecuación ambiental de las empresas lleva, tarde o temprano, a la obsolescencia y a la consiguiente pérdida de empleo.

El cambio de modo productivo también vendrá condicionado por la lucha por derechos cívicos. Ésta ha tenido como motor la búsqueda de una libertad efectiva, no nominal, en que el sistema de derechos funciona como igualador de oportunidades y garantía de acceso a condiciones, prestaciones y bienes que convenimos en considerar necesarios para el desarrollo personal y social satisfactorio. Ello nos ha llevado a someter los contenidos de los derechos de ciudadanía a un constante proceso de revisión –así, del derecho a la sanidad al derecho a la salud, por ejemplo– y también a la formulación de nuevos derechos a garantizar políticamente.

En esta nueva hornada han eclosionado conceptos como el derecho a un entorno saludable, a un urbanismo acogedor, al buen trato y reparación del paisaje, a la protección de la integridad biológicas, etc. Entendidos como derechos que garantizan la propia posibilidad futura de vida humana y la calidad de ésta.

Sindicalmente, los nuevos derechos cívicos vinculados al respeto del medio ambiente no pueden ser vistos como limitadores del derecho efectivo al empleo de calidad o a un salario o renta suficiente, que están en el núcleo mismo de nuestra actividad. Elaborar discurso y práctica sindicales que no sólo los contenga todos, sino que ponga de manifiesto su interdependencia es el reto a afrontar. Ello exige, entre otras cosas, la crítica al actual modelo de producción desde una perspectiva sostenibilista. La apuesta sindical por el cambio debe

basarse no sólo en la perspectiva de evitar la crisis ambiental, sino porque éste es necesario para avanzar en los derechos que nuestra dimensión social reclama.

A estas alturas será evidente que pienso que el sindicalismo, y especialmente el sindicalismo confederal cómo lo entendemos en Comisiones Obreras, no puede ser un sujeto pasivo de los cambios que se producirán. Tal pasividad, además de ser contradictoria con nuestra identidad tan presta a abanderar todas las causas de progreso social, sería contradictoria con nuestros objetivos más inmediatos y concretos por un empleo de calidad. En un contexto de cambio inevitable, donde quienes primero lo aborden se encontrarán con evidentes ventajas competitivas en el futuro, la propuesta es hacer de nuestro sindicato un factor activo para la producción más limpia y la sostenibilidad.

Claves para una estrategia sindical a favor de la producción limpia, la sostenibilidad y la calidad del empleo

Deben ser compatibles empleo de calidad y sostenibilidad

Ante todo deshacernos de algunos complejos. Los trabajadores y trabajadoras no somos responsables de los malos resultados para el medio ambiente de nuestro modelo de desarrollo, menos aún en España, donde éste se implantó en tiempos de represión política y social. Las consecuencias han sido la degradación del entorno y la socialización diferida de los costes, así como una posición de partida para la ambientalización de las empresas y sectores de actividad peor que la de otros países de la Unión, por ejemplo.

La externalización de costos ambientales se ha hecho en beneficio único de las empresas, decidida por éstas y con la complicidad de las Administraciones. Nuestros empleos no son los cooperadores necesarios y conscientes de la producción sucia que deben desaparecer junto con una actividad que lesione el medio, sino un bien a preservar en un proceso de adecuación ambiental que debe ser tan exigente como –casi siempre– gradual.

Apuesta por el desarrollo sostenible para todo el mundo

Un sindicalismo confederal como el nuestro requiere plantear horizontes al alcance de toda la humanidad. No podemos defender, ni que sea por pasiva, el mantenimiento de unos modos de producción que no pueden generalizarse y que mantienen en la penuria económica y social a gran parte de la humanidad. El sistema de objetivos que llamamos

desarrollo sostenible incorpora principios no incluidos en el concepto desnudo de sostenibilidad. Así, por ejemplo, los objetivos de justicia social no están comprendidos dentro de la sostenibilidad, ni tampoco la defensa de la vida salvaje por sí misma.

Hay un amplio consenso sobre que el desarrollo sostenible tiene tres componentes: ambiental, económico y social. Se trata, por tanto, de combinar un modelo deseable de sociedad: valores ecológicos (sostenibilidad, preservación del entorno natural), económicos (eficiencia, satisfacción de las necesidades y aspiraciones humanas...) y sociales (justicia distributiva, igualdad de derechos de la mujer...). Si se quiere resumir en una frase se puede decir: *mejorar la vida humana dentro de los límites de los ecosistemas*.

Esta combinación es contingente, no necesaria. La relación entre los diferentes objetivos (justicia social, sostenibilidad ecológica, protección del mundo natural, etc.) puede ser conflictiva. No puede existir sindicalismo de clase ni solidario que no contemple desarrollo económico, sostenibilidad y cohesión social como indisociables.

Asumir nuevos condicionantes para la actividad económica

Estamos acostumbrados a defender la necesidad de la regulación del mercado. Desde nuestra perspectiva las reglas reequilibran relaciones desiguales, permiten la competencia en condiciones equitativas y garantizan unos resultados mínimos en términos sociales de la actividad económica. Al mismo tiempo deslindan las responsabilidades y funciones públicas de las privadas. Desde una perspectiva ambiental, una mayor exigencia social se corresponderá, evidentemente, con reglas más restrictivas y mayores penalizaciones que las actuales para quienes las infrinjan.

Aún así, la gravedad de los daños al medio ambiente que puede causar una producción sucia y la eventualidad de que las sanciones no cubran los costos ni permitan la reparación a corto plazo de los daños, obligan a plantear para el desarrollo de la actividad económica principios restrictivos que responden a un nuevo enfoque. La producción de bienes y servicios debe estar sujeta al principio de precaución y prevención. No nos podemos permitir daños difícilmente reparables o que lo sean a un coste muy alto. Hacerlo supone diferir en el tiempo y externalizar a lo público costes sociales, ecológicos, pero también económicos ingentes que debiéramos destinar a otros fines. El papel de los poderes públicos no puede ser el de poner la venda cuando la búsqueda de beneficio ya ha producido la herida, sino dirigir la actividad empresarial hacia la sostenibilidad, y determinar qué actividades son de resultado negativo a medio y largo plazo para el conjunto de la sociedad.

Dicho todo esto, como sindicato hemos de incorporar enfoques críticos respecto a nuevas actividades empresariales o modificaciones de éstas que puedan afectar al entorno. Desde el deseable no impacto hasta la previsión de este y la incorporación de las medidas restauradoras, deben ser evaluados todos los costes e incorporados a la cuenta de explotación.

Habría que incorporar a las cuentas de explotación tradicionales el consumo de recursos y los costos socioambientales no recogidos hasta hoy. Hacerlo a partir de términos cuantificables: emisiones de CO₂, consumo de agua, residuos generados y su carga contaminante, suelo ocupado, efecto sobre el ecosistema, etc. De esta forma una actividad tiene una contabilidad no sólo privada, sino también pública, y debe ser el resultado de ésta la que decida sobre su conveniencia o no.

Sólo la falta de costumbre nos hace ver este enfoque como intervencionista y freno para el progreso económico y social. Al contrario, no lo es más que las regulaciones de derechos sociales o fiscales y tiende a proteger el entorno como recurso económico—entre otras cosas, claro— para actividades más eficientes en términos de desarrollo sostenible y a procurar que los recursos públicos puedan dirigirse a promoverlo.

Naturalmente, toda prevención puede fallar y todavía no hemos llegado al enfoque que se propone, por ello también es necesaria la delimitación de las responsabilidades empresariales en caso de daños al medio ambiente, como forma de obligar a una correcta evaluación de los riesgos y a evitar la externalización de costes hacia la sociedad. El instrumento para ello: las leyes de responsabilidad ambiental de las empresas, que no admiten más demora.

La ambientalización de la producción como oportunidad

Todavía es dominante el pensamiento que el respeto al medio ambiente es un costo añadido que se puede—en el mejor de los casos— rentabilizar en la imagen de la empresa. El discurso del agravio comparativo respecto a espacios económicos menos exigentes en el respeto al entorno es un discurso recurrente. Sin embargo, es posible convertir el cambio hacia la producción limpia en un factor de competitividad. Orientar la inversión de las empresas hacia la sostenibilidad de la producción es una opción más eficiente que seguir engordando la factura ecológica que el actual modo genera.

Es necesario un nuevo enfoque de la actividad que no se fije sólo en el producto final, sino en el conjunto de resultados del proceso productivo de bienes y servicios, controlando los resultados ambientales de las fases intermedias y los impactos en el medio desde las

materias primas a la comercialización. Los objetivos deben ser impulsar la innovación tecnológica, la mejora de procesos y la calidad de los resultados para el medio, defendiendo el mantenimiento de la actividad productiva y los puestos de trabajo sin detrimento de la salud de los trabajadores y la ciudadanía.

Romper rutinas y cambiar tendencias es la condición necesaria para aplicar la inteligencia de otra manera, de forma que los recursos disponibles utilizados de manera diferente produzcan mejores resultados que los que la inercia nos depara.

Una mayor preocupación ambiental no sólo supone una oportunidad para las actividades actualmente existentes, sino que está ya dando lugar a nuevos subsectores de actividad e incrementando sustancialmente el peso de éstos en términos económicos y de empleo. Priorizar en las políticas públicas estos nuevos espacios de actividad puede permitir a nuestro tejido productivo posicionarse en actividades competitivas y generadoras de empleo de calidad, de forma más ventajosa que intentar hacernos un sitio en ámbitos tecnológicos a los que llegamos tarde.

El crecimiento del empleo en la amalgama de diversidades que se denomina como «sector ambiental» está en franco crecimiento aún antes de que nuestros sectores emprendan con determinación la ambientalización propuesta. Así, recientes estudios sitúan el crecimiento del volumen económico del sector en un 6% anual, el doble que el crecimiento del PIB español de los últimos años. El crecimiento del empleo contendrá trabajos de distintas cualidades, generado tanto para personal de alta cualificación como las necesidades de subsectores intensivos en uso de trabajo humano. Prestar atención a todo este nuevo trabajo y organizarlo es un reto sindical. También –aunque no sea lo más importante– para equilibrar en el debate interno la presencia de intereses que pueden aparecer como contrapuestos.

La apuesta por la ambientalización de la producción pasa por asumir que no existen ni técnicas ni modelos de producción absolutamente limpios, debemos repensar todos los procesos desde la perspectiva de la sostenibilidad. Debemos incorporar los conceptos de *producción limpia y mejor técnica disponible* a nuestro discurso sindical, y hacerlo sabiendo que son, especialmente el segundo, dinámicos y por tanto sujetos a cambios de mayores exigencias.

Otra razón a favor de considerar la ambientalización productiva como una oportunidad nos la da, precisamente, trazar un paralelismo con los efectos de nuestra lucha por unas mejores condiciones de trabajo y de salario. Del mismo modo que el aumento de los costos del trabajo ha sido el acicate para mayor inversión en capital –tecnología–, un mayor grado de exigencia medioambiental es el motor para más innovación y por lo tanto de procesos más eficientes, también económicamente.

Los cambios necesitan de impulsos, acompañamientos y redes

Pretender que todo lo propuesto ocurrirá de forma homogénea en todos los sectores y que las eventuales consecuencias desfavorables se repartan equitativamente con los mecanismos del mercado es ilusorio.

El cambio de modelo productivo necesita de recursos públicos y normas comunes en todo nuestro espacio económico. La preocupación por el «dumping ecológico» la expresan muchos sectores de nuestra economía, sea por la falta de control en los procesos intermedios o en los productos finales como por diferencias de costos en materias y recursos naturales. No es sólo un problema que afecte a las elaboraciones que desde la Unión importamos de países en desarrollo. También dentro de nuestras fronteras se da, aunque no trascienda en el debate público pues está mejor visto clamar contra las políticas ambientales chinas que contra las de otros países socios o autonomías contiguas.

Establecido un marco normativo común, y que, evidentemente, debe ser exigente por motivos ambientales y sociales, es menester el desarrollo de políticas públicas tanto en lo que llamamos sentido vertical como horizontal. En un entorno en que gran parte de la actividad de las empresas recibe apoyo público, lo sustancial es la orientación que éste puede dar a su actividad en un sentido de progreso social y ambiental.

Este apoyo público a la innovación e inversión ambiental debe ser acompañado, y el sindicalismo confederal ha de poner el acento en ello, de medidas destinadas a paliar los posibles costos sociales del cambio. En la medida que se desarrollen políticas de anticipación estos costos serán menores y evitables. Si no se hace, la protección del entorno supondrá una factura social importante y, esto es muy relevante para nosotros, llevará a muchos trabajadores a actitudes reactivas contra el cambio deseable.

Debemos ser conscientes de que las amenazas de deslocalización o cierre fundamentadas en reales o supuestas exigencias ambientales, sobre todo cuando se dan en zonas sin alternativas industriales, suponen un obstáculo para desarrollar un sindicalismo a favor de la sostenibilidad. Sólo desde una fuerte iniciativa concertada entre las Administraciones y los agentes sociales—reconociendo al sindicalismo un espacio que todavía se nos niega— será posible realizar la ambientalización productiva con las mínimas resistencias y costos sociales, así como llegar más rápido y de forma más eficiente a un estadio superior de eficacia económica, ambiental y social.

Como he señalado, esta concertación debe tener carácter confederal porque las medidas a adoptar son tanto sectoriales como de implantación territorial, y por ello mismo exige

de la participación de las comunidades autónomas que son responsables de múltiples competencias y recursos que deberán activarse.

Una iniciativa fuerte para avanzar hacia la mayor sostenibilidad de nuestro tejido productivo requiere de:

- Políticas industriales y de empleo para hacer frente a las reestructuraciones provocadas por el cambio a la producción más limpia.
- Protección del paisaje, la integridad biológica y su recuperación; saneamiento de espacios degradados.
- Ahorro y reutilización de agua. Cambios en las facturaciones de este recurso de forma que se penalice el consumo excesivo y se favorezcan las inversiones y prácticas más eficientes y menos contaminadoras.
- Reducción de emisiones y residuos. Interviniendo no sólo en los procesos industriales, sino también en los agroalimentarios y en el sector transporte. Por lo que se refiere a residuos considerar todo el ciclo de los productos, incluyendo la comercialización, internalizar los costos de tratamiento en el producto, hacer efectivos los principios de reducción, reutilización y reciclaje.
- Ahorro energético y fomento de fuentes renovables. Pasar a gestionar la demanda, procurando su reducción—al menos de la intensidad energética por valor producido—en lugar de centrar los objetivos en la cantidad de generación ante un consumo desbocado e insostenible. Considerar los aspectos ambientales y sociales, también los económicos, en la determinación de las formas de generación, sustituir el actual modelo altamente dependiente y centralizado por uno de generación más distribuida.
- Programas dirigidos a la innovación ambiental y a la producción más limpia. Priorizando los sectores con mayores posibilidades de desarrollo y crecimiento. Contemplando los aspectos integrales del proceso, no sólo los aspectos tecnológicos, especial importancia del papel de los trabajadores en los sistemas de gestión ambiental.
- Cambio en las pautas de movilidad y de consumo de suelo. Rectificación de los modelos dispersos de urbanización. Desarrollo del transporte público y colectivo. Intermodalidad. Reequilibrio modal tanto para personas como para mercancías.
- Simplificación de las normas ambientales. Cumplimiento de éstas y transposición eficaz de las directivas europeas al tiempo que se desarrolla legislación sobre responsabilidad ambiental. Sistemas de certificación ambiental claros e integrales, criterios comunes en todo el territorio.

- Políticas fiscales de fomento y penalizaciones, cuidando mucho de evitar efectos socialmente regresivos. Financiación a cuenta de la fiscalidad ordinaria de las infraestructuras y medidas sostenibilistas.

CC.OO., sujeto activo del cambio

El cambio es inevitable, dirigirlo y promoverlo hará que sea más provechoso y con menores costos. Debemos ser agentes activos del cambio en todos nuestros ámbitos de actuación, pero, sobre todo, en aquellos que nos son más específicos. Compartimos con multitud de organizaciones el interés en el desarrollo sostenible. Son muchos los espacios ciudadanos, de participación institucional en que nuestro discurso sostenibilista coincide y hasta se confunde con el de aquéllas.

Existen espacios y formas que nos son propios y específicos. En ellos nadie que no sea el sindicalismo confederal empujará en el sentido que queremos, sea en la empresa o en las mesas de concertación social; el impulso a una producción más limpia unida a más y mejor empleo debemos darlo nosotros.

Aparecer, dominados por la urgencia, para paliar los efectos negativos de una mayor exigencia ambiental forma parte de nuestra actividad cotidiana en defensa de los trabajadores y trabajadoras. Hacer sólo eso es contradictorio con los intereses a largo plazo que defendemos y con el carácter transformador de nuestro sindicato. Incorporar a nuestro discurso, con formas y contenidos propios, una perspectiva sostenibilista es lo que nos permitirá hermanar progreso ambiental y social. En la práctica cotidiana será este discurso una palanca –otra más– para condicionar el proceso productivo, dicho de otra forma: intervenir sobre la salubridad, organización y el resto de condiciones de nuestro trabajo.

Llegados a este convencimiento, resta por dilucidar cuáles son las posibilidades de intervención, de qué herramientas disponemos y cuáles debemos conquistar.

Acción sindical sectorial en medio ambiente

Simplificando, para el sindicalismo confederal es fácil aparecer como muy avanzado en temas ambientales en los ámbitos cívicos e institucionales. Incluso podemos mantener distintos grados de exigencia ambiental según sea el ministerio o departamento autonómico con el que nos reunimos. Es en el ámbito sectorial y de empresa donde pueden aparecer

contradicciones fuertes entre los valores que defendemos y la defensa de intereses inmediatos de los trabajadores. También éste es nuestro ámbito exclusivo. Para conseguir credibilidad ambiental es fundamental reconocer la necesidad del cambio sin cuestionar su bondad, tampoco especulando sobre las posibilidades de sustraerse a él. Ahora bien, a partir de la aceptación de los objetivos generales, cabe introducir mecanismos graduales y acompañados por la acción pública que deben ganar un espacio en el debate público frente a los discursos de quienes valoran poco los costos sociales del cambio y quienes se atrincheran en ellos para no cambiar.

Debemos incorporar el trabajo ambiental no como un dossier que se abre si hay graves daños al entorno o amenaza sobre el empleo siempre en estos casos a rebufo de la presión social y mediática, sino como un vector de la acción sindical en todas las empresas, no como un componente de una situación de crisis sino como parte del desarrollo de una práctica orientada a mejorar la calidad del empleo.

En primer lugar, las propias normas ambientales, derivadas casi todas del derecho comunitario, y, por tanto, generalmente más recientes que las laborales, obligan, en casos determinados, a publicitar las sustancias utilizadas y las emisiones al medio ambiente que pueden sernos útiles para desarrollar nuestra tarea en prevención de la salud y riesgos. La información que la norma obliga a difundir nos permite plantear la sustitución de sustancias tóxicas por otras menos peligrosas e incluso el cambio de los procedimientos para evitarlas. Cuando ello no sea posible, actuaciones de prevención del riesgo y la exposición, en todo caso lo relevante es que la norma ambiental se convierte en un instrumento de nuestra actividad de protección de la salud.

Es imposible conseguir un empleo saludable dentro de la producción sucia. Vincular la salud con el respeto al medio ambiente es un poderoso recurso para integrar la perspectiva ambiental en nuestra práctica.

Cada vez mayor número de empresas optan por la implantación de un sistema de gestión ambiental. Como en organización del trabajo, valoración de puestos o medidas de productividad, no existen métodos neutros. La elección del sistema de gestión y la certificación a que se aspire por parte de la empresa determinarán el grado de ambición ambiental, pero también el grado de participación de los trabajadores y sus representantes en las distintas fases del SGA.

El sistema EMAS—sistema comunitario de gestión y auditoría ambiental—es, con mucho, el que mejor responde a nuestros intereses sindicales. No sólo fija objetivos de gestión determinados por la Unión Europea y por tanto menos discrecionales que otros sistemas, sino que establece con claridad y como condición necesaria la participación de los trabajadores. Esta

participación, hecha con criterios y asesoramiento del sindicato, puede permitir el poner en solfa aspectos de la organización del trabajo que, amén de efectos ambientalmente negativos, los tengan para las condiciones de trabajo. La implantación de un EMAS pone a la empresa ante el reto de repensar toda su organización y proceso, una oportunidad que no deberíamos dejar pasar. Sin embargo, la realidad no coincide siempre con este modelo: no son pocas las empresas que han conseguido la certificación EMAS sin que los representantes sindicales se hayan enterado. Lo relevante –puesto que queremos ser positivos– es que estamos en condiciones de detectar estos casos en nuestra vertiente de trabajo ante las Administraciones y trasladarlo a las federaciones y secciones sindicales que han sido obviadas en el proceso. Así, de la misma manera que hemos visto en la Ley de Prevención de Riesgos un instrumento para actuar en la organización del trabajo y la subcontratación, la implantación de un sistema de gestión ambiental como EMAS nos debe permitir seguir disputando la organización del trabajo más allá de la restrictiva formulación del Estatuto de los Trabajadores. Por ello, acordar en la negociación colectiva sectorial y de empresa cuál es el sistema de gestión ambiental a implantar puede ser un instrumento de acción sindical mucho más poderoso de lo que acostumbramos a pensar.

La reciente implantación de la IPPC –Prevención y Control Integrados de la Contaminación–, mediante la norma estatal o las complementarias de las CC.AA., establece para las empresas contenidos en los anexos de la ley, procesos y obligaciones a cumplir que exigen el seguimiento sindical. En primer lugar porque no acreditar la autorización o certificación ambiental que se determina es un motivo para el cese de actividad de la empresa, en segundo porque el proceso de solicitud –y renovación en el futuro– obliga a las empresas a un ejercicio de transparencia nuevo del cual ya se han comentado las posibilidades. Desmostrar el mismo interés sindical sobre estos procesos que sobre otros más clásicos –que la empresa cumple con las cotizaciones a la Seguridad Social, por ejemplo– es incorporar, aunque sea de forma incipiente, la perspectiva sostenibilista a nuestra acción sindical.

Como he señalado anteriormente, hemos aprendido a interesarnos por las decisiones empresariales que consolidan el futuro de nuestras empresas. Seguimos estrategias sindicales para asegurar inversiones que deben garantizar el empleo y ello se vierte en acuerdos salariales, de flexibilidad, etc., que tienen como objetivo garantizar el empleo y su calidad en el futuro.

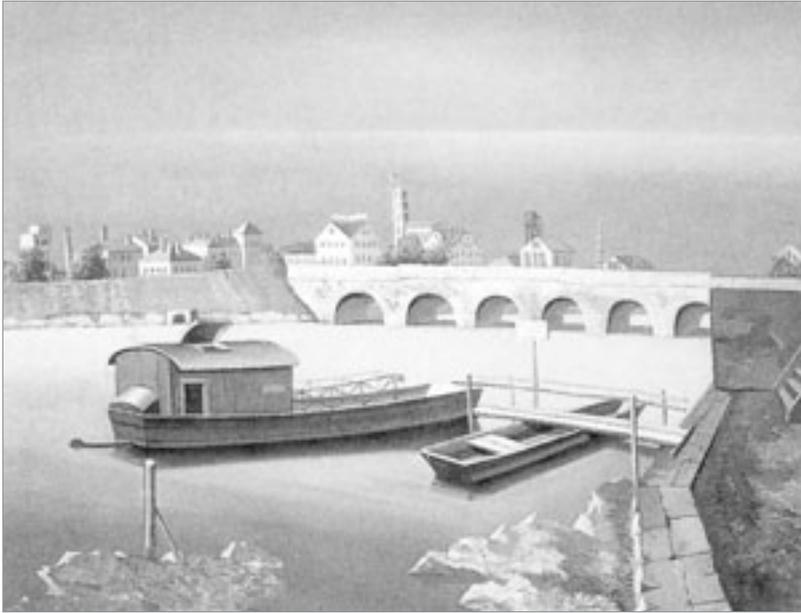
- De la misma forma que hemos aprendido a preocuparnos por las cuentas de explotación o de las inversiones que garantizan la continuidad de la actividad hemos de preocuparnos de que se tomen medidas hacia la producción más limpia.

- Debemos asegurarnos de que nuestras empresas obtengan y cumplan con las certificaciones ambientales que correspondan.
- Debemos impulsar sistemas de gestión ambiental participativos –EMAS mejor que ISO 14001–. Éstos pueden permitirnos incidir en la organización del trabajo de manera parecida a la participación en la prevención de riesgos.
- Tenemos que favorecer estrategias sectoriales de cambio hacia tecnologías de la sostenibilidad y la producción limpia, procurando que las inversiones en nuestras empresas estén dirigidas a estos ámbitos de futuro.
- Tenemos que prever y anticipar las demandas cívicas sobre las empresas contaminantes favoreciendo el cambio desde dentro.
- Podemos orientar sobre las mejores técnicas disponibles para la superación de la producción sucia y sobre los recursos públicos para el cambio.
- Tenemos que promover la extensión de buenas prácticas ambientales en las empresas.

Coordinación, no corporativismo.

ALICIA DURÁN

**Un modelo científico para abordar
la sostenibilidad**



Julius Bissier, «Rhine Ferry», 1928.

Los Programas Nacionales de Energía y de Medio Ambiente reúnen las políticas dedicadas a temas relacionados con el desarrollo sostenible. El presupuesto de estos dos programas, 2.738 MPtas en cuatro años (4 M€ al año), es una muestra de la mínima importancia que se asigna a estos temas. Este presupuesto supone sólo el 1,35% del total de inversiones del Plan Nacional entre 2000 y 2003. La comparación con el peso de otros Programas Nacionales, como el de Fomento al I+D tecnológico en las empresas, con el 38% del presupuesto total; Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, con el 30%, o Diseño y Producción Industrial, con el 8%, dan idea del peso específico de las políticas sobre Desarrollo Sostenible en los órganos encargados de decidir sobre la asignación de los recursos en I+D. La distancia hasta el 20% de inversiones específicas del VI PM UE es evidente y muy largo el camino a recorrer.

El tema del desarrollo sostenible está presente en todas las agendas económicas y políticas y en cada cumbre multinacional. Sin embargo, el estado general del planeta no parece mejorar acorde con los objetivos planteados en esas cumbres. Un ejemplo significativo es el caso de España, donde el aumento de las emisiones de CO₂ en la última década ha superado todas las previsiones, revelando la rotunda insostenibilidad del modelo de crecimiento liderado por el capital inmobiliario y financiero.

En este artículo, partiendo de algunas nociones básicas de *sostenibilidad* y *desarrollo sostenible*, se analizan las exigencias de una estrategia de sostenibilidad socioecológica para la investigación científica y tecnológica y para el establecimiento de sus prioridades^{1,2}.

Sobre sostenibilidad y desarrollo sostenible

Todos los sistemas físicos conocidos son abiertos y por tanto intercambian energía, materia e información con el entorno, y estos intercambios son esenciales para su funcionamiento. El comportamiento del sistema depende, por tanto, de sí mismo tanto como de los elementos o variables que provienen del entorno (insumos o *inputs*). Los productos derivados del sistema (*outputs*) son también resultado de la evolución e interrelación del sistema con el entorno. En general, se acepta que un sistema es sostenible si el valor neto de sus productos no disminuye con el tiempo, donde el concepto de valor no es necesariamente económico.

El concepto de *Desarrollo Sostenible* (DS) lleva implícita la noción de cambio: se puede desarrollar el sistema o cambiarlo para mejorar sus productos.

En los debates sobre sostenibilidad y desarrollo sostenible aparecen a menudo criterios antagónicos. Por un lado, la visión economicista clásica, que ve la economía como el sistema relevante y relega a la naturaleza al papel de proveedor de recursos naturales y sumidero de desechos de la actividad humana. Sus defensores postulan que las diferentes formas de capital son sustituibles y que lo importante es preservar un nivel agregado de capital y no necesariamente el capital natural. La sostenibilidad de los ecosistemas es importante sólo si es necesaria para la sostenibilidad del factor humano en el sistema socioeconómico vigente.

¹ Este artículo resume los aspectos más relevantes de las ponencias «Conocimiento científico y desarrollo tecnológico para un mundo sostenible» y «Reordenamiento del sistema español de I+D para la sostenibilidad ecológica», presentadas en los Cursos de Verano de El Escorial 2004.

² A. Durán, «Conocimiento científico y desarrollo tecnológico para un mundo sostenible», en *Mientras Tanto*, n° 94, septiembre de 2005.

En el otro extremo están los defensores de la sostenibilidad de los ecosistemas, aun cuando signifiquen la eliminación o el desplazamiento de los componentes humanos del mismo. Los valores de sostenibilidad ecológica se sitúan por encima de la sostenibilidad económica y social.

Sin embargo, la única opción que, en mi opinión, da sentido al debate a largo plazo es la búsqueda de la *sostenibilidad del sistema socioecológico* como un todo, basada en las interconexiones entre sociedad y naturaleza. Esta idea es consistente con la aproximación de *sostenibilidad fuerte*, para la cual los diferentes tipos de capital no son siempre sustituibles, sino que se requiere mantener un nivel mínimo de existencias (*stocks*) de cada componente del capital natural. Basados en esta noción, cualquier vía de desarrollo que conduzca a la disminución del capital natural (o a reducirlo por debajo de un cierto mínimo) no será sostenible, aunque otras formas de capital se vean incrementadas³.

Aunque a veces la sostenibilidad se presente como el mantenimiento de un sistema en un estado fijo y constante, los ecosistemas están en constante cambio, lo cual implica renovación y destrucción de componentes, adaptación a cambios medioambientales y coevolución con los mismos. Hay múltiples ejemplos que demuestran que los intentos de «congelar» las variables de un sistema para asegurar un comportamiento óptimo a menudo conducen a pérdidas de la vitalidad y flexibilidad del mismo, cuando no a su colapso.

El concepto de desarrollo sostenible apunta, por tanto, a la idea de cambio, de cambio direccional y progresivo. Un cambio que no significa necesariamente crecimiento cuantitativo, sino más bien desarrollo cualitativo de las potencialidades, a la vez que aumento de la complejidad. Lo esencial a sostener es el proceso de mejora de la condición humana o, mejor, de los sistemas socioecológicos a los que pertenece el hombre. En esta época de enormes cambios demográficos, tecnológicos y económicos, el intento de asegurar que esos cambios sean cambios a mejor para el conjunto de la humanidad ha llevado a redefinir el concepto de progreso, identificándolo con el de desarrollo sostenible (DS). Según el informe Brundtland: «*Aquel desarrollo capaz de satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer la capacidad de futuras generaciones de atender sus propias necesidades*».

La velocidad y magnitud del cambio global, la creciente conexión entre sistemas naturales y sociales, y el aumento de la complejidad de las sociedades y de su impacto sobre la biosfera resaltan el hecho de que el DS debe no sólo preservar y mantener la base ecológica para el desarrollo y la habitabilidad del planeta, sino aumentar la capacidad ecológica y

³ Gallopín, G. «Science and technology, sustainability and sustainable development», ECLAC LC/R 2081 (2001).

social para afrontar los cambios, y la habilidad para retener y ensanchar las opciones disponibles para aproximarse a un mundo en permanente transformación.

Para abordar los temas de desarrollo sostenible es necesario ampliar la perspectiva analítica y acercarse al estudio de sistemas, ya que el DS implica integración de las dimensiones económica, social y medioambiental, así como a través de diferentes escalas espaciales y temporales. Hay literatura muy abundante acerca del concepto y tratamiento del DS, término que es utilizado para diferentes fines en ambientes científicos o políticos. Puede ser tratado como modelo o como argumento de legitimación, pero en el análisis final no es posible identificar una teoría o autoridad singular que defina el DS. De la teoría del equilibrio neoclásico a la de evolución ecológica, la ecología humana, la sociobiología, la ingeniería ecológica o la ética-utópica, la propia extensión y ambigüedad del concepto es un ejemplo del racionalismo inherente al DS.

El cambio global y sus implicaciones sociales

El crecimiento de la población y de los recursos utilizados en el último siglo han alterado el planeta de un modo mucho más intenso que en toda la historia precedente. A través de sus actividades el hombre provoca la transformación de la tierra y el mar, altera los ciclos bio-geo-químicos, y agrega o elimina especies o poblaciones genéticamente diferentes. Muchos de estos cambios físicos, químicos y biológicos implican alteraciones del planeta visto como sistema, y son el origen de fenómenos como el cambio climático, la destrucción de la capa de ozono, pérdidas irreversibles de biodiversidad, y cambios en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas. En las últimas décadas, el hombre ha surgido como una nueva fuerza de la naturaleza, una fuerza que está modificando los sistemas físicos, químicos y biológicos de formas diferentes, a mayor velocidad y en escalas espaciales cada vez mayores.

Pero el mundo está cambiando en otros aspectos importantes. Crece la desigualdad dentro y entre naciones, aparecen nuevas enfermedades infecciosas, hay cambios revolucionarios en tecnología, comunicación e información, los mercados se globalizan, aparecen otras formas de participación social. La integración de la dimensión humana de estos cambios globales con la dimensión físico-químico-biológica es una necesidad imprescindible. El futuro próximo promete mayor velocidad de cambio, mayor variación de los parámetros del sistema, mayor incertidumbre sobre las respuestas de los complejos sistemas biológico, ecológico, social y político; y más sorpresas.

Estos cambios implican consecuencias serias para la humanidad. El cambio climático, el aumento de la radiación UV-B o la insuficiencia de agua potable son ejemplos claros. Los entornos socioeconómicos dependen íntimamente de los sistemas ecológicos en proceso de cambio. Estos sistemas ecológicos –humedales, tundras, arrecifes de coral, pastizales, estuarios o el océano abierto– proveen una cantidad de bienes y servicios esenciales. Son los sistemas que sustentan y sostienen toda la vida del planeta. No sólo proveen de bienes –peces, combustibles, medicinas naturales, y genes, por ejemplo–, sino de otros servicios indispensables. Estos *servicios ecosistémicos*⁴ incluyen la purificación del agua, mitigación de inundaciones, detoxificación y descomposición de residuos, generación y renovación de suelos, control de plagas, polinización de cereales y vegetación natural, mantenimiento de la biodiversidad, estabilización del clima, sustento de diversas culturas.

Aunque estos servicios son esenciales, como no están en el mercado se consideran gratuitos, y no hay mecanismos que aseguren su mantenimiento o frenen su deterioro. Estos servicios ecosistémicos operan a una escala tan amplia y con mecanismos tan complejos que no pueden ser reemplazados por la tecnología. Cuando se comprueba la forma crucial en que la humanidad depende de los ecosistemas, resulta obvia la conexión entre multitud de cuestiones que parecían independientes del entorno. La salud, la economía, la justicia social o las políticas de inmigración y seguridad nacional tienen aspectos medioambientales cuya magnitud se desconoce.

La *salud humana* tiene fuertes componentes medioambientales. Además de los obvios de la calidad del aire o del agua, la alimentación y la exposición a compuestos tóxicos o radiación UV-B, hay ejemplos que reflejan el impacto del cambio climático, el uso de tierras y la densidad de población en la emergencia o transmisión de enfermedades.

La afirmación de que la *economía* debe elegir entre empleo y medio ambiente se ha probado como una falsa dicotomía. El desarrollo económico depende de la provisión de bienes y servicios provenientes de los ecosistemas y, por tanto, la elección real es entre ganancias a corto plazo y prosperidad sostenible a largo plazo.

Las consecuencias de la degradación ambiental se multiplican cuando afectan a grupos sociales desfavorecidos, profundizando las situaciones de *injusticia social*. La degradación ambiental y la escasez de recursos (agua, combustibles, tierras fértiles) son elementos clave que desencadenan situaciones de emergencia económica y ruptura social, guerras civiles y migraciones masivas a los países del norte desarrollado, afectando a las políticas de *inmigración* y de *seguridad nacional*.

⁴ Lubchenko, J. «Entering the century of the environment: a new social contract for science». *Science*, 279 (1997) 491-497.

El papel de la ciencia y la tecnología

Los modelos actuales de desarrollo no son sostenibles, y los esfuerzos por cubrir las necesidades de una población creciente en un mundo interconectado pero profundamente desigual están minando los sistemas esenciales que sostienen la vida del planeta. Cubrir las necesidades humanas y preservar los ecosistemas son la tarea gigantesca a la que se enfrenta la necesaria *transición hacia la sostenibilidad*.

A partir de la Cumbre de Río y de la publicación de la Agenda 21, la comunidad científica ha comenzado a responder a este desafío con múltiples programas globales y regionales, a través de Academias de Ciencias nacionales, asociaciones científicas y organismos internacionales (Naciones Unidas, UNESCO, UE, CEPAL), o construyendo foros como la Iniciativa Internacional sobre Ciencia y Tecnología para la Sostenibilidad (ISTS)⁵.

El concepto de DS va mucho más allá de lo ambiental, y por tanto el problema para la ciencia y la tecnología (CyT) es más profundo, ya que requiere la consideración conjunta del sistema socioecológico en su totalidad, con sus dimensiones sociales, económicas, institucionales y ecológicas, y, más importante y complejo, el diseño y aplicación de políticas integradas basadas en el nuevo conocimiento científico y tecnológico.

El aumento de la complejidad y la conectividad características de esta etapa histórica hace que los componentes de los problemas sean difíciles de aislar y obliga a enfocar el desarrollo y el medio ambiente no sólo como temas complejos, sino también inseparables y mutuamente dependientes. Esto plantea a la CyT problemas inéditos, en particular a los enfoques analíticos disciplinarios y compartimentados, que hoy representan el volumen principal de la actividad científica, tanto en el norte como en el sur. A pesar de sus éxitos en la comprensión y manipulación de muchos fenómenos—desde la genómica a las nanotecnologías—, la perspectiva dominante muestra claras deficiencias cuando intenta abordar problemas de *complejidad organizada* típicos del desarrollo sostenible.

Es por tanto necesario no sólo reforzar la capacidad en I+D, sino reorientar partes importantes del sistema para generar una nueva cultura y capacidad científico-tecnológica, una CyT para el desarrollo sostenible. No se trata sólo de definir temas prioritarios; asumir en serio el desafío implica cambios teóricos y metodológicos para la investigación, para la definición de las agendas de investigación, y para la organización y funcionamiento de las instituciones de investigación y de promoción de la I+D.

⁵ www.sustainabilityscience.org.

Esta nueva *ciencia de la sostenibilidad* es un proceso en construcción, cuyos mimbres básicos resume la ISTS:

- *Anclada e impulsada por todo lo que concierne a la condición humana*, debe buscar conocimiento y tecnología que ayuden a procurar alimentación, vivienda, educación y empleo para la población mundial, conservando y protegiendo los sistemas básicos que sustentan la vida del planeta y la biodiversidad.
- *Esencialmente integradora*, debe construir puentes entre las ciencias sociales, naturales y las ingenierías, entre el entorno y las comunidades en desarrollo, entre sectores múltiples de la actividad humana, entre diferentes escalas geográficas y temporales, y entre agentes públicos y privados.
- *Basada en lo regional y local*, debe enfocarse en las escalas intermedias donde se interceptan senderos múltiples, donde la complejidad es comprensible, donde la integración es posible, donde la innovación y la gestión existen; la escala donde han comenzado las transiciones significativas hacia la sostenibilidad. Desde esta base se deberán facilitar la conexión vertical entre la mejor investigación mundial y las experiencias prácticas en situaciones específicas, y las conexiones horizontales entre los centros de investigación regional para difundir las experiencias.
- *De carácter fundamental*, tiene como objetivo la unidad del sistema naturaleza-sociedad, y se pregunta cómo evolucionan los sistemas interactivos y cómo se pueden reconducir a través de la aplicación de conocimientos y tecnologías apropiadas. Y como necesita aplicar lo conocido a situaciones concretas, debe ser una ciencia basada a la vez en *aprender-estudiando* y *aprender-haciendo*, sacando experiencias de los éxitos y fallos pasados.

Para asegurar esta iniciativa son necesarios esfuerzos importantes que ya la Agenda 21⁶ sintetizaba en un programa con cuatro áreas:

- *Refuerzo de la base científica para el desarrollo sostenible*. El DS exige perspectivas a largo plazo, integrar los efectos locales y regionales de los cambios a escala mundial y utilizar los mejores conocimientos científicos y tradicionales disponibles. Por tanto, las políticas acertadas de ordenación del medio ambiente deben ser sólidas científicamente y contemplar diversas opciones para asegurar la flexibilidad de la respuesta. Es crucial un enfoque basado en el principio de precaución.

⁶ Agenda 21, Sección IV, capítulo 31: «Comunidad científica y tecnológica»; capítulo 35: «Ciencia para el desarrollo sostenible». Cumbre Mundial Agenda 21: el Programa de Acción de Naciones Unidas a partir de Río (United Nations, New York, 1992).

- *Aumento de los conocimientos científicos.* Es importante profundizar en el conocimiento de la capacidad de sustentación de la tierra y de los procesos que pueden disminuir o aumentar esta capacidad. El medio ambiente mundial está cambiando con más rapidez que en cualquier otra época, el consumo humano de energía, agua y otros recursos no renovables aumenta, y se prevén grandes déficit en muchos sitios del planeta, aun sin grandes cambios ambientales. Los procesos sociales están sujetos a múltiples variaciones en el tiempo y el espacio, las regiones y las culturas. El factor humano es la fuerza propulsora clave en este conjunto de relaciones y ejerce una influencia directa en los cambios en el ámbito mundial. En consecuencia, es indispensable el estudio de la dimensión humana sobre las causas y consecuencias de los cambios ecológicos y de las formas de desarrollo más sostenibles.
- *Mejora de la evaluación científica a largo plazo.* Los conocimientos adquiridos deberán ser utilizados para evaluar (auditorías) situaciones actuales y futuras con el objeto de mantener la biosfera en un estado saludable, reduciendo las pérdidas de diversidad biológica. Las auditorías deberían dirigirse a identificar formas practicables de desarrollo dentro de la capacidad de carga ecológica y socioeconómica de cada región, aprovechando los conocimientos tradicionales del medio ambiente local.
- *Aumento de la capacidad científica.* Es necesario aumentar y fortalecer la capacidad científica de todos los países, especialmente de los países en desarrollo, para que participen plenamente en las actividades de investigación y desarrollo científicos para el DS. Para ello se debe promover: enseñanza y capacitación en materia de CyT, asistencia a los países en desarrollo para mejorar las infraestructuras de I+D; incentivos a las actividades de I+D y a la utilización de sus resultados en los sectores.

Y para alcanzar estos objetivos deben usarse dos herramientas básicas:

- *La mejora de la comunicación y la cooperación entre la comunidad científica, los responsables de tomar decisiones y los ciudadanos.* La comunidad científica y tecnológica y los responsables de formular políticas deben aumentar su interacción para aplicar estrategias de DS basadas en los mejores conocimientos disponibles. Las estrategias de evaluación social de la I+D son una herramienta básica para la investigación y evaluación de las interacciones entre desarrollo tecnológico y sociedad, y para relacionar dinámica científica con dinámica social. El objetivo a largo plazo es la integración democrática entre ciencia, tecnología y sociedad, creando mecanismos de responsabilidad entre científicos, tecnólogos y sociedad civil.
- *Fomento de códigos de conducta y directrices en lo relativo a CyT.* El aumento de la conciencia ética respecto a la adopción de decisiones que afecten al medio ambiente y al

DS deben contribuir a establecer prioridades para el mantenimiento y perfeccionamiento de los sistemas sustentadores de la vida. El fortalecimiento de los códigos de conducta para la comunidad científica y tecnológica aumentaría la conciencia ambiental y contribuiría al desarrollo sostenible. Siguiendo a Jonas⁷, al aumentar nuestro poder causal y nuestro poder de previsión, también aumenta nuestra responsabilidad. En un segundo sentido, más sustancial, también aumenta nuestra responsabilidad orientada al futuro. De esta noción pueden derivarse el *principio de precaución* y la *ética de la responsabilidad*. Los científicos deben dar cuentas de sus actos y afrontar la responsabilidad de lo por hacer, de lo futuro: una situación que reclama la actuación activa para preservar lo esencial y atender al ideal de solidaridad entre generaciones.

El núcleo científico de la ciencia de la sostenibilidad

El nudo gordiano de la ciencia de la sostenibilidad está en su propia naturaleza, en los modelos y prácticas dominantes en el mundo científico.

La Conferencia Mundial para la Ciencia, celebrada en Budapest en 1999, se pronunció a favor de un reforzamiento y una democratización de la ciencia, y puso de relieve la necesidad de un nuevo papel para la CyT, pero guardó silencio sobre la posibilidad de que la propia ciencia necesite cambiar⁸.

Si la ciencia y su práctica deben ser un instrumento guía para la consecución del DS, habría que analizar hasta qué punto los problemas con la ciencia son producto de la mala utilización de las reglas existentes, y hasta qué punto estas propias reglas deberían ser modificadas. Un análisis que cabe en la esencia del pensamiento científico adoptado en Budapest, definido como *la capacidad de analizar los problemas desde diferentes perspectivas y buscar explicaciones a los fenómenos naturales y sociales, sometidos siempre a análisis críticos*.

La ciencia ha evolucionado a lo largo de su historia y estos cambios no han sido independientes de los procesos históricos en el campo económico, tecnológico, social, cultural y medioambiental. Estos cambios se reflejan e influyen en la práctica social y en la imagen pública de la ciencia, y afectan a la credibilidad, a la garantía de calidad, de la perspectiva y de la investigación científica.

⁷ Jonas, H. *El principio de responsabilidad. Ensayo de una ética para la civilización tecnológica* (1979), traducción castellana Herder, Barcelona (1995).

⁸ CIUC (Consejo Internacional de Uniones Científicas). Número especial de *Science International* (1999).

En algunos casos, estos cambios afectan a las reglas científicas y a los criterios de verdad fundamentales, como se pone de manifiesto en la tensión entre las corrientes analítica e integradora en la ciencia ecológica⁹. Las diferencias entre ambas abarcan supuestos básicos sobre la causalidad, los criterios de verdad y la aceptabilidad epistemológica, así como sobre los criterios de evaluación¹⁰.

La *corriente analítica* se centra en la investigación de las partes, y surge de las tradiciones de la ciencia experimental, que se ajusta a un objeto lo suficientemente definido y estrecho con el fin de plantear hipótesis, recopilar datos y diseñar nuevos modelos para sustituir hipótesis no válidas. Debido a su base esencialmente experimental, la escala de trabajo suele ser reducida en el espacio y breve en el tiempo. Su objetivo es eliminar la incertidumbre, y sus resultados se someten a la evaluación de los pares para alcanzar un acuerdo unánime.

La premisa de la *corriente integradora* es que el conocimiento del sistema siempre es incompleto. La sorpresa es inevitable. No sólo es incompleta la ciencia, sino que el propio sistema es un blanco en movimiento, que evoluciona debido a los impactos de la gestión y de la progresiva expansión de la escala del ser humano sobre el planeta. El objetivo es incorporar la incertidumbre como elemento inherente del problema, y rara vez habrá unanimidad entre los pares, sólo una línea cada vez más creíble de argumentos probados.

La búsqueda del DS plantea nuevos desafíos a la forma de definir los problemas, identificar las soluciones y ejecutar las acciones. Si bien históricamente la ciencia ha tenido éxitos importantes en la resolución de *problemas de sencillez* y de *complejidad desorganizada*, cuando se plantean nuevos problemas emergentes y complejos, de *complejidad organizada*, deben abordarse también cambios en la teoría y en la práctica de la ciencia, así como en la definición de las políticas de I+D.

Para la ciencia esto implica integrar a un nivel más profundo, más allá de fomentar la investigación interdisciplinaria. Es necesario un enfoque verdaderamente sistémico y complejo tanto de la práctica como del método de la ciencia. El *enfoque de sistemas* obliga a pensar en términos de *interconexión, relaciones y contexto*. Las propiedades de un organismo, de una sociedad, o de cualquier otro sistema complejo, son propiedades del conjunto, producto de las interacciones y de las relaciones entre las partes. Las propiedades de las partes no son intrínsecas y sólo se pueden entender en el contexto más amplio. El pensamiento y el método se deben concentrar no en los componentes básicos, sino en los principios básicos de organización de estos componentes.

⁹ Holling, C.S. «Two cultures of ecology». *Conservation ecology*, 2 (1998) 2, 4.

¹⁰ Gallopín, C., Funtowics, S., O'Connor M., Ravetz J. «Una ciencia para el siglo XXI: del contrato social al núcleo científico». *Revista Internacional de Ciencias Sociales*, nº 168 (2001).

Mirar el sistema desde una perspectiva científica supone dos tareas primordiales: identificar y comprender las interrelaciones causales más importantes; entender y aprehender los vínculos entre los diferentes factores y escalas que originan que los cambios en un componente del sistema repercuta en otras partes del mismo. El otro objetivo es comprender la dinámica del sistema. Como en la física, lo determinante en la mayoría de los procesos no es la termodinámica sino la cinética de las reacciones. El análisis de las fuerzas conductoras es esencial, incluyendo las interacciones de los componentes y procesos que generan respuestas y propiedades, así como el análisis de cómo el sistema se adapta y se transforma.

Todos estos cambios se pueden entender sistémicamente, como parte de la evolución de la ciencia ante las nuevas contradicciones que se plantean en su seno. Pero la reacción frente a estos cambios es muy diferente según el protagonista. El modelo analítico extremo es el territorio donde se mueve la *investigación privada*, el amplio y creciente territorio donde los aspectos del contexto en que desarrolla la ciencia, y sobre todo sus efectos en el medio ambiente humano y natural, son considerados factores externos, cuando no irrelevantes. No hay lugar para la ética ni la regulación. Al contrario, una nueva conciencia de la ciencia, sistémica y humanística, está asumiendo el *conocimiento público*; una perspectiva que asimila la incertidumbre y los compromisos con los valores, y que incluye a comunidades ampliadas de pares. Los ejemplos más claros de este debate se suceden hoy en el campo de la ingeniería genética. Mientras las compañías patentan a ritmo creciente organismos modificados genéticamente, ignorando los riesgos y utilizando campañas de intoxicación ante los críticos, los científicos del proyecto Genoma vuelcan día a día en Internet los avances sobre el mapa del genoma humano, considerado patrimonio de la humanidad.

Este debate tiene su reflejo en la investigación medioambiental y ya se empieza a reconocer que la aplicación del enfoque analítico a diversos problemas no ha hecho sino agravar la situación previa. No se puede prescindir de las incertidumbres fundamentales inherentes a estos problemas, consecuencia del conocimiento limitado de los procesos humanos y ecológicos, del indeterminismo intrínseco de los sistemas dinámicos complejos y de las innumerables elecciones y objetivos humanos. Esta incertidumbre es parte del problema y debe ser incorporada como un parámetro del mismo.

Estas condiciones apuntan a que el estudio de sistemas complejos, propios del DS, debería huir de las reglas rígidas de la investigación analítica y buscar principios generales y preguntas orientativas para dirigir las investigaciones. En el estudio del problema y su posible evolución se deben incluir todos los factores desde el principio, incluso aquellos no

cuantificables. Se pueden usar diferentes modelos científicos y criterios de verdad para abordar los diferentes factores, pero si no están incluidos en el problema inicial es difícil considerarlos más tarde. Es preferible tener una respuesta aproximada para el conjunto del tema/problema que una respuesta precisa para un componente aislado¹¹.

Este, desde luego, no es un llamado para relajar el rigor científico; al contrario, la ciencia de la sostenibilidad, por su importancia práctica y social, debe ser más rigurosa, obteniendo la mejor información sobre la naturaleza interconectada y compleja de la realidad, una realidad que la propia ciencia está revelando.

Objetivos y programas de la ciencia para la sostenibilidad

La Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible de Johannesburgo avanzó un conjunto inicial de criterios objetivos para la planificación de la I+D dedicada al DS¹².

- Asegurar un apoyo continuado a las disciplinas clave y a los programas integrados de I+D sobre los cuales deben construirse la ciencia y tecnología para la sostenibilidad.
- Iniciativas de acción en problemas prioritarios (por ej. crecimiento urbano sostenible, gestión del carbón) donde existe suficiente conocimiento para complementar el aprender-estudiando con aprender-haciendo.
- Proyectos de I+D sobre cuestiones científicas fundamentales (por ej. identificar los elementos determinantes de la vulnerabilidad de los sistemas naturaleza-sociedad) que surjan de esfuerzos por resolver problemas prioritarios de sostenibilidad.
- Aumento de la capacidad mundial para integrar programas de I+D de base regional y local, y centrados en problemas específicos que afecten a la sostenibilidad.

Partiendo de estas premisas, Naciones Unidas¹³ propuso nuevas iniciativas para trabajar por el DS en el marco de distintas asociaciones y promoviendo vínculos entre naciones. Entre ellas destaca el fomento de la capacidad internacional en I+D, la seguridad alimentaria y la salud como elementos indispensables del DS, la unión de conocimientos tradicionales y científicos, y la demostración de aplicaciones de los sistemas mundiales de observación del medio ambiente.

¹¹ Gallopín, C., Funtowics, S., O'Connor M., Ravetz J. «Una ciencia para el siglo XXI: del contrato social al núcleo científico». *Revista Internacional de Ciencias Sociales*, nº 168 (2001).

¹² Clark, W. «Research systems for a transition toward sustainability», in *Challenges of a changing earth*. Proceedings of the Global Change Open Science Conference, Amsterdam (2001). Ed. Springer-Verlag, Berlin.

¹³ «La ciencia y la tecnología como base del desarrollo sostenible». Naciones Unidas, A/CONF199/PC/18 (2002).

Por otro lado, la UE ha diseñado su Estrategia para el Desarrollo Sostenible¹⁴ centrándose en los que considera principales retos para la sostenibilidad, de acuerdo con los criterios de gravedad, importancia a largo plazo y alcance europeo.

- El *cambio climático* y sus posibles efectos, como inundaciones o tormentas, sequías y subida del nivel del mar.
- Los *peligros para la salud pública*, creados por las sustancias tóxicas persistentes, la resistencia a los antibióticos o los problemas de seguridad alimentaria. Se exigen además sistemas sanitarios que presten servicios de calidad a todos los ciudadanos.
- El *aumento de la presión sobre algunos recursos naturales vitales*, como la biodiversidad, las poblaciones de peces y de agua dulce. Se debe utilizarlos y conservarlos de forma responsable, ya que en los últimos años el volumen de residuos ha crecido a mayor ritmo que el PIB.
- La *pobreza y la exclusión social*. Cerca del 7% de la población europea vive en la pobreza y ésta tiende a pasar de una generación a otra. Los cambios en el mercado laboral, en las cualificaciones necesarias, y en las estructuras familiares implican riesgos para los grupos más vulnerables, que se concentran en los barrios más degradados de las ciudades.
- Las implicaciones del *envejecimiento de la población*, con una población activa en declive que tiene que hacer frente al coste de las pensiones y de la atención sanitaria.
- La *congestión y contaminación* causadas por los actuales *patrones de movilidad*, así como los problemas urbanos y rurales derivados de la *ordenación territorial*. La *ampliación* implica un desafío sin precedentes para reducir las *diferencias entre regiones ricas y pobres*.

La Comisión Europea es consciente de que es necesario actuar con urgencia y decisión y de que muchas de las tendencias insostenibles hunden sus raíces en decisiones adoptadas en el pasado respecto a la producción, las tecnologías, las infraestructuras o el uso del suelo. Si no se actúa de inmediato, muchos problemas serán muy costosos o imposibles de superar.

La UE apuesta por revisar el estado de los conocimientos y de sus límites para *renovar la confianza en la ciencia* como fuente de información primordial de la política, y para realizar una gestión responsable de los riesgos emergentes. La política de I+D debe también apoyar la evaluación científica independiente de las ventajas y de los peligros potenciales de nuevos productos o técnicas, y financiar las investigaciones que supongan costes o riesgos excesivos para el sector privado.

¹⁴ «Desarrollo sostenible en Europa para un mundo mejor: Estrategia de la Unión Europea para un desarrollo sostenible». COM (2001) 264 final.

El Programa Marco de I+D de la UE

El Programa Marco de I+D es la principal herramienta de apoyo y promoción de la I+D de la Unión Europea. Nacido en 1983, el PM ha evolucionado en temática y financiación hasta el actual VI PM, que se estructura alrededor de tres ejes: concentración e integración de la investigación comunitaria¹⁵, estructuración del Espacio Europeo de Investigación y fortalecimiento de las bases del Espacio Europeo de Investigación.

Para la concentración e integración de la investigación europea, se proponen seis prioridades temáticas: Ciencias de la Vida, Genómica y Biotecnología aplicadas a la Salud; Tecnologías para la Sociedad de la Información; Nanotecnología y Nanociencias; Aeronáutica y Espacio; Calidad y Seguridad Alimentaria; Desarrollo Sostenible; Ciudadanos y Gobernanza. La estructuración del Espacio Europeo de Investigación se promoverá mediante actividades de investigación e innovación; recursos humanos y movilidad; infraestructuras de investigación; ciencia y sociedad. El fortalecimiento de las bases de dicho Espacio¹⁶ pretende alcanzarse mediante la coordinación de actividades de investigación y el desarrollo de políticas de investigación e innovación.

Estas metas no podrán alcanzarse sin un adecuado nivel de financiación. Así, la Comisión establecía en 2002 el objetivo de aumentar la inversión europea en I+D –situada en el 1,9% PIB en 2000– hasta el 3% del PIB en 2010 para el conjunto de la UE¹⁷, valor ya alcanzado por países como Suecia o Finlandia. Se explicita que se espera un mayor esfuerzo del sector privado, que debería pasar del actual 56% de financiación empresarial al 75% de las inversiones totales en I+D. La UE aboga por establecer medidas que optimicen la eficacia de la financiación pública de la I+D para empresas, así como otras de apoyo directo, incentivos fiscales, mecanismos de garantía o ayudas públicas al capital riesgo.

La UE cuenta con un Plan de Acción que incluye los mecanismos necesarios para alcanzar tales objetivos¹⁸ que, basado en la coordinación y coherencia de las políticas europeas en este ámbito, contempla aspectos como el incremento de la eficacia de las ayudas, la reorientación de la I+D+i pública, o la mejora de las condiciones de contorno de la I+D+i

¹⁵ Decisión del Consejo de 30 de septiembre de 2002, por la que se aprueba un programa específico de investigación, desarrollo tecnológico y demostración denominado «Integración y fortalecimiento del Espacio Europeo de Investigación» (2002-2006).

¹⁶ Comisión Europea, «El Espacio Europeo de Investigación: un nuevo impulso- Reforzar, reorientar, abrir nuevas perspectivas». (COM (2002) 565 final, de 16 de octubre).

¹⁷ Comisión Europea, «Más investigación para Europa. Objetivo 3% del PIB». COM (2002) 499 final, de 22 de septiembre.

¹⁸ Comisión Europea, «Invertir en investigación: un plan de acción para Europa». COM (2003) 226 final, de 4 de junio.

(derechos de propiedad intelectual, reglamentación de mercados de productos, normas de competencia, mercados financieros, marco fiscal y gestión de la investigación y presentación de información contable en las empresas).

El desarrollo sostenible en el VI Programa Marco de I+D

El Desarrollo Sostenible tiene un papel preponderante entre los objetivos del VI Programa Marco de la UE¹⁹, con un área específica sobre *Desarrollo sostenible, cambio global y ecosistemas*, que incluye los programas *Sistemas energéticos sostenibles, Transporte por superficie sostenible y Cambio global y ecosistemas*.

El objetivo estratégico de la prioridad sobre *Desarrollo sostenible, cambio global y ecosistemas* (Prioridad 6) es la integración de recursos y obtención de los conocimientos y tecnologías necesarios para apoyar la Estrategia Comunitaria sobre Desarrollo Sostenible aprobada en Goteborg, y los compromisos adquiridos a escala internacional en la Cumbre de Johannesburgo, con especial énfasis en el ámbito de la energía y el transporte (sectores de importancia estratégica y que contribuyen por sí solos al 80% de las emisiones de gases de efecto invernadero), así como en la gestión del territorio y los recursos naturales. Con ello se pretende prevenir, afrontar, controlar y revertir los problemas derivados del calentamiento global y la degradación de los sistemas naturales.

Para conseguir este objetivo es necesario racionalizar las pautas de producción y de consumo energético, definir nuevos enfoques en materia de movilidad y concebir nuevos métodos de gestión de los recursos naturales, basados en una mejor comprensión y capacidad de predicción sobre los impactos y repercusiones ejercidos en el entorno, especialmente a escala global.

Con el fin de conseguir una masa crítica de recursos que ayuden a integrar y reforzar el Área Europea de Investigación (European Research Area –ERA) se ponen a disposición todos los nuevos instrumentos del VI PM, las Redes de Excelencia (NoE) y Proyectos Integrados (IP), complementados por los proyectos específicos STREP, Acciones de Coordinación y Acciones Especiales.

El presupuesto de esta prioridad para el período 2003-2006 es de 2390 M€, más del 20% del total destinado a las prioridades temáticas. Si se suman los recursos dedicados a otros temas ligados al DS en áreas como *Calidad y seguridad alimentaria, Enfermedades*

¹⁹ www.cordis.lu/fp6.

ligadas a la pobreza (VIH, malaria y tuberculosis)–situado en Ciencias de la vida–, o en Ciudadanos y gobernanza en la sociedad del conocimiento, donde se tratan temas de Empleo y desempleo, Exclusión social (pobreza, estratificación social), Indicadores sociales y Educación, desigualdad y exclusión social, el presupuesto se eleva hasta casi el 30% de los recursos totales.

Sistemas energéticos sostenibles

Los sistemas energéticos europeos muestran pautas claramente insostenibles, como la creciente dependencia de combustibles fósiles importados y el aumento de demanda energética y por tanto de las emisiones de CO₂. Estos patrones insostenibles se agravan en sectores clave como la construcción y el transporte, íntimamente ligados al concepto de calidad de vida de los europeos. El desafío es aliviar y revertir estas tendencias para alcanzar un sistema energético realmente sostenible, capaz de preservar el equilibrio de los ecosistemas y fortalecer el desarrollo económico.

Los objetivos estratégicos del programa incluyen la reducción de emisiones y de gases de efecto invernadero, el aumento de la seguridad energética, la mejora de la eficiencia energética y el aumento del uso de energías renovables, así como la mejora de la competitividad de la industria europea.

Además de contribuir a los objetivos científicos, los resultados deberían:

- Contribuir al objetivo de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en 2010 al 8% menos de los de 1990, manteniendo el esfuerzo más allá de 2012, de acuerdo con el Protocolo de Kyoto.
- Contribuir a doblar la participación (del 6% al 12%) de energías renovables en 2010; y conseguir en el mismo año un 12% de ahorro energético a través del uso racional y de la reducción de la demanda, revirtiendo la tendencia al incremento de la dependencia en suministro energético.
- Apoyar la implementación de las directivas comunitarias sobre fuentes energéticas renovables (objetivo del 22% de «energías verdes» en 2020), y sobre eficiencia energética de edificios, así como a las medidas fiscales para la promoción de biocombustibles.
- Desarrollar las condiciones para la introducción progresiva de motores con combustibles alternativos para alcanzar la sustitución del 20% en 2020.
- Reducir la intensidad energética y tender al objetivo de consumo del 18% de la electricidad a partir de cogeneración en 2010.

- Contribuir a la reducción de costes de las energías limpias para hacerlas competitivas con las basadas en combustibles fósiles.

Las acciones de I+D se dividen en dos grandes grupos, dependiendo de sus objetivos de corto, medio o largo plazo, una diferenciación que se justifica por la necesidad de alcanzar dos objetivos complementarios. Por un lado, es importante desarrollar en el nivel de demostración la nueva generación de tecnologías ya disponibles o muy avanzadas, y acelerar su introducción en el mercado. Por el otro, es necesario un esfuerzo consistente y continuo de I+D para asegurar que las tecnologías emergentes podrán, en el medio y largo plazo, superar los umbrales de suministro y durabilidad que usualmente inhiben su introducción en mercados competitivos.

Los objetivos se organizan según su impacto temporal en:

- Impacto a corto plazo (fuentes energéticas limpias, ahorro y eficiencia energética, motores con combustibles alternativos).
- Impacto a largo plazo (pilas de combustible, tecnologías de almacenamiento y transporte, tecnologías renovables, captura y secuestro de CO₂).

Las convocatorias del programa abarcan los siguientes ámbitos temáticos:

- Soluciones nuevas o mejoradas en el campo de las energías renovables, incluyendo su integración en el sistema energético.
- Eficiencia y ahorro energético, incluyendo la generación múltiple.
- I+D sobre combustibles alternativos para automoción.
- Pilas de combustible y sus aplicaciones.
- Nuevas tecnologías de transporte y almacenamiento, incluyendo la tecnología del hidrógeno.
- Captura y fijación de CO₂ en plantas de combustión.
- Investigación de apoyo a estrategias y políticas energéticas.

El presupuesto indicativo del programa entre 2003 y 2006 es de 890 M€ y la prioridad del mismo se mantiene en el VII Programa Marco (FP7) (2007-2010).

Transporte por superficie sostenible

El transporte por superficie juega un papel esencial en la vida diaria de los ciudadanos europeos y es un factor fundamental para el mantenimiento de la competitividad y el empleo. La promoción de su desarrollo sostenible sin sacrificar el crecimiento económico ni la libertad de movimientos es un objetivo central de la política de la UE.

Los programas en los cuales se estructura esta prioridad son:

- Sistemas y medios de transporte competitivos medioambientalmente aceptables, que incluye:
 1. Nuevas tecnologías y conceptos para el transporte por superficie (carretera, ferrocarril, transporte marítimo).
 2. Técnicas y diseño avanzados de producción.
- Transporte marítimo y ferrocarril más seguros y efectivos, que se divide en:
 1. Reequilibrio e integración de diferentes medios de transporte.
 2. Mejora de la seguridad en carreteras, ferrocarril y transporte marítimo para evitar congestiones de tráfico.

El programa cuenta con todos los instrumentos puestos a disposición por el VI PM y con unos recursos de 670 M€ para el período 2003-2006.

Cambio global y ecosistemas

El programa de investigación en cambio global y ecosistemas es la expresión más clara de la voluntad y el esfuerzo europeos en la estrategia comunitaria del DS. El programa de actividades se enfoca a reforzar la investigación de base y a proveer las herramientas socio-económicas y de asesoramiento y gestión, asegurando su implementación en el entorno europeo, partiendo de objetivos concretos.

- Reforzar la capacidad de entender, detectar y prever el cambio global, y desarrollar estrategias para la prevención, mitigación y adaptación, en estrecha relación con los programas internacionales específicos.
- Preservar los ecosistemas y proteger la biodiversidad para contribuir al uso sostenible de los recursos terrestres y marinos. Las estrategias para la gestión sostenible e integrada de los ecosistemas agrícolas y forestales ocupan asimismo un lugar privilegiado.

Estos objetivos se alcanzarán a través de actividades que tiendan al desarrollo de políticas comunes e integradas de DS, que tengan en cuenta los aspectos ambientales, económicos y sociales, así como el impacto global en el resto del mundo. Se promoverá la convergencia de los esfuerzos nacionales y europeos para definir los umbrales de sostenibilidad, apoyando la cooperación internacional.

El programa se divide en siete áreas de investigación, subdivididas en subáreas y complementadas por una dimensión horizontal de Herramientas para el Desarrollo Sostenible y de Acciones Específicas. La Tabla I muestra el diseño del programa así como de las herramientas puestas a su disposición, con un apoyo presupuestario total de 700 M€ entre 2003 y 2006.

TABLA I. SUBPRIORIDAD CAMBIO GLOBAL Y ECOSISTEMAS (VI PM I+D UE)

I.	El estudio de los procesos e impactos del calentamiento global del planeta y de sus posibles medidas preventivas y correctoras.
I.1	Ciclos del carbón y del nitrógeno: fuentes y sumideros.
I.2	Contaminantes atmosféricos e impacto regional.
I.3	Dinámica y variabilidad climática.
I.4	Predicción del cambio climático y de su impacto.
I.5	Ozono estratosférico e interacciones climáticas.
I.6	Estrategias de adaptación y mitigación.
II.	Gestión y conservación de los recursos hídricos y de los suelos, desarrollando estrategias y tecnologías adecuadas.
II.1	Hidrología y procesos climáticos.
II.2	Impacto ecológico del cambio global, funcionamiento de los suelos y calidad del agua.
II.3	Estrategias de gestión integrada y tecnologías de mitigación.
II.4	Escenarios de demanda y disponibilidad de agua.
III.	Conservación de la biodiversidad y de los ecosistemas.
III.1	Asesoramiento y previsión de cambios en la biodiversidad, estructura, función y dinámica de los ecosistemas y sus servicios, especialmente los ecosistemas marinos.
III.2	Relaciones entre sociedad, economía, biodiversidad y hábitats.
III.3	Asesoramiento integral sobre los factores que afectan a los ecosistemas y a la biodiversidad, y opciones de mitigación.
III.4	Gestión del riesgo, conservación y opciones de rehabilitación en ecosistemas terrestres y marinos.
IV.	Mecanismos de desertificación y desastres naturales.
IV.1	Mecanismos de desertificación.
IV.2	Desastres naturales.
V.	Estrategias para la gestión de la sostenibilidad terrestre, incluyendo zonas costeras, tierras cultivables y bosques.
V.1	Uso sostenible de la tierra.
V.2	Aspectos cualitativos y cuantitativos de la multifuncionalidad de la agricultura y de la cadena bosques/madera.
VI.	Previsión operacional y modelización incluyendo sistemas de observación del cambio climático global.
VI.1	Desarrollo de sistemas de observación y previsión.
VII.	Investigación complementaria.
VII.1	Desarrollo de metodologías avanzadas de gestión del riesgo.
VII.2	Evaluación de la calidad medioambiental, salud de la población y herramientas de monitorización.
VIII.	Dimensión horizontal: Conceptos y herramientas para el Desarrollo Sostenible.
VIII.1	Estimación de umbrales de sostenibilidad y de externalidades.
VIII.2	Herramientas para la gestión integrada de la sostenibilidad y para su incorporación en los procesos de toma de decisiones.
Acciones específicas de apoyo.	

El sistema científico español: el Plan Nacional de I+D+i

El Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo e Innovación Tecnológica (PN I+D+i) constituye el principal instrumento de la política científica y tecnológica española. Después de los 17 años recorridos desde el nacimiento del I PN I+D en 1988, y tras cinco planes sucesivos, el sistema científico español presenta una estructura consolidada: el sector público de I+D ha crecido y se ha afianzado, tanto en las universidades como en los organismos públicos de investigación (OPIs); el sector privado también ha realizado un esfuerzo importante, pero ambos se encuentran lejos de los parámetros de inversión en I+D de los países de nuestro entorno.

Los resultados obtenidos en la corta historia de nuestro sistema de ciencia y tecnología permiten destacar los puntos fuertes y débiles de esta política. Entre los puntos fuertes destaca el apoyo a la construcción de una cultura de la I+D en los centros públicos de investigación (CPIs) –OPIs y universidades–. El PN I+D+i ha actuado como catalizador del sistema, impulsando la creación y el crecimiento de grupos de investigación, con una apuesta clara por la formación de personal, y una continuidad en la gestión y en la financiación que han constituido una de las claves de su éxito. Después de cinco ediciones del Plan, se ha incrementado el número de investigadores y de grupos del sistema en todas las áreas de conocimiento, así como el número de empresas que participan en sus distintas modalidades; sus resultados se reflejan en un aumento importante de la participación española en proyectos internacionales, así como en todas las bases de datos científicas.

Como punto débil destaca una financiación siempre insuficiente, con una base presupuestaria estrechamente ligada a la coyuntura económica, que convierte estas políticas en variables procíclicas, en abierto contraste con la actitud de los países desarrollados²⁰. En 1988 el I PN I+D arrancaba con una inversión del 0,72% del PIB para todas las actividades de I+D, un 45% de la cual era financiada por la Administración General de Estado (AGE) a través de la Función 54 de los PGE. Quince años más tarde, la inversión subía en 2003 al 1,1 % del PIB, manteniéndose la aportación pública (AGE + CC.AA.) en torno al 46%, un 6% del extranjero y un 48% del sector privado. A pesar del esfuerzo realizado, y a la progresiva incorporación de nuevas fuentes de financiación al sistema científico-técnico español, fundamentalmente fondos de las CC.AA. y europeos (fondos FEDER, FSE y Programa Marco de I+D de la UE), el camino recorrido es mínimo, y la brecha que nos separa de los países de nuestro entorno –con inversiones del 2% del PIB en la UE y del 2,3% en

²⁰ Dictamen V Plan Nacional de I+D+i, CES (2003).

la OCDE— no se ha reducido. Las diferencias se hacen más evidentes si se compara el esfuerzo inversor de los actores del sistema; las empresas privadas sólo aportan el 48% de la inversión total, frente al 56% de media en la Europa de los 25, al 65% de Estados Unidos o el 70% de Japón, reflejando el claro déficit privado de I+D del tejido empresarial español.

El V Plan Nacional de I+D+i continúa la filosofía y el método que presidieron el anterior Plan, en el cual se integraron todas las políticas de ciencia y tecnología. Elaborado teniendo en cuenta las exigencias del nuevo contexto de integración de las prioridades nacionales de ciencia y tecnología y a la internacionalización del desarrollo tecnológico, el Plan reconoce que la «única manera de corregir el retraso actual de nuestro país en estas políticas es incrementar significativamente la inversión en actividades de I+D+i, tanto en el sector público como en el privado, mejorando la gestión y la coordinación de los recursos».

La evaluación del IV Plan Nacional, llevada a cabo por distintos organismos, expertos e investigadores de todos los sectores, ha puesto de relieve los problemas planteados en la utilización de los instrumentos financieros y de las modalidades de participación, el excesivo peso de la burocracia administrativa y la falta de adecuación e implicación del tejido empresarial en los procesos de innovación, subrayando las dificultades para incorporar la cultura de cooperación como base para la generación de conocimiento.

La última versión del Plan se presenta en el contexto de puesta en marcha del Espacio Europeo de Investigación e Innovación, y con un creciente protagonismo de los planes de I+D+i de las CC.AA., y en consonancia se subrayan los conceptos de *coordinación* y *cooperación* como ejes fundamentales de todas las actividades desarrolladas.

El Plan se estructura por *áreas prioritarias* en las que se desarrollan las actuaciones de I+D+i, en línea con los objetivos estratégicos del Plan Nacional. La puesta en marcha de las actuaciones previstas en cada una de las áreas prioritarias se realiza por medio de programas nacionales. La amplitud temática de algunos programas implica su división en subprogramas con estructuras de gestión específicas. Los programas pueden incluir *acciones estratégicas* que plantean objetivos específicos a corto o medio plazo y en las que se requiere una conjunción de esfuerzos por parte de los diversos agentes que intervengan.

En el PN se distinguen dos tipos de áreas prioritarias: áreas temáticas, relacionadas con un dominio científico-tecnológico concreto, y áreas horizontales, cuyos objetivos y actuaciones afectan horizontalmente a las áreas temáticas (Tabla II).

TABLA II. ÁREAS DEL PN I+D+I (2004-2007)

Áreas temáticas	Acciones estratégicas transversales	Actuaciones horizontales
<ul style="list-style-type: none"> • Ciencias de la vida. • Recursos Naturales y Tecnologías Agroalimentarias y Ambientales. • Espacio, Matemáticas y Física. • Energía. • Química, Materiales, Diseño y Producción Industrial. • Seguridad y Defensa. • Tecnologías Sociedad de la Información. • Transporte y Construcción. • Humanidades, Ciencias Sociales y Económicas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnologías Turísticas. • Nanociencia y nanotecnologías. • e-Ciencia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cooperación internacional. • Recursos humanos (becas, contratos, formación). • Apoyo a la competitividad empresarial (difusión, transferencia y absorción de tecnología; industrialización; creación de empresas de base tecnológica). • Equipamiento e Infraestructuras. • Fomento de la cultura científica y tecnológica.

El Desarrollo Sostenible en el Plan Nacional de I+D+i

La importancia estratégica de las temáticas establecidas por el Plan Nacional se mide en función de los recursos dedicados a las mismas. Dado que el V Plan 2004-2007 no presenta objetivos desagregados de gasto por programa, sino sólo un escenario integrado de gasto, para evaluar el peso relativo de cada temática hay que remitirse a los gastos ejecutados en el anterior IV Plan de I+D+i (Tabla III).

TABLA III. FINANCIACIÓN POR ÁREAS Y PROGRAMAS DEL PN I+D+I (2000-2003)

Áreas Científico-Tecnológicas		Áreas Sectoriales	
Programa	Financiación* (MPtas.)	Programa	Financiación* (MPtas.)
• PN Astronomía y Astrofísica	511,0	• PN Aeronáutica	612,4
• PN Física de Partículas	549,7	• PN Alimentación	174,6
• PN Fusión Termonuclear	96,0	• PN Automoción	4.062,8
• PN Biomedicina	163,7	• PN Defensa	
• PN Biotecnología	3.428,3	• PN Energía	1.362,7
• PN Diseño y Producción Industrial	16.347,8	• PN Espacio	1.407,3
• PN Materiales	5.743,5	• PN Medio Ambiente	1.375,3
• PN Procesos y productos químicos	3.099,0	• PN Sociosanitario	228,3
• PN Recursos Naturales	3.183,5	• PN Sociedad	20.129,6
• PN Recursos y tecnologías Agroalimentarias	7.849,9	Información	
• PN Tecnologías de Información y Comunicaciones	40.131,3	• PN Transportes y Ord. Territorial	3.099,1
• PN Socioeconomía	1.253,7		
Total 493,4 M€ 82.087,4 MPtas		Total 195 M€ 32.452,1 MPtas	
Áreas no orientadas		Acciones Horizontales	
Programa	Presupuesto Proyectos Aprobados (MPtas)	Programa	Presupuesto Proyectos Aprobados (MPtas)
• PN Promoción Gral. Conocimiento	10.473,7	• PN RRHH	
• PN Fomento proyectos empresas I+D tecnológico - CDTI	76.764,5		
Total 524,4 M€ 87.238,2 MPta			
TOTAL PN I+D+i (2000-2003): 201.777,7 MPtas/1.212,75 M€			

* Subvenciones y anticipos.

Los Programas Nacionales de Energía y de Medio Ambiente reúnen las políticas dedicadas a temas relacionados con el desarrollo sostenible. El presupuesto de estos dos programas, 2.738 MPtas en cuatro años (4 M€ al año), es una muestra de la mínima importancia que se asigna a estos temas. Este presupuesto supone sólo el 1,35% del total de inversiones del Plan Nacional entre 2000 y 2003. La comparación con el peso de otros Programas Nacionales, como el de Fomento al I+D tecnológico en las empresas, con el 38% del presupuesto total; Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, con el 30%, o Diseño y Producción Industrial, con el 8%, dan idea del peso específico de las políticas sobre Desarrollo Sostenible en los órganos encargados de decidir sobre la asignación de los recursos en I+D. La distancia hasta el 20% de inversiones específicas del VI PM UE es evidente y muy largo el camino a recorrer.

El V Plan Nacional de I+D+i vuelve a concentrar los programas nacionales por áreas temáticas, reincidiendo en restar importancia a los temas medioambientales y de desarrollo sostenible en el mismo; una cuestión que sorprende si se considera que tanto el IV como el V Plan Nacional se han inspirado en la estructura y objetivos del Programa Marco de la UE. En efecto, sólo el área de Energía aparece como área temática específica y no se define ninguna Acción Estratégica relacionada. Los otros programas asociados son el Programa Nacional de Ciencias y Tecnologías Medioambientales, y el Programa Nacional de Ciencias de la Tierra, Biodiversidad y Cambio Global, ambos situados en el área de Tecnologías Agroalimentarias y Medioambientales.

Programa Nacional de Energía

El objetivo básico del programa es que «la transición hacia los nuevos escenarios energéticos se haga sin comprometer la competitividad económica y los niveles de vida y asistencia social del país. En este puente hacia el futuro, las energías convencionales han de jugar un papel fundamental, aunque deban ir ajustándose tanto como se pueda a criterios compatibles con el desarrollo sostenible».

Este programa cuenta con dos prioridades temáticas y un subprograma:

- Optimización de las formas y utilizaciones convencionales de la energía, para que sean más limpias y eficientes.
- Fomento de las energías renovables y tecnologías emergentes.

Subprograma: • Fusión termonuclear.

Optimización de las formas y utilizaciones convencionales de la energía

En esta primera prioridad, el objetivo fundamental es «garantizar el suministro energético de forma económica y respetuosa con el medio ambiente con criterios de eficiencia y calidad empleando las fuentes energéticas convencionales e introduciendo las tecnologías necesarias para optimizar su uso. Sería conveniente apuntar en este contexto [] aprovechar las numerosas instalaciones existentes próximas a la costa para la producción combinada de agua potable y electricidad». Los objetivos específicos son:

- Mejora de carburantes para transporte.
- Tecnologías de uso limpio del carbón y de productos petrolíferos.
- Fisión nuclear.
- Poligeneración.
- Eficiencia en el uso final de la energía.
- Transporte de energía.
- Generación distribuida/generación activa.

Fomento de las energías renovables y tecnologías emergentes

El objetivo es «facilitar los medios científicos y tecnológicos que permitan incrementar la contribución de estas fuentes energéticas de forma eficiente y competitiva para progresar en su integración en el sistema energético nacional. Para reducir la dependencia de las fuentes energéticas convencionales, aumentar el uso de los recursos autóctonos y con ello garantizar la seguridad de suministro, es necesario provocar un desarrollo tecnológico que posibilite el despliegue de las energías renovables, el hidrógeno y las tecnologías emergentes de transformación energética». Sus objetivos específicos son:

- Evaluación y predicción de recursos de energías renovables.
- Energía eólica.
- Energía solar (fotovoltaica, térmica de alta temperatura y de baja temperatura).
- Biomasa (cultivos energéticos, biocombustibles sólidos y líquidos, biogás).
- Otras energías renovables.
- Hidrógeno.
- Pilas de combustible.

El sistema público de I+D cuenta con CIEMAT como Organismo Público de Investigación especializado en temas energéticos, además de algunos centros en CC.AA. y del CSIC, fundamentalmente enfocados al estudio de pilas de combustible, baterías y ener-

gía solar. Sin embargo, una limitación muy importante de este programa es la extrema debilidad de la I+D empresarial, cuya consecuencia es que el grueso del mismo debe ser desarrollado en el sector público. La investigación energética, que se realizó con fondos parafiscales derivados de la factura eléctrica entre 1983 y 1996—los conocidos como fondos OCIDE—, había permitido a las empresas del sector mantener una estructura de centros de I+D con personal altamente cualificado. La desaparición de la tasa parafiscal, pactada entre la patronal del sector y el PP en 1996, significó el desmantelamiento inmediato de dichas estructuras que, sumado a las altísimas tasas de desinversión de los años siguientes, han puesto al sistema eléctrico español en una situación claramente comprometida²¹.

Programa Nacional de Ciencias y Tecnologías Medioambientales

Este programa, incluido en el área de Tecnologías Agroalimentarias y Medioambientales, se estructura en dos subprogramas nacionales:

- Subprograma Nacional de Ciencias y Tecnologías Marinas.
- Subprograma Nacional de Tecnologías para la Gestión Sostenible Medioambiental.

Subprograma Nacional de Ciencias y Tecnologías Marinas

Este subprograma abarca desde los aspectos básicos de estudio del medio físico y del funcionamiento de los ecosistemas hasta la implementación de estos conocimientos en tecnologías dirigidas a prevenir riesgos y diseñar planes de contingencia, mediante técnicas de oceanografía operacional. La investigación encaminada a un uso sostenible de los recursos pesqueros, la conservación del litoral y su uso racional en convivencia con las explotaciones turísticas y de acuicultura en las zonas costeras son elementos clave a considerar en un país que obtiene de estos recursos el 10% de su producto interior bruto.

Las prioridades temáticas identificadas son:

- Uso sostenible de los ecosistemas marinos.
- Biodiversidad marina.
- Riesgos relacionados con los recursos marinos.
- Investigación oceanográfica en el contexto del cambio global.
- Procesos de la franja costera y el margen continental.
- Desarrollo de tecnologías marinas nuevas y competitivas.

²¹ Ver el artículo «La inversión en I+D en el sistema eléctrico: una oportunidad para la sostenibilidad energética», en este mismo número de Gaceta Sindical.

Subprograma Nacional de Tecnologías para la Gestión Sostenible Medioambiental

Este subprograma nacional se estructura en una única prioridad temática: *Tecnologías asociadas a la Producción, Consumo y Gestión Sostenible*.

El subprograma no presenta una estructura definida sino una mera lista de objetivos a perseguir, en particular: mejora de productos, análisis y desarrollo de las mejores técnicas medioambientales de acuerdo con la Ley de Prevención y Control Integrados de la Contaminación, desarrollo de Análisis de Ciclo de Vida, de técnicas de evaluación y de métodos de detección, aspectos tecnológicos ligados a la gestión sostenible de los recursos hídricos, etc.

La escasez de medios disponibles queda manifiesta en la necesidad explicitada de «identificar los centros de I+D de excelencia, favoreciendo la creación de redes de excelencia basadas en la complementariedad de centros y grupos de investigación optimizando los recursos y esfuerzos de cada uno de ellos. Se debe potenciar que instalaciones industriales con tecnologías innovadoras a nivel nacional se consideren plantas de referencia para la adaptación de dichas tecnologías. La estrategia relativa a centros e instalaciones se puede aplicar a las empresas que dispongan de instalaciones con suficiente tamaño crítico para ser eficientes».

Programa Nacional de Biodiversidad, Ciencias de la Tierra y Cambio Global

Este programa se ha organizado en cuatro Subprogramas Nacionales: Biodiversidad; Atmósfera y Cambio Global; Ciencias de la Tierra, e Investigación Polar. La separación se explica por la amplitud de los problemas a tratar, aunque todos presentan numerosas interfaces y, por tanto, un amplio espectro de interrelación.

El *Subprograma Nacional de Biodiversidad* se enfoca a la profundización en el conocimiento de la biodiversidad, favoreciendo los estudios taxonómicos y de los procesos evolutivos que la propician, así como de las interacciones de los individuos entre sí y entre éstos y el medio. Sus prioridades temáticas son:

- Evolución de la biodiversidad.
- Ecología.
- Causas de la pérdida de biodiversidad.
- Conservación.
- Desarrollo de nuevas tecnologías.

El *Subprograma Nacional de Atmósfera y Cambio Global* se orienta al conocimiento del

medio en relación con el comportamiento de la atmósfera y del sistema climático. Sus prioridades temáticas son:

- Mejora de la capacidad de observación de la atmósfera y del sistema climático, asegurando la disponibilidad de datos.
- Promoción del conocimiento y la simulación de los procesos físico-químicos que regulan el estado de la contaminación atmosférica y de otros cambios atmosféricos.
- Apoyo a la caracterización de la variabilidad climática y desarrollo de la capacidad de predicción climática.
- Promoción del conocimiento y simulación de los procesos e interacciones que regulan el cambio climático a escala regional.
- Obtención de escenarios para la evaluación de impactos y riesgos climáticos.
- Fomento del uso de técnicas meteorológicas y climatológicas de apoyo a la gestión de recursos naturales y de predicción y prevención de desastres naturales y ambientales.
- Desarrollo conceptual y tecnológico de las evaluaciones de riesgo ambiental.

El *Subprograma Nacional de Ciencias de la Tierra* se dirige al conocimiento de los fenómenos físicos, químicos y biológicos que afectan, y afectaron, al planeta, registrados en cuerpos rocosos y sedimentos, así como a los fenómenos detectables en el medio marino en la actualidad. Sus prioridades son:

- Dinámica y evolución de la litosfera.
- Recursos geológicos.
- Reducción del riesgo natural de naturaleza geológica.
- Erosión, suelos y procesos geodinámicos externos.
- Paleontología.
- Recursos hídricos.

El *Subprograma Nacional de Investigación Polar* tiene características singulares: la geografía donde se desarrolla y sus condiciones extremas, y abarca la práctica totalidad de las materias científicas bajo una legislación propia (Tratado Antártico, Protocolo de Madrid). Sus prioridades se adecuan a la aplicación de las disciplinas en el ámbito de las Ciencias de la Tierra, Atmósfera y Clima, Ciencias Marinas, Ciencias de la Vida, Biomedicina y Tecnología Medioambiental aplicadas a las zonas polares.

Reorientación del sistema español de I+D para la sostenibilidad

Una característica común a todos los Programas Nacionales relacionados con el medio ambiente y el desarrollo sostenible es la ausencia de grandes instalaciones y la escasez de

personal especializado en el tema. Si se suma la escasez de medios financieros, la conclusión es preocupante. El Desarrollo Sostenible tiene poco peso en el sistema científico español y su promoción necesita no sólo mayores recursos financieros, sino la concentración y coordinación de los esfuerzos, y una verdadera inyección de recursos humanos y de centros especializados que puedan abordar este tipo de investigación en igualdad de condiciones con el resto de nuestros vecinos europeos.

Los elementos centrales de la necesaria reordenación del sistema científico español para abordar la sostenibilidad deben basarse en la Estrategia Europea, que ha dado abundantes y buenos frutos en los dos últimos Programas Marco, y pasan por:

- Reorientar las prioridades e instrumentos del Plan Nacional de I+D+i.
- Reorientar los recursos financieros y humanos.
- Reforzar los mecanismos de coordinación.
- Mejorar los estructuras de evaluación y prospección.

Partiendo de la definición de Área Prioritaria del Plan como «un conjunto de temas prioritarios interrelacionados, agrupados en torno a Programas Nacionales en los que se plantean determinados objetivos científico-tecnológicos relacionados con los objetivos estratégicos del Plan», y asumiendo que el Desarrollo Sostenible es un objetivo estratégico para Europa, el Plan debe definir un *Área de Desarrollo Sostenible, Cambio Global y Ecosistemas* en la cual se encuadren los correspondientes Programas Nacionales. Esta agrupación permitirá abordar acciones comunes a toda el área y favorecer una coordinación mayor entre todas sus actuaciones. De acuerdo con la filosofía del Plan, el área deberá incluir actuaciones horizontales específicas en dotación de *Recursos Humanos, Apoyo a la Competitividad Empresarial y Equipamiento e Infraestructuras*, que contribuyan a la estructuración y fortalecimiento del tejido científico y tecnológico asociado al DS. Asimismo, deberán definirse una serie de *Acciones Estratégicas*²² a lo largo del Plan, que permitan focalizar algunos temas clave y concentrar los recursos, utilizando mecanismos de gestión comunes que aseguren el correcto desarrollo de las actividades y su coordinación.

La figura de la Acción Estratégica debe ser ágil en su creación y en su eliminación si se han conseguido los objetivos previstos. Respecto a los instrumentos, además de los Proyectos de I+D, el Plan debería implementar *Proyectos Integrados*, de 4 a 6 años de duración, estructurados como consorcios y con un sistema de evaluación continua, que permitan abordar objetivos definidos y concretos desde distintas perspectivas, incluyendo la aplicación industrial. El

²² El Plan Nacional define las Acciones Estratégicas como «un conjunto de actividades de I+D+i interrelacionadas y que pretenden alcanzar objetivos comunes, concretos, y bien definidos, cuya consecución se plantea a medio plazo».



sistema de evaluación continua asegurará la consecución correcta de los objetivos intermedios y permitirá reorganizar las prioridades de acuerdo con los resultados obtenidos.

El Área de *Desarrollo Sostenible, Cambio Global y Ecosistemas* debe prestar una especial atención a la *investigación básica*, ya que

el objetivo es aprehender la unidad del sistema naturaleza-sociedad, estudiar y comprender los mecanismos mediante los cuales evolucionan los sistemas interactivos, y precisar cómo se pueden reconducir a través de la aplicación de conocimientos y tecnologías apropiadas.

En cuanto a la asignación de recursos financieros y humanos, debería apostarse por la promoción y desarrollo del sistema público de I+D, con una política decidida de aumento de plantillas y reducción de la precariedad. La provisión de recursos financieros y humanos debe actuar como catalizador para focalizar los recursos existentes hacia los objetivos definidos en el área prioritaria. Es importante apoyar el desarrollo de grupos de investigación para que adquieran un tamaño crítico suficiente, frente a las individualidades, ya que esos grupos, consolidados a través de la imprescindible incorporación de jóvenes investigadores, servirán de soporte y estructura del sistema.

Un objetivo básico en el que descansa el éxito de las actividades del área es la *coordinación* en sus múltiples aspectos. En primer lugar, se propone la integración y coordinación del sector público implicado (Universidades y OPIs) al margen de los distintos Ministerios de adscripción. Existen diversos OPIs (CSIC, CIEMAT, Instituto Oceanográfico, ITGE, CEDEX, etc.) y departamentos universitarios que trabajan sobre múltiples y diversos aspectos ligados al DS; la identificación de sus capacidades y recursos debe ser el primer y más importante empeño del área de DS. El segundo nivel de coordinación es entre los distintos Ministerios con competencias en I+D, especialmente el Ministerio de Educación y Ciencia y el Ministerio de Industria y Turismo; esto significa coordinar las políticas de I+D con las de promoción tecnológica empresarial del MINER, focalizando esfuerzos y elaborando políticas que impliquen a los diferentes actores del sistema. En la misma línea se

plantea la coordinación e integración de las políticas de I+D+i relacionadas con el DS entre la Administración General del Estado (AGE) y las CC.AA. El objetivo en todo caso es descentralizar la gestión en aquellos organismos o políticas con competencias compartidas, articulando los objetivos y optimizando la asignación de los recursos para evitar duplicidades o repeticiones, a la vez que se dejan aspectos sin cubrir por falta de recursos.

El último –y no por ello menos importante– aspecto a resaltar y promover en el área de DS es el fortalecimiento de *los mecanismos de participación* en los distintos foros y órganos reglados.

- El Consejo General de CyT, donde participan las CC.AA., debe convertirse en un instrumento esencial para promover la cohesión territorial y social.
- El Consejo Asesor de CyT, donde participan los agentes sociales, debe equilibrar su composición, aumentando la participación de los sindicatos y dando cabida a organizaciones sociales implicadas. Este consejo debería actuar como caja de resonancia y como receptor de las necesidades y propuestas de los ciudadanos.
- El Consejo Económico y Social, que a través de sus dictámenes debe continuar como asesor clave de las políticas de I+D+i.

Además de estos mecanismos de participación se deben potenciar y promover los mecanismos de *evaluación y prospección* científica y tecnológica. Las características intrínsecas del área de DS, la amplitud de las temáticas abordadas y el carácter sistémico del objeto de investigación obligan a utilizar mecanismos de evaluación específicos, que necesariamente implican la evaluación social de la ciencia y la tecnología.

Un nuevo contrato social para la ciencia

Los cambios propuestos son esenciales para reorientar el actual sistema de Ciencia y Tecnología para afrontar el desafío que representa el DS. Pero está claro que la capacidad de la comunidad científica y de la sociedad no parecen suficientes para dar respuestas efectivas y generales. Por eso, desde diferentes instituciones internacionales se ha lanzado la idea de un nuevo *contrato social para la ciencia*. Este contrato debería servir para identificar las necesidades más urgentes, comunicar los conocimientos y comprensión de los procesos para informar a individuos e instituciones, y ejercitar el buen juicio, la sabiduría y la humildad. La ciencia no puede por sí misma resolver el objetivo de la sostenibilidad, pero el conocimiento científico es imprescindible para informar las decisiones que debe tomar la sociedad para moverse hacia ella. La biosfera será sostenible si es ecológicamente sana, económicamente factible y socialmente justa.

Este contrato debería reflejar el compromiso de individuos y grupos de científicos de concentrar sus esfuerzos en los problemas más críticos de nuestros días. Es una llamada a la investigación fundamental, a abrir nuevas líneas de investigación allí donde el conocimiento es más necesario. Y a investigar sobre la propia ciencia, sus métodos y sus prácticas.

Un contrato basado en la *relevancia, credibilidad y legitimidad*. Relevancia de los temas prioritarios para la sostenibilidad del planeta, credibilidad de la comunidad científica que aborda los problemas, y legitimidad de los procesos de información y participación de los ciudadanos. Ya hay experiencias importantes de asesoramiento a partir de paneles de científicos cuyas pautas han sido aceptadas por la comunidad internacional. El Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC), el Panel de Asesoramiento sobre el Ozono o el Panel Global sobre Biodiversidad han sido la mejor guía para decisiones políticas tan relevantes como el Protocolo de Kyoto o el Convenio para la Protección de la Biodiversidad. Su papel y su ayuda más efectiva ha sido resumir las incertidumbres y certezas del problema y especificar los resultados más probables de diferentes opciones.

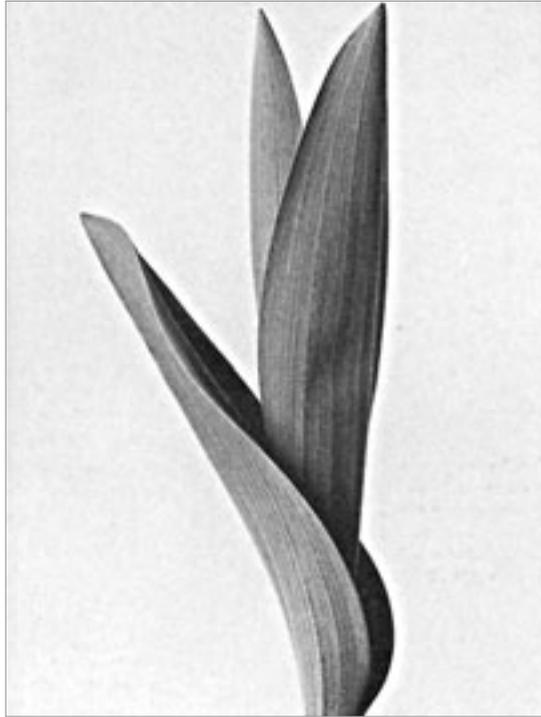
Establecer este contrato supone revitalizar la discusión sobre la función social de la ciencia y sobre la participación de los ciudadanos en la decisión de sus prioridades y en el control de sus resultados. La llamada a la responsabilidad de los científicos en el sentido de responsabilidad sobre el futuro mismo de la humanidad debe sonar alta y clara.

Los científicos del IPCC, por ejemplo, ejercen esta responsabilidad en contra de presiones e intereses, demostrando que todavía es posible frenar, e incluso revertir, la situación de calentamiento progresivo, evitando las consecuencias más nefastas del cambio climático inducido por la actividad de una minoría privilegiada del planeta. Ahora, el consenso de científicos, ciudadanos y gobiernos es un compromiso ineludible.

Este contrato implica a todas las ramas de la ciencia; es hora de volver a examinar las agendas y redefinir los *grandes problemas*. Pero también a los gobiernos, que deben legislar y financiar las medidas y programas necesarios. Y sobre todo implica a los ciudadanos, a la sociedad toda, que debe buscar mecanismos que aumenten la capacidad de propuesta y de control sobre las prioridades de la actividad científica y sobre sus resultados, tendiendo a equilibrar el poder de decisión, hoy en manos casi exclusivas del poder económico. Como resume Habermans, se trata de combatir la creciente visión tecnocrática y determinista con el único instrumento posible: más democracia.

ESTEFANÍA BLOUNT

Hay que hacer frente con decisión al riesgo químico



Karl Blossfeldt, *Orchidaceae*.

Uno de los aspectos más relevantes de la situación del riesgo químico en España es la escasa percepción que tienen trabajadores, cuadros sindicales, técnicos, empresarios, responsables de Administraciones y la sociedad en general sobre los efectos de las sustancias presentes en los lugares de trabajo sobre la salud laboral, el medio ambiente y la salud pública. No existe suficiente conciencia en el sindicato acerca de la relación entre los contaminantes emitidos por las actividades industriales y agrarias y los graves problemas de salud pública –debidos a la contaminación del medio ambiente– que generan. No existe conciencia de la necesidad de eliminar el uso y generación de sustancias peligrosas en las actividades laborales para conseguir un tejido productivo sostenible. Incrementar la concienciación sobre el riesgo químico tanto de trabajadores, cuadros y responsables sindicales como de responsables de las Administraciones y técnicos, y en la medida de lo posible de la sociedad en general, debe ser un objetivo prioritario para el sindicato.

El caso del benceno: miles de muertes evitables

El benceno se lleva utilizando como disolvente desde hace más de un siglo en múltiples actividades industriales: caucho, pegamento, textil, pinturas, limpieza en seco, automóvil, para fabricar tolueno destinado a explosivos, síntesis química orgánica, etc. Nada menos que en 1897 se publicó un informe que relacionaba el benceno con la aplasia medular¹ entre mujeres jóvenes que trabajaban en la fabricación de ruedas de bicicleta en Suecia. El mismo año se publicó otro informe donde se sugería el benceno como causa de las hemorragias de un hombre joven que trabajaba en el sector de limpieza en seco.

Durante las siguientes décadas siguieron apareciendo estudios similares que asociaban el benceno con enfermedades de la médula ósea: por ejemplo, en 1926 se publica ya el primer caso de leucemia causada por el benceno. En 1939, una serie de investigadores recomiendan la sustitución del benceno por otros disolventes, pero se desestima esta recomendación. En 1946, la organización estadounidense que establece los valores límites de exposición laboral (ACGIH)² recomienda un límite de 100 ppm, a pesar de que algunos casos de envenenamiento se asociaban a niveles de 25 ppm y 10 ppm. En 1948, el Instituto Americano del Petróleo (API) concluye que el único nivel de exposición absolutamente seguro es el nivel cero, pero recomienda 50 ppm o menos. Entre tanto, la población trabajadora seguiría expuesta sin medidas de prevención en todo el mundo.

En 1978, la industria retira voluntariamente el benceno de los productos dirigidos a los consumidores. Sin embargo, desde 1977 la API continúa desafiando a la Administración estadounidense, esta vez en los tribunales, para evitar que se estableciese el nivel de exposición laboral en 1 ppm. En 1987 se publica finalmente una nueva norma que fija el límite de exposición al benceno en 1 ppm: sólo este retraso de diez años causó más de doscientas muertes en Estados Unidos... El retraso en la adopción de medidas frente al riesgo químico, en este caso un retraso de casi un siglo, habrá supuesto la muerte evitable de millares de trabajadores y trabajadoras en todo el mundo³.

¹ Afección de la médula ósea, que deja de producir suficientes hematíes, leucocitos y plaquetas. El paciente siente fatiga, es propenso a infecciones y sangra con facilidad.

² La National Conference of Governmental Industrial Hygienists (NCGIH) se fundó en 1938, y cambió su nombre a American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) en 1946. Esta organización oficial establece recomendaciones de valores límites de exposición, pero que no tienen un carácter legalmente vinculante. Puede verse su página web en <http://www.acgih.org/home.htm>

³ AEMA: *Lecciones tardías a partir de alertas tempranas: el principio de precaución 1896-2000*. Agencia Europea de Medio Ambiente, Copenhague 2001. Este importante trabajo recopila casos en los que se ignoraron los avisos de amenazas y se reaccionó demasiado tarde, derivando una serie de lecciones para aplicar los principios de prevención y precaución.

Otras «lecciones tardías a partir de alertas tempranas»

Lamentablemente existen demasiados casos similares al del benceno: casos en los que aprendemos «lecciones tardías» a pesar de tener suficientes «alertas tempranas», y donde en muchas ocasiones somos los trabajadores los «animales de laboratorio» que padecemos las consecuencias. Se prohibió el amianto en la UE (pero aún se sigue utilizando en muchos países del mundo) un siglo después de documentarse su letalidad para los trabajadores expuestos. En 1936 se publicaron casos masivos de cloracné y lesiones hepáticas relacionadas con la exposición a PCB (bifenilos policlorados); sin embargo, la prohibición de estas sustancias en la UE no llegó hasta 1996, y se aplazó la eliminación casi total hasta 2010. Los gobiernos del mundo, por otro lado, negociaron la eliminación de los cloro-fluorocarburos (CFC) más de una década después de publicarse evidencia científica clara de que han causado un agujero en la capa de ozono estratosférica permitiendo la penetración de los rayos del sol UVB letales, lo que causará miles de casos de cáncer de piel. La documentación que relaciona el TBT (tributil estaño, agente antiincrustante en pinturas para barcos) con el fenómeno de «imposex» en gasterópodos marinos (masculinización de las hembras) data de principios de los años ochenta; sin embargo, la prohibición mundial no llegó hasta el 2003 y su aplicación hasta el 2008.

Pocos se atreven ya a negar hoy en día que ante muchas amenazas a la salud y al medio ambiente, hemos actuado lamentablemente demasiado tarde. Y una se pregunta, ¿cómo es posible que no hayamos aprendido nada que nos sirva para prevenir episodios similares en el futuro? Los autores del informe *Lecciones tardías a partir de alertas tempranas* nos dan algunas pistas. En situaciones similares, es necesario:

- Reconocer la ignorancia y hacerle frente, así como a la incertidumbre y el riesgo (por ejemplo, en las evaluaciones del riesgo).
- Examinar de modo sistemático las justificaciones y beneficios junto con los riesgos potenciales.
- Valorar, junto a la opción examinada, otras posibles alternativas para responder a las necesidades, y promover tecnologías más sensatas, diversas y adaptables, para minimizar los costes de posibles sorpresas y maximizar los beneficios de la innovación.
- Tener en cuenta la totalidad de las premisas y valores de los diferentes grupos sociales.
- Mantener la independencia normativa respecto de las partes interesadas, preservando un enfoque global respecto a la recopilación de informaciones y opiniones.
- Evitar la «parálisis de los análisis», reduciendo el posible daño cuando existan motivos fundados de preocupación.

Riesgo químico

Muchas de las amenazas desoídas por la sociedad, la industria o los gobiernos están relacionadas con el riesgo químico. Tampoco es de extrañar, pues la innovación, producción y comercialización de sustancias químicas han constituido una de las actividades económicas de mayor crecimiento en el último medio siglo. Sin embargo, en general, podemos decir que el rápido crecimiento en producción y ventas no se ha equiparado con equivalente diligencia (y calidad) en la información sobre efectos y riesgos, ni con suficientes medidas de prevención o control a lo largo de todo el ciclo de vida de los productos químicos. De hecho, no se tiene información sobre las características toxicológicas para el 99% de las sustancias químicas que están en el mercado europeo.

Resulta bastante increíble, pero por desgracia cierto, que a pesar de la importancia que el sector químico tiene para nuestra economía y para muchos aspectos de la vida cotidiana⁴ (la sanidad, la alimentación, la higiene y cosmética, la producción industrial de muchos materiales básicos...) aún se sepa tan poco sobre cómo estas sustancias afectan a nuestra vida y a nuestro entorno. Sin embargo, sí se tiene evidencia de la relación entre muchas sustancias y grupos de sustancias y la morbilidad y mortalidad. Por ejemplo, sustancias que causan cáncer y llevan ese mismo nombre (agentes cancerígenos); sustancias que causan mutaciones en el material genético (mutágenos); sustancias que causan deformaciones en el feto (teratógenos); sustancias que alteran el sistema endocrino (alteradores hormonales)... Y también sabemos que muchas otras sustancias no se degradan con facilidad y se acumulan en los ecosistemas (sustancias persistentes); o tienen capacidad de acumularse en tejidos vivos incrementando su presencia según se asciende en la cadena trófica (sustancias bioacumulativas); o modifican el pH del agua y del suelo (contaminantes ácidos)...

Resulta como poco curioso que sustancias con adjetivos tan letales (cancerígenos, mutágenos, bioacumulativos...) formen parte de manera tan natural de nuestro entorno, sin que apenas nadie se pregunte ¿es realmente seguro este producto? Creo que este hecho en realidad manifiesta el fracaso del sistema para generar información, para identificar y subsanar los problemas, para desarrollar una industria competitiva en alternativas más seguras y mercados para las mismas, para ofrecer seguridad al trabajador, al consumidor y

⁴ En el año 2002, España es el quinto productor químico europeo y séptimo productor mundial, con una producción superior a 31,2 millones de toneladas. Además, no sólo somos un importante productor, sino un gran consumidor. El mismo año 2002 se estima el consumo aparente de productos químicos en 38,7 millones de toneladas (un 34% superior al de 1997).

al ciudadano expuestos al riesgo químico... Puede ser útil identificar algunas deficiencias en el sistema actual de prevención y gestión del riesgo químico que han contribuido a la generalización de una cultura tan pasiva ante este tipo de riesgo:

- Falta de normativa que aborde el riesgo químico integrando todo el ciclo de vida.
- Falta de información toxicológica, y en general falta de información pública.
- Exposición a sustancias no sujetas a normativas, y presentes en una amplia gama de bienes de consumo.
- Proceso de evaluación de riesgo lento y costoso que desvía la carga de la prueba de las empresas a las Administraciones, quienes deben demostrar la existencia de daños antes de poder adoptar medidas preventivas.
- Lenta respuesta a la información acerca de los impactos de las sustancias químicas sobre la salud y el medio ambiente, así como a riesgos emergentes, como la disrupción endocrina (quizá mejor, en castellano: alteración hormonal) o la especial vulnerabilidad de los niños.
- Persistencia a largo plazo de muchas sustancias químicas, y acumulación en ecosistemas y seres humanos.
- Falta de soluciones para gestionar de forma sostenible los residuos de las sustancias químicas.
- Uso continuado de sustancias químicas con inherentes propiedades indeseables, como los cancerígenos.
- Exposición conjunta a múltiples sustancias (en el agua, trabajo, alimentos, medicación, etc.) y desconocimiento de los efectos de semejante cóctel químico.
- Falta de inversiones en investigación, desarrollo y aplicación de sustancias, productos y procesos de producción más limpios y seguros («química verde» o sostenible).
- Falta de confianza de la población en las sustancias y la industria química.
- Falta de recursos económicos, humanos y materiales, y falta de apoyo político a los servicios de vigilancia e inspección. Por ejemplo, cientos de expedientes abiertos por el SEPRONA (Servicio de Protección de la Naturaleza de la Guardia Civil) son archivados cuando llegan a las administraciones encargadas de tramitarlos.
- Generalizada falta de cultura y formación ambiental en empresarios, Administraciones, órganos judiciales, técnicos y ciudadanía.
- Falta de publicidad y proyección de los problemas, causas y consecuencias y de los medios para evitarlos.
- Falta de presión social.

¿Qué piensan los trabajadores y trabajadoras? ¿Cómo les afecta?

Uno de los indicadores más preocupantes del fracaso del sistema de prevención y gestión del riesgo químico es que los trabajadores, que somos los principales expuestos al riesgo químico, en muchos casos ni siquiera sabemos que es un problema, o al menos no está entre nuestras prioridades, a pesar de que se nos va la salud e incluso la vida en ello. Los españoles, por ejemplo, están mucho más preocupados por los accidentes de tráfico que por estar expuestos a sustancias químicas en el trabajo, porque quizá en realidad no sepan que mueren más trabajadores por la exposición laboral química (unas 4.000 muertes al año) que por el tráfico (3.516 víctimas en 2004).

¿Es que pensamos que estas sustancias cancerígenas, mutágenas, persistentes o alteradoras del sistema hormonal no van con nosotros y sólo se utilizan en laboratorios de la NASA? Muchos trabajadores y trabajadoras de este país aún no se han enterado de que cada día que entran a trabajar están expuestos a una mezcla de sustancias químicas que puede estar afectando a su salud, a la de sus familias y al medio ambiente. Esto incluye a las trabajadoras o trabajadores de la limpieza, la sanidad, el calzado, el campo, el textil, la química, el montaje eléctrico y electrónico, la cerámica, el papel, la enseñanza, la limpieza en seco, las oficinas, la alimentación... Estamos hablando de sustancias que aparecen en productos de uso tan común y extendido como agentes de limpieza y desinfección, aceites, disolventes, pinturas, adhesivos, tintas de impresión, ambientadores... En todos los lugares de trabajo existen sustancias químicas, muchas de ellas con efectos tóxicos para la salud o para el medio ambiente y para las cuales tenemos poca información sobre las medidas de prevención.

Y, sin embargo, hay alternativas

Sin embargo, existen alternativas para muchas de las sustancias más peligrosas, y hay medidas de prevención y control para eliminar o reducir significativamente el riesgo laboral y ambiental. Está en vigor un marco legislativo que, aunque deficiente y de difícil aplicación –al no disponer de suficiente información sobre las sustancias que manejamos–, obliga a informar sobre el riesgo químico en el puesto de trabajo y a prevenirlo. La Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y más concretamente la normativa sobre cancerígenos, obliga a eliminar el riesgo siempre que exista una alternativa viable (sin embargo, en la mayoría de los casos se hace caso omiso de esta prioridad y las empresas deciden aplicar medidas de protección o de final de tubería sin estudiar la existencia de alternativas).

Incluso existe otra forma sustancialmente diferente de hacer química, un paradigma alternativo: la química verde o sostenible⁵.

Los doce principios de la química verde según Paul Anastas y John Warner

1. *Evitar los residuos (insumos no empleados, fluidos reactivos gastados).*
2. *Maximizar la incorporación de todos los materiales del proceso en el producto acabado.*
3. *Usar y generar sustancias que posean poca o ninguna toxicidad.*
4. *Preservar la eficacia funcional, mientras se reduce la toxicidad.*
5. *Minimizar las sustancias auxiliares (por ejemplo disolventes o agentes de separación).*
6. *Minimizar los insumos de energía (procesos a presión y temperatura ambiental).*
7. *Preferir materiales renovables frente a los no renovables.*
8. *Evitar derivaciones innecesarias (por ejemplo grupos de bloqueo, pasos de protección y desprotección).*
9. *Preferir reactivos catalíticos frente a reactivos estequiométricos.*
10. *Diseñar los productos para su descomposición natural tras el uso.*
11. *Vigilancia y control «desde dentro del proceso» para evitar la formación de sustancias peligrosas.*
12. *Seleccionar los procesos y las sustancias para minimizar el potencial de siniestralidad.*

Fuente: Paul T. Anastas y John C. Warner: Green Chemistry, Theory and Practice, Oxford University Press 1998, p. 30.

Se está forjando a escala internacional un nuevo marco político y de acción

Desde hace decenios se viene reconociendo que hace falta una acción internacional decidida y coordinada para la mejor gestión de los productos químicos. Diversas iniciati-

⁵ Las ideas seminales de este movimiento fueron formuladas por Paul Anastas y Pietro Tundo a comienzos de los años noventa. Un manual básico es Paul T. Anastas y John C. Warner: *Green Chemistry, Theory and Practice*, Oxford University Press 1998. Dos útiles introducciones breves: Terry Collins, "Hacia una química sostenible", y Ken Geiser, "Química verde: diseño de procesos y materiales sostenibles", ambos en Estefanía Blount, Jorge Riechmann y otros, *Industria como naturaleza: hacia la producción limpia*, Los Libros de la Catarata, Madrid 2003. En España, el centro de referencia en química verde es el IUCT (Instituto Universitario de Ciencia y Tecnología, véase www.iuct.com), con sede en Mollet del Vallès, que entre otras iniciativas ha creado un programa interuniversitario de doctorado sobre química sostenible pionero en el mundo (participan en él una docena de universidades españolas: véase por ejemplo www.unavarra.es/organiza/pdf/pd_Quimica_Sostenible.pdf).

vas en este sentido culminaron en la iniciativa SAICM (Strategic Approach to International Chemicals Management, o enfoque estratégico para la gestión de los productos químicos a nivel internacional), adoptada en la «cumbre» mundial de Johannesburgo (septiembre de 2002). Se trata de un proceso abierto, con participación de la sociedad civil y de diferentes organizaciones internacionales, para el cual han tenido lugar ya varias reuniones preparatorias o «prepcoms» (Bangkok, noviembre de 2003; Nairobi, octubre de 2004; Viena, septiembre de 2005)⁶.

Por otra parte, en la UE se publicó en el 2001 el *Libro Blanco sobre sustancias químicas*, donde se reconocían las enormes lagunas informativas, así como el fracaso del sistema existente en la gestión del riesgo químico en base a la evaluación del riesgo, y se recomendaba la acción y la aplicación del principio de precaución ante la incertidumbre. Desde entonces se ha estado debatiendo un nuevo reglamento europeo, conocido como REACH (siglas en inglés que corresponden a Registro, Evaluación y Autorización de Sustancias Químicas), que establece entre otras novedades: A) la carga de la prueba recaerá sobre la industria y no sobre la Administración; B) se exige una información básica para las sustancias que se comercializan en más de 1 Ton/año; y C) se promueve la sustitución de las sustancias más indeseables (CMR, PBT, disruptores endocrinos o similares en peligrosidad). REACH puede instituir nuevas reglas de juego que subsanen algunos graves errores del pasado, aunque habrá que ver cómo queda la versión definitiva (tras los enormes esfuerzos de la industria por aguar y desnaturalizar esta propuesta de reglamento).

Necesitamos una estrategia sindical adecuada

Estamos ante un problema complejo: hay un desconocimiento generalizado de los efectos de sustancias individuales y mucho menos en combinación; la contaminación química tiene carácter planetario; se conjugan las dimensiones de la salud laboral, la salud pública y el medio ambiente; los efectos se producen a muy bajas dosis; faltan mecanismos que potencien la sustitución y mercados para las alternativas; las instituciones no asumen su responsabilidad de velar por nuestra salud y la vigilancia del cumplimiento de la normativa por parte de las empresas; la industria no asume sus respon-

⁶ El proceso del SAICM está dirigido por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), en colaboración con el IFCS (Foro Intergubernamental sobre Seguridad Química) y el IOMC (Programa Interinstitucional de Gestión Racional de los Productos Químicos).

sabilidades y carece de una actitud innovadora y proactiva para abrir nuevos mercados para una química verde y sostenible. Y ante esta situación, ¿qué papel podemos y debemos jugar los sindicatos?

Desde hace algún tiempo hemos estado trabajando en CC.OO. para reunir el conocimiento y las experiencias que permitan elaborar una propuesta de actuación integrada, que aborde todas las dimensiones del riesgo químico e identifique prioridades. Este proceso de debate amplio ha concluido en un documento estratégico que incluye los siguientes elementos:

A) Crear un entorno favorable para la intervención. Promover una cultura preventiva

La capacidad sindical de intervenir para prevenir el riesgo químico se ve dificultada por una serie de condiciones del entorno como la falta de información fiable sobre riesgo químico; la actitud y formas de hacer de los empresarios, de los Servicios de Prevención y técnicos de medio ambiente; la falta de compromiso de las administraciones frente a este problema; la complejidad y segregación de la normativa sobre riesgo químico; o la falta de reconocimiento de los trabajadores para intervenir frente a cuestiones medioambientales en las empresas.

B) Incrementar la concienciación ante riesgo químico fuera y dentro del sindicato

Uno de los aspectos más relevantes de la situación del riesgo químico en España es la escasa percepción que tienen trabajadores, cuadros sindicales, técnicos, empresarios, responsables de Administraciones y la sociedad en general sobre los efectos de las sustancias presentes en los lugares de trabajo sobre la salud laboral, el medio ambiente y la salud pública. No existe suficiente conciencia en el sindicato acerca de la relación entre los contaminantes emitidos por las actividades industriales y agrarias y los graves problemas de salud pública –debidos a la contaminación del medio ambiente– que generan. No existe conciencia de la necesidad de eliminar el uso y generación de sustancias peligrosas en las actividades laborales para conseguir un tejido productivo sostenible. Incrementar la concienciación sobre el riesgo químico tanto de trabajadores, cuadros y responsables sindicales como de responsables de las Administraciones y técnicos, y en la medida de lo posible de la sociedad en general, debe ser un objetivo prioritario para el sindicato.

C) Aumentar la capacidad de intervención sindical frente al riesgo químico

Para poder intervenir frente al riesgo químico es necesario que el sindicato se dote de los conocimientos, estructuras y herramientas básicas necesarias. Además, los representantes de los trabajadores deben disponer de la información y de las herramientas sindicales para intervenir en las empresas, y los responsables sindicales de territorios y federaciones deben disponer de los conocimientos y criterios de intervención frente al riesgo químico para intervenir frente a las Administraciones y patronales. En este sentido, todo proceso formativo debe tener en cuenta que los sindicalistas parten de sus propios conocimientos y experiencias, las cuales deben ser integradas en los procesos formativos.

D) Eliminar las sustancias químicas más preocupantes

La prioridad de la intervención sindical frente a riesgo químico debe ser la eliminación de las sustancias más peligrosas y para las que hay alternativas en los procesos productivos, o conseguir su sustitución por otras menos peligrosas. También es necesario reducir la fabricación y uso de estas sustancias, tanto a nivel estatal como internacional, para conseguir un tejido productivo sostenible. Es necesario por tanto una doble actuación: intervenir a nivel de empresa para que eliminen o sustituyan las sustancias más peligrosas de los puestos de trabajo, y a nivel de las Administraciones y poderes públicos, para conseguir eliminar del mercado las sustancias más preocupantes.

E) Aumentar y mejorar el control del riesgo químico

Es necesario aumentar y mejorar el control del riesgo químico para evitar daños a la salud de los trabajadores y reducir los daños al medio ambiente. El control de la exposición laboral y ambiental a sustancias peligrosas es uno de los eslabones básicos de la cadena de la protección de la salud y el medio ambiente. Sin embargo, la capacidad de control del riesgo químico, responsabilidad de las empresas, servicios de prevención y de las Administraciones laborales, ambientales y sanitarias, se encuentra en condiciones muy precarias. Por otra parte, los representantes de los trabajadores y los responsables sindicales pueden desempeñar un papel importante en fomentar el control del riesgo químico en empresas, así como en territorios y federaciones.

El buen trabajo sindical cosecha logros

En realidad nuestro papel es sencillo: Se nos presenta un reto que atraviesa todos los principales ámbitos de actuación, que requiere de una mirada global y de futuro, y para el que necesitamos adoptar decisiones de acción inmediata. Hemos aprendido ya que las soluciones existen cuando queremos encontrarlas, y que un buen trabajo sindical consigue siempre éxitos.

Así fue el caso de Lidia, una delegada de CC.OO. de una empresa textil en Catalunya. Ella identificó una sustancia química en su puesto de trabajo que intuía no podía ser muy buena. Pidió información a la empresa, informó e involucró a todos los trabajadores, y se coordinó con el sindicato que le puso a su disposición los recursos y herramientas de asesoramiento necesarios para exigir a la empresa y sus técnicos una alternativa segura y saludable. Finalmente, la empresa accedió a sustituir la cola de base de tricloroetileno por una alternativa más segura. Con esta acción se logró eliminar un riesgo para la salud de todas las compañeras y compañeros y además para el medio ambiente, puesto que los disolventes de base clorada constituyen un peligroso contaminante del aire y de las aguas.

Con una estrategia adecuada, y la integración de la misma en todas las políticas pertinentes que se impulsan desde el sindicato, lograremos que experiencias como ésta se conviertan en nuestro trabajo cotidiano. Entre tanto, y en todo caso, los protagonistas de esta historia seguirán siendo los delegados sindicales, los delegados de prevención y los delegados de medio ambiente. Gracias, Lidia.

FRANCISCO BLANCO

Química verde, desarrollo (in)sostenible y competitividad



Albert Renger-Patzsch, *Regenerador*, 1927.

El 20% de la población mundial consume el 80% de los recursos naturales en una gradación que va desde la opulencia obscena hasta el hambre. Desde el liberalismo más descarnado a un modelo, contradictorio e inconcluso, de desarrollo social y de rostro humano. Es la pugna entre el modelo neoconservador norteamericano y el modelo social europeo, que se ha extendido al ámbito medioambiental como una expresión más de la batalla por la competitividad mundial.

Se trata de una batalla global en la que los escenarios geográficos no son ni América ni Europa, sino Asia y África. En el caso de Asia por el enorme potencial de crecimiento económico que tiene. En el de África, por el control de las materias primas que alberga su subsuelo y que son imprescindibles para continuar produciendo semiconductores y circuitos integrados para la informática y telefonía móvil (germánico, arsénico, columbio, tántalo, platino, etc.) u otros materiales preciosos como los diamantes de Angola y Sierra Leona, el petróleo de Sudán, la madera de Liberia, el oro de la República Democrática del Congo, etc.

Afortunadamente, el concepto «desarrollo sostenible» es hoy patrimonio común de todos. Incluso de quienes continúan haciendo uso y abuso de prácticas que expresan la insostenibilidad del actual modelo de desarrollo.

Si el desarrollo sostenible puede ser definido como «aquel que satisfaga las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para atender las suyas», es evidente que veinte años después de que fuera enunciado, en la Comisión Mundial del Medio Ambiente de la ONU, se continúa haciendo globalmente caso omiso del mismo. Debe de ser porque el suicidio cuando es colectivo resulta más natural. Y así, se continúa consumiendo como si el mundo se fuera a terminar mañana. Con la inconsciencia de creer que la naturaleza es inagotable. Pensamos que si generosamente siempre nos ha dado lo que hemos querido tomar de ella, ¿por qué no iba a seguir haciéndolo? Y si así no lo fuera, arguyen quienes se ubican en el consumismo e industrialismo más irresponsable, un segundo antes del Apocalipsis la inteligencia humana habrá encontrado la solución.

No importa que en el último siglo se haya multiplicado por 4 la población mundial, por 9 el consumo de agua, por 13 las emisiones de dióxido de carbono, por 14 la economía, por 16 la energía y por 40 la producción industrial. Ni que nuestras demandas superen la biocapacidad de la Tierra en un 20%. Ni que entre 1984 y 2001 los residuos de industrias manufactureras hayan pasado de 1.710 millones de toneladas a 3.000, lo que supone un incremento anual del 3,4%. Ni que el Instituto de Recursos Mundiales haya previsto que entre 1993 y 2010 el consumo de energía habrá tenido un incremento del 40%. Como no importa demasiado, al menos no tanto como para cambiar determinadas concepciones y comportamientos de fondo, el cambio climático, la destrucción de la capa de ozono y de los bosques tropicales, la degradación de los bancos pesqueros, la lluvia ácida, la niebla tóxica o el agotamiento de algunas materias primas. Ni siquiera importa que, como dice J. Frías, «en los sistemas naturales, al igual que en los humanos, hay umbrales y efectos denominados no lineales. Si se cruza un determinado umbral, se puede provocar un efecto no lineal. La temperatura del agua en el Atlántico tropical puede calentarse progresivamente sin generar huracanes. Pero una vez que sobrepasa los 26°C, comienza a generarlos: con un simple aumento gradual se ha cruzado un umbral, se ha girado un interruptor».

La despreocupación por esos datos tal vez se explique mejor por el hecho de que el 20% de la población mundial consume el 80% de los recursos naturales en una gradación que va desde la opulencia obscena hasta el hambre. Desde el liberalismo más descarnado a un modelo, contradictorio e inconcluso, de desarrollo social y de rostro humano. Es la pugna entre el modelo neoconservador norteamericano y el modelo social europeo, que se ha

extendido al ámbito medioambiental como una expresión más de la batalla por la competitividad mundial.

Se trata de una batalla global en la que los escenarios geográficos no son ni América ni Europa, sino Asia y África. En el caso de Asia por el enorme potencial de crecimiento económico que tiene. En el de África, por el control de las materias primas que alberga su subsuelo y que son imprescindibles para continuar produciendo semiconductores y circuitos integrados para la informática y telefonía móvil (germánico, arsénico, columbio, tántalo, platino, etc.) u otros materiales preciosos como los diamantes de Angola y Sierra Leona, el petróleo de Sudán, la madera de Liberia, el oro de la República Democrática del Congo, etc.

Los movimientos de penetración y control de los mercados de materias primas de ambos continentes obedecen a una estrategia dual. En el caso de Asia se utiliza la «vía económica de las multinacionales», única posible si no se quiere desestabilizar el planeta, y que se pone de manifiesto en el incremento de inversiones, fusiones y compras de pequeñas empresas que se están produciendo principalmente en China.

En África, la estrategia de control es menos amable. Se utiliza la vía militar. Esta es posible por la alianza expresa entre la industria armamentista y las empresas dedicadas a la extracción de minerales, por un lado, y los señores africanos de la guerra, por otro. Así, se revisten de conflictos étnicos (guerras del Chad, Grandes Lagos, Costa de Marfil, Nigeria, República Democrática del Congo, Sudán etc.) lo que es una simple toma de posición de las grandes multinacionales por el control de las fuentes originarias de materias primas valiosas para el desarrollo económico de Occidente.

En algunos de estos conflictos, como en el de la República Democrática del Congo, la visualización de los intereses reales ha resultado impudicamente transparente. Como dice Ricardo Villa, de Amnistía Internacional, «en África se hacen las guerras para controlar las riquezas que a su vez financian los conflictos. Riquezas que se invierten básicamente en armas. En lugares como la República Democrática del Congo, algunos de los aviones que transportaban el coltán, imprescindible para la fabricación de teléfonos móviles, o diamantes rumbo a Ruanda y de allí a los mercados internacionales hacían el vuelo de ida cargados de armas».

Conflictos como los de Oriente Próximo (Kuwait, Irán, Irak, Afganistán, etc.) no son sino la expresión de continuidad de la misma pugna; en este caso por el petróleo y el gas. Así pues, si los mercados son globales, las batallas, incluso en su acepción más medieval y violenta, también lo son.

La escasez de materias primas, el despilfarro consumista, el daño medioambiental y la hambruna en extensas zonas del planeta son distintas caras de un mismo conflicto.

Competitividad cooperativa

En los países desarrollados el conflicto se produce por el control de los mercados y se expresa en forma de «civilizadas» batallas normativas y jurídicas. Invocando siempre la libre competencia y la mejora de la competitividad. Concepto este último de manifiesta incomodidad para el sindicalismo, al estar éste necesitado de armonizar el compromiso social de los intereses que representa y le son propios (derecho a un trabajo estable y de calidad, entre otros) con los principios de solidaridad internacional que le son consustanciales. Por eso, para el sindicalismo es preciso redefinir la competitividad sobre bases nuevas, considerando para ello realidades aparentemente contradictorias como son la necesidad de los países en vías de desarrollo de acceder a los mercados de los países desarrollados, la conveniencia de que ello se realice respetando los estándares occidentales medioambientales y de salud de la población y el objetivo internacional de un desarrollo sostenible. Y todo ello en un complejo marco de desiguales relaciones internacionales.

A lo mejor, como ya apuntan muchas voces, y más allá del maleamiento de las palabras, la clave esté en la cooperación y la solidaridad. O, como expresaba el presidente del Banco Interamericano de Desarrollo en su discurso como académico honorario de la Real Academia de Ciencias Morales y Políticas de España, puede que resulte «necesario definir el término ética competitiva y crear una cultura basada en la competitividad solidaria, en donde la cultura económica y social favorable a la diferenciación, la competitividad y la innovación, como la que se está consolidando en el mundo de hoy, se complementa con una cultura de la integración y cooperación entre los diversos sectores que componen la sociedad y la economía, es decir, en donde la creatividad individual esté siempre acompañada de la preocupación por el otro. La solidaridad constituye, pues, el gran desafío que debe encarnar la nueva sociedad globalizada hacia la que nos encaminamos». Es evidente que hoy nos separan distancias galácticas de estas aspiraciones, pero hacia esos objetivos deben orientarse nuestros esfuerzos más inmediatos para conseguir un mundo más justo e igualitario.

La situación hoy es de una encarnizada batalla por el control de los mercados, entre los distintos bloques geoeconómicos. Ante ello, la UE está apoyando e impulsando importantes cambios normativos, como las Directivas 2003/87 y 96/61 (popularmente conocidas como Protocolo de Kioto e IPPC, respectivamente), Directiva sobre contaminantes orgánicos volátiles y otras en ciernes como el Sistema REACH (actualmente en trámite parlamentario), etc. El sindicalismo europeo está apoyando este tipo de políticas comunitarias por innumerables razones, pero también porque, como en el caso del Protocolo de Kioto, y más en concreto de los Mecanismos de Desarrollo Limpio y de Acción Conjunta,

se ofrece a los países desarrollados la posibilidad de invertir en los países en vías de desarrollo estableciéndose beneficios mutuos. En el país inversor, al obtener créditos por las emisiones evitadas, intensificar y diversificar la internacionalización de sus empresas, etc. Y en el país receptor, al conseguir nuevas inversiones, modernizar sus infraestructuras e incrementar su presencia en los mercados internacionales. Competir y cooperar no tienen que ser necesariamente realidades antagónicas.

En cualquier caso, en el ámbito de la UE el compromiso medioambiental no es una cuestión de progresismo ideológico, sino de competitividad y empleo. Y no son sólo las políticas industriales de corte sectorial las que condicionan, orientan o dinamizan las estructuras productivas, sino también las normativas europeas de carácter horizontal; medioambientales en muchos casos.

En el corazón de esa pugna a nivel internacional se encuentra la química, al ser el tercer sector industrial más importante del mundo (28% de la producción total) y ubicarse en una relación de privilegiada influencia hacia la casi totalidad de los otros sectores (automoción, electrónica, construcción, textil, etc.).

La química europea da empleo a más de 3 millones de trabajadores entre directos, indirectos e inducidos; 500.000 de ellos en España. A ello hay que añadir que la UE cuenta con una posición de liderazgo internacional en la química, ya que factura el 35% del volumen global de ventas, frente al 30% de EE.UU. Lo ajustado de la diferencia indica la dureza de la competencia.

La magnitud de la batalla por los mercados, entre las dos principales regiones del mundo en cuanto a producción química, la da la estimación de que se prevé que el volumen mundial de ventas se triplicará entre el año 2002 y el año 2020, al pasar éstas de 1.481 billones de euros a 4.500 billones, lo que será posible por el fuerte consumo de productos químicos de los países en vía de desarrollo.

Llegados a este punto, resulta imprescindible una pequeña digresión. Según escribía recientemente Antonio Fernández Rasaña, catedrático de Física de la Universidad Complutense de Madrid, «hay tres cosas altamente deseables que son imposibles sin ciencia y tecnología: mejor salud y vida más larga, supervivencia de los hijos y liberación de las penalidades físicas» (baste recordar que la vida media en España era de unos 32 años a comienzos del siglo XIX, mientras que a inicios del XX había subido a los 42-44 y actualmente se acerca a los 80). En este contexto, y aunque pudiera resultar obvio, no está de más recordar que el actual modelo de desarrollo económico y social es, en gran parte, deudor de la industria química. Imaginar el mundo actual sin la aportación de la química de síntesis e industrial es un ejercicio casi tan imposible como inútil. Pese a ello, asistimos, con fre-

cuencia, a debates en términos antagónicos sobre las ilimitadas bondades de la química o sus intrínsecas maldades. Dichos planteamientos resultan tan maniqueos como demagogos, ya que no hay una química buena y otra mala sino usos apropiados o indebidos y efectos beneficiosos o indeseables de algunas sustancias químicas. Debiendo considerarse, además, que los últimos conocimientos científicos alcanzados en materia de salud sobre los efectos de algunas de esas sustancias en los procesos de carcinogenicidad, mutagenicidad, toxicidad, bioacumulación o disrupción endocrina convierten a algunas de dichas sustancias en indeseables y, por lo tanto, eliminables y sustituibles.

Las actuales normativas que regulan la producción, distribución, transformación y uso y consumo de las sustancias químicas resultan desfasadas, dispersas e insuficientes, tanto desde el punto de vista de la protección de la salud como del medio ambiente, razón por la que la UE pretende poner en marcha un sistema comunitario de registro, evaluación y autorización de las sustancias químicas (REACH).

Al espectacular incremento de la circulación de dichas sustancias (1 millón de toneladas en 1930, frente a 40 millones en el 2000) ha de añadirse la ingente cantidad de moléculas sintéticas (más de 100.000, según la Agencia Europa del Medio Ambiente) cuyos efectos, consecuencias e interacciones están insuficientemente estudiadas y documentadas. Lo que supone un peligro real en unos casos y potencial en otros muchos. Más aún, según la AEMA se carece de información suficiente y fiable del 80% de las sustancias químicas. Por su parte, la OIT estima que cada año se producen en el mundo 2 millones de muertes laborales y de ellas 440.000 serían debidas a la exposición de los trabajadores a agentes químicos¹. En España, el Ministerio de Sanidad² cifra en más de 7.000 los fallecimientos anuales por cáncer contraído en el lugar de trabajo por exposición a agentes químicos.

Los límites al futuro de la química dependen de su aceptación social

Si a todo ello se añade que, como consecuencia de las múltiples combinaciones y fórmulas posibles de obtener con las 100.000 sustancias registradas, y que según la OIT « hasta ahora se han clasificado 10 millones de sustancias químicas naturales o artificiales y que todos los años surgen otras 1.000 nuevas», resulta comprensible el desapego de amplios sec-

¹ Ponencia del Dr. Yukka Takala, en representación de la OIT, en la reunión de Enfoque Estratégico para una Gestión Química Internacional (SAICM) celebrada en Bangkok en noviembre de 2003.

² Ponencia del Ministerio de Sanidad, presentada por Montserrat García en el Congreso de Medicina del Trabajo en Barcelona (2003). Según el Ministerio de Sanidad y Consumo, la mortalidad de origen laboral en España supuso el fallecimiento de 11.826 personas, de las cuales el 63% correspondían a cánceres.

tores sociales de los países desarrollados respecto a la química tradicional, por la sensación de inseguridad con la que ésta es percibida. Más aún si en el subconsciente colectivo están registradas imágenes y cifras de graves accidentes industriales como Seveso, Bohpal, Toulouse, etc. Ello explicaría el lúcido lamento con el que J.J. Nava, vicepresidente de FEIQUE, patronal química española, expresaba esta situación en la presentación de la Plataforma Química de Desarrollo Sostenible: «hoy, los mayores límites al futuro de esta ciencia no se encuentran en su capacidad técnica o científica para avanzar, sino en su aceptación social. Resulta ciertamente desolador saber que hoy, casi la mitad de los ciudadanos europeos consideran que el progreso científico y tecnológico genera tantos perjuicios como beneficios».

Pese a diagnóstico tan certero de las relaciones entre sociedad e industria química resulta evidente que el ciclo de ésta, iniciado a principios de siglo XIX, está aún muy lejos de cerrarse. Lo que sí parece obvio es que debe de reformularse. Por exigencias de la propia insostenibilidad del modelo de desarrollo en el que la industria química cimenta su actividad y por una percepción social mayoritariamente hostil a la misma en los países desarrollados. Pero además, porque existen condiciones para que la química desarrolle un impulso de adaptación al siglo XXI, como en los últimos veinte años lo han realizado la medicina, la biología, las ciencias de la información y el conjunto de las denominadas tecnociencias.

La industria química necesita acomodarse al cambio que la insostenibilidad del actual modelo de desarrollo exige y que la ciudadanía demanda. Y ese es el reto que plantea la denominada química verde o sostenible, según se prefiera, ya que hasta en el adjetivo existen discrepancias, según el enfoque de unos u otros (industria, comunidad científica, movimientos sociales, etc.) y su relación con esta nueva orientación, o disciplina, de la química.

Dado que el adjetivo «sostenible» adolece de excesiva manipulación, parece que podría contribuir a definir mejor el estadio actual de la nueva química el vocablo «verde», ya que se utiliza cuando alguien quiere referirse a «cosas o actitudes que están al principio o les falta mucho para perfeccionarse», aplicándose además «a los primeros años de vida y juventud».

En cualquier caso, más allá de las disquisiciones terminológicas, parece obvio que lo determinante es coincidir en que la nueva química, verde o sostenible, debe ajustarse a los doce principios establecidos por Paul Anastas y Jhon Warner³.

³ Evitar residuos/Maximizar la incorporación de todos los materiales del proceso en el producto acabado/Usar y generar sustancias que posean poca o ninguna toxicidad/Preservar la eficacia funcional mientras se reduce la toxicidad/Minimizar las sustancias auxiliares/Minimizar los insumos de energía/Preferir materiales renovables frente a los no renovables/Evitar derivaciones innecesarias/Preferir reactivos catalíticos frente a los estequiométricos/Diseñar los productos para su descomposición natural tras el uso/Vigilancia y control «desde dentro del proceso» para evitar la formación de sustancias peligrosas/Seleccionar los procesos de sustancias para minimizar el potencial de siniestralidad.

La química verde da sus primeros pasos entre el entusiasmo de unos y el escepticismo de otros. Lo bueno que tiene a su favor es que nadie formula un cuestionamiento de fondo. A ello ayuda el hecho de que sus impulsores, como es el caso de Ken Geiser, la formulan con una definición incontestable: La química verde trata de química; química en el nivel molecular. Trata del desarrollo de materiales y procesos respetuosos con el medio ambiente y de la manipulación de propiedades físicas y químicas de las sustancias, con el fin de reducir o eliminar sus características peligrosas.

Ni los industrialistas más insensibles pueden oponerse a una química así definida.

Cuando, como es el caso de la química verde, se trata de sacudir las estructuras sobre las que se cimenta la química tradicional, no serán pocos quienes desde la ortodoxia y la inercia manifestarán resistencias al cambio, tanto en el ámbito de la investigación como en el empresarial. Son demasiados los intereses que se remueven.

Las dudas que se formulan desde los sectores más escépticos son de otra índole: viabilidad industrial, capacidad técnica y competitividad económica.

Si la química verde quiere ganar la batalla ha de dar respuesta a esos tres cuestionamientos. Para ello se ha de tener en cuenta que los equipos de I+D de las grandes empresas están sometidos a la dictadura de las leyes del mercado, lo que se concreta generalmente en el cumplimiento de tres principios básicos: ser más rápidos que la competencia, diseñar productos químicos con mejores o equiparables prestaciones técnicas que los existentes y que económicamente resulten más competitivos.

Tiempo, técnica y precio son básicamente las ventajas competitivas que utiliza la legión de agentes comerciales en la batalla por el control de los mercados. Más claramente, a la hora de abordar la investigación las empresas priorizan la eficacia técnica y el precio sobre cualquier otra consideración. También en estos ámbitos la química verde tiene que estar en mejores condiciones que la química tradicional.

Según Jorge Reichman, investigador del Instituto de Salud, Trabajo y Ambiente de CC.OO., sólo el principio de ecoeficiencia encaja de forma más o menos «natural» en la lógica del capitalismo. Si esta reflexión es cierta, hay que aprovecharla. De hecho, a las empresas más dinámicas no les resultará especialmente difícil entender, incluso pueden ver en ello una ventaja competitiva, que la química verde, además de sostenible medioambientalmente, resultará beneficiosa para sus balances, toda vez que una parte significativa de sus principios rezuma ecoeficiencia y por lo tanto ahorro. Así, evitar residuos, maximizar la incorporación de todos los materiales del proceso en el producto acabado, minimizar las sustancias auxiliares, minimizar los insumos de energía, evitar derivaciones innecesarias, etc., debería resultar más barato que lo contrario. Pero es obvio que en la mayoría de

los casos aún no lo es. Entre otras razones porque aún continúa siendo posible, para algunas actividades industriales, externalizar muchos de esos costes a la sociedad, aunque bien es verdad que cada vez menos. A ello contribuyen de forma eficaz algunas leyes y directivas medioambientales.

De hecho, cada vez son más las empresas que integran en sus estrategias la variable medioambiental, y no sólo como una cuestión de cumplimiento legal o de impulso innovativo, sino también como una ventaja competitiva frente a sus más directos rivales. La bronca que se suscitó en el sector eléctrico español, respecto al cumplimiento del Protocolo de Kioto y al Plan Nacional de Asignación de Emisiones, resulta ilustrativa no sólo de la ventaja adquirida por una empresa respecto a las otras, sino de la utilización del factor medioambiental como ventaja competitiva.

Recientemente, los medios informativos se hacían eco de una noticia según la cual General Electric, empresa emblemática del capitalismo americano, anunciaba a bombo y platillo una reorientación en su estrategia empresarial según la cual pretende duplicar su presupuesto de investigación en tecnologías limpias, reducir sus emisiones de gases y mejorar su eficiencia energética en un 30% en los próximos seis años. Como ha escrito Manuel Castell, «las empresas de todo el mundo también se han visto influidas por el ecologismo y han tratado de adaptar sus procesos y productos a la nueva legislación, los nuevos gustos y los nuevos valores, tratando, como es natural, de obtener beneficios al mismo tiempo. Sin embargo, debido a que las unidades de producción reales de nuestra economía ya no son empresas individuales sino redes transnacionales integradas por varios componentes, la trasgresión medioambiental se ha descentralizado a las pequeñas empresas y los países de industrialización reciente, con lo que se ha modificado la geografía y la topología de la acción medioambiental en los años venideros». Se trate de simple marketing o no, lo cierto es que estos movimientos ilustran que el medio ambiente y la salud se están convirtiendo en uno de los escenarios donde, cada vez más, van a dirimirse las batallas por la competitividad empresarial.

De la adaptación de la industria española a las políticas ambientales comunitarias dependerá la competitividad, el empleo y la integración en el proceso de innovación y renovación del tejido empresarial europeo. Dicho de otra forma: los cambios en la legislación ambiental condicionan a las empresas a la reinversión de una parte del excedente empresarial. Y eso está bien. Más aún si ello redundan en mejoras manifiestas sobre la salud, el medio ambiente y la competitividad.

Dado que este proceso no está exento de riesgos para el empleo, ello refuerza nuestra convicción de que los sindicatos debemos integrar el factor ambiental en nuestra estrate-

gia de acción sindical y negociación colectiva, para hacer seguimiento de las políticas que se establezcan y demandar, en su caso, medidas de acompañamiento, si se precisasen.

Aunque la química verde está en sus inicios, los equipos de I+D de las grandes empresas químicas, salvo algún elogioso ejemplo, están lejos de plantearse la reorientación de sus líneas de investigación. De hecho, el debate sobre química verde no ha trascendido aún del ámbito científico y su entorno más próximo. Ni a la industria y a la investigación, a pie de mercado, han llegado ecos de que otra química es posible.

La industria establecerá compromisos de química verde cuando encuentre razones económicas que la motiven, cambios legislativos que la obliguen o una acción sindical que empuje a su transformación (como se está haciendo en otros aspectos de la vida de las empresas: salud laboral, participación, acción positiva, etc.). En cualquier caso, la experiencia dice que cuando el dinero anda de por medio, la forma más eficaz de promover cambios estratégicos en las conductas suele ser la ley. Que además tiene el efecto benéfico de proteger, al igualar, el principio empresarial de la competitividad.

Abundan los ejemplos respecto a la eficacia del intervencionismo positivo de la ley en defensa de la salud y el medio ambiente. ¿Cuándo desapareció el plomo de las pinturas? Cuando los cambios normativos lo impusieron. ¿Ha afectado esta medida al mercado de pinturas? Pues no, ya que el mismo no ha parado de crecer. Ejemplos como éste ponen de manifiesto actitudes y comportamientos de la industria generalmente reactivos. Sólo las empresas más dinámicas son capaces de diseñar estrategias de adaptación a los nuevos retos medioambientales y de salud, y sacar de ello ventajas competitivas.

Química verde y sindicalismo

Llegados a este punto, no faltará quien se pregunte por el interés que podemos tener los sindicatos por la química verde. La respuesta es que tanto como supone el hecho de que los trabajadores vivimos en primera línea la relación con la química. Para bien y para mal.

Para bien, porque como el resto de la humanidad somos deudores de los enormes beneficios que la química ha aportado al actual modelo de desarrollo económico y social y a las mejoras de vida y salud. Para mal, porque los trabajadores, y de forma específica los de la industria química, nos encontramos en primera línea de exposición a los peligros y riesgos de la química. No sólo por las grandes tragedias, que también (Seveso, Bhopal, Toulouse, etc.), sino sobre todo por la relación cotidiana, a pie de reactor, mezclador o tanque de almacenaje, en los centros de trabajo. Los sindicatos vemos, por tanto, con el mayor inte-

rés el nacimiento de una química que desde los primeros pasos del diseño de nuevas moléculas asume el compromiso de *usar y generar sustancias que posean poca o ninguna toxicidad; diseñar los productos para su descomposición natural tras su uso; evitar la formación de sustancias peligrosas; minimizar el potencial de siniestralidad, etc.* Detrás de cada uno de esos parámetros hay numerosas operaciones de trabajo de las que se pueden beneficiar millones de trabajadores cada día en todo el mundo.

Finalmente, algunas propuestas sobre medidas e iniciativas que podían considerarse para ampliar la resonancia e incidencia de la química verde en los procesos industriales y en la vida cotidiana:

- Dinamizar el debate promoviendo foros y plataformas que trasladen al conjunto de la sociedad la idea de que otra química es posible.
- Promover iniciativas de apoyo y compromiso en el ámbito institucional reclamando programas nacionales y europeos de química verde.
- Demandar cambios legislativos que acompañen los avances científicos con una mayor y más eficaz protección de la salud y el medio ambiente.
- Impulsar iniciativas voluntarias en la industria, vinculadas a los principios de la química verde.
- Incorporar al debate la variable económica y social de carácter macro (no sólo en términos de costes y rentabilidad empresarial) para prever los cambios anticipadamente.
- Establecer fórmulas de cooperación investigadora entre instituciones académicas, empresas privadas (incluidas las pymes) e inversores financieros.
- Incluir en la acción sindical la variable medioambiental, con toda la multiplicidad de objetivos y herramientas de transformación a nuestro alcance, siendo conscientes de que en ocasiones estas situaciones son vividas por los trabajadores de forma contradictoria dada la expresión contraria al empleo con que a veces se presenta o manipula el avance social y tecnológico.

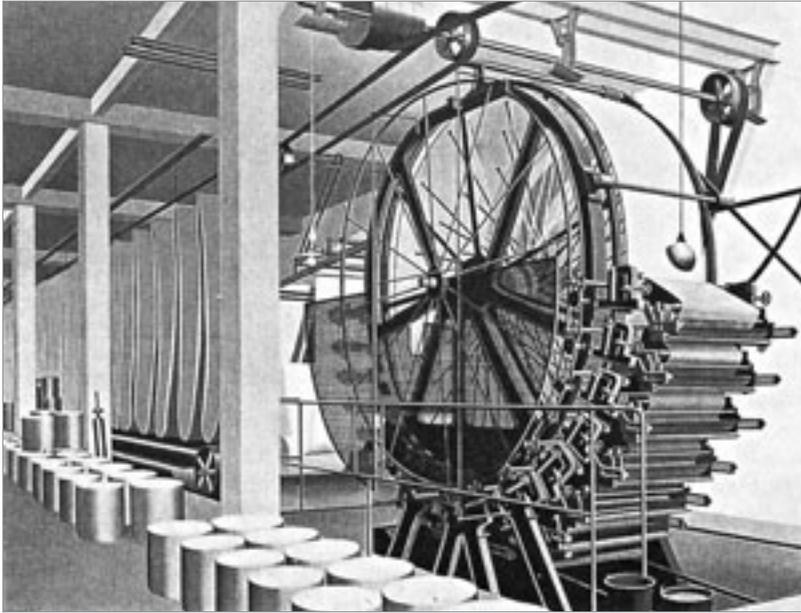
Por tanto, nuestra apuesta y apoyo sindical a la química verde nace del interés de lo que representamos: el derecho al trabajo sin arriesgar la vida.

La batalla por la hegemonía mundial en el ámbito de la química no ha hecho nada más que empezar y la dureza de la misma obedece, como ya se ha dicho, a lo igualadas que están las fuerzas entre las dos principales regiones del mundo (Europa y EE.UU.) y al enorme potencial de crecimiento que se atisba en los países en desarrollo. En esa pugna la química verde adquiere relevancia estratégica. No se trata sólo, que también, de reconciliar a la opinión pública occidental con la química, o de hacer creíble el código de conducta de la Ame-

rican Chemical Societ cuando expresa que «los químicos tienen como responsabilidad profesional servir al interés público, al bienestar y al avance del conocimiento científico; preocuparse por la salud y el bienestar de sus compañeros, consumidores y de la comunidad; comprender y anticiparse a las consecuencias medioambientales en su trabajo, evitar la polución y proteger el medio ambiente». Se trata, además, de ganar la batalla por el desarrollo sostenible, en el marco de una competitividad cooperativa y de un modelo social de rostro humano. Donde el hombre deje de ver al hombre como un lobo, un consumidor o un esclavo. Y hoy más que nunca existen condiciones para ello. No es una utopía pero, si lo fuera, querer alcanzarla nos aproximará más a ella.

EDUARDO GUTIÉRREZ Y ALICIA DURÁN

**La inversión en I+D en el sistema eléctrico:
una oportunidad para la sostenibilidad
energética española**



Carl Grossberg, Máquina de fabricar papel, 1934.

Dado que la provisión energética forma parte de los servicios socioeconómicos esenciales y que el mercado es incapaz de apreciar la contribución de cada tecnología a la cobertura del sistema, ello exige una actuación de regulación pública. Un control que considere aquellos objetivos y parámetros que los agentes empresariales no incorporan en sus funciones de rentabilidad y de generación, que deciden en función única de la rentabilidad y viabilidad empresarial, y no del sistema en su conjunto. En resumen, se debe exigir un nivel de inversiones acorde a la calidad del servicio exigido.

La conclusión acerca del comportamiento de las compañías eléctricas en la promoción de la I+D con fondos propios desde 1997 es rotunda: las empresas privadas del sector eléctrico se han mostrado incapaces de aportar los recursos financieros suficientes para la realización de diagnósticos y la identificación de las actividades tecnológicas orientadas a la obtención de un suministro eléctrico seguro, eficiente y sostenible en el medio y largo plazo.

Introducción: un problema urgente

A propósito de la sostenibilidad ambiental y energética, en este artículo partimos de la aceptación generalizada de la influencia de la tecnología y sus aplicaciones en las sociedades modernas. Damos también por suficientemente probado el importante déficit tecnológico de la sociedad española. Y no volveremos a argumentar acerca de la importancia del vector tecnológico sobre la competencia global de nuestros productos y sobre la eficiencia y eficacia de los procesos socioeconómicos (consumos de agua, energía, recursos naturales) que determinan la sostenibilidad del modelo económico.

Respecto a una noción tan controvertida como el concepto de sostenibilidad ambiental, preferimos no realizar incursión alguna, y remitimos a análisis específicos de autores que trabajan depurando estos conceptos desde que, en la década de los 90, se produjeran importantes avances en el estudio de las bases físicas de las economías industriales gracias al seguimiento de los flujos de energía y materiales que conformaban su peculiar metabolismo económico.

La sostenibilidad tiene múltiples dimensiones, siendo la energética un vector esencial en la mayoría de los análisis integrales sobre eficiencia y sostenibilidad. Un modelo sostenible depende de múltiples factores y de los sistemas sociales en los cuales se pretende aplicar: modelos de consumo, de transporte, de planeamiento urbano, de estructura sectorial, industrial y económica. En ello coincide la estrategia de desarrollo sostenible acordada en el Consejo Europeo de Göteborg en junio del 2001, que reclamaba la integración de lo social, económico y medioambiental en todos los objetivos políticos¹. La energía mantiene una estrecha y profunda relación con cada uno de estos tres pilares. Para la Unión Europea (UE) la problemática energética está claramente asociada a un problema de seguridad de abastecimiento energético².

Partiendo de estos argumentos básicos consideramos que la investigación y desarrollo (I+D) en energía es un factor de oportunidad fundamental para caminar, cambiando el sentido actual, en la mejora de la sostenibilidad de la sociedad española. Un factor especialmente importante en el caso español, por presentar un grado de dependencia energé-

¹ «Entendemos que la sostenibilidad del sistema socio-ecológico está por encima de la sostenibilidad económica o estrictamente ecológica», en A. Durán. «Conocimiento científico y desarrollo tecnológico para un mundo sostenible», en *Mientras Tanto*, nº 94, septiembre 2005.

² En la actualidad más del 50% de las necesidades primarias de energía de la Unión Europea dependen de las importaciones; para el 2020, la dependencia puede alcanzar hasta un peligroso 70%, si no se programa una transición energética efectiva. Ver *Science and technology for sustainable energy. EU Research: Visions and Actions*. Comisión Europea. 2005.

tica mucho más elevado que otras economías europeas. Una dependencia que aumenta de forma alarmante en los últimos 10 años, unida a la expansión y consolidación del modelo «inmobiliario-desarrollista», con unos costes de sostenibilidad energética que lastran el potencial crecimiento sostenible español³.

La investigación energética aparece como la herramienta más eficiente para ampliar, en el medio y largo plazo, los márgenes de sostenibilidad, facilitando al mercado sistemas más eficientes, robustos y amigables con el medio ambiente. Las sinergias entre inversión en I+D y sostenibilidad energética han sido resaltadas de forma insistente desde hace años. En el marco de la Agenda 21 ya se reclamaban aumentos de los esfuerzos de investigación y de la evaluación-revisión de las agendas de I+D energético.

Si se parte de la imposibilidad de expansión continua del modelo energético actual, la investigación energética deberá orientarse hacia la identificación y mejora de las formas de consumo y de producción renovable de energía si aspira a ser una herramienta útil en el camino de la sostenibilidad. La crisis energética que se dibuja en el horizonte 2020-2030 sólo podrá enfrentarse con una profunda y radical transición hacia otra relación entre la organización económico-social y la biosfera.

El escenario que plantean las organizaciones especializadas en prospectiva energética sobre la sostenibilidad energética a escala global, proporciona una imagen imposible⁴. Por un lado, se descarta la posibilidad de que todas las emisiones sean absorbibles sin acelerar los desequilibrios climáticos, y por otro se alerta sobre la imposibilidad de atender a las demandas previstas (115 millones de barriles de petróleo diarios frente a los 80 mbp en la actualidad). La energía barata, el petróleo barato, han pasado a ser un dato histórico, en todos los análisis de prospectiva energética⁵. Todo ello en un panorama en el que el crecimiento de la demanda global de energía se sigue acelerando, especialmente en los países en desarrollo, mientras casi 2.000 millones de personas no tienen acceso a los servicios energéticos habituales en Occidente⁶.

³ Carpintero, Óscar. *El metabolismo de la economía española. Recursos naturales y huella ecológica (1955-2000)*. Edita Fundación César Manrique. 2005.

⁴ Obviamente los «expertos» e «investigadores» de las compañías petroleras y energéticas sostienen pronósticos alternativos, relativizados por las instrucciones e intereses que los financian. Por ello conviene no confundir los diagnósticos de estos satélites empresariales, equiparándolos con los generados por instituciones y expertos reconocidos, autónomos e independientes.

⁵ Véanse los estudios de prospectiva geológica y de mercado energéticos en: www.oilcrisis.com; o en formulaciones menos comprometidas: *World energy, technology and climate policy outlook 2030*. WETO.U.E. European Commission. 2003. *International Energy Outlook. 2004*. Abril. AIE.

⁶ El precio internacional del petróleo alcanzó en septiembre de 2005 valores nunca imaginados. La prensa mundial lo asocia con la inestable situación en Irak y el generalizado conflicto en todo el Medio Oriente. Sin olvidar estas razones, este valor del crudo puede tener otra razón: llegamos al «techo». Estamos

A pesar de estos indicios, la investigación en energía no acaba de despegar. La UE destina en su VI Programa Marco de I+D 810 millones de euros (M€)⁷ al programa *Sistemas de Energía Sostenibles* dentro de la prioridad de *Desarrollo Sostenible, Cambio Global y Ecosistemas*, que cuenta con 2.210 M€ (el 20% de los 11.200 M€ del VI PMI+D). Esta prioridad consiste en la integración de recursos y obtención de los conocimientos y tecnologías necesarios para apoyar la Estrategia Comunitaria sobre Desarrollo Sostenible aprobada en Göteborg y los compromisos adquiridos a escala internacional en la Cumbre de Johannesburgo, con especial énfasis en el ámbito de la energía y el transporte (sectores de importancia estratégica y que contribuyen por sí solos al 80% de las emisiones de gases de efecto invernadero), así como en la gestión del territorio y los recursos naturales. Con ello se pretende principalmente prevenir, afrontar, controlar y revertir los problemas derivados del calentamiento global y la degradación de los sistemas naturales. Para ello, la UE plantea racionalizar las pautas de producción y consumo energético, definir nuevos enfoques en materia de movilidad y concebir nuevos métodos de gestión de los recursos naturales, basados en una mejor comprensión y capacidad de predicción sobre los impactos y repercusiones ejercidos en el entorno, especialmente a escala global. Para alcanzar estos objetivos hacen falta, sin embargo, mayor presupuesto y, sobre todo, compromisos reales de los países miembros sobre la reducción del gasto energético y la promoción de las energías renovables.

La Cumbre de Lisboa analizó y confirmó el déficit de inversión en ciencia y tecnología de la UE en relación con las economías de Japón y EE.UU., que presentan esfuerzos en gasto de I+D más elevados y sostenidos desde hace años⁸. Pero más allá de los desiguales niveles relativos de gasto tecnológico, la desagregación de dichos ratios pone de manifiesto que el *esfuerzo público de I+D s/PIB es comparable* en las tres áreas económicas más avanzadas del planeta. Las diferencias cobran sentido cuando se compara el esfuerzo empresarial en I+D entre las tres áreas económicas, poniéndose de manifiesto el *déficit privado de I+D del tejido empresarial europeo*; en efecto, la UE de los 15 (y también la de los 25) muestra una inversión privada en I+D del 55% del total frente al 65 de EE.UU. y el 70% de Japón.

entrando en la pendiente de la escasez debido al agotamiento del recurso, y ya no habrá más petróleo barato. Es curioso que a pesar de toda la evidencia científica acumulada en los últimos años, esta causa no se mencione con mayor frecuencia en los análisis económicos y políticos.

⁷ Si se agregan los fondos del programa EURATOM, el presupuesto en I+D energética de la UE alcanza el 10% de PMI+D.

⁸ Sobre las estadísticas de I+D Energético, recientemente la D.G. Investigación de la Comisión Europea afirmaba: «Tomando los diferentes contenidos e historia de las estadísticas (Energy R&D), no es una sorpresa que éstas difieran considerablemente». Energy R&D Statistics in the European Research Área. Comisión Europea. 2005.

En el ámbito español, el Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica incluye un Programa Nacional de Energía, destina sus recursos básicamente a proyectos preindustriales, surgidos directamente de las necesidades operativas de las empresas del sector. La situación en España es muy preocupante, ya que el gasto empresarial en I+D supone el 45% del total de los gastos ejecutados; si se computa el *gasto de inversión* de las empresas, éste no alcanza el 40% del raquíutico 1% del PIB que dedicamos a I+D. Si lográramos acceder a los balances de las empresas energéticas españolas, comprobaríamos que en las mismas este tipo de inversión ha caído a sus mínimos niveles históricos.

Así las cosas, la pregunta pertinente es: ¿Qué se puede hacer para estimular un mayor esfuerzo privado y público en I+D Energético?

Entre las respuestas a este reto sigue siendo habitual la receta «liberal», hasta hace poco omnipresente en la administración energética española, que responsabiliza de la débil inversión en I+D a un genérico «marco de limitaciones administrativas del modelo europeo», que supuestamente desestimula el esfuerzo empresarial en I+D. Tras varias décadas probando innumerables instrumentos de promoción y ayuda a la innovación, incluyendo el marco fiscal más generoso de toda la OCDE para los gastos de I+D, el nivel estructural de esfuerzo en investigación y desarrollo de las empresas españolas continúa siendo claramente inferior a los del tejido empresarial japonés y americano⁹.

El estudio de la historia reciente del sector eléctrico español aporta, sin embargo, experiencias muy interesantes para los preocupados en las relaciones del sistema ciencia-tecnología-industria, y en las herramientas adecuadas para incentivar la inversión en I+D. Estas experiencias, además de su importancia estratégica, permiten analizar el mismo sector –el sector privado eléctrico español–, en el marco de dos modelos de regulación, con soluciones específicas y contrapuestas para el estímulo de la I+D.

La historia de los últimos 30 años en materia de investigación energética nos permite asomarnos a tres períodos radicalmente diferentes, tanto en su organización temática e institucional como en relación a la promoción de la I+D Eléctrica. Los expertos dividen la historia de la I+D en el sector eléctrico en tres grandes etapas tecnológicas: la primera llega hasta finales de los setenta (1970), la segunda se extiende de los ochenta a mediados de los noventa (1980-1996), y la tercera, que se inicia a partir de 1997, dura hasta la actualidad.

En el primer período, que se extiende hasta finales de los 70, se probaron diferentes

⁹ A iniciativa del IDAE, y tras numerosas reclamaciones de las Asoc. Productores de Energías Renovables, y organizaciones ecologistas y sindicales, se tomó la iniciativa que afortunadamente ha roto con ese raquitismo instrumental, con la aprobación del RD 436/2004, que utiliza, al igual que Alemania y Dinamarca, el sistema «Feed in Tariff», que asegura primas, financiadas con cargo a las tarifas eléctricas reguladas, para las energías renovables en sus diferentes modalidades tecnológicas.

tipos de subvenciones directas, créditos blandos e incipientes experiencias de capital-riesgo. Todas mostraron alcances y resultados positivos pero limitados, debido a las singulares características de los sectores dedicados a la prestación de servicios de oferta conjunta en red, como el energético, el transporte público, sanitarios o comunicaciones. Estas características se relacionan con la extrema debilidad –en relación a las rentabilidades de las empresas– de la inversión privada en I+D, ligada a un intrínsecamente alto nivel de incertidumbre.

El PIE y el modelo de OCIDE

El segundo período transcurre entre 1980 y 1996, y se caracteriza por una actuación decidida a favor de la I+D Energética en el marco de un modelo de «concertación sectorial corporativa» de los esfuerzos en investigación y desarrollo energético. El modelo PIE-OCIDE¹⁰ es una solución institucional que apuesta por la garantía de financiación de I+D y por el desarrollo de capacidades tecnológicas en la industria auxiliar autóctona. Su rasgo más singular y decisivo en sus resultados, frente al marco actual que aparece años después, es su sistema de financiación, basado en un instrumento parafiscal: una «tasa» finalista del 0,3% en la tarifa eléctrica regulada, destinada a cofinanciar programas de I+D en el sector. También es una referencia interesante la organización directiva creada con la OCIDE.

A continuación se repasan los rasgos más característicos y los resultados de aquel modelo que, en opinión de uno de los mayores expertos en el sistema y responsable del «epitafio» más detallado del modelo PIE-OCIDE¹¹, actuó como locomotora del desarrollo tecnológico propio y del tejido industrial, impulsando la búsqueda de soluciones que pudieran sustituir la importación de muchas de las compras tecnológicas de las grandes empresas eléctricas.

El Plan de Investigación Energética del año 89 (PIE-89) fue el marco regulador de los proyectos de investigación en el campo de la energía en España en el período estudiado. En dicho plan se definían los tres tipos de organismos implicados en el desarrollo de estos programas, todos coordinados por la Secretaría General de Energía y Recursos Mineros (SGERM) del Ministerio de Industria (MICYT).

a) Los Organismos Públicos de Investigación (OPIs), principalmente el Centro de Inves-

¹⁰ PIE: Programa de Investigación y Desarrollo Tecnológico Energético, y OCIDE: Oficina de Coordinación de Investigación y Desarrollo Tecnológico Energético.

¹¹ Martín Moyano, Rafael. ENERGÍA. Septiembre/octubre 1998. Fue director de OCIDE.

tigaciones Energéticas Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT) y el Instituto Tecnológico Geominero de España (ITGE), ambos adscritos entonces al MICYT.

- b) Las Oficinas de Coordinación de la Investigación (OCIs), que constituían el principal instrumento de financiación y apoyo a las actividades de I+D en el seno de las empresas de los sectores de electricidad (OCIDE), carbón (OCICARBON), gas (OCIGAS) y petróleo (OCIPETROL). Dichas oficinas se nutrían de fondos a partir de porcentajes de los distintos tipos de energías.
- c) Las empresas del sector energético, que financian y ejecutan una parte importante de los proyectos del sector, entre las que cabe destacar las empresas públicas encargadas de gestionar los residuos radiactivos (ENRESA) y los combustibles nucleares (ENUSA).

La responsabilidad exclusiva en el diseño y gestión de la política científica y tecnológica en el sector energético correspondía por tanto al Ministerio de Industria: el PIE se desarrollaba desde la SGERM; sus centros propios de investigación monopolizaban la mayoría de los proyectos y la adjudicación de recursos a las empresas era competencia exclusiva del Ministerio, sin cubrir los trámites de evaluación a que siempre se han sometido los proyectos del Plan Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (PNI) a través de la Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva (ANEP).

Los resultados más interesantes del modelo PIE-OCIDE se resumen en:

- El modelo fue fundamental como estímulo para el establecimiento de departamentos de I+D en las empresas del sector, dedicados a la gestión de proyectos en la propia empresa, y a la relación con los demás agentes del sistema PIE-OCIDE (Universidad, centros tecnológicos y otras empresas energéticas).
- Financiación de un total de 1.285 proyectos, con un volumen de recursos implicados—entre 1980 y 1996—, cerca de 71.880 millones de pesetas (432 M€), en ayudas directas con cargo a los recursos obtenidos de la tarifa eléctrica (0,3%). Al completar esta inversión con las aportaciones directas de las compañías (que teóricamente cubrían el 50% del presupuesto) se alcanzaron 156.415 millones de pesetas (940 M€) en inversión en I+D.

Sin embargo, otros actores sociales tenían otra visión de este programa. De hecho, los trabajos conjuntos de los sindicatos CC.OO. y UGT con AEDENAT apuntaban como ventajas del sistema su capacidad y facilidad de transferencia de tecnología y resultados y la adecuación de la investigación a las necesidades reales de los productores de energía. Pero entre sus deficiencias resaltaban¹²:

¹² «Plan de Investigación y Desarrollo para las Energías Renovables». AEDENAT, CC.OO. y UGT. Enero 1990.

- Es un plan marcadamente «de oferta» que se preocupa más de los problemas de la energía que de la satisfacción de los servicios energéticos. El ahorro, que dispone de un potencial enorme en las sociedades industriales a precios muy razonables, debería ser uno de los grandes objetivos de este plan con importantes líneas de investigación. Aunque el PIE-89 reconoce su importancia, las líneas de investigación son más que escasas.
- Es un plan marcadamente continuista en el que se investiga más en las fuentes que más se usan. Se investiga muy poco en fuentes renovables que no sean conectables a la red eléctrica, en particular la energía solar para agua caliente sanitaria o la fotovoltaica con paneles individuales, que ofrecen excelentes perspectivas en un país con alto número de días de sol. Y es que las energías renovables no gozan de la simpatía de las compañías eléctricas, ya que aparecen como fuertes competidoras que limitarían su papel en el futuro. Las cifras son elocuentes: se han invertido en energía nuclear de fisión, que ha estado en moratoria durante todo el período de vigencia del anterior PEN más de 20.000 millones de pesetas en los últimos cuatro años frente a menos de 5.000 millones en energías renovables.
- Otra desventaja de esta forma de gestión es que, además de asegurar un protagonismo determinante de las compañías eléctricas, desperdicia gran parte de la capacidad de I+D sobre temas asociados al sector energético –materiales, combustibles, catálisis,...– que se encuentra en la Universidad y en los centros del CSIC.

La comparación de los recursos invertidos en el marco del modelo PIE-OCIDE, con los aplicados por CIEMAT –la institución que «heredó» los proyectos y fondos del sistema en 1996 y que realiza una parte fundamental de la investigación energética española–, pone de manifiesto la brutal caída de la inversión privada tras la «liberalización» del mercado eléctrico¹³ y la desaparición de la tasa parafiscal dedicada a I+D.

Algunos de los protagonistas de la dirección de la OCIDE reclaman como uno de sus rasgos a recuperar el «diálogo sectorial», al que califican de pieza fundamental¹⁴. ¿Quiénes

¹³ La desregulación en las conductas económico-financieras de las compañías eléctricas han permitido comportamientos similares a los practicados por «fondos de inversión financiera». De hecho, así lo reconocían como peligro los responsables de OCIDE cuando decían: «Las empresas eléctricas están sufriendo profundos cambios, acompañados de un claro desplazamiento de énfasis desde lo técnico hacia lo financiero y lo comercial». Martín Moyano, R. ya citado. Ver también: «La gestión de la innovación en el sector eléctrico», Rojas, Arturo y Lago, M^a Jesús, en Madrid+d. 2005, que ponen de manifiesto el ámbito en el que se ha centrado la innovación de las compañías eléctricas desde 1996: «la ingeniería financiera».

¹⁴ Martín Moyano, R. ya citado.

eran los interlocutores de este diálogo? Moyano considera que era suficiente el acuerdo entre las empresas y la administración energética¹⁵. Una concepción claramente corporativa, insuficiente y estrecha. Frente a esta visión, y desde finales de los 80, las organizaciones de consumidores, ecologistas y sindicatos defendían su presencia en los órganos directivos de las OCIs que coordinaban y decidían la distribución de los recursos por grandes líneas temáticas. Dado que la tasa parafiscal provenía del bolsillo de los ciudadanos, las organizaciones sociales propugnaban el control público sobre el uso y destino de dichos recursos, en contra de la opinión cerrada de las eléctricas, que defendían su derecho de decisión unilateral sobre estos fondos.

El *Plan de Investigación y Desarrollo Tecnológico para las Energías Renovables* presentado por AEDENAT, CC.OO. y UGT en 1993 para su evaluación e inclusión en el Plan Nacional de I+D planteaba una serie de cuestiones básicas para el desarrollo de estas energías y para el reordenamiento del sector.

La propuesta pretendía influir en las directrices de los planes futuros y sus objetivos esenciales eran:

- Conseguir mejoras tecnológicas en aquellas fuentes próximas al umbral de rentabilidad, que permitan reducir el coste de la energía producida y facilitar su utilización masiva. Esto debe hacerse en estrecha coordinación con proyectos de demostración y con modificaciones en el marco legal para eliminar los obstáculos que se oponen a su uso. Ejemplos claros son los sistemas solares activos y pasivos para calefacción, refrigeración e iluminación y los parques eólicos.
- Mantener los esfuerzos de investigación en las fuentes que presentan más incertidumbres o costes todavía alejados de la rentabilidad, para disponer de opciones claras que permitan asegurar su rentabilidad futura.
- Apoyar proyectos de construcción de instalaciones de demostración y diseminación como vía para impulsar estas fuentes y asegurar un mercado mínimo que permita abaratar costes.

En 1993, el Ministerio de Industria presentaba un programa que recogía muchas de las recomendaciones de estas organizaciones, justo antes del proceso de liberalización del mercado energético, un programa que nunca llegó a aplicarse.

¹⁵ Desde 1980 a 1983, momento en el que se crea la OCIDE (Oficina de Coordinación de Investigación y Desarrollo Energético), el PIE (Programa de Investigación y Desarrollo Energético), se denominaba PIU (Programa de Investigación de UNESA), muestra del genoma claramente corporativo del sistema en sus orígenes y su posterior reforma al «diálogo sectorial institucional».

Sin embargo, el esfuerzo de estas organizaciones unido a la voluntad de ENDESA como empresa pública comprometida y convencida del potencial de las energías renovables, habían logrado la incorporación de este tipo de energías como línea temática fundamental en la programación de los recursos gestionados en los sucesivos Planes Energéticos en la última etapa de OCIDE. Gran parte del liderazgo investigador, de explotación y de desarrollo industrial asociados al sector eólico español se deben a las iniciativas industriales de estas y otras organizaciones preocupadas por la sostenibilidad social, económica y ecológica¹⁶.

A pesar de los resultados positivos del sistema de financiación mediante la tarifa eléctrica y de concertación sectorial de la I+D energética, el núcleo liberal-corporativo del Partido Popular que se hizo cargo de la administración energética acordó, de mutuo acuerdo con las empresas del sector¹⁷, la eliminación del porcentaje de la tarifa eléctrica destinado a financiar proyectos de I+D en el marco institucional de la OCIDE. Los proyectos en marcha y los últimos recursos obtenidos en el último año de vigencia (1996) fueron encomendados hasta su finalización a CIEMAT.

El modelo liberal-corporativo de promoción de la I+D en el sector eléctrico-energético (1997–2005)

Los propios expertos de la AIE (Agencia Internacional de Energía) en su informe sobre España de 1996, conocido ya el cierre de OCIDE, alertaban a la Administración española sobre los riesgos y consecuencias que la desaparición del modelo podría provocar sobre la evolución del sistema energético español.

El sistema PIE-OCIDE había aportado resultados muy positivos en materias tan estratégicas como la energía eólica, y otras líneas de investigación energética, y, más importante, en la acumulación de una masa crítica de investigadores en las empresas privadas y en el sector público, y en la articulación de las relaciones entre los sistemas ciencia-tecnología-industria y el tejido industrial de proveedores.

¹⁶ «La existencia de un Programa de Investigación Electrotécnico (PIE) (...) en general, bien administrado y orientado a resolver problemas reales del sector energético, dieron lugar a un marco de desarrollo tecnológico bastante bueno, incluyendo por ejemplo aportaciones industriales significativas en energía eólica y fotovoltaica». Libro Blanco Energía. J.I. Pérez Arriaga. 2005.

¹⁷ El Protocolo Eléctrico firmado entre el Partido Popular y UNESA en octubre de 1997 fue literalmente transpuesto al ordenamiento eléctrico legal, y su conocimiento y discusión en el Parlamento fue muy posterior, como dejan constancia los diarios de las sesiones de la Comisión de Industria y Presupuestos.

El conjunto del sistema eléctrico «liberalizado»¹⁸ ha eliminado la mayoría de los recursos destinados a I+D. Los indicadores de gasto privado en I+D Energético son muy escasos¹⁹. Por ello, aunque son indicadores agregados, se analizan los fondos destinados a I+D por el sector eléctrico, y los flujos de inversión total que han destinado desde 1996 el conjunto de las empresas eléctricas privadas (cambio tecnológico incorporado).

Ante la parcial y metodológicamente deficiente información de UNESA de los gastos en I+D+i de sus empresas asociadas, hemos acudido a los datos de I+D+i recogidos por el INE²⁰.

Los datos incuestionables: después del máximo de inversión en 1995, el promedio de recursos destinados a I+D se reduce en más del 40% en 1996, continuando su descenso hasta la actualidad. En el último año disponible, 2003, los fondos aplicados por el sector eléctrico se habían reducido en un 60% (en euros corrientes) respecto a 1995. Así, el gasto corriente en I+D en las empresas eléctricas se situaba en 2003 al mismo nivel—hace la friolera de 17 años— que en el año 1987.

Utilizando la *Encuesta Industrial a las Empresas del INE* (EIE)²¹, se puede confirmar el descenso en la actividad inversora general, más allá de la inversión en I+D.

¹⁸ J. Fabra reclama que no ha tenido lugar ninguna liberalización, que en su opinión exige una regulación apropiada, sino que en 1996 tuvo lugar una «sustitución de la regulación por la autorregulación...», que siempre es corporativa, aunque se escude en el interés general y en los intereses de los consumidores», y prefiere referirse a esta etapa como de «intervencionismo discrecional y corporativo». Fabra Utray, Jorge. *¿Liberalización o regulación? Un mercado para la Electricidad*. Marcial Pons. 2004.

¹⁹ La Métrica Informativa de volumen y características de los recursos destinados a proyectos de I+D en las empresas energéticas es prácticamente inexistente. Cuando se inundan los discursos con continuas referencias al valor añadido alcanzado con I+D, lo cierto es que las compañías privadas no recogen informaciones precisas y extensas de estas variables. Valga como muestra la insuficiente, por no decir inexistente, información en las memorias oficiales y obligatorias de las compañías eléctricas españolas (ni Gas Natural, ni Endesa, sin información alguna sobre I+D, ni Unión FENOSA, facilitan información sobre los recursos aplicados a I+D). La situación es tal que el reciente grupo de trabajo de la Comisión Europea ha concluido: «A pesar de que las necesidades crecen, las estadísticas de gastos en I+D de Energía del sector privado continúan siendo un problema». Citado en nota n.º 1.

²⁰ Estadística sobre las actividades en investigación científica y desarrollo tecnológico (I+D), y la Encuesta sobre innovación tecnológica en las empresas, ambas elaboradas por el INE.

²¹ EIE: *Encuesta Industrial a las Empresas del INE*. Cuestionarios informados por las empresas. Periodicidad anual. Un ejemplo a reformar de forma radical es la *Estadística de la Industria de Energía Eléctrica del Ministerio de Economía*, sobre la base de cuestionarios individualizados a las empresas. La ausencia de información económico-financiera, así como sobre inversiones, y gastos en I+D, es deplorable, por no hablar de la periodicidad y soportes de publicación de las mismas.

GASTOS INTERNOS EN I+D, EN ENERGÍA Y AGUA

Años **Miles de euros**

1980	10.253
1981	12.309
1982	16.480
1983	19.250
1984	23.451
1985	27.442
1986	36.914
1987	45.004
1988	63.635
1989	79.514
1990	79.496
1991	71.040
1992	83.396
1993	88.812
1994	77.074
1995	138.978
1996	80.205
1997	99.197
1998	89.154
1999	77.635
2000	40.515
2001	57.963
2002	42.547
2003	56.211



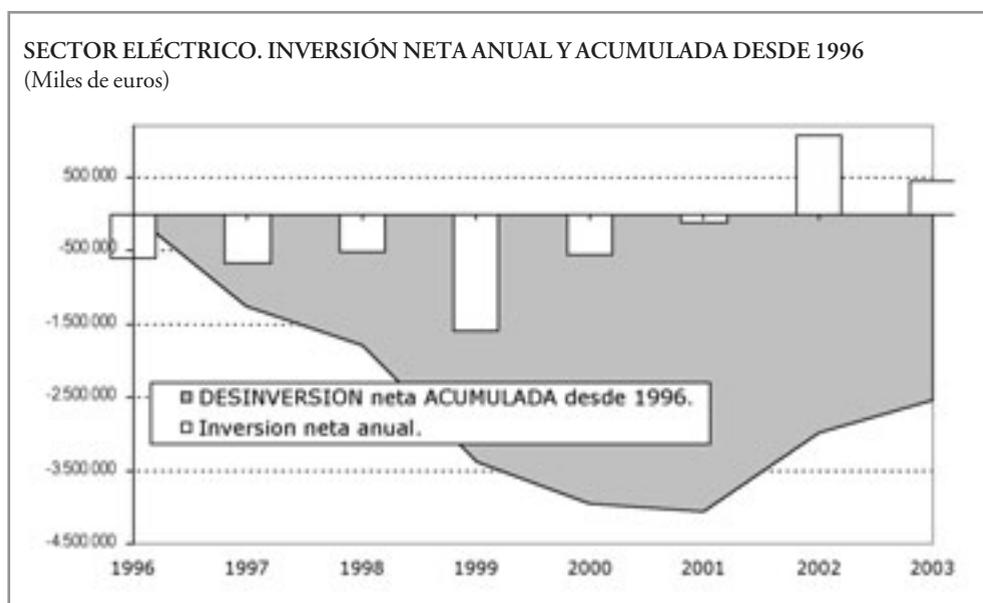
Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

INVERSIONES EN EL SECTOR ELÉCTRICO. En miles de euros corrientes.

Año	Inversión realizada en activos materiales	Dotaciones para amortización del inmovilizado	Inversión neta anual	Desinversión neta acumulada desde 1996
1996	1.784.467	2.381.969	-597.502	
1997	1.981.378	2.647.402	-666.024	-1.263.526
1998	1.882.143	2.405.564	-523.421	-1.786.947
1999	1.114.980	2.711.606	-1.596.626	-3.383.573
2000	2.135.338	2.691.939	-556.601	-3.940.174
2001	2.290.377	2.403.737	-113.360	-4.053.534
2002	3.618.467	2.556.526	1.061.941	-2.991.593
2003	3.190.795	2.747.063	443.732	-2.547.861

Fuente: INEBases. Encuesta Industrial a las Empresas.

La utilización de los datos de inversión bruta de las empresas eléctricas provocaría confusión, porque toda la literatura contable y financiera considera a las amortizaciones una «retirada» de recursos o activos. Por ello, con los datos del INE, hemos procedido a evaluar el ritmo inversor del sector eléctrico, expresado en valores netos (descontando al total de inversión material e inmaterial bruta nueva los recursos económicos detraídos en forma de dotaciones a las amortizaciones del inmovilizado). Así, la inversión neta presenta un perfil negativo, incapaz no ya de mejorar la «sostenibilidad» energética en dimensión ambiental-ecológica, económica y social, sino técnico-operativa del sistema (generación, transporte y distribución). En estos años, ni siquiera la inversión de reposición –sobre todo en distribución– se mantuvo en niveles razonables (positivos). Las inversiones netas fueron negativas (descapitalización) durante más de seis años a partir de 1996, y sólo a partir de 2003 han vuelto a valores positivos.

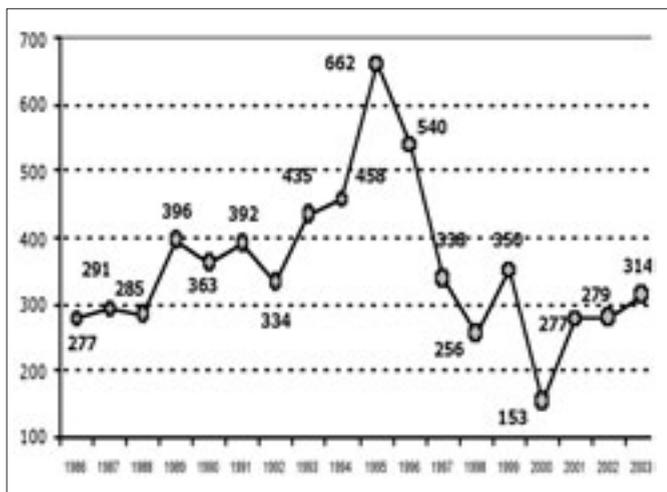


En resumen, la acumulación de conocimiento tecnológico del modelo PIE-OCIDE se dilapidó rápidamente. Tras la firma del protocolo eléctrico entre UNESA y PP, en el otoño de 1996, se produjo una verdadera diáspora de personal investigador y de alta cualificación, con la liquidación de los departamentos de I+D de las grandes compañías eléctricas, en el primer semestre del año 1997. De aquellos centros sobreviven reducidas oficinas dedicadas a la prospectiva.

PERSONAL EN I+D EN EJC* EN ENERGÍA Y AGUA

Años **Empleos EJC**

1986	277
1987	291
1988	285
1989	396
1990	363
1991	392
1992	334
1993	435
1994	458
1995	662
1996	540
1997	338
1998	256
1999	350
2000	153
2001	277
2002	279
2003	314



* *Equivalentes a Jornada Completa.*

Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

Desde la LSE1997, el número de investigadores equivalentes a jornada completa (EJC) en las empresas eléctricas pasó de 662 a sólo 256 a finales de 1998. En sólo dos años, más de la mitad de los investigadores fueron trasladados, despedidos o prejubilados. Tras registrar un mínimo absoluto de 153 investigadores en el año 2000, los últimos datos disponibles –314 investigadores EJC en el 2003–, muestran unas plantillas de I+D que se sitúan en el mismo nivel que en el año 1988.

La desaparición de los equipos humanos destinados a actividades de I+D ha conducido a una situación insostenible: en 2003, sólo el 8,28% de las empresas eléctricas declara haber realizado actividades de investigación y desarrollo. La situación es especialmente grave, dado que las empresas eléctricas, verdaderos motores del desarrollo tecnológico español hace 10 años, tampoco invierten en actividades de innovación tecnológica. Los datos del INE ponen de manifiesto que de cada 10 empresas eléctricas censadas, sólo el 13,97% declaran actividades de innovación en el año 2003.

I+D EN INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN LAS EMPRESAS DE ENERGÍA Y AGUA. (CNAE: 40, 41)	
A.2. Porcentaje de empresas con actividades innovadoras en 2003 sobre total de empresas	13,97
B.1. Porcentaje de empresas que realizan I+D sobre total de empresas	8,28

Fuente: INE. Encuesta sobre innovación tecnológica en las empresas. Año 2003.

Queda claro que la decisión de inversiones de las empresas eléctricas no pasan por el desarrollo del sector, sino que han encontrado más interesantes otros destinos, en particular el sector financiero, la telefonía móvil o las constructoras (véanse la compra de parte del capital de FENOSA por ACS, o la OPA de la Caixa sobre ENDESA)²².

Sin embargo, la sostenibilidad del suministro a corto plazo es consecuencia directa de las decisiones de inversión en el medio y largo plazo, y por consiguiente, en la actualidad somos herederos y sufrimos la sequía investigadora que acumula el sistema desde su «liberalización» en 1997. Los cortes veraniegos y los accidentes por sobrecarga son una muestra de la falta de inversiones de reposición y se han convertido en una rutina anual, cuando las compañías se han lucrado con los escandalosos *costes de transición a la liberalización*, por los cuales el Estado las ha compensado por los «riesgos» que corrían durante la desregularización del sistema eléctrico con más de 2 billones de las antiguas pesetas (12.000 M€).

Dado que la provisión energética forma parte de los servicios socioeconómicos esenciales y que el mercado es incapaz de apreciar la contribución de cada tecnología a la cobertura del sistema, ello exige una actuación de regulación pública. Un control que considere aquellos objetivos y parámetros que los agentes empresariales no incorporan en sus funciones de rentabilidad y de generación, que deciden en función única de la rentabilidad y viabilidad empresarial, y no del sistema en su conjunto. En resumen, se debe exigir un nivel de inversiones acorde a la calidad del servicio exigido.

²² Un ejemplo evidente de la voluntad de abandonar las inversiones en I+D fue la decisión conjunta de ENDESA e Iberdrola, pilares del Grupo Español de Pilas, de disolver dicho grupo, renunciando a un proyecto Joule del IV Programa Marco ya concedido a un consorcio italo-español, para la construcción de una pila de combustible de carbonatos fundidos de 500 kW, después de haber desarrollado y tenido en funcionamiento en Guadalix de la Sierra, ligada a la Red Eléctrica Española, una pila similar de 100 kW. Un ejemplo desgraciado de despilfarro de recursos públicos, españoles y europeos, por los cuales nadie les ha pedido cuentas.

La conclusión acerca del comportamiento de las compañías eléctricas en la promoción de la I+D con fondos propios desde 1997²³ es rotunda: las empresas privadas del sector eléctrico se han mostrado incapaces de aportar los recursos financieros suficientes para la realización de diagnósticos y la identificación de las actividades tecnológicas orientadas a la obtención de un suministro eléctrico seguro, eficiente y sostenible en el medio y largo plazo. Es más, no se han realizado las mínimas inversiones de reposición que aseguren el suministro, y mucho menos cualquier acción destinada a paliar el excesivo gasto energético de la industria española o a apoyar o promover el ahorro energético.

Los mercados eléctricos occidentales también presentan déficit de inversión en infraestructuras y por supuesto en I+D. La AIE (Agencia Internacional de la Energía) no duda en localizar una gran parte del problema en la evidencia de que «*los mercados eléctricos liberalizados necesitan más inversiones*», y pronostica que en los próximos 30 años (2005-2030), «*las necesidades de inversión en el sector eléctrico mundial igualarán al monto de capital necesario en los sectores del gas y petróleo juntos*». Estima que estos gastos se sitúan en alrededor de 10-11 miles de millones de dólares a escala mundial, en lo que se refiere a la infraestructura (generación, distribución y transporte) del sector de energía eléctrica; todo ello «*equivale, en términos reales, a casi el triple de las cifras de los últimos treinta años*»²⁴.

La caída de la inversión en el sistema energético y eléctrico español desde la LSE1997 ha tenido comportamientos similares en el mercado de derivados del petróleo y en particular en el sector energético de refino.

La radical falta de sostenibilidad energética a escala global que pronostican los organismos energéticos internacionales²⁵ encuentra un factor de aceleración en el actual panorama mundial de inversiones energéticas (no sólo de I+D, sino también en infraestructuras y capacidad de refino). Los diagnósticos coinciden en explicar esta caída de la inversión

²³ El asistencialismo empresarial que en un ambiente de infernal «ruido liberal» aparentemente no ha aumentado en las últimas décadas, encuentra hitos espectaculares en hechos tales como: «...entre los costes de producción considerados en la propuesta de RD 2005, se ha considerado 52.007 miles de euros en concepto de “Déficit de derechos de emisión”..., que en opinión de esta Comisión (Nacional de Energía) dicho concepto de coste no se hace explícito como coste de producción del RD 1432/2002» (CNE.2005); o el hecho de que se pasen a «subvencionar» la realización de auditorías energéticas en el sector industrial, dentro del nuevo Programa de Ahorro Energético (E4).

²⁴ *Electricidad para todos. Perspectivas mundiales de inversión en la electricidad*. Agencia Internacional de la Energía. Fatih Birol. Junio 2004. *Informe sobre las inversiones en el mundo.2004*. El giro hacia los Servicios. NN.UU.2004.

²⁵ Salvo en la prospectiva de la UE, en las elaboradas por la AIE y entidades privadas (BP, SHELL, etc.), no se utilizan expresiones como «insostenibilidad», pero las conclusiones que dibujan estos organismos y empresas para escenarios como el 2030-2050 son socioeconómicamente insostenibles en un planeta con más de 10.000 millones de habitantes.

energética en base a las conductas que han venido desarrollando las compañías energéticas, que enfrentan un mercado con presión de la demanda con comportamientos estratégicos y de colusión que han colaborado a agravar un escenario de tensiones y claras restricciones energéticas²⁶. Los indicios que llevan a pensar en un comportamiento deliberado y «estratégico» por parte de las empresas químico-petroleras se acumulan, y parecen confirmar que sus inversiones en tratamiento de crudo se han reducido voluntariamente, a pesar de que todos los análisis de prospectiva anunciaban el crecimiento continuo de la demanda de crudo del sudeste asiático, con China e India a la cabeza; y también de derivados bajos en contaminación por parte de los países occidentales, que incorporan paulatinamente carburantes menos pesados.

¿Cómo es posible que el nivel de demanda de crudo no fuera anticipado por los inmensos conglomerados de analistas y estrategias de la AIE y compañías petroleras? Resulta difícil de admitir la sorpresa de las empresas implicadas. Todo conduce a la sospecha de que, siendo conscientes de la tendencia de la demanda mundial, han optado por generar de forma estratégica –a nivel empresarial y explicado en base a circunstancias operativas o financieras específicas de cada empresa–, una restricción continua de la inversión en la capacidad de refino mundial.

A pesar de los continuos ejercicios de propaganda de los departamentos de prensa de las empresas eléctricas españolas intentando generar una cortina de humo sobre este proceso de descapitalización física y tecnológica del sistema eléctrico español, algunos expertos señalan que: «*La liberalización está reduciendo drásticamente la inversión privada en I+D de largo plazo en el sector energético, y concentrándola en objetivos más inmediatos, como la mejora de los motores de combustión interna y de las turbinas de gas. La inversión pública también se reduce, con la mayoría del presupuesto destinado a la energía nuclear. Por tanto, parece que hay una reducción general en la inversión en I+D justo cuando se necesita claramente la innovación*»²⁷.

²⁶ La literatura industrial rebose de aportaciones que han modelizado las conductas de las grandes corporaciones industriales y energéticas. Entre ellas destacan, por su capacidad descriptiva y explicativa de los comportamientos de los grandes conglomerados energéticos, las que modelizan el «comportamiento estratégico» de las mismas, refiriendo el conjunto de conductas de ralentización de nuevas inversiones y de la I+D energética propia. En resumen: «*las empresas tienen interés en que el mercado no funcione en forma competitiva*». Segura, J, *Teoría de la Economía Industrial*. Civitas. 1993.

²⁷ *Energía, sostenibilidad y competitividad en Europa*. Ignacio Pérez Arriaga. Univ.P.Comillas.2005. Cuadernos de Energía.

Inversión, productividad y modelo energético: nueva regulación de la I+D Energética como pilar de mejora de la sostenibilidad ambiental

En los últimos cuatro años las iniciativas legislativas más relevantes en el espacio comunitario han sido de naturaleza ambiental, y destacan porque los objetivos que persiguen exigen un impulso decisivo en las inversiones de sustitución y de renovación²⁸ del parque de generación de energía eléctrica de los Estados miembros. Las políticas medioambientales se convierten así en las acciones públicas más potentes para cambiar los patrones de inversión privada.

Las normas comunitarias configuran un conjunto de exigencias en materia de emisiones, así como en organización y regulación de los sistemas eléctricos comunitarios, que obligan a caminar en el medio plazo, y sobre todo a partir del 2007, en la senda de intensificar las inversiones en el sistema eléctrico español.

La incidencia de estas regulaciones en la evolución de la inversión en el sector es evidente en las siguientes regulaciones:

Directiva 2001/80/CE, de Grandes Instalaciones de Combustión

Esta directiva exige reducir emisiones de gases SO_x y NO_x en las centrales térmicas de carbón. Más allá de las alarmas interesadas y exageradas que la patronal eléctrica practica con tanta frecuencia, la adaptación a los niveles de emisión es inevitable en muchas de las centrales existentes, a la vez que imprescindible, porque cualquier escenario de aprovisionamiento energético de futuro ha de contar con un parque de centrales térmicas alimentadas por recursos autóctonos (hasta un total del 15% de la energía eléctrica consumida en cada momento).

Las adaptaciones pueden ser utilizadas por las compañías dominantes para aprovechar y cerrar alguna de las centrales de carbón, pero se trata de «activos económicos» totalmente amortizados, de manera que no supondrá sobrecostes importantes. Para aquellas centrales que no presenten planes de reducción de sus emisiones se han habilitado «créditos finales» de funcionamiento de 20.000 horas a partir del 2008, lo que supone seguir funcionando

²⁸ «En total se necesitará el 51% de la inversión en producción eléctrica solamente para sustituir o mantener la capacidad actual y futura». Panorama de la Inversión Mundial de la Energía. Resumen.2003. Agencia Internacional de la Energía. Entre estas inversiones es preciso apoyar el desarrollo de 20.000 MW eólicos adicionales rediseñando con molinos de más de 1 MW los viejos parques, que explotan molinos con la décima parte de la potencia disponible actualmente.

–incluso sin correcciones ni inversiones de ningún tipo, que en nuestra opinión no deberían permitirse– durante 4-5 años a partir del 2008.

Reglamento 1407/2002/CE, de Ayudas al carbón

La *Directiva 2003/87/CE, de normas comunes de mercado de electricidad*, incorpora, además de otras consideraciones, una limitación que es oportuna para valorar el futuro del carbón autóctono en la generación eléctrica. El artículo 11 contempla la posibilidad de seguir quemando carbón para generar hasta el 15% de la energía eléctrica demandada a nivel de estado comunitario²⁹.

De forma sintética, el nuevo marco de ayudas al carbón se caracteriza por habilitar la concesión de ayudas a la actividad de la minería del carbón siempre y cuando obedezcan bien a un plan de reducción de actividades, o de creación de reservas de carbón, en el marco de las normas comunes del mercado de electricidad, o al objetivo de cancelar deudas o compromisos sociales y regionales heredados.

Es interesante recordar que todos los grupos térmicos que utilizan carbón acumulan unos largos periodos de utilización y explotación económica, que deberían ser considerados a efectos de los rendimientos esperados por sus empresas titulares, que han visto ampliamente recuperadas las inversiones realizadas³⁰.

Directiva 2003/54/CE, de Gases GEI, y RDL5/2004

Conocida como el mercado de CO₂, esta estrategia comunitaria –que avanza y anticipa los compromisos del Protocolo de Kyoto– ha generado una gran expectación, alimentada por el alarmismo interesado de las patronales eléctricas. Bien encauzada, esta directiva debe servir para conseguir mayor atención y eficiencia energética en el sistema eléctrico español.

²⁹ En España, la importancia de la generación de energía eléctrica con carbón se ha mantenido en los últimos años (35% de la demanda bruta total de energía eléctrica en 1996, y 37% en el 2004, según la CNE), eso sí, con una presencia creciente del carbón de importación.

³⁰ Más que complementadas con los CTC, por estar todas las centrales térmicas de carbón incluidas en el RD 1538/1987, que se está convirtiendo no en una garantía de retribución ajustada a las inversiones realizadas antes de la liberalización, sino en una fuente de ingresos extras durante más de una decena de años, superando la razonable garantía que el RD citado pretendía.

Tras las estimaciones tremendamente exageradas—difundidas por UNESA y la CEOE—acerca de los costes económicos y de empleo que provocaría la puesta en marcha un Plan de Asignaciones de Emisiones para cada una de las instalaciones afectadas por la directiva comunitaria, se ha dado paso a un escenario de posiciones y negociaciones más serio y maduro, que ha permitido un programa de asignaciones que en conjunto ha satisfecho, tras las correcciones de última hora, a todos los grupos empresariales.

Un camino de ida y vuelta

Si bien las regulaciones ambientales exigirán un flujo más intenso de inversiones a las compañías eléctricas, visto el comportamiento de estas compañías en los últimos 10 años, sus inversiones serán insuficientes para la adecuación y desarrollo del sistema eléctrico en un marco de sostenibilidad.

La investigación energética debe ser una prioridad tanto para la investigación pública como para la privada. El VI Programa Marco de la UE es un buen ejemplo a seguir en diseño de políticas de I+D que apuestan por la investigación ambiental, y ponen énfasis en el vector energético. El Plan Nacional de I+D+i debería introducir cambios de fondo para redimensionar el Área de Investigación en Energías y el Plan Nacional de Investigación Energética, fomentando la participación de los centros públicos de investigación, coordinando la actividad con otras áreas como Materiales o Tecnologías Químicas, y facilitando la participación de las empresas a través de Proyectos PROFIT.

La importancia estratégica del tema y la diversidad de campos afectados justifican el establecimiento de un Plan Movilizador sobre Energías Renovables, con proyectos integrados que incluyan todas las etapas del proceso: investigación, desarrollo, ingeniería y aplicación, gestionado igualmente por el CDTI con participación de organismos públicos de investigación, Universidades y empresas. En el marco de dicho plan se definirán objetivos sectoriales de interés, a los que se destinarán fondos suficientes y que se revisarán anualmente.

En cuanto a la inversión privada, y aprendiendo del ejemplo de la última década, se propone recuperar el modelo vigente desde 1983 hasta 1997, corrigiendo las controversias y debilidades que la experiencia generó entre los agentes del sistema eléctrico español. Para ello se plantea una tasa parafiscal del 0,3% de la tarifa eléctrica destinada a I+D, gestionadas por órganos semejantes a las OCIs, un modelo que ha supuesto la herramienta más eficiente para la promoción y desarrollo de la I+D energética en nuestro país.

Se trata de recuperar los aspectos positivos del antiguo modelo PIE-OCIDE, con las necesarias modificaciones en:

- Los fondos gestionados por las OCIs se considerarán públicos a todos los efectos y un 25% se destinará a la investigación en energías renovables. Parte de estos fondos se podrá asignar a programas de demostración en instalaciones que facilitarán su «replicación» y aportarán facilidades al desarrollo tecnológico posterior. Con ello se pretende que las necesidades de transferencia de tecnología y resultados y la adecuación de la investigación a las necesidades reales de los productores, de energía, sean a la vez compatibles con el interés social por el desarrollo de fuentes renovables que, por su propia naturaleza, dificultan la realización de beneficios económicos y que por ello resultan menos atractivas para los productores.
- Ampliación del ámbito de actuación y aplicación, abriendo su espectro temático desde lo «eléctrico» hasta lo «energético», en el sentido más amplio e integrado del término (en coherencia con la convergencia de los mercados energéticos, eléctricos y del gas que permite la tecnología).

OBJETIVOS ENERGÉTICOS A LARGO PLAZO. Base de Agenda de I+D Energético

Año	% de Consumo de Energía Primaria de origen renovable
2010	12,5 ³¹
2020	20,0
2050	50,0

- Incorporación en las agendas energéticas de I+D contenidos orientados a conseguir los objetivos mínimos de sostenibilidad energética. En particular, alcanzar en 2010 los porcentajes previstos en el PER³², y más importante que los proyectos financiados permitan avanzar para alcanzar en 2020 que, como mínimo, el 20% del consumo bruto de electricidad sea de origen renovable.
- La investigación energética debe incorporar acciones tanto de demostración como de investigación en el corto y largo plazo. Sin embargo, las acciones de I+D «Opera-

³¹ En términos de consumo de electricidad, el porcentaje atendido con energías renovables alcanzaría al 29,4% de la energía eléctrica consumida en el 2010.

³² Plan de Energías Renovables.2005-2010, en su revisión de 21.7.2005 incorpora un elemento de financiación parafiscal que coincide con la propuesta de este artículo.

tivas» más inmediatas deben tener cobijo en la nueva agenda de I+D energético³³, pero sólo de forma subsidiaria, y con mayor financiación propia de las empresas eléctricas. El grueso de los recursos y fondos de I+D Energético-Eléctrico debe orientarse hacia la investigación de sistemas energéticos renovables y ambientalmente respetuosos, así como a la mejora de la eficiencia en el uso de la energía³⁴.

- Se deberán modificar los procedimientos de programación de las áreas de I+D a las que se destinen los fondos recaudados en la tarifa eléctrica. Es preciso mejorar la transparencia y objetivación de la distribución de los fondos recaudados en tarifa, evitando una «distribución arbitraria y discrecional». La incorporación de representantes de los consumidores y sindicatos, junto a las empresas energéticas y la administración (únicas presentes en el modelo vigente hasta 1997) en los órganos directivos serán una garantía adicional de la transparencia de los procedimientos y un foro adecuado para discutir la asignación de los recursos.
- El nuevo sistema deberá articularse considerando la variable autonómica³⁵ buscando la coordinación estratégica del sistema de financiación, vía tarifa, de los planes de investigación en energía eléctrica.
- Apoyar la creación de una Agencia Europea de la Energía, con competencias en la coordinación, supervisión y programación de las reservas estratégicas de energía³⁶. La iniciativa de creación del EERA (European Energy Research Area), propuesta recientemente por la Comisión Europea, es un anticipo de la imperiosa realidad que exige integración y programación conjunta de la investigación y logística energética comunitaria³⁷.

³³ Como ejemplo, se estima que la eficiencia de los motores estacionarios de combustibles fósiles de explosión se sitúa actualmente en el entorno del 45%, y las expectativas a corto plazo permitirían alcanzar eficiencias del 50%-55%. Las turbinas de ciclo combinado de gas sitúan su eficiencia en el 55%, existiendo expectativas importantes de alcanzar el 60%-65%. Ver en cita de nota 2.

³⁴ Para contenidos de la nueva agenda de I+D propuesta ver: «Reflexiones en relación con la investigación y desarrollo tecnológico en el sistema eléctrico español», Menéndez Pérez, Emilio. *Madri+d*. 2005; o «La investigación y el desarrollo fotovoltaico en España». Luque, Antonio; Sala, Gabriel. Instituto de Energía Solar. Universidad Politécnica de Madrid. Mimeo.

³⁵ El nuevo Plan de Acción 2005-2007 ("E4"), así como el nuevo PER 2005-2010, tienen un pilar básico en la tarifa eléctrica (0,8%, y 0,6% respectivamente), y al tiempo una propuesta de acción para las CC.AA. en dichas estrategias.

³⁶ En relación con la capacidad de almacenamiento subterráneo y el consumo de gas en España, en el 2001 esa relación suponía un 6%, cuando la media europea se sitúa en el 14% del consumo, es decir, en los 52 días de consumo, cuando en España, los volúmenes almacenados no alcanzan a 30 días de consumo.

³⁷ Towards the European Energy Research Area. Recommendations by the ERA Working Group of the Advisory Group on Energy. 2005.

En resumen, parece imprescindible en un mercado oligopólico de compañías eléctricas³⁸ recuperar un sistema de financiación y coordinación de la I+D que probó su eficiencia, articulado mediante una tasa finalista sobre la tarifa eléctrica, y con un entramado institucional que facilite una programación del destino de estos recursos, en coherencia con los intereses públicos orientados hacia la sostenibilidad ambiental, en el marco de la libre iniciativa de las empresas eléctricas³⁹.

Frente a esta propuesta de recuperación de las actividades de I+D+i sorprende leer las opiniones vertidas en la revista *Madri+d*, por técnicos de una de las mayores compañías, que resaltan las virtudes del «copista», y reivindican su equiparación con el «inventor». Dicen: «Este papel de “seguidor” no es menos importante y no reviste menos dificultad que el de “pionero” (basado en las actividades de I+D propias) ya que exige un elevado nivel de aprendizaje para conocer con detalle las tecnologías disponibles y saber identificar y seleccionar la más adecuada»⁴⁰.

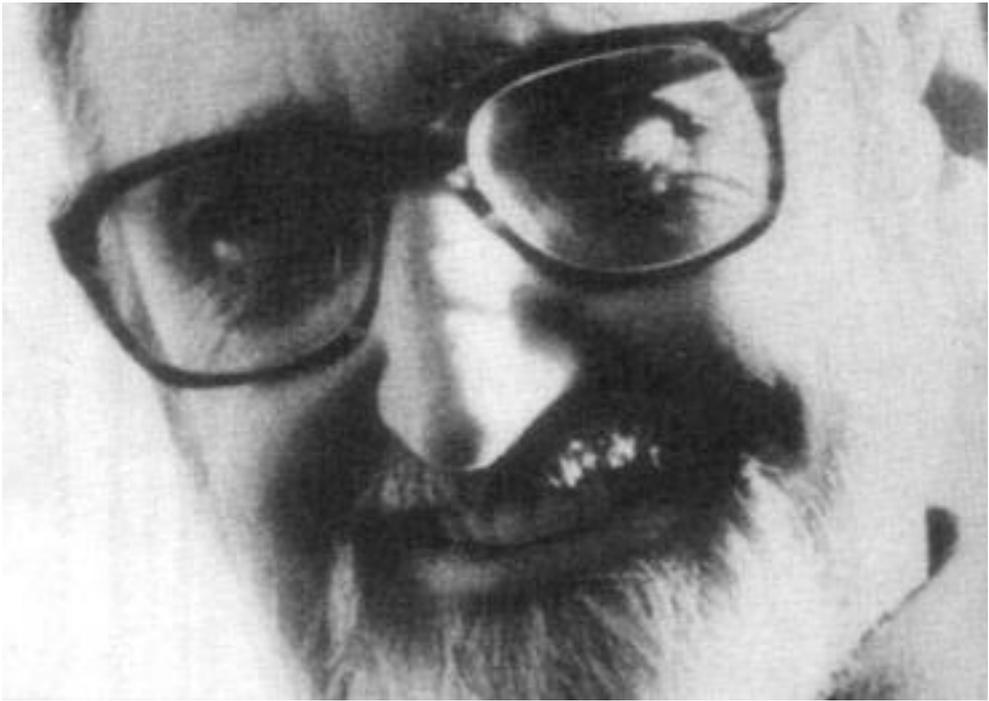
Esperemos que la imitación no cunda, que finalmente se demuestre que el ¡*Que inventen ellos!* de Unamuno forma parte del pasado, y que las nuevas autoridades energéticas se caractericen, entre otras cosas, por el sentido de la responsabilidad en la programación de la imprescindible y rápida transición hacia fuentes y modos de consumo y producción energética que mejoren radicalmente la sostenibilidad ambiental, social y económica de nuestro país.

³⁸ El reciente Libro Blanco sobre la Energía recoge una escueta recomendación y juicio, sobre la I+D Eléctrica, que coincide con este artículo, aunque sin otorgarle la urgencia e importancia.

³⁹ Como han puesto de manifiesto expertos en derecho constitucional, administrativo y energético, algunas categorías del derecho de propiedad han tenido que sufrir una mutación, admitiendo que «La propiedad de las redes no garantiza su uso exclusivo». Tomás de la Quadra-Salcedo. Universidad Carlos III. Madrid, en *¿Liberalización o Regulación?* J.Fabra. 2004.

⁴⁰ Tagle, J.A.; Gracia Martín, Jesús. IBERDROLA Generación. Revista *Madri+D* nº 5. 2005.

MANUEL SACRISTÁN



Homenaje y recuerdo

Reproducimos a continuación algunas de las opiniones de Jesús Mosterín, Miguel Candel, Félix Ovejero, Francisco Fernández Buey, Antoni Domènech y Javier Muguerza, publicadas en el número 30-31 de Mientras tanto, reciente la muerte de Manuel Sacristán en 1985. Asimismo, recogemos del trabajo de Enric Tello en el Viejo Topo, número de julio-agosto de 2005, el epígrafe dedicado por su autor al ecologismo de Manuel Sacristán.



Tanto en los *Apuntes* como en otros escritos de ese período (sobre todo en los dedicados a Ulrike Meinhof en el contexto de la situación alemana mediada la década de los setenta), Sacristán está esbozando ya un nuevo concepto de crisis cultural o crisis de civilización. Datos básicos de este concepto son: un cambio de fase en las relaciones internacionales, que permite hablar de entendimiento entre «la gran burguesía norteamericana», «la casta dominante rusa» y (más dubitativamente en aquellas fechas) «la casta dominante china»; por debajo de este cambio de fase, una «identidad del modo de desarrollo civilizatorio» norteamericano y ruso (con la misma duda sobre China), que si bien no excluye pugnas económico-sociales entre ambos estados excluye en cambio cualquier optimismo acerca de la democratización de la vida política por desarrollo histórico espontáneo. El carácter expansivo de los factores básicos del modelo cultural norteamericano, su mundialización, es visto por Sacristán como un obstáculo incluso para su consolidación de la democracia burguesa, como un elemento que juega a favor de la involución fascistizante del sistema, con formas y ropajes diversos, en todo el mundo capitalista.

Francisco Fernández Buey

Esta posición intelectual básica de Sacristán (antidogmatismo metafísico más rigorismo ético) explica en buena medida el carácter peculiar de su marxismo: como teoría social (o como conjunto de teoremas e hipótesis estructurales), el marxismo era tan caduco y refutable como cualquier otro constructo científico (algo difícilmente aceptable por los marxistas tradicionales, y menos por los «cientificistas»); nunca se aferró a ninguna «ley» o hipótesis, por central que se considerara para el edificio conceptual del marxismo teórico. En cambio, como filosofía práctica, o como doctrina ética, el ideario del comunismo marxista tenía que considerarse como una especie de equivalente de los «fines últimos» de la humanidad en el sentido kantiano (aunque Sacristán, que yo sepa, nunca llegó o formular así su propia posición), y era irreversible. La originalidad de su marxismo está precisamente en eso: frente al dogmatismo metafísico del marxismo usadero en los 50, 60 y 70, empeñado en ligar el comunismo a la verdad supracientífica de la ley de la caída tendencia de la tasa de beneficio, pongamos por caso, Sacristán, como filósofo moral de tendencia analítica, sabía que no podía conectarse con el ideario programático sin cometer falacia naturalista, y como cultivador de las ciencias sociales, sabía que la teoría económica del siglo XX la había enviado ya concluyentemente al museo de la historia del pensamiento.

Toni Domènech



Lo que a mí me llamaba la atención de nuestro texto era el modo como Sacristán situaba al marxismo dentro del panorama de la filosofía contemporánea, un panorama que, en sus líneas generales, venía a coincidir con esas otras visiones suyas de conjunto a que antes aludí. Para Sacristán, el marxismo era un pensamiento a horcajadas del neopositivismo y el existencialismo. El neopositivismo, al identificar ciencia y racionalidad, convertía en irracionales las decisiones últimas que inspiran las praxis social humana. El existencialismo, en su afán de asegurar la autonomía de nuestras decisiones morales, las desconectaba no sólo de la ciencia, sino de toda posible concepción racional del mundo. Pero dejemos hablar al propio Sacristán, para quien el marxismo era «una concepción del mundo explícita» que habría de incorporar tanto nuestro conocimiento científico de ese mundo cuanto la posibilidad de actuar en él racional-mente, de suerte que «prescindir de explicitar esos aspectos de la concepción del mundo no es marxismo depurado, sino positivismo o existencialismo: positivismo, cuando la actitud se basa en el juicio de que no hay más posibilidad de pensamiento racional que la que consiste en recoger datos empírico-sensibles, ordenándolos a lo sumo, por economía del pensamiento, en teorías; existencialismo, cuando el rehuir explicitar la propia concepción de la naturaleza, científicamente conocida a través de las compartimentadas abs-

tracciones de la ciencia, se basa en la idea de que las verdaderas relaciones del hombre con la naturaleza no tienen nada que ver con la ciencia, la fe en la cual habría que destruir».

Javier Muguerza



Las conferencias de Manolo Sacristán eran verdaderos acontecimientos, y yo procuraba asistir a todas, y comentarlas luego con él. Recuerdo, por ejemplo, una conferencia de abril de 1970 sobre «El filosofar de Lenin», en una sala abarrotada hasta los topes de la Universidad Autónoma. Manolo analizaba con autoridad y simpatía la filosofía de Lenin, pero no tenía pelos en la lengua al situar la polémica leninista contra Mach y Avenarius en Materialismo y Empiriocriticismo en el contexto concreto de la lucha política de Lenin contra Bogdánov, su antagonista en el propio Partido Bolchevique, de bien conocidas afinidades empiriocriticistas. Lenin, que no había entendido a Mach ni estaba especialmente interesado en la epistemología, criticaba duramente a los empiriocriticistas a fin de así atacar indirectamente a Bogdánov, su contrincante político. Los marxistas dogmáticos de la audiencia se quedaron estupefactos. Pero todos apreciamos su rara mezcla de compromiso político y lucidez intelectual, y le aplaudimos a rabiar.

Jesús Mosterín

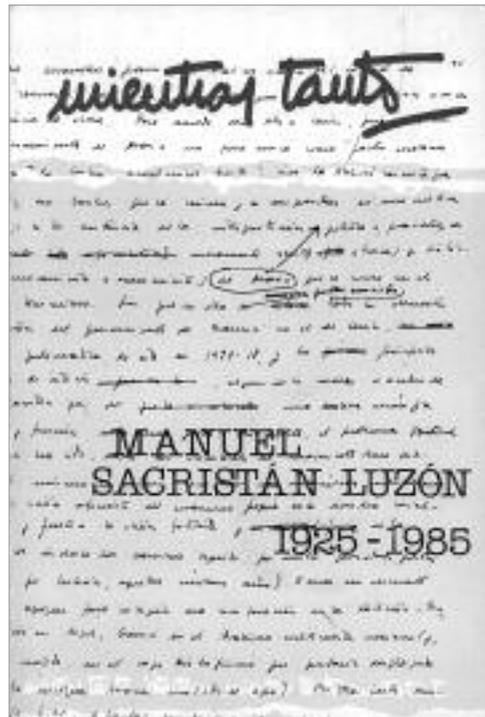


Lo que debiera estar claro después de una lectura atenta a los matices de una de las producciones más matizadas de nuestra cultura epistemológica es que Sacristán, con su justa valoración de las ciencias positivas como «sustancia» de la razón, no niega de paso el terreno común a todas esas modulaciones del saber, el campo sobre el que ellas dibujan su objeto formal, concreción posibilitadora de toda abstracción, y que no es otra que la experiencia, en que la praxis compendia el mundo mediado por las sobreestructuras sociales cultura en sentido amplio). Este anclaje teórico-práctico es, a la vez que terminal aferente de toda la «información» constitutiva de referencia para cada subsistema humano individual como parte de sistemas superiores, terminal eferente de acción igual de (poli-)sistémicamente articulada, o dicho en castellano: acción sociopolítica (que comporta también «información» en el doble sentido de incorporación de forma a la materia sin más y a su dimensión consciente; dicho otra vez en aldino: producción como trabajo y como concepto).

Miguel Candel

Pero antes de ahondar en esos asuntos quizá valga la pena atisbar desde la lejanía algunas originalidades de la obra de Manuel Sacristán que, a buen seguro, llamarían la atención de un observador educado filosóficamente. Cuando menos, tal sujeto no dejaría de experimentar cierto asombro por la concurrencia en Manuel Sacristán de circunstancias intelectuales dispares: introductor del análisis filofófico, la filosofía con menos vocación –con más vergüenza– de tal, a la vez que excelente conocedor del idealismo alemán, la tradición que más gozosamente asume el rótulo de filosofía; formado en el círculo de Viena, la escuela epistemológica más refinada del siglo XX, y a la vez rescatador de un marxismo hegeliano e historicista (Lukács, Gramsci, Korsch) pobre metodológicamente y no desprovisto de tentaciones especulativas; autor de una excelente investigación sobre el gran filósofo especulativo del siglo XX, Heidegger, y al mismo tiempo de una temprana –si no inaugural– introducción en la cultura hispánica de la lógica formal; racionalista consecuente, y por ende, consecuentemente ilustrado, a la vez que epidérmicamente sensible a la pavimentación de culturas realizada en nombre de la Razón. (...)

Félix Ovejero





Precocidad y singularidad del ecologismo marxista de Manuel Sacristán

En al edición de 1991 de *La ecología y la economía* Joan Martínez Alier citaba elogiosamente a Manuel Sacristán como filósofo de la ciencia, no aún como iniciador de un marxismo ecológico. Eso lo hizo al año siguiente, cuando publicó el libro *De la economía ecológica al ecologismo popular*, donde por vez primera le rescataba del olvido como pionero, junto a Raymond Williams, de un eco-marxismo del que se preguntaba, sin embargo, si no habría aparecido «demasiado tarde y demasiado poco». El mismo año gestionó con James O'Connor la publicación en *Capitalism, Nature, Socialism* de la versión inglesa del artículo de Sacristán sobre «Algunos atisbos político-ecológicos de Marx», en cuya presentación Martínez Alier señalaba que «con la ayuda de su visión del marxismo, no como una ciencia sino como un marco donde articular hallazgos procedentes de diferentes ciencias (además de ser también una particular visión de la sociedad), Sacristán fue capaz de introducir en su pensamiento consideraciones ecológicas desde una fecha temprana. Eso se comprueba en las revistas *Materiales* y *Mientras Tanto*, que editó en Barcelona desde 1977 hasta su muerte».

Joan Martínez Alier tiene, por tanto, el mérito de haber sido de los primeros en reconocer a Manuel Sacristán un papel pionero en la tarea de cerrar el largo divorcio entre marxismo y ecología iniciado cien años atrás con el desencuentro de 1880-82 entre Podolinsky, Engels y Marx. Aunque podamos preguntarnos ahora si aquel reconocimiento no se produjo también «demasiado tarde y demasiado poco», lo cierto es que Martínez Alier ha sido, junto a Paco Fernández Buey, uno de los primeros en llamar la atención sobre un injusto olvido colectivo. Todos los que conocimos a Manuel Sacristán y aprendimos de él somos responsables que su fragmentaria pero interesantísima obra no se reconozca todavía internacionalmente, como merece, en la genealogía del marxismo ecológico que ha terminado confluyendo en la economía ecológica y la ecología esta otra: por qué hemos tardado tanto en reconocer en Manuel Sacristán al primer marxista ecológico después del largo paréntesis cultural del estalinismo.

Enric Tello



JORGE RIECHMANN

Manuel Sacristán y las «Nuevas Comunidades Amigas de la Tierra»

Resulta interesante comprobar cómo la reflexión de un intelectual revolucionario como Emir Sader desemboca hoy en los mismos lugares que transitaba Manuel Sacristán al final de su vida, hace veinte años: «Creo que la mayor dificultad que enfrentamos es lograr proponer y materializar formas de vida alternativas, embrionariamente anticapitalistas, antineoliberales, para enfrentar la hegemonía de los EE.UU., concretamente en el campo donde tienen más fuerza: el modo de vida, el consumo, los valores, etc. Ésta es en el fondo la lucha para que otro mundo alternativo sea posible. (...) La izquierda brasileña y latinoamericana en general, como dije ayer, para mí es pregramsciana. No comprende que vencer no es tomar el poder, sino que es construir un modo de vida alternativo, (...) construir una hegemonía»¹.

Sacristán, desde luego, no era pregramsciano. En la última etapa de su vida, ponía esperanza en lo que llamaba *nuevas comunidades amigas de la Tierra* regidas por principios de *mesura y cordura*², que revalorizaran la *pequeña escala*³, inspiradas por el proyecto de un *ecologismo socialista*⁴, un ecosocialismo.

Nuevas comunidades: colectivos humanos capaces de yuxtaponer a la mera racionalidad técnica una racionalidad de los valores, una «racionalidad social que busque una reorganización social de acuerdo con criterios de equilibrio, de homeostasis o de homeostasia, y no con criterios de maximización del beneficio privado de los propietarios de los medios de producción»⁵. Gentes capaces de integrar en su práctica valores como la modestia, la sobriedad, la «contemplación no dominadora»⁶, una austeridad que al mismo tiempo busque radicalmente la igualdad social⁷, o la coherencia intensa entre decir y hacer, pues «no se puede seguir hablando contra la contaminación y a la vez contaminando intensamente»⁸.

¹ Emir Sader, *Crisis hegemónicas en tiempos imperiales*, Centro de Investigación y Desarrollo de la Cultura Cubana Juan Marinello, La Habana 2004, p. 40 y 129.

² Manuel Sacristán, *M.A.R.X. (Máximas, aforismos y reflexiones con algunas variables libres)*, Ed. de Salvador López Arnal, Libros de El Viejo Topo, Barcelona 2003, p. 275.

³ *M.A.R.X.*, op. cit., p. 360.

⁴ *M.A.R.X.*, op. cit., p. 353.

⁵ *M.A.R.X.*, op. cit., p. 275.

⁶ *M.A.R.X.*, op. cit., p. 283.

⁷ *M.A.R.X.*, op. cit., p. 343.

⁸ *M.A.R.X.*, op. cit., p. 331.

Sacristán deseaba activistas que cultivasen conscientemente una sensibilidad propicia: «una mentalidad revolucionaria sana y en parte nueva no puede obtener su potencia afectiva de dogmas seudocientíficos, sino de un cultivo adecuado de la sensibilidad y el sentimiento (no de Marta Harnecker, sino de los poetas revolucionarios)»⁹. Con la capacidad autocrítica suficiente como para reconocer que «una tribu de cazadores del Amazonas, por ejemplo, sin lengua escrita, sin objetos de metal, etc., pero con sus costumbres observadas por todos los miembros, no sólo no es un grupo de incultos, sino que es un grupo de seres humanos con una cultura probablemente mucho más sólida, más organizada e integrada que la nuestra en una gran ciudad industrial capitalista»¹⁰. Gentes –y no se trata de uno de los asuntos menos importantes– capaces de aceptar de verdad la muerte y la dimensión trágica de la vida humana¹¹.

Hacia el final de su conferencia sobre «Tradición marxista y nuevos problemas» (impartida en Sabadell en 1983, dos años antes de su muerte), Sacristán insistía en la necesidad de un profundo cambio cultural, introduciendo una idea del Marx de los *Grundrisse* que continúa siendo axial para cualquier conceptualización que podamos hacer sobre futuras comunidades ecosocialistas:

«Un sujeto que no sea ni opresor de la mujer, ni violento culturalmente, ni destructor de la naturaleza, no nos engañemos, es un individuo que tiene que haber sufrido un cambio importante. Si les parece, para llamarles la atención, aunque sea un poco provocador: tiene que ser un individuo que haya experimentado lo que en las tradiciones religiosas se llamaba *una conversión*. (...) Los cambios necesarios requieren pues una conversión, un cambio del individuo. Y debo hacer observar –para no alimentar la sospecha de que me he ido muy lejos, muy lejos de la tradición marxista– que eso está, negro sobre blanco, en la obra de Marx desde los *Grundrisse*, la idea fundamental de que el punto, el fulcro, de la revolución es la transformación del individuo. En los *Grundrisse* se dice que lo esencial de la nueva sociedad es que ha transformado materialmente a su poseedor en otro sujeto y la base de esa transformación, ya más analíticamente, más científicamente, es la idea de que en una sociedad en la que lo que predomine no sea el valor de cambio sino el valor de uso, las necesidades no pueden expandirse indefinidamente. Que uno puede tener indefinida necesidad del dinero, por ejemplo, o en general de valores de cambio, de ser rico, de poder más, pero no puede tener indefinidamente necesidad de objetos de uso, de valores de uso».

⁹ M.A.R.X., op. cit., p. 355.

¹⁰ M.A.R.X., op. cit., p. 307.

¹¹ M.A.R.X., op. cit., p. 355.

¹² M.A.R.X., op. cit., p. 360 y 367.

SALVADOR LÓPEZ ARNAL

**Manuel Sacristán como filósofo
(y político) de la ciencia**



Ernst Thoms, *Tren*, 1926.

No hay antagonismo entre tecnología (en el sentido de técnicas de base científico-teórica) y ecologismo, sino entre tecnologías destructoras de las condiciones de vida de nuestra especie y tecnologías favorables a largo plazo a ésta. Creo que así hay que plantear las cosas, no con una mala mística de la naturaleza. Al fin y al cabo, no hay que olvidar que nosotros vivimos quizá gracias a que en un remoto pasado ciertos organismos que respiraban en una atmósfera cargada de CO₂ polucionaron su ambiente con oxígeno. No se trata de adorar ignorantemente una naturaleza supuestamente inmutable y pura, buena en sí, sino de evitar que se vuelva invivible para nuestra especie. Ya como está es bastante dura. Y tampoco hay que olvidar que un cambio radical de tecnología es un cambio de modo de producción y, por lo tanto, de consumo, es decir, una revolución; y que por primera vez en la historia que conocemos hay que promover ese cambio tecnológico revolucionario consciente e intencionadamente.

Manuel Sacristán (1983), «Entrevista con Naturaleza»

En la poblada mochila vital e intelectual de Manuel Sacristán (1925-1985) pueden hallarse multitud de haceres y de haberes intelectuales y, desde luego, no todos ostentan atributos metacientíficos. Sin duda. Pero el autor de «Karl Marx como sociólogo de la ciencia», además de ser un recordado profesor de metodología de las ciencias y autor de un libro tan decisivo como *Introducción a la lógica y al análisis formal*, fue también un informado, singular y agudo filósofo de la ciencia con intereses centrales en los ámbitos anexos de la sociología y de la política de la ciencia. Pretendo justificar estas afirmaciones, recordando que la simple revisión de *Introducción a la lógica* permite encontrar magníficos ejercicios de reflexión epistemológica y no sólo en los cuatro primeros capítulos o en los apartados finales del volumen. Las páginas que Sacristán dedicó a la significación del teorema de incompletud de Gödel para la teoría de la ciencia y a su consistencia con el programa metamatemático de Hilbert siguen siendo modélicas.

Lo primero que puede afirmarse, sin riesgo de error, es que Sacristán fue un epistemólogo libre, muy libre, que leyó de una forma nada usual a los clásicos de la gran filosofía de la ciencia del siglo XX: a Russell, a Wittgenstein, a Carnap, al gran Otto Neurath, a Kuhn, a Popper, a Quine, a Feyerabend, a Suppe, a Bunge, a los estructuralistas, a Lévi-Strauss, a Scholz, a Holton, a Georgescu Roegen, etcétera no vació¹. No es de extrañar: este estilo intelectual, esta ausencia de papanatismo, es netamente consistente con la forma no cegada ni repetitiva con la que siempre cultivó su propia tradición político-filosófica. Basta trazar un arco, un amplio arco, entre uno de sus primeros escritos marxistas, de 1956 —«Para leer el *Manifiesto del Partido Comunista*»², papel que circuló básicamente entre los heroicos militantes del PSUC-PCE de aquellos difíciles años—, y el que fuera su último artículo publicado en vida, en mayo de 1985, su sentida presentación a la traducción del undécimo *Cuaderno de la Cárcel* de Gramsci³, para admitir sin reservas que los numerosos y muy variados puntos del dibujo trazado corroboran sin dudas razonables la anterior afirmación.

Esta libertad de pensamiento, de interpretación, puede también observarse en otra cuestión que preocupó centralmente a Sacristán en los años setenta y ochenta, y que enlaza con sus anteriores inquietudes sobre el irracionalismo anticientífico contemporáneo. Fue en la segunda semana de enero de 1982 cuando Sacristán se reincorporó al curso de meto-

¹ Notas y reflexiones de lectura sobre ensayos de estos autores pueden verse en numerosos cuadernos de trabajo de Sacristán hoy depositados en Reserva de la Universidad de Barcelona, fondo Manuel Sacristán Luzón (RUB-FMSL).

² El trabajo fue reeditado en 1972 por el comité ejecutivo del PSUC. Permanece inédito.

³ Manuel Sacristán, «El undécimo cuaderno de Gramsci en la cárcel», *Pacifismo, ecologismo y política alternativa*, Barcelona, Icaria, 1987 (edición de Juan-Ramón Capella), pp. 184-206.

dología de las ciencias sociales que entonces impartía en la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Barcelona. Antes, hacia mediados de noviembre de 1981, Sacristán había viajado a México para impartir un seminario en un curso de estudios básicos de la Facultad de Ciencias Políticas de la UNAM e intervenir en Guanajuato, en un Congreso Iberoamericano de Filosofía, con una comunicación, posteriormente publicada en *mientras tanto* y recogida como magnífico broche final en *Papeles de Filosofía*⁴, que llevaba por título «Sobre los problemas presentemente percibidos en la relación entre la sociedad y la naturaleza y sus consecuencias en la filosofía de las ciencias sociales. Un esquema de discusión». *Dialéctica*, una revista mexicana dirigida por Gabriel Vargas y Juan Mora Rubio, publicó en 1982 este mismo texto con un título más compendioso: «Sociedad, naturaleza y ciencias sociales. Un esquema de discusión»⁵.

En los compases iniciales de esta comunicación, Sacristán formuló un argumento, básico en sus últimas reflexiones, contra las epistemologías emparentadas con el segundo Heidegger o con las tesis –de menor exquisitez académica pero acaso con mayor realidad social– de la filosofía contracultural que en aquel entonces tenía en los ensayos y artículos de Theodor Roszak un socorrido punto de engarce, corrientes ambas que Sacristán designaba con la denominación de «filosofías de la ciencia de inspiración romántica».

Su punto de vista crítico podría formularse en los siguientes términos: los peligros de la relativamente creciente y grave desorganización de la relación entre la especie humana y la naturaleza –y esto, antes, mucho antes, del Katrina y del Rita, y de las certeras previsiones de Mark Fischetti, publicadas en *Scientific American* ya en 2001–, relación fuertemente mediada por saberes y haceres científico-tecnológicos, habían facilitado un renacimiento de esas concepciones que, como señalaba, él agrupaba bajo el rótulo de «filosofías románticas de la ciencia». Apreciando algunas emociones que subyacían en su crítica, y aun reconociendo el valor teórico-político de algunos de sus análisis y descripciones, Sacristán rechazaba, por una parte, su negativa valoración e incluso menosprecio del mero conocimiento operativo e instrumental, y sostenía, por otra parte, que no representaban ni podían representar un transitable sendero que permitiera salir del espeso bosque contaminado en el que nos encontrábamos inmersos, entre otras razones por el peligro de «impostura intelectual» que en ocasiones les afectaba: disertaban y sentenciaban, sobre todo sentenciaban, sobre el conocimiento positivo hablando de asuntos y desde perspectivas que apenas recogían la práctica científica realmente existente en cualquiera de sus variantes, ni

⁴ Manuel Sacristán, *Papeles de filosofía. Panfletos y materiales II*, Barcelona, Icaria, 1984, pp. 453-467.

⁵ Manuel Sacristán, «Sociedad, naturaleza y ciencias sociales», *Dialéctica*, año VII, n° 1 12, septiembre 1982, pp. 49-62.

manejaban información mínimamente veraz sobre los resultados conseguidos por las diversas disciplinas científicas.

En términos parecidos se había manifestado Sacristán en las páginas que dedicó en *Las ideas gnoseológicas de Heidegger a Hebel der Hausfreund*⁶. El exrector de Friburgo sostenía en este ensayo de 1957 que la humanidad sigue errando por una casa del mundo a la que falta el Amigo del Hogar, un personaje a caballo de los méritos racionales y de la poesía esencial suprarracional, un individuo que se inclina de igual modo y con igual fuerza ante el edificio del mundo construido por la técnica y ante el mundo como casa de un habitar más esencial, aquel Ser –sin duda con mayúsculas– que, en definitiva, conseguirá –Sacristán cita ahora a Heidegger– «volver a cobijar la calculabilidad y la técnica de la naturaleza en el abierto misterio de una naturalidad nuevamente vivida de la naturaleza»⁷.

Ante este punto de vista, el pensador racional que fue Sacristán señalaba, en primer lugar, que la armoniosa proclama de Heidegger era sumamente demagógica ya que pasaba por alto inevitables consecuencias del pensamiento esencial que, con toda probabilidad, determinarían una política cultural mucho menos equilibrada que la armonía proclamada, y, en segundo lugar, que el pensamiento racional debería responder a Heidegger, y a sus afines, que de hecho todo intento que, como ocurre en su caso, reduzca la razón a un muñón empobrecido al que se contrapone, como figura opuesta, la «naturaleza», la realidad, la vida, la poesía, la esencia, ha hecho ya imposible incluso una aproximación correcta al problema, porque –como apunta Sacristán– «operará sobre una «razón» en la que el pensamiento racional no se verá representando».

Más aún, estas posiciones metacientíficas neorrománticas estaban de hecho afectadas por un notable paralogismo que dañaba su comprensión de la situación al confundir el plano de la bondad o maldad política, moral, social, con el de la corrección o incorrección epistémica. No era un error trivial. Era precisamente la potencial peligrosidad práctica de la tecnociencia contemporánea la que estaba directamente relacionada con su bondad cognoscitiva. La trágica maldad política de la bomba atómica había sido netamente dependiente de la calidad gnoseológica de los saberes físicos que le subyacían: si los físicos del proyecto Manhattan, si el gran Oppenheimer hubiera dirigido a un conjunto de simples ideólogos obnubilados, incapaces de pensar correctamente, no estaríamos hoy justificadamente preocupados por los peligros de la energía atómica ni por las terroríficas (y conocidas) consecuencias de las armas nucleares.

⁶ Manuel Sacristán, *Las ideas gnoseológicas de Heidegger*, Crítica, Barcelona, 1996 (edición de Francisco Fernández Buey), pp. 228-231.

⁷ *Ibidem*, p. 229.

Finalmente, nuevo plano de crítica de Sacristán, en el supuesto no admitido de que existiera, tal como estas corrientes filosóficas parecían defender, un saber gnoseológicamente superior y alternativo al inesencial y cosificador conocimiento positivo, los peligros señalados no sólo no se disolverían sino que se incrementarían exponencialmente por la mayor exquisitez epistémica de ese supuesto saber emergente. Recordando la versión kantiana del mito del Génesis sobre el árbol de la ciencia, insistía Sacristán en que era precisamente el buen conocimiento el que era peligroso moral, prácticamente, y, con toda probabilidad, tanto más amenazador cuanto mejor fuera epistémicamente. Las concepciones criticadas caían, interseccionaban o se aproximaban a las peligrosas aguas de la falacia naturalista: si la bondad teórica no llevaba forzosamente implícita ninguna bondad práctica, la maldad moral no llevaba inexorablemente adherida la etiqueta de la invalidez teórica. No era, pues, inmediato aceptar la sentencia bíblica sobre verdad y libertad, no era una simple tautología que la verdad nos haga inexorablemente libres, no es ningún postulado *more geometrico* que del acierto teórico emanen con fuerza deductiva, sin más mediaciones, la libertad humana y la adecuación en nuestro hacer.

Así, pues, esta consideración crítica de las filosofías románticas de la ciencia, sin discontinuidad perceptible con posiciones anteriores, fue uno de los ejes básicos de los escritos y conferencias de Sacristán en sus últimos años. La presencia de corolarios políticos, de esta atmósfera moral-política anexa, lateral si se quiere pero no inesencial, no fue un caso extraordinario. Sacristán, en las clases de «Metodología de las ciencias sociales» de enero de 1982⁸, al describir las posiciones de rechazo global o de aceptación entusiasta de la ciencia sin sombra de duda, sin temblor alguno, y de advertir que casos puros de esta naturaleza eran muy infrecuentes, apuntó dos ejemplos notables. En el ejemplo de entusiasmo puro situó a Condorcet; el segundo ejemplo, en este caso de anticientificismo, de regresismo en materia científica, fue el *Frankenstein* de Mary Shelley, de 1818, que representaba una de las primeras manifestaciones del sentimiento de rechazo vital de la ciencia en función de sus temidas consecuencias prácticas.

La complejidad del cuadro cultural, intelectual, filosófico, en que se enmarcaba esta reacción, estaba perfectamente ilustrado por la personalidad de Mary Shelley y por su libro. Shelley, comentaba Sacristán, era la esposa de Shelley, el poeta, y se podía estar casi seguro de que también él coincidía con las reflexiones de la novela. Entre otras cosas, señaló, porque Mary Shelley la había escrito en Roma, en uno de esos encuentros en los que estaban los Shelley, los Keats, esa primera división —la expresión es del propio Sacristán— de la poesía inglesa de la época. Era inverosímil, proseguía, que no estuvieran todos ellos de acuerdo

⁸ M. Sacristán «Metodología de las ciencias sociales. Curso 1981-1982» (transcripción). RUB-FMSL.

con lo que allí estaba escribiendo Mary Shelley. Pues bien, este libro, que leído por una persona ingenua, por un progresista sin matices de la segunda mitad del XX, parecería fruto de una mentalidad tradicionalista o reaccionaria, provenía de un ambiente que era, prácticamente, el de «la extrema izquierda intelectual» de la época. Shelley era seguramente el poeta más de izquierda de la tradición romántica inglesa, hasta extremos conmovedores, añadió Sacristán: una vez al bajar a unos calabozos de la Jefatura Superior de Policía de Barcelona, al cabo de un rato de estar allí, comentó Sacristán, «me di cuenta que en una de las paredes algún preso había arañado, con las uñas, un verso de Shelley, precisamente, y en inglés. No sé qué raro preso sería éste pero el hecho es que allí estaba. No sé si con la democracia lo habrán quitado cuando habría habido que ponerle un marco».

Los versos arañados, en traducción del propio Sacristán, dicen así:

*La luz del día,
después de un estallido,
penetrará
al fin
en esta oscuridad*

No estoy seguro que el poema sea realmente de Shelley (el mismo Sacristán tuvo dudas finalmente sobre la autoría), pero, en todo caso, como es fácil suponer, no ha habido marco ni poema ni reconocimiento alguno.

Por lo demás, el giro temático de la exposición de Sacristán fue netamente inesperado. No era previsible que una de las primeras derivadas de un comentario sobre *Frankenstein* nos llevara a calabozos de presos políticos y a la poesía de Shelley. Algunos nos movíamos en aquel entonces en una atmósfera densa, estricta y casi puramente analítico-metacientífica, y es razonable afirmar que las preocupaciones sustantivas de orden político-moral no eran alimento asiduo de la mayoría de los componentes de aquel poblado y agradable conjunto. Era infrecuente que un epistemólogo hiciera calas de este orden, o tuviera su mirada atenta a consecuencias de orden normativo o de crítica política como en el caso de su comunicación al congreso de Guanajuato de finales de 1981.

La prioridad del enfoque ontológico, y su corolario político, en asuntos de filosofía de la ciencia era argumentada por Sacristán en los siguientes términos: el filosofar metacientífico había discurrido básicamente por dos vías diferenciadas, si bien no siempre excluyentes: la primera perspectiva se había centrado en las relaciones entre ciencia y cultura, entre el conocer científico y la comprensión global del mundo y de la vida. A este tipo de

consideraciones, las enmarcaba con el rótulo de «planteamiento o problemática epistemológica». Existía, sin embargo, otra línea de reflexión, cuyos antecedentes situaba Sacristán en el idealismo alemán o incluso en Leibniz, que proponía considerar la relación entre lo científico y lo metafísico en términos mucho más ontológicos⁹. Heidegger era un representante destacado de esta segunda línea. Consideraba Sacristán que el primer planteamiento era una línea que filosóficamente siempre estaría viva por la propia definición y autoconciencia del pensar científico, que se sabe, o debería saberse, inseguro, revisable y limitado; sin embargo, aun admitiendo que estas cuestiones fueran inextinguibles, él pensaba que tenían una importancia secundaria, y que debían perder peso ya entonces, en los años ochenta del siglo XX, respecto a los temas enmarcables en la metaciencia ontológica, fundamentalmente, y este es el punto central de su posición, por la potencial peligrosidad de muchas líneas de investigación de la tecnociencia actual.

Fue, precisamente, en una conferencia impartida en la escuela de Ingenieros de Barcelona¹⁰ donde Sacristán empezó a referirse a la crisis que, en su opinión, acechaba tanto a la filosofía clásica de la ciencia como a las políticas científicas de carácter meramente progresista o desarrollista, defendidas por entonces con aquiescencia casi unánime. Esta situación de perplejidad creciente afectaba directamente al corazón del progresismo clásico, a la creencia de que toda acumulación científica y todo avance tecnológico eran buenos en sí mismos. No había duda de que la situación era netamente dependiente del carácter operacionista de la ciencia moderna, del estrecho hermanamiento, cuando no identificación, entre la aventura de la ciencia y la empresa de la técnica, empero Sacristán nunca sostuvo que fuera razonable una solución que defendiera, sin más matices, una desvinculación de ambas y una consideración del ideal científico con helénica mirada contemplativa y separado drásticamente del ámbito tecnológico, y no sólo, aunque también, por lo que esta renuncia pudiera tener de irreal, sino porque, en su concepción gnoseológica, la práctica tecnológica era una parte imprescindible del avance científico ya que esa práctica era la que daba, en última instancia, *intimidación al conocer*.

No puede sorprender por ello que, aun admitida esta peculiaridad, esta mirada informada y atenta a la filosofía académica de la ciencia pero también, y a un tiempo, a las deri-

⁹ Un desarrollo detallado en la transcripción de la conferencia de Sacristán sobre política socialista de la ciencia que se incluye en este volumen.

¹⁰ «De la filosofía de la ciencia a la política de la ciencia». El 3 de noviembre de 1976 Sacristán impartió una conferencia con este título en la Facultad de Ingenieros Superiores de la Universidad de Barcelona, dentro de un ciclo en el que también participaron Jesús Mosterín y Javier Muguerza. Una segunda versión de esta conferencia fue dictada, con pequeñas variaciones, el 14 de diciembre de 1977 en la Universidad de Salamanca, esta vez con el título «Filosofía de la ciencia y política de la ciencia hoy». Se conserva una grabación de su intervención en ETSIB que puede consultarse en RUB-FMSL.

vadas políticas y sociales anexas, pueda situarse destacadamente a Sacristán en el ámbito hispánico de la filosofía de la ciencia, aunque fuera también muchas otras cosas: el autor de una tesis doctoral sobre, recuerden, *la gnoseología* de Heidegger, ensayo que Lledó ha considerado el mejor trabajo de Sacristán y uno de los mejores escritos hispánicos sobre el exrector de Friburgo¹¹; el laborioso y obligado traductor de clásicos de la filosofía analítica (Quine es el ejemplo más sobresaliente, pero también Hasenjäger, Hull o Schumpeter) o de la historia de la ciencia (recuérdese su traducción de los tres primeros volúmenes de la *Historia general de las ciencias* de René Taton); un decisivo colaborador editorial en la Barcelona de los años sesenta y setenta (pensemos, por ejemplo, en SIGMA, en el proyecto de obras completas de G. Lukács o en el proyecto OME para Crítica); el director o colaborador de varias revistas de calado en la cultura barcelonesa y española (*Quadrante*, *Laye*, *Nous Horizons*, *Materiales*, *mientras tanto*) y de varias colecciones inolvidables (Hipótesis, por ejemplo); un lógico y metalógico de importancia central en la reintroducción de la disciplina en nuestro país, como Luis Vega Reñón, Paula Olmos o Christian Martín¹² han probado y demostrado; un crítico literario y teatral que habló en el erial cultural de los años cuarenta y cincuenta, y en años posteriores, de Wilder, de O'Neill, pero también de Moravia, de Menotti, de Sánchez Ferlosio, de Vitoria, de Mozart, de Heine, Goethe o Brossa; un joven letraherido que, junto a Gabriel Ferrater, escribía espléndidas reseñas de obras de Simone Weil para *Laye*; un metafilósofo realista y con programa institucional anexo; un marxista sin parangón; un dirigente político no sólo de gran altura práctica sino de elaboración teórica destacadísima y, me atrevo a decir, única, etcétera. Si Putnam señaló las mil caras del realismo, no muchos menos rostros tuvo el materialista y realista Sacristán.

No hay aquí inconsistencia observable. No era, no es contradictorio que un marxista, que amaba a Goethe, a Heine o a Brecht, fuera también un exquisito epistemólogo y un lógico destacado. Pero, por si fuera necesaria alguna confirmación biográfica sobre este punto, cabe recordar la carta que Sacristán dirigió a Félix Novales, entonces preso político en la cárcel de Soria, el 24 de agosto de 1985, pocos días antes de su fallecimiento.

En ella, después de aceptar críticamente el irrealismo y sectarismo de las izquierdas españolas, argumentando eso sí que entre el irrealismo y el enlodado el segundo era de más difícil superación (como los tiempos posteriores confirmaron de forma probatoria), Sacristán acababa señalando:

¹¹ Entrevista a Emilio Lledó por Xavier Juncosa para sus documentales sobre la vida y obra de Manuel Sacristán.

¹² Pueden verse algunas de sus aproximaciones en AA. VV., *Donde no habita el olvido*, Montesinos, Barcelona, 2005.

«Tu mención del problema bibliográfico en la cárcel me sugiere un modo de elemental solidaridad fácil: te podemos mandar libros, revistas o fotocopias (por correo aparte) algún número de la revista que saca el colectivo en que yo estoy. Pero es muy posible que otras cosas te interesen más: dilo. Por último, si pasas a trabajar en filosofía, ahí te puedo ser útil, porque es mi campo (propriadamente, filosofía de la ciencia, y lógica, que tal vez no sea lo que te interese. Pero, en fin, de algo puede servir).»

Hay que recordar además que el interés de Sacristán por temas de filosofía o de sociología y política de la ciencia no fue tardío. Y no sólo porque él ya había sido, antes de su expulsión de la Universidad de Barcelona en 1965, un profesor de Fundamentos de Filosofía, con neta y destacada preocupación epistemológica, o de metodología de las ciencias sociales en la Facultad de Económicas sino porque si recordamos rápidamente algunas de sus conferencias, traducciones o presentaciones es inmediato deducir el interés de Sacristán por estos temas desde su estancia en la Universidad de Münster, o incluso antes. Daré aquí algunos ejemplos: si se relee el apartado final de su tesis doctoral sobre la gnoseología de Heidegger puede verse *en la práctica* a un epistemólogo que, con la mirada puesta en la defensa documentada de la racionalidad científica, se enfrenta al pensamiento irracionalista más importante del momento; si se repasa el comentario que Sacristán hizo en 1967 de *El asalto a la razón* de Lukács, se verá en acción no sólo a un marxista que se enfrenta abiertamente a la propia tradición sino a un cuidadoso epistemólogo que no deja pasar ni una a su admirado autor de *Historia y consciencia de clase*, sobre todo cuando éste habla desde abismos insondables de desconocimiento sobre logicidad o lógica formal; incluso también en un escrito de filosofía más clásica o tradicional, como fue aquel artículo suyo de 1953 sobre «Verdad: desvelación y ley», puede verse con agrado y sorpresa el atrevimiento de sus comparaciones finales de aspectos de la semántica heideggeriana con tesis gnoseológicas de Russell o de Reichenbach, o con el principio de incertidumbre de la mecánica cuántica. A ello podían sumarse algunas de sus recordadas conferencias como «El hombre y la ciudad (una consideración del humanismo, para uso de urbanistas)», de 1959; una intervención ante la Asociación Humanidades Médicas, en 1966; la lección que impartió en una semana de Renovación científica organizada por el Sindicato Democrático de la Universidad valenciana, en 1968, y que ha recordado Castilla del Pino en el segundo tomo de sus memorias, sobre «Algunas actitudes ideológicas contemporáneas ante la ciencia», o sus varias intervenciones de los años sesenta sobre Bruno y Galileo, sobre el saber y el creer.

A todo ello, y aparte de una recordada conferencia de mediados de los sesenta —de la

que no poseemos ninguna grabación ni transcripción pero sí un detallado esquema con fichas anotadas— que lleva por título «En torno a una medición de Galileo», hay que sumar numerosos cursos y escritos de sus últimos años, especialmente dos textos que en mi opinión no sólo están entre los mejores trabajos de marxología publicados en tierras hispánicas sino que son además, y sin inconsistencia alguna, dos magníficos escritos de filosofía y sociología de la ciencia. Me refiero a «El trabajo científico de Marx y su noción de ciencia», coloquio incluido¹³, y el que fue inicialmente un curso de doctorado en Económicas, más tarde un curso de posgrado en la UNAM y, finalmente, un largo artículo publicado en México como opúsculo con el título «Karl Marx como sociólogo de la ciencia», sin olvidar, como decía, sus cursos de metodología de la ciencia, o sus seminarios de doctorado sobre Popper, Kuhn, Lakatos, sobre el estructuralismo científico, sobre Mill y la inducción, sobre Bunge, de quien tradujo como es sabido *La investigación científica*, o sus conferencias, algo más técnicas, sobre lógicas dialécticas o paraconsistentes de finales de los setenta, que prueban que su información sobre estas investigaciones lógicas no estaba tan desfasada como a veces se ha indicado, o como a veces, acaso por modestia, él mismo señaló.

Cuatro consideraciones finales pueden justificar algo más lo anteriormente apuntado. La primera de ellas: la sensatez e información con la que Sacristán se aproximó al tema de la dialéctica evitó que muchos marxistas hispánicos se extraviaran por senderos que, en cambio, fueron recorridos por marxistas europeos, muy celebrados en aquellos años, con resultados desérticos o, aún peor, con neto y confundido extravío lógico. Cualquier historia, breve o no, del marxismo español debería situar destacadamente esta contribución en el haber de Sacristán.

Un ejemplo. En 1968, un colectivo de científicos sociales invitó a Sacristán a sumarse a un proyecto cuya finalidad era la constitución de una Escuela (dialéctica) de Sociología en Barcelona. En una carta a él dirigida (Manresa, 2 de agosto de 1968), por Luis Maruny apuntaba que había dos tipos de sociología, una, la tradicional, tenía su marco adecuado en la Universidad; la otra, una sociología «dialéctica», por el contrario, no. Para conseguir sociólogos del segundo tipo cabían dos posibilidades: o esperar que salgan del marco de un centro universitario, supuesto prácticamente imposible, o crear un marco genuino en el que pudieran prepararse sin tener que pasar por la formación clásica en sociología de la Universidad, ahorrando con ello esfuerzos y obstáculos.

¹³ La conferencia está recogida en *Sobre Marx y marxismo*, Barcelona, Icaria, 1983, pp. 317-367, y el interesante coloquio que siguió a su intervención central en M. Sacristán, *Escritos sobre El Capital (y textos afines)*, El Viejo Topo, Barcelona, 2004, pp. 307-326.

En su larga respuesta, fechada los días 11 y 12 de agosto de 1968¹⁴, Sacristán señalaba cosas del siguiente tenor:

«(...) El giro ideológico al que me refiero (yo uso siempre “ideología” en el mal sentido en que la usaba Marx, como aproximado sinónimo de falsa consciencia) se apoya en una inferencia injustificada, muy propia de la moda neo-romántica que está, desgraciadamente, padeciendo el pensamiento revolucionario. La inferencia injustificada consiste en identificar esa “sociología que responde a las necesidades objetivas del capitalismo organizado” con la investigación del especialista en cuanto especialista y con la teoría micro-sociológica. Éste es el sentido de la afirmación de tu carta según la cual “esta sociología se aplica únicamente, en general, a núcleos reducidos entendidos como elementos aislados de un sistema en el cual se deben ‘integrar’ y al cual, como máximo, deben ‘mejorar’”. Debajo de esta actitud está la condena de toda investigación especializada y positiva –en otro lugar hablas explícita y condenatoriamente de microsociología– por el hecho de que toda investigación de ese tipo es sometida a los principios generales de funcionamiento del sistema. Lo cual es, por supuesto, verdad. Pero eso es igualmente verdad (en cada momento) del trabajo manual y de cualquier otra actividad que no sea el “acto” (hipotético y abstracto) destructivo del sistema. Y no por eso se puede negar que el trabajo manual en el capitalismo produce algo más que enajenación, a saber, riqueza. Análogamente, la investigación sectorial, la microsociología, la microeconomía, etc., por no hablar ya de las ciencias de la naturaleza, sólo son de verdad útiles *como ciencias* al sistema cuando producen verdad. *Es la verdad misma la que es absorbible y aprovechable por el sistema.* Mientras se ignore esto, uno seguirá siendo un ideólogo, una víctima de la falsa consciencia, por revolucionaria que sea su inspiración, y estará doctrinalmente muy por debajo de Engels, el cual hace ya cien años, sabía muy bien que la teoría científica auténtica está de la parte de la clase dominante, mientras ésta es capaz de dominar. Contraponer a la investigación microsociológica o microeconómica, etc., “otra” sociología o economía, etc., que, por el mismo hecho de la contraposición, queda puesta en el mismo plano (microplano, por así decirlo) de la primera, es ignorar que ésta sólo puede responder a “necesidades objetivas del capitalismo organizado”, a necesidades *objetivas* en la medida en que descubra y/o aplique verdad; por lo tanto, toda “otra” disciplina que se le contraponga dirá falsedades. Ejemplo: la biología “dialéctica” de los rusos en los años 30-40, o su economía en lo que se contraponía, negándola, a la microeconomía matemática entonces en desarrollo en los países capitalistas.»

¹⁴ Puede consultarse en una carpeta de correspondencia depositada en RUB-FMSL.

La segunda consideración tiene que ver con Gramsci y con Thomas S. Kuhn, y es un paso de su prólogo *El undécimo cuaderno de Cárcel* de Gramsci¹⁵, texto sobre el que ya han llamado la atención Antoni Domènech y Francisco Fernández Buey. Aquí, Sacristán, después de recordar que no fue Gramsci el único ni el primer marxista que destacó la importancia de la evolución histórica de las ideas y de los grupos de intelectuales en la ciencia, el denostado Bujarin visitó los mismos parajes, señalaba que la misma orientación histórica y sociológica de la mirada que a veces hacía caer a Gramsci en ilogicismos historicistas y sociologistas, le permitía también formular criterios que luego han aparecido en la filosofía de la ciencia académica de la cultura capitalista, sobre todo a partir de *La estructura de las revoluciones científicas* de Kuhn, y continuaba apuntando:

«(Gramsci) lo ha hecho con la concreta eficacia de su estilo y con más planos de pensamiento que el internalista “kuhnismo vulgar” gracias a la práctica “dialéctica” de relacionar unos con otros los varios campos de la cultura, en este caso la ciencia y la evolución de las ideologías sociales:

La forma racional, lógicamente coherente, la redondez de razonamiento que no descuida ningún argumento positivo o negativo que tenga algún peso, posee su importancia, pero está muy lejos de ser decisiva: puede serlo de manera subordinada, cuando la persona en cuestión se halla ya en condiciones de crisis intelectual, oscila entre lo viejo y lo nuevo, ha perdido la fe en lo viejo y todavía no se ha decidido por lo nuevo, etc. Otro tanto se puede decir de la autoridad de los pensadores y científicos».

«Kuhn –comenta Sacristán– no dijo mucho más (filosóficamente) en su best-seller académico, pero la Academia que fue sacudida como por un terremoto por el escrito de uno de sus respetables miembros, ignora a un pensador como Gramsci. Eso tiene, sin duda, explicaciones inocentes, por así decirlo: la costumbre de la lectura especializada... Pero con ideas de Gramsci es posible descubrir también explicaciones un poco más penetrantes».

Es inmediato ver en este comentario algunas de las componentes a las que se ha hecho referencia: buen conocimiento de la epistemología académica, mirada atenta en asuntos próximos de sociología de la ciencia y afilada crítica normativa. Tres en uno, y sin mezcla apresurada.

Tercera consideración. En el coloquio de una conferencia de 1981 sobre «La función social de la ciencia en la sociedad contemporánea»¹⁶ se le preguntó a Sacristán por la posi-

¹⁵ M. Sacristán, *Pacifismo, ecologismo y política alternativa*, op. cit., pp. 205-206.

¹⁶ Puede consultarse en RUB-FMSL. Está anunciada su publicación en El Viejo Topo en un volumen titulado *Escritos de filosofía y política de la ciencia*, presentado por Guillermo Lusa y con epílogo de Joan Benach y Carles Muntaner.

bilidad de que la filosofía o la ciencia «salieran más a la calle», de que se situaran al alcance del ciudadano medio, generando una situación que favoreciese la difusión de una mayor y más completa racionalidad entre la población. En su opinión, no había atisbo posible de duda: «A eso no se le puede contestar más que afirmativamente, sin ocultarse los grandes problemas que tiene». Dar a conocer la filosofía, hacer público los supuestos saberes filosóficos, era relativamente fácil, pero difundir una información de calidad acerca de la física nuclear o de la ingeniería genética resultaba bastante más complicado, dado que incluso «las personas con estudios, pero con otro tipo de estudios, no tenemos muchas veces buena información acerca de esas cosas; es decir, sobre un reactor nuclear, los que no somos físicos, toda la información que tenemos proviene de los físicos. (...) No hay ninguna duda de que eso les da un poder muy especial a determinados científicos...». Empero, la realista consideración anterior no restaba un átomo de verdad a la sugerencia: en estos asuntos había «un problema muy importante de información, que no lo resolvería todo porque hay además un problema de moral, de valores y social, *pero que sólo así se permitiría plantear el problema de valores* ».

En su propuesta de racionalidad pública completa, Sacristán incluía como eje central el control democrático, social, sobre el desarrollo de la ciencia. Si se construyera una fracción razón que arrojara la tasa de dominio de la ciudadanía sobre la ciencia en nuestras sociedades, su valor sería irrisorio y trágicamente mínimo. No siempre había sido así. En otras culturas, en la antigua civilización china por ejemplo, se habría obtenido seguramente un buen resultado, entre otras cosas, justo era reconocerlo, porque el denominador, la potencia científica de esa cultura, era bajo y el poder social sobre la ciencia era intenso. En la actualidad incrementar esa razón ya no iba a ser posible reduciendo el denominador, disminuyendo la fuerza de los saberes tecno-científicos. La única solución razonable pasa por aumentar el numerador, la fuerza de la ciudadanía, el poder social. De ahí, la importancia de la función educativa y del primado de la asignación de recursos a este ámbito en la propuesta programática defendida por Sacristán, sin negar que esa tarea no era un camino fácil dada la creciente complejidad y especialización de los saberes científicos contemporáneos, y admitiendo que no hay ningún tipo de control externo que pueda suplir el autocontrol de los científicos y tecnólogos conscientes de su responsabilidad moral y social.

Empero, la dificultad admitida no implica que la finalidad propuesta fuera una simple ensoñación de Sacristán. En una destacable reflexión sobre «Ciencia y anticiencia»¹⁷, Gerald Holton exponía un ejemplo revelador de la decisiva importancia de la participación

¹⁷ Holton, Gerald, *Ciencia y anticiencia*. Nivola Libros ediciones, Madrid 2002. Traducción de Juan Luis Chulilla y José Manuel Lozano-Gotor.

ciudadana en asuntos de política de la ciencia. En un experimento piloto iniciado en 1980 por la Public Agenda Foundation de EE.UU., fueron convocados seis grupos, de entre 9 y 14 personas, representativos del conjunto de la ciudadanía norteamericana, con la finalidad de que mediante documentados y adecuados debates tomaran decisiones fundamentadas sobre problemas normativos ético-políticos cuya evaluación parecía en principio requerir sofisticados conocimientos científico-técnicos tan sólo accesibles a una reducidísima minoría de miembros prominentes de determinadas comunidades académicas. Los dos ejemplos citados por Holton eran la pertinencia o no de fomentar la producción de isótopos de material fisiónable y, en un orden muy distinto, la de primar o no la investigación agresiva del proceso de envejecimiento.

Al inicio de cada sesión, cada uno de los grupos participantes, sin preparación ni discusión previa, ofrecía una respuesta bastante previsible y que reflejaba el grado habitual de desconocimiento o de imprecisión en asuntos tecno-científicos que suele en general traslucirse en gran parte de las encuestas o estudios realizados. Empero, al final de cada jornada de trabajo, después de que se hubiera indicado al grupo de debate la necesidad de informarse, de estudiar y discutir acerca de los aspectos científicos y técnicos del tema en cuestión con la ayuda de materiales explicativos y asequibles puestos a su disposición y, tras haber dialogado unos con otros sin urgencias ni precipitaciones, se volvían a pronunciar sobre el mismo asunto. Pudo entonces observarse que el resultado de esta segunda votación, la realizada después de sus prolongadas y nada fáciles discusiones, era muy diferente del primero y que se aproximaba en gran medida al obtenido independientemente por destacados grupos de científicos profesionales que habían abordado las mismas cuestiones.

Cabía entonces concluir, apunta Holton, que con los recursos necesarios y con condiciones sociales y culturales que posibiliten la intervención informada de las poblaciones determinadas cuestiones científicas o tecnológicas, con netas y decisivas aplicaciones económicas y políticas, podrían ser dilucidadas con racionalidad y mesura, incluso en plazos relativamente breves, con la activa participación de personas no necesariamente expertas en las materias objeto de discusión.

Finalmente, la última consideración, tiene que ver con la misma noción de ciencia. Sacristán señaló reiteradamente¹⁸ que incluso sin salirnos de la tradición cultural de la ciencia greco-europea, la palabra «ciencia» –o las palabras que se suelen traducir por ciencia en otras lenguas– había significado cosas muy distintas a lo largo de sus 2.500 años de desarrollo. Acaso era necesario alumbrar una nueva noción a la altura de los desarrollos

¹⁸ Por ejemplo, en sus clases de metodología de las ciencias sociales de 1983-1984 (RUB-FMSL). Transcripción de Joan Benach.

actuales. Sus últimas posiciones sobre este punto pueden verse en un texto de 1973, inédito hasta la fecha, que puede consultarse en Reserva de la Universidad de Barcelona, y que lleva por título «Nota de conjunto para A.R.H»¹⁹. Sus nueve consideraciones de epistemología y sociología de la ciencia son las siguientes:

«1ª. La ciencia *en concreto* —el fenómeno global de una determinada práctica, que es lo que realmente existe— es parcialmente básica (es una fuerza productiva) y parcialmente sobreestructural (es un campo en el que “se dirimen las luchas de clase”).

2ª. En ambos campos la ciencia está determinada por la base de la formación en su conjunto. Entiendo por determinación, fundamentación real. O sea, *posibilitación*: una base hace posible, no inevitable, la actuación de una fuerza productiva o el desarrollo de un contenido sobreestructural (político o ideológico). Lo activo no son las estructuras, sino los individuos (hoy divididos-agrupados en clases).

3ª. Por tanto, *la génesis* de la ciencia como realidad concreta es histórica. En este sentido es correcto usar las expresiones usadas incorrectamente por el stalinismo-zdanovismo: “ciencia esclavista”, “ciencia feudal”, “ciencia capitalista”, etc. Es preferible usar el adjetivo que indica el sistema social que el adjetivo que indica la clase dominante (mejor “ciencia capitalista” que “ciencia burguesa”, p.e.). Porque, en mi opinión, así se alude mejor a la base posibilitadora de una determinada ciencia.

4ª. La experiencia histórica muestra que hay que distinguir de la cuestión de la génesis la cuestión de la *validez*: porque productos o elementos de la ciencia esclavista, por ejemplo, siguen valiendo hoy.

5ª. Pero la distinción génesis / validez o vigencia no afecta a la globalidad concreta del fenómeno ciencia, sino sólo a partes o elementos suyos.

6ª. Eso determina la génesis de la idea de ciencia pura, extrapolación, con tendencia formalista, de la experiencia de los contenidos válidos más allá de la formación social en que tuvieron su génesis, o sea, extrapolación, en suma, de la idea de validez. Se puede decir que esta idea de validez, y la de ciencia pura, tienen su origen en la clase dominante-helénica de los siglos VI-IV, que construyó la noción de demostración en sentido estricto, de prueba universalmente válida.

7ª. Es de suponer una componente ideológica en la ciencia concreta —en el fenómeno global de cada momento histórico—, sin perjuicio de la posible validez de algunos de sus componentes para momentos y hasta formaciones e incluso sistemas sociales ulteriores o, en general, diferentes.

¹⁹ Puede consultarse en RUB-FMSL.

8ª. Numerosos elementos válidos son incorporables a ideologías contemporáneas diferentes, o incluso antagónicas (ejemplo de cajón: la evolución biológica). Esos elementos, pues, realizan implícitamente el ideal de “verdad objetiva” (que es históricamente relativo), *pero precisamente a través de ideologías, no al margen de ellas, como creen los formalistas*. El concepto de verdad objetiva es históricamente relativo.

9ª. La afirmación de que la objetividad o validez universal o neutralidad de elementos científicos –y más de la ciencia– es un dato, y no una simple idea reguladora, es ideológica y apologética. Hay una posibilidad de que no sea directamente apologética: que se afirme sólo formalmente, de la Ciencia no concretamente, tal como existe, sino como construcción en sí, sin valor real, como juego (ajedrez). Pero entonces será ideológico y secundariamente apologético la afirmación de que la ciencia “*es*” o “*no es más que*” esa formalidad cerrada de la naturaleza de los juegos».

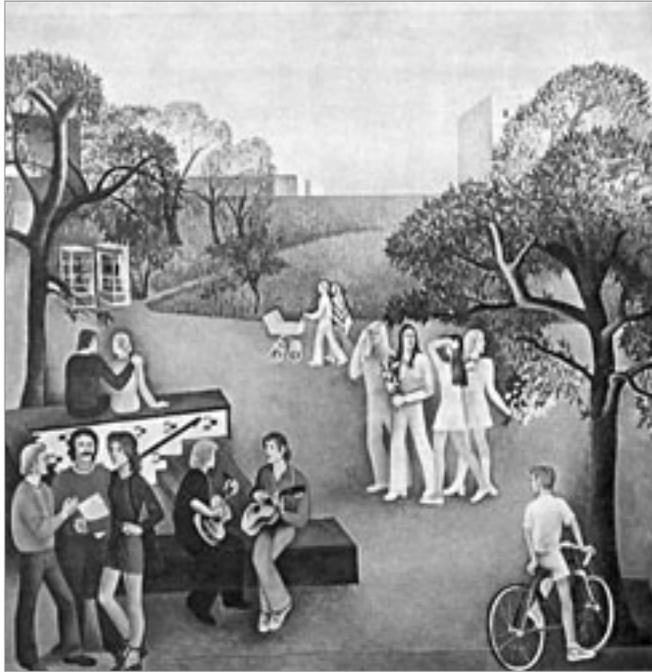
Por debajo, un programa, una concepción equilibrada sobre la racionalidad científica y sobre el papel social y político de la tecnociencia contemporánea que cabe formular con sus propias palabras: «La intención es buena y fundada: es la tendencia a restaurar la contemplación y preservar el ser, la naturaleza. *Pero hay que saber que no puede uno ponerse a contemplar por debajo de la fuerza de sus ojos, y que el arte de acariciar no puede basarse sino en la misma técnica que posibilita la tiranía de violar y destruir*».

BIBLIOGRAFÍA

- Barret, S.M. (ed), *Gerónimo. Historia de su vida*, Barcelona, Grijalbo. Traducido y anotado por Manuel Sacristán, 1975.
- Broad, W. y Wade, N, *Betrayers of the truth*, Nueva York, Simon & Schuster, 1982.
- Funtowicz, Silvio O-Ravetz, Jerome R, *La ciencia postnormal. Ciencia con la gente*, Barcelona, Icaria, 2000.
- Harich, Wolfgang, *¿Comunismo sin crecimiento? Babeuf y el Club de Roma*, Barcelona, Materiales, 1975.
- Holton, Gerald, *Ciencia y anticiencia*. Nivola Libros ediciones, Madrid 2002. Traducción de Juan Luis Chullilla y José Manuel Lozano-Gotor.
- López Arnal, S., Domingo Curto, A. y otros (eds), *Donde no habita el olvido*, Barcelona, Montesinos, 2005.
- Metropolis, Nicholas, «The Age of Computing: A personal Memoir», *Daedalus* (invierno 1992), pp. 119-130, 1992
- Riechmann, Jorge, «Moratoria para los alimentos obtenidos por manipulación genética», *mientras tanto* 72, pp. 53-76, 1998.
- 1999, *Argumentos recombinantes. Sobre cultivos y alimentos transgénicos*, Madrid, Los libros de la Catarata.
- Sacristán, Manuel, «Filosofía», *Papeles de filosofía. Panfletos y materiales II*, Barcelona, Itaca, 1984, pp. 90-219.
- 1976, «De la filosofía de la ciencia a la política de la ciencia» (RUB-FMSL).
- 1979a, «Reflexión sobre una política socialista de la ciencia», *Realitat* 24, 1991, pp. 5-13. Transcripción de Pere de la Fuente.
- 1979b, «Comunicación a las jornadas de ecología y política», *Pacifismo, ecología y política alternativa*, Barcelona, Icaria, 1987.
- 1981a, «Sobre los problemas presentemente percibidos en la relación entre la sociedad y la naturaleza y sus consecuencias en la filosofía de las ciencias sociales. Un esquema de discusión», *Papeles de Filosofía. Panfletos y Materiales II*, Barcelona, Icaria, pp. 453-467.
- 1981b, «La ciencia contemporánea», Conferencia I. B. Boscán, Barcelona (RUB-FMSL).
- 1985, *Intervenciones políticas. Panfletos y materiales III*, Barcelona, Icaria.
- 1987, *Pacifismo, ecología y política alternativa*, Barcelona, Icaria.
- 2004, *Escritos sobre El Capital (y textos afines)*, Barcelona, El Viejo Topo (ed. Salvador López Arnal; prólogo Alfons Barceló; epílogo Óscar Carpintero).
- 2005, *Seis conferencias*, El Viejo Topo Barcelona (ed. Salvador López Arnal; prólogo Francisco Fernández Buey; epílogo Manuel Monereo).
- Sanmartín, José, *Los nuevos redentores*. Anthropos, Barcelona 1987.
- Sokal, A. y Bricmont, Jean, *Imposturas intelectuales*, Paidós, Barcelona, 1999.
- Suzuki, David y Knudtson, Peter, *GenÉtica. Conflictos entre la ingeniería genética y los valores humanos*, Tecnos, Madrid, 1991

MANUEL SACRISTÁN LUZÓN

Reflexión sobre una política socialista de la ciencia



Elena Romanova, *En la ciudad*.

El 17 de mayo de 1979, Manuel Sacristán Luzón (1925-1985) dictó una conferencia sobre política de la ciencia dentro de un curso organizado por la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Barcelona en el que también participaron, entre otros, Emilio Lledó y José M^a Valverde.

La primera transcripción de esta intervención –publicada inicialmente en Realitat. Revista teórica del PCC, nº 24, 1991, pp. 5-13, gracias a la amable insistencia de su discípulo Joaquim Miras– fue realizada por Pere de la Fuente, con la colaboración de Rufino Vallejo. He introducido algunas variaciones en esta nueva versión y he recogido la parte del coloquio que se ha conservado. Creo que la grabación que he usado se interrumpe antes de que finalicen todas las preguntas. Existe otra transcripción de esta conferencia en la documentación adjunta a la tesis doctoral de Miguel Manzanera sobre el pensamiento político y la práctica de Manuel Sacristán.

A falta de hacer una propuesta de ley prohibiendo las biografías antes de que se muera el interesado, agradeceré la presentación por lo que tiene de cordialidad colegial, y, después de eso, paso en seguida a dos observaciones previas a mi asunto de hoy, esto de reflexiones sobre una política de la ciencia socialista, sólo una de las cuales puede valer como *captatio benevolentia* que decían los antiguos, sólo una de las cuales puede servir para pedir disculpas.

La otra más bien puede indisponer al auditorio, pero no tengo más remedio que hacerla porque tampoco puedo eliminar las circunstancias que la motivan y es que, cuando llega mayo, uno, particularmente si no tiene un mecanismo psíquico muy fuerte, muy sano, está hartado de hablar: ha hablado en clase, ha hablado en conferencias. Realmente tiene cada vez más la sensación de ser un charlatán y pocas ganas de hablar. Tengo muy pocas. Y eso puede hacer que la impresión que alguno saque de que estoy perezoso y hasta molesto, pues será verdad, con toda seguridad, circunstancia que me ha movido a intentar hacer una exposición muy esquemática, con objeto de que dure poco, y que, a ser posible, haya luego una conversación más animada que la simple exposición de siempre, como recordarán los que ya eran estudiantes cuando hubo aquella buena señal de que el ambiente universitario empezara a rechazar la clase magistral. Luego lo ha olvidado¹.

La segunda observación, que ésta sí tiene la intención de buscar complicidad con los demás, se debe a mi deseo de dedicar un par de minutos a subrayar que un tema como éste es un tema filosófico, que esto es filosofía de todos modos, a pesar de que la redacción del texto, hecha con un poco de precipitación, no lo sugiera a primera vista. Yo creo que esto es un asunto altamente filosófico. Primero porque es un problema de vida cotidiana éste de la política de la ciencia. No es un problema encasillable en ninguna especialidad científica. Los problemas cuya resolución sólo se puede conseguir en la práctica de la vida cotidiana son problemas, por regla general, siempre con muchas implicaciones metafísicas y valorativas, salvo en sus aspectos más modestamente técnicos, no resolubles por vía positiva, positiva en el sentido en que se dice eso de las ciencias que ponen sus objetos y sus primeros conceptos y proposiciones. Y estas cuestiones, en realidad, que sólo se pueden resolver en la vida cotidiana, dejan ver muy claramente que, contra la ilusión de una respetable tradición filosófica, entre la que cuento a uno de los pocos que considero que han sido maestros míos, que me han enseñado algo, Scholze, el metafísico y lógico protestante de Westfalia de la primera mitad de siglo, contra lo que ellos han esperado, no existe la posibilidad de una metafísica como ciencia rigurosa². Se empieza intentando hacer metafísica como ciencia rigurosa y al final resulta una modesta lógica en el último capítulo. La metafísica de verdad no es ciencia rigurosa; es filosofía en el sentido más tradicional y amplio de la palabra.

Con esa observación no pretendo, como es obvio, hacer anticientificismo sino todo lo contrario: lo que supongo es que intentar hacer metafísica como ciencia rigurosa es no saber qué es ciencia y, consiguientemente, practicar también mala metafísica.

Este es el primer motivo por el cual un problema como el de la política de la ciencia, realmente resoluble sólo en la práctica de la vida, es un problema, en mi opinión, eminentemente filosófico, y la segunda razón, más académica, más para estas cuatro paredes, es que todo planteamiento metacientífico que trate sobre la ciencia ha sido siempre distrito filosófico, muy cultivado por los filósofos siempre.

Hechas estas dos observaciones, para entrar en el centro del asunto, me resulta útil recordar brevemente cómo han sido tratadas filosóficamente estas cuestiones indirecta o reflexivamente científicas, no de ciencia en sentido directo, sino de ciencia en sentido reflejo, de metaciencia en definitiva. Si me interesa hacer cinco minutos de historia es porque pienso que es la manera más práctica para indicar o subrayar luego un matiz peculiarmente contemporáneo nuestro, que no está en la tradición.

Globalmente creo que el filosofar sobre problemas de la ciencia ha solido discurrir por una de dos vías, cuando no por dos a la vez, según dos planteamientos. Un planteamiento que reflexiona sobre la relación entre la ciencia y la cultura en general, o el conocer científico y el *comprender global* el mundo y la vida, o, cuando el término de comparación con la vida no está visto positiva sino condenatoriamente, la relación entre ciencia y alienación. Puesto que supongo que estamos en mayoría entre gente del gremio de filosofía, para justificar que éste es un viejísimo planteamiento de temas secundaria o reflexivamente científicos en filosofía, recordaré el fragmento 40 de Heráclito³ en la edición de Diels. El fragmento que dice: «El haber aprendido muchas cosas no enseña a tener entendimiento». Creo que es quizás la formulación más antigua de la contraposición entre la noción que un filósofo tiene de lo que es conocimiento científico y la noción que él tiene del saber a qué atenerse que habría que tener, por parafrasear la conocida frase de Ortega, la concepción que él tiene, esto es, del saber que haría falta para vivir, para vivir bien. Si no se traduce, la impresión es todavía más clara porque tal vez algunos recuerden que las expresiones que usa Heráclito son, por un lado, para eso de «haber aprendido muchas cosas», *polimathie*, es decir, «las muchas enseñanzas», de donde viene para nosotros modernos sólo la palabra «matemáticas» y la otra, la que usa en contraposición, es la palabra *nous*.

Tan viejo, pues, es este planteamiento que consiste en estudiar la relación entre ciencia y cultura, o ciencia y comprensión, o, si se ve negativamente, ciencia y alienación⁴. Tal vez el clásico en el que estos temas—este segundo aspecto, el condenatorio—estén más claros, entre clásicos que todavía leemos con frecuencia, es Goethe⁵, en su crítica de la

Óptica de Newton. Lo que él está criticando, aunque llegue a grandísimos disparates en su crítica, es algo que en la tradición filosófica siempre se ha tomado en serio. Si uno no se atiende al detalle de la absurda recusación por Goethe de resultados experimentales de Newton, lo que hay debajo de su oposición, o de su malestar, es el temor de que esa forma de entender la realidad no permita nunca entender cualidades globales, cualidades de conjuntos, de estructuras, sino siempre, y sólo, meterse ciegamente por entre hendiduras de la realidad con procedimientos sólo analíticos, sólo reductivos, sin ninguna capacidad sintética.

Hoy sabemos que el temor estaba injustificado y que, en realidad, la herencia de Newton ha sido más fecunda *incluso* para concepciones globales y estructurales de la realidad que las protestas de Goethe, pero, así y todo, el motivo es un motivo de importancia sobre el que vale la pena llamar la atención para no perderse en el detalle de las pequeñas ignorancias del escritor Goethe.

Claro que también este mismo planteamiento de la relación ciencia-cultura, ciencia-comprensión del mundo, se puede documentar en la tradición filosófica visto con los acentos cambiados. Por ejemplo, con el entusiasmo cientificista del positivismo del siglo XIX o con el cientificismo más pesimista, desde un punto de vista gnoseológico, del positivismo del siglo XX, lo que se suele llamar neopositivismo. Recordaréis seguramente el texto de Carnap de principios de los años treinta que se titulaba, programática y muy significativamente, *Superación de la metafísica mediante el análisis lógico del lenguaje*.

Todo este tipo de planteamiento de cuestiones metacientíficas según el eje de la contraposición ciencia-cultura o de la comparación ciencia-cultura, ciencia-comprensión del mundo, ciencia-alienación, lo podríamos llamar, para abreviar, *planteamiento o problemática epistemológica del asunto*. Hay otro distinto, que tiene un complicado precedente en el idealismo alemán y, tal vez, creo yo que sí, un poco antes, en Leibniz principalmente, una manera de ver la relación entre lo científico y lo metafísico o lo filosófico *en términos mucho más ontológicos*, que es como yo propondría llamar a este segundo planteamiento, a este segundo enfoque.

En el caso de un idealismo absoluto, aún más quizás en el de un idealismo subjetivo, la cosa estaría muy clara: ver la ciencia como *constituyente* del mundo, entendido el mundo como mundo de la representación. Pero puesto que ya he confesado antes que prefería hacer un esquema, y lo más breve posible, no querría detenerme en esto, que además sería mucho más arqueológico que otra cosa, sino que prefiero dedicar un poco más de rato a los planteamientos pesimistas de marco ontológico y, precisamente, cogiendo un ejemplo muy destacado que es de nuestro siglo y que, además, está a punto de resucitar como moda,

que es el caso de Heidegger, el pensamiento de Heidegger⁶ sobre la ciencia o sobre la ciencia-técnica.

Para Heidegger –reparo brevemente para aquéllos que hayan sido poco aficionados a su lectura; si estuviéramos en los años cincuenta o principios de los sesenta no habría nada que resumir porque todos los de filosofía llevarían a Heidegger de memoria, en la punta de los dedos, pero supongo que éste no es el caso–, para Heidegger, digo, la ciencia es la derivación última de lo que él llama «metafísica» y entiende como un destino del Ser. Sería el tipo de Ser –dicho desde un punto de vista crítico y de sentido común diríamos «el tipo de concepción del Ser»– para el cual el ente se caracteriza por la seguridad con que está a disposición del sujeto. Este sería para Heidegger el sentido de todos los criterios clásicos del pensamiento metodológico-científico, desde el experimento hasta la crítica. Está claro que ahí hay un acentuación enorme del aspecto técnico de la ciencia. Es obvio que ideas como la de seguridad es en parte gnoseológica (refleja la vieja idea de certeza), pero en parte es también tecnológica. Si hubiera querido decir sólo «seguridad gnoseológica» habría dicho «certeza», no habría dicho precisamente «seguridad», y el hecho de que es lo tecnológico lo que está presente a su vista queda aún más claro con la otra noción, con la noción de *disponibilidad*.

En efecto, ese destino que es la metafísica, que culmina en la ciencia y en la lógica modernas, significa para Heidegger que la ciencia, ese destino que es la ciencia, se funda en la esencia de la técnica, como dice él, y esa esencia consiste en una provocación y explotación del ser, del ente (propriadamente del ente, no del Ser, aunque resumiendo a Heidegger no valga la pena prestar mucha atención a esas distinciones que para él eran muy importantes, y seguramente le habría escandalizado que yo haya usado hace un momento Ser en vez de ente, distinción para él capital).

La conclusión, o la consecuencia de esa concepción de lo que es ciencia según él, algo caracterizado por servir al destino de disponibilidad segura del ente basado en la esencia de la técnica, que es provocación y explotación del ente, una consecuencia inmediata de eso es, por ejemplo, su pintoresca pero interesante frase según la cual «mucho antes de que estallara la bomba atómica, el ente había sido ya destruido». A saber, por este destino del Ser que culmina en la ciencia.

Estos puntos del pensamiento de Heidegger que he citado, la verdad es que recogen todo su pensamiento porque, con cierta intención, he cogido uno que es del año 1929, uno de *¿Qué es la metafísica?*, el primero, el que se refiere al destino del Ser, y el último que he citado, en cambio, es de 1954, es del volumen *Conferencias y artículos*. Eso cubre prácticamente toda su vida de escritor filosófico y, por tanto, se trata de una convicción que se ha

mantenido siempre en él. Sin embargo, es muy importante notar, para deslizarnos definitivamente hacia el aspecto más práctico de nuestro asunto que, incluso él, tal vez el filósofo en el que pueden encontrarse acentos más negativos, críticos y pesimistas en este planteamiento ontológico de las cuestiones metacientíficas, incluso él, termina su reflexión con un intento de *armonización*, de síntesis. En un texto no muy leído, pero que está traducido, aunque fue de los últimos en traducirse, «El Amigo del Hogar» (*Hebel -der Hausfreund*, 1957), un comentario a una obra de (Johann Peter) Hebel, un ilustrado alemán de finales del XVIII, este Amigo del Hogar, que sería la propuesta final de Heidegger en su valoración de la ciencia, representaría el camino de salvación y sería, leo literalmente, «aquel que se inclina de igual modo y con igual fuerza al edificio del mundo construido por la técnica y al mundo como casa de un habitar más esencial».

Es muy característico, e importante para nuestro asunto, que el filosofar más anticientífico en sus valoraciones no suele concluir, salvo en casos muy secundarios y de escasa influencia, con un abandono de la ciencia sino con un intento de salvación muy curioso. Es casi como una salvación al cuadrado: si recordáis la vieja idea griega, nunca perdida del todo, de que la ciencia es la salvación de los fenómenos, esto es una especie de salvación al cuadrado que intenta salvar al final la salvación de los fenómenos.

Lo mismo se puede decir, por ejemplo, saltando a la década de los setenta, de las últimas cosas de Roszak⁷, el filósofo de la contracultura, el de *El nacimiento de una contracultura*, que en las últimas cosas que a mí me han llegado, que son de hace un par de años, dos y medio, propone una nueva versión de su gnosticismo, también basada en un eje central de salvación, de recogida del pensamiento científico, de un modo muchísimo más inequívoco de lo que hacía en la primera etapa de sus publicaciones.

Baste esto sobre la descripción de los dos planteamientos de cuestiones filosóficas-metacientíficas, el que he llamado «epistemológico» y éste que llamo «ontológico», que se refiere ya al Ser mismo, ya se trate del Ser o de los entes, como lo habría dicho un filósofo idealista, o Heidegger por lo demás, ya se trate, aunque no lo he mencionado, del ser social.

Querría ahora estimar un poco, brevemente, la situación de estos dos planteamientos hoy, sin hacer historia ya. El planteamiento que he llamado «epistemológico», el referente al valor del conocimiento científico, en comparación con el del necesario para la vida cotidiana, incluyendo en ella, como es natural, las más refinadas aspiraciones, es en mi opinión una cuestión que filosóficamente estará siempre viva por la propia definición y autoconciencia del pensamiento científico que se sabe siempre inseguro y siempre limitado. Por otra parte, en cambio, pienso que aunque es una cuestión de las que no se extinguirán nunca, esas que Kant catalogaba como inextinguibles, aunque ésta no recuerdo que la cata-

logara—indirectamente sí, por lo demás—, pero aunque sea una cuestión en mi opinión inagotable, que siempre será objeto de filosofar vivo, sin embargo, creo que hoy tiene importancia relativa. ¿Por qué? Porque lo que se discute en este planteamiento epistemológico, en el filosofar metacientífico, es en última instancia el valor del conocimiento científico. En el campo que no he mencionado siquiera para abreviar, cuando el ser de referencia es el ser social, aquí surgen cuestiones como las de ciencia e ideología, etc. Pues bien, en mi opinión, esas cuestiones, sin dejar de ser importantes, lo serán siempre, creo que pierden hoy peso en relación con las otras, con las del planteamiento ontológico.

Para ir deprisa me parece oportuno recordaros aquella frase de Ortega, en uno de sus últimos escritos, en un escrito póstumo, en la que después de examinar el cientificismo de algunos filósofos y hasta científicos de la primera mitad del siglo, principalmente físicos, concluye diciendo que de la Física han fracasado mil cosas, a saber, el fisicalismo⁸, a saber, la metafísica fisicista, etc., y entonces hace punto y dice, con su retórica generalmente graciosa (en este caso me parece que lo es): «Lo único que no ha fracasado de la Física es la Física», y no el especular prolongándola, no el hacer generalizaciones sobre la base del conocimiento físico.

Pues bien, yo también creo que eso es verdad, pero ocurre que en este final de siglo estamos finalmente percibiendo que lo peligroso, lo inquietante, lo problemático de la ciencia es *precisamente su bondad epistemológica*. Dicho retorciendo la frase de Ortega: lo malo de la Física es que sea buena, en cierto sentido un poco provocador que uso ahora. Lo que hace problemático lo que hacen hoy los físicos es la calidad epistemológica de lo que hacen. Si los físicos atómicos se hubieran equivocado todos, si fueran unos ideólogos pervertidos que no supieran pensar bien, no tendríamos hoy la preocupación que tenemos con la energía nuclear. Si los genetistas hubieran estado dando palos de ciego, si hubieran estado obnubilados por prejuicios ideológicos, no estarían haciendo hoy las barbaridades de la ingeniería genética. Y así sucesivamente.

Esto hace que, en mi opinión, el planteamiento epistemológico, la discusión de cuestiones sobre ciencia e ideología, sobre si los científicos son ideólogos o hacen ciencia pura o no, aún siendo, como reconozco, una cuestión filosófica eterna, por usar adjetivos fuertes kantianos, sin embargo me parecen de importancia secundaria en este momento frente al otro, frente a la importancia de los problemas implicados en la metaciencia ontológica, por así decir, en la que se refiere al ser.

No es causal ni arbitrario ni injustificado ni inmerecido que se produzca una nueva moda heideggeriana porque en muchísimas de sus expresiones—por ejemplo, esa de que la esencia de la ciencia es la explotación y provocación del ente— tiene, a primera vista al

menos, una respetabilísima justificación cuando se considera la situación material en que nos encontramos, los riesgos que doy por conocidos, y que no voy a ponerme a contar ahora aquí, de determinadas ramas de investigación tecnológica e incluso pura, como en el caso de la genética, en curso en estos momentos.

Sin embargo, incluso cuando más afortunado puede ser poética, retóricamente, un dicho heideggeriano o, en general, de crítica romántica a la ciencia, tiene sus peligros, porque suele ser bueno de intención, por así decirlo, y malo de concepto. Por ejemplo, aunque sea una cosa desagradable de decir, vale la pena precisar que tal como se presenta en la vida real hoy el problema de las ciencias, este marco ontológico de su peligrosidad no consiste en que desprecien a la naturaleza, en que practiquen agresión a una naturaleza que sería buena en sí misma. No, la realidad es que su peligrosidad estriba en que significan una nueva agresión a la especie, potenciando la agresión que la naturaleza ha ejercido *siempre* contra la especie. Quiero decir que un neutrón no es un ser cultural; un neutrón es un ente natural, por ejemplo, y así en muchas otras cosas.

Se hace cómodo el trabajo de los defensores de los intereses de las grandes compañías eléctricas cuando se les contraponen un pensamiento ecológico romántico-paradisíaco. Tan erróneo es el romanticismo rosa como el romanticismo negro. La naturaleza no es el paraíso. Seguramente es una madre pero una madre bastante sádica, todo hay que decirlo, como es conocimiento arcaico de la especie. Eso no quita, naturalmente, que para el hombre ella es, como es obvio, esto es perogrullada de lo más trivial, necesidad ineludible y para el hombre urbano, para el hombre civilizado, además, *necesidad cultural*. Esto sea dicho en honor del hombre urbano y del hombre civilizado que desde Teócrito de Siracusa es el que ha inventado a la naturaleza como necesidad cultural, no ya sólo como necesidad física.

Lo que ocurre es que hay que mirar con los dos ojos cuál es la relación así, erótica, de amor, que tenemos a la naturaleza los que la tenemos. No sé: excursionistas, ecologistas, etc. Yo creo que hay que mirarla con los dos ojos y darse cuenta de que es conceptualmente floja si la ves sólo como paradisíaca y rosada. La relación es mucho más profundamente religiosa, y hay que decirlo así aunque se sea ateo, porque es religiosa en el sentido de que está mezclando siempre el atractivo erótico con el terror, la atracción con lo tremendo. Eso cualquiera que sea alpinista me parece que estará de acuerdo sin mayor discusión. Los que no lo sean pueden aceptarlo como, por lo menos, experiencia de una parte de la humanidad. A saber, los alpinistas; y los marinos, probablemente, también.

Esta precisión de concepto, que es filosofía de la menos académica imaginable, ya lo confieso modestamente, es, sin embargo, importante como cuestión de método para no desviar y hacer pueriles y débiles los razonamientos de tipo naturista y ecologista.

Esta complicación, aunque sea tan fácil de exponer, se confirma a mansalva en el curso de la historia, y con un breve repaso de los hechos que suelen utilizarse para alimentar la conciencia ecológica de tan deseable desarrollo en nuestros tiempos. Cualquier versión rosa del pasado de la humanidad, o por lo menos una gran mayoría de ellas, pinchan hueso, se equivocan. Cuando, por ejemplo, en un giro de pensamiento y de sentimiento que a mí me es muy simpático y que yo mismo, en parte, he cultivado y cultivo⁹, se presenta a las poblaciones amerindias como ejemplos de culturas ecológicamente intachables se suele cometer un error. Por ejemplo, se puede presentar como ecológicamente intachable la cultura apache porque eran cuatro gatos y sumamente primitivos, y porque, además, podían permitirse el lujo de ser ecológicamente intachables gracias a que eran socialmente temibles. No necesitaban depredar naturaleza porque depredaban a todo ser humano a su alcance. Pero, en cambio, cuando, por ejemplo, se saca a colación a los sioux en particular, que suelen ser ejemplo muy aducido, o a los indios de las praderas en general, se comete un grave error. Es verdad que el hombre blanco ha destruido, ha hecho la barbaridad ecológica de la destrucción del bisonte cuando ya allí había un cierto equilibrio reconstituido, pero el bisonte era la especie dominante en la pradera porque los indios de las praderas habían hecho la barbaridad ecológica de destruir el bosque americano para dar pasto natural al bisonte. Es decir, que la historia de la contradictoriedad de esa terrible dialéctica hombre-naturaleza, vista desde la conciencia ecologista moderna, es mucho más complicada de lo que a veces filósofos naturistas con muy buena intención piensan, dando flanco a fáciles destrucciones por parte de todos los lacayos de las compañías eléctricas y de otras grandes industrias pesadas.

Visto más de cerca, como sabéis todos sobre todo, si veis la televisión, el mismo origen tiene la meseta Ibérica. La meseta Ibérica no es una meseta originaria: es un encinar originario liquidado por la cultura campesina y pastoril, que es tan idílica desde nuestro punto de vista. Se puede incluso aducir —si es que no me equivoco al extenderme en este punto con objeto de contribuir al reforzamiento crítico y autocrítico de la conciencia filosófica naturista y ecologista— ejemplos horribles del pensamiento ecologista más siniestro o tan siniestro como el que más, como es, por ejemplo, el terrible «ecologismo» por el cual los aztecas se creían obligados a mantener la fuerza del Sol sacrificando cada año miles de vidas humanas, además de innumerables vidas de animales, etc. Dicho para resumir la idea que quería defender aquí: los problemas metacientíficos de enmarque ontológico son de enorme complicación, al menos analítica, aunque —quiero dejar esto dicho para no crear ambigüedad acerca de mi propia posición— esto no quiere decir que, en el siglo y en la civilización en que estamos, las medidas prácticas sean inequívocas. Esa complicación

lo es de concepto; en la práctica en que estamos hoy, ningún radicalismo naturista es excesivo tal como estamos.

Después de haber repasado lo que hay de filosofía en todo este asunto y sus dos enfoques filosóficos, querría reflexionar un poco sobre el matiz nuevo que tenemos al que antes me he referido. La novedad es, respecto de toda la anterior reflexión filosófica metacientífica, este hecho muy preocupante de que lo problemático de la ciencia no sea hoy lo que se contrapone a su calidad epistemológica sino que, al menos en cierta medida, van juntos. Esa contradicción que me parece insuperable de modo ingenuo, es decir, me parece insuperable mediante la búsqueda de una síntesis más o menos rica, más o menos pobre, del tipo, por ejemplo, si se cambia el poder político esos problemas desaparecen, esta contradicción, digo, que me parece irresoluble en forma armónica sino sólo intentado construir marcos en los que ambos polos de la contradicción puedan dirimirse sin desastre, es algo que tiene que constituir, en mi opinión, el centro de toda filosofía de la ciencia correcta hoy. Y eso quiere decir, sin más, que en el centro de toda filosofía de la ciencia correcta hoy tiene que haber una proyecto de política de la ciencia. *Quod erat demonstrandum.*

Desde un punto de vista cultural, este dato nuevo se podría decir de muchos otros modos, y como me parece sano que gente que no suele expresarse así empiece al menos a no tener repugnancia por hacerlo, querría mencionar una manera clásica de dar nombre a esta peculiaridad nueva de la problemática metacientífica que hoy vemos. Se podría decir, por ejemplo, que la ciencia moderna, sobre todo la natural, pero también en parte la social como nos lo muestran ciertas catástrofes políticas, verdaderas hecatombes de todos conocidas, que las ciencias modernas, digo, revelan lo que se podría llamar una *excesividad biológica de la especie humana*¹⁰, una capacidad no simplemente social sino verdaderamente orgánica, como la de los dinosaurios, de excederse en su relación con la naturaleza hasta el punto de autodestruirse, y hay una vieja nomenclatura para eso que es toda la tradición mitológica del pecado original, dicho sea de una vez el palabro que quería decir. Creo yo que con un lenguaje más o menos poético, más o menos metafórico, conceptos así deberían poder ser de nuevo conceptos manejables por pensamiento y actitudes de izquierda revolucionaria. Por supuesto que a quien le guste más Júpiter que Jehová puede decir *hybris*, pero en todo caso no se va a salir nunca de un léxico metafísico-religioso en la descripción, al menos primaria, de estas circunstancias nuevas.

He dicho tantas veces la palabra «nueva», que siempre me repugna porque me hace pensar en la Pepsi-Cola y en la Coca-Cola, que será cosa de limitar su peso en este contexto. En verdad, del todo nuevo esto no es. Desde hace mucho tiempo se había sabido, y ya que estoy aludiendo repetidamente a la tradición de pensamiento de izquierda revolucionaria, está

en Marx, está incluso en *El Capital*, que las fuerzas productivas conocidas bajo el capitalismo son, al mismo tiempo e inseparablemente, fuerzas destructivas¹¹. Novedad absoluta no la hay pues, pero sí me permitiría arriesgar la hipótesis de que un matiz de novedad sí lo hay, y es que ahora, seguramente, está mucho más fundada que en 1867 la hipótesis de que antes de que se produzca una revolución social, en un sentido profundo de la palabra «revolución» (por eso digo social), se pueda producir el desastre físico. De lo que ya no hay, creo yo, garantía nada suficiente –garantía nunca la hubo, pero ahora ni siquiera psicológica– es de que el proceso social se pueda adelantar al socio-físico de destrucción de nuestro marco vital por las fuerzas productivas en curso.

Esto hace necesario, o debería hacerlo, que mucha gente situara en primer plano de sus reflexiones, sobre todo en una facultad de Filosofía y aún más en las facultades de Ciencias de la Naturaleza, la preocupación acerca de cómo intervenir en este proceso, cuyo decurso objetivo nos deja ahora con tan pocas esperanzas. Pero es verdad que cualquier intervención requiere un tremendo cambio de vida material y de vida mental, de hábitos mentales, incluso de los valores. Los padres de la mayoría de los aquí presentes, todavía hasta los años cincuenta, se han divertido mucho con un viejo chiste que venía desde los años treinta y que debió estar inventado por algún agente de relaciones públicas de la Ford, y que consistía en que un grupo de obreros de Ford, o de una fábrica de automóviles americana, iban a la Unión Soviética, visitaban aquello que los latinos llamábamos «Zyx» (y que se debía llamar de otra manera la marca de los camiones soviéticos de los años treinta, de esos que estuvieron aquí durante la guerra civil), y al asomarse al patio interior de la fábrica veían unos cuantos coches. Estos obreros americanos preguntaban: «¿Y quién es el propietario de la fábrica?», y los obreros soviéticos decían, con mucha satisfacción, «¡Nosotros!». Se asomaban luego a la ventana y decían: «¿Y quiénes son los propietarios de los coches?», y decían los obreros soviéticos: «Los gerentes». Entonces se hacía la devolución de visita y los obreros soviéticos preguntaban: «¿De quién es la fábrica?», y los obreros americanos decían: «Del Sr. Ford». «¿Y de quién son los coches», (de los) que había centenares abajo, y decían: «Nuestros».

Este chiste, que documentaba desde un punto de vista del modo de vida americano la autoconciencia de su superioridad, probablemente hoy no hay gerente de relaciones públicas de Ford que se atreva a contarlo, por lo menos en las ciudades de alta contaminación. Lo que puede servir para ejemplificar hasta qué punto deberíamos o se tienen que cambiar hábitos de valoración. Pero un cambio así, que es obviamente un cambio de eso que un economista de un país capitalista llamaría «reducción del nivel de vida», parece claro que en un país capitalista, y de otro modo también en uno de los países del Este, sólo se puede con-

seguir hoy día por vía de represión, que se empieza, por lo demás, a manifestar. Tanto en los países capitalistas como en los países del Este el problema y la demanda así objetiva de una mayor represión, con muchas contradictoriedades, se está produciendo. En el Este se ve poco, pero todo parece indicar que tendrá que acabar por verse un refuerzo de la represión, porque las poblaciones, cada vez más sometidas a la influencia de un modelo capitalista, del cual ellos no conocen los aspectos negativos sino sólo la fachada de neón y de anuncios luminosos por así decirlo, presionan cada vez más a sus gobiernos en el sentido de una reestructuración del consumo copiada de los grandes países capitalistas, y los gobiernos de esos países, que en algunos casos tienen muy poca base popular, muy poco consentimiento en la población, tienen sin ninguna duda un camino fácil que es ceder a eso, pero si no pueden no les queda más que otro camino: reforzar la represión.

Cosa análoga estamos viendo en nuestros países, y de modo muy preocupante en el políticamente más culto de todos los países capitalistas que es la Gran Bretaña, donde parece que vayamos a asistir al primer gran desmantelamiento organizado, si es que puede el nuevo gobierno conservador, del Estado asistencial como respuesta a la crisis y a los problemas que tienden a una disminución de los consumos. Pero eso, ni siquiera en Inglaterra, a pesar de la admirable capacidad de tolerancia interpersonal de los ingleses, puede ir muy lejos si no es también con un aumento de la represión. Y en el programa de la señora Thatcher observad que van juntos disminución de los impuestos, que quiere decir disminución de las prestaciones sociales, del consumo social, y reforzamiento de la ley y el orden, dicho eufemísticamente.

Obviamente, podría terminar el esquema aquí, no por mala intención de terminar con gran pesimismo y poniendo a todo el mundo de mal humor. Me gustaría acabar de otro modo, pero creo que ésa es la situación en la cual tendría que empezar a instrumentarse una política científica de intención socialista clásica, quiere decir, al mismo tiempo *comunitaria y no autoritaria*. Podría terminar aquí pero sólo para dejar constancia de que, de todos modos, no creo que al asunto sea suicidarse o pasar de todo, querría apuntar algunas reflexiones sobre qué podrían ser hoy, si eso fuera posible hoy, realizable hoy, que sé que no lo es, las líneas de una política de la ciencia socialista, que, por lo tanto, pudiera servir para ser incorporada por un movimiento de opinión.

Hay un paso previo que dar, en mi opinión, que rompe mucho con esquemas socialistas tradicionales pero que hay que decir: el primer paso es adoptar una política demográfica restrictiva sobre todo en los países capitalistas avanzados. Tradicionalmente a esto se le llama «maltusianismo» y como resulta que Marx y Engels escribieron muy despectivamente contra Malthus, no es decente, entre rojos de todos los matices, decir semejante

cosa. Pero ésta es una de las que querría someter a reflexión, a poder ser a discusión, pero por lo menos a consideración. Ahí hay que cambiar *radicalmente* la tradición comunista, *no se puede ser poblacionista*. Tal como están las cosas hay que admitir, como primer paso, el de la rectificación demográfica.

De todas maneras es primero sólo en cierto sentido. Sigo pensando –no lo he dicho porque me parecía obvio– que el marco imprescindible de cualquier programa de política de la ciencia socialista es, naturalmente, un cambio de la naturaleza de clase del poder estatal. Una vez ocurrido eso, es decir, una revolución *real*, que entiendo –lamento tener que hablar tan rápidamente de estas cosas– al modo clásico, es decir, no como ocupación gradual, por resbalamiento de sectores de poder del Estado capitalista, sino como destrucción del Estado capitalista. Por no dejar la frase en el aire, esto, en cambio, creo que sí que debe pensarse de un modo *no* del todo clásico, en el sentido de que pienso que la destrucción del estado capitalista hoy implica necesariamente desarrollo de pequeñas comunidades. Pero no quiero extenderme más, ya llevo casi una hora, a pesar de que quería ser muchísimo más breve.

Hecho ese prologuillo demográfico, creo que el primer principio orientador de una política de la ciencia para esa otra sociedad, para esa comunidad o federación de comunidades debería ser una rectificación de los modos dialécticos clásicos de pensar, hegelianos, sólo por negación, para pensar de un modo que incluyera una dialecticidad distinta con elementos de positividad. Esto es demasiado largo de discutir para hacerlo ahora, pero se puede, en cambio, ejemplificar en la práctica: una dialecticidad que tenga como primera virtud práctica la de Aristóteles (ya veis que hoy estoy muy reaccionario y arqueológico), es decir, el principio del *mesótes*, de la cordura, de la medida, dimanante del hecho de que las contradicciones en las que estamos no las veo como resolubles al modo hegeliano sino al modo como se apunta en el libro primero de *El Capital*, es decir, mediante la creación del marco en el cual puedan dirimirse sin catástrofe.

De todos modos, todo esto se puede decir de un modo mucho más empírico-analítico y mucho menos filosófico-clásico. La razón por la cual el principio inspirador de una política de la ciencia para las nuevas comunidades debería ser el de la medida y la cordura, y no el que esperara una solución en blanco y negro por el juego de factores objetivos, es que eso sería prácticamente irrealizable o recusable: recusable si se tratara de apostar por el desarrollo desencadenado de las fuerzas productivas tal como lo conocemos, recusable porque nos llevaría a la catástrofe; irrealizable si optara por el negro de una prohibición de la investigación sin más. No deseable pero, además, irrealizable a tenor de la experiencia histórica, que nos muestra que la mayoría de nosotros se apuntaría entonces por espíritu de libertad a lo que ya en otra ocasión, de estas infinitas charlatanerías que se hacen, he llamado *la nos-*

talga galileana: en un mundo en el que nos aseguraran cierta garantía contra desmanes de las fuerzas productivas, pero a cambio de una prohibición de la investigación de lo desconocido, probablemente todos nos sublevaríamos. O por lo menos, todos los filósofos¹² que merecieran el nombre.

Debo decir que para una ética revolucionaria de la medida y de la cordura, la tradición científica más denostada, más condenada y menos leída está muy bien armada. Aquel pobre hombre al que siempre nos presentan como un gánster, que estafó a Inglaterra y que, además, era un bruto que se creyó que la inducción servía para todo y que además quería dominar a la naturaleza como un sádico, es decir, Bacon¹³, en *La Nueva Atlantis* ha explicado que hay dos clases de experimentos, los *fructíferos*, que no importan mucho una vez que se supera las necesidades elementales, y los *lucíferos*, con un gracioso filosófico-teológico chiste satánico, que esos sí son los que importan, porque traen luz como la palabra lo indica, aunque no sirvan para nada, aunque no sean fructíferos. Y en la misma utopía de *La Nueva Atlantis* dice que todo programa de investigación, dicho en términos modernos, *será controlado por todos los sabios ya que toda investigación puede ser para mal*. Esto está dicho en el nacimiento mismo de ese destino del que Heidegger dice que es ciego, cosificador. Esto es el pobre Bacon tan denostado y calumniado. De modo que en la tradición científica de verdad, no tal como la presentan los metafísicos que nunca se acercan a los científicos¹⁴, había instrumentos de sobra para pensar bien.

Dicho esto como principio general, el de una dialéctica de la negatividad y de la positividad que redunde en una ética revolucionaria de la medida, de la cordura, que dé de sí, por tanto, una política de la ciencia cuerda en la que, naturalmente, la pasión estará en el esfuerzo que hará falta para mantener esa tensión cuerda, dicho eso, querría arriesgar unos cuantos principios concretos de esos que me parece que serían asumibles o, por lo menos, discutibles ya hoy:

Primero, hacer una política de la ciencia que admitiera la preeminencia de la educación sobre la investigación durante un cierto largo período orientado a evitar las malas reacciones, por ineducación de la humanidad, a las consecuencias inevitables, que ya se ven venir, de reducción del consumo en los países de capitalismo adelantado y de socialismo adelantado (o de, bueno, «de allí» adelantados). Esto, dicho con las palabras que suelen usar los de mi facultad, quiere decir practicar como base general de la política de la ciencia una asignación de recursos que prime a la educación sobre la investigación. *Sólo primar, no anular la investigación*. Eso ya no sería una línea cuerda, como es obvio, pero sí primarla con objeto de conseguir una sociedad capaz de tener y vivir y de alimentarse de valores que no sean necesariamente un motor de explosión para cada miembro de la familia.

Un corolario de esto: la acentuación de la función educativa de la enseñanza superior; es decir, responder a eso que se llama «masificación» aceptando que nuestras facultades se han convertido, o se tienen que convertir, o bien en la porquería que ya son o bien en centros que sobre todo se dispongan a educar una nueva sociedad. Educar en un sentido liberal. No voy a entrar ahora en críticas de la Pedagogía. Los que me conocen saben que si hay algo en lo que no creo absolutamente nada es en la Didáctica y en la Pedagogía. Por lo tanto, no estoy diciendo educar en un sentido activista sino en dar posibilidades de educarse.

Esta medida que he dicho, con su primer corolario, redundando inmediatamente en un descenso del consumo a través de una disminución de la productividad, por lo menos en una primera fase, porque esto significa menos producción de profesionales y más producción de «hombres cultos», que decía Ortega. Por consiguiente, menos producción de bienes consumibles por lo menos a la corta; es decir, mientras la división del trabajo fuera la que es hoy. Pero bueno: no se puede hablar de todo; esto es como las cerezas.

El tercer principio, o el segundo si es que el universitario se ve sólo como corolario, la tercera línea de orientación de política de la ciencia sería primar, en las asignaciones, la investigación básica respecto de la aplicada. Esto está literalmente en contra de lo que intentan hacer ahora los gobiernos de la Europa capitalista para salir de la crisis. Los que leáis *El País* veréis anteayer todo un programa para hacer literalmente lo contrario: reducir las asignaciones orientadas a investigación básica y primar la investigación aplicada. En mi opinión, todo lo contrario es lo que hay que hacer, con una repercusión negativa inmediata sobre el consumo. Esto está claro también. Todas estas medidas van disminuyendo el output consumible, el producto final consumible.

Tercera línea de orientación: en el trabajo de los colectivos científicos, *primar los aspectos contemplativos respecto de los aspectos instrumentales*. Pagar muchos más físicos teóricos que ingenieros físicos, por de pronto, y así sucesivamente. Efecto sobre el consumo: el mismo, como podéis ver¹⁵.

Otra línea más: primar la investigación de tipo descriptivo, *de conocimiento directo descriptivo, no teórico*. Esas disciplinas generalmente tan despreciadas, Geografía descriptiva, Botánica descriptiva, son *buen saber* para la época que se nos acerca, son muy buen saber. Tal vez, en algunos casos, mejor que el saber teórico, teórico en el sentido operativo, operacional. Son tan buen saber para el futuro que nos espera que ni siquiera se pueda decir que ya en la primera fase tuvieron un efecto depresivo del producto final. Por ejemplo, botánicos y geógrafos descriptivos, trabajando fuerte, pueden dar pie a nuevas producciones compatibles con el entorno natural, que hoy despreciamos, o no conocemos, porque

se está centrado en un tipo de producción basado más bien en tecnologías que llevan detrás ciencias teóricas muy operativas, la Física, la Química, etc.

Por último, el último hilo de política de la ciencia que me parece importante sería primar también la investigación de *tecnologías ligeras* que fueran intensivas en fuerza de trabajo y poco intensivas en capital. Esto repercutiría no en una depresión del producto final pero sí en un aumento de la jornada de trabajo que, sin embargo, quedaría muy paliado si se eliminara la producción nociva, la producción inútil y, sobre todo, si se hubiera cumplido el primer punto de todos, es decir, la sustitución del poder de una clase dominante por un poder igualitarista, que, al menos incoactivamente, estuviera intentando una superación de la división clasista del trabajo y de la misma sociedad de clases, que es el problema que siempre se mantiene en pie por debajo de cualquier otro y con el que quiero terminar, agradeciéndooos que hayáis soportado este calor y también las varias provocaciones de mi esquema. Gracias.

Coloquio

Primera pregunta: La repito yo y así, además, quedo seguro de haberla entendido. Dice: si este planteamiento de filosofía de la ciencia que he hecho, con su prolongación de política de la ciencia, no requeriría recuperar la vieja tradición de la Teodicea, sustituyendo las tendencias escatológicas, milenaristas, del pensamiento de izquierda revolucionaria, por una reasimilación del problema del mal, de la justificación de la divinidad, etc. El problema de Leibniz y de Voltaire.

Ahora se me ocurre, de todas maneras, la peligrosa duda de que después de haber hablado muy para filósofos pueda haber un porcentaje de nada filósofos. No sé. Vale la pena cerciorarse de eso. ¿Hay muchos que no sean de filosofía? ¿Queréis hacer una señal?

(Risas: la mayoría de los asistentes no eran de filosofía.)

Las dos palabras vienen de la tradición religiosa y teológica: «escatología» se refiere a lo que viene al final, las ultimidades, y lo mismo «milenarismo». Milenarismo, aunque tiene un origen histórico no teológico, se refiere a lo que se llama «el miedo del año mil», el miedo de la humanidad europea medieval de que en el año mil terminara el mundo y volviera el Mesías a juzgar. Es decir, que tiene mucha relación con la idea de escatología, de final, por eso se reprocha a veces al pensamiento revolucionario de izquierda ser escatológico en el sentido de creer que una vez hecha la revolución ya se acaban los problemas. No el mundo, pero sí los problemas.

Contra lo cual, por cierto, en la tradición de izquierda siempre hubo gente que supo decir las cosas bien. Ahora en esta época es muy bueno citar repetidamente a uno de los poetas comunistas menos leídos y mejores, de la primera mitad del siglo, Guillevic, del que no sé qué se puede leer por aquí. Tenemos un gran experto en poesía en la sala¹⁶. Si él quiere informar, luego nos lo puede decir. Guillevic¹⁷ tiene unos versos muy bonitos que dicen:

Nous n'avons jamais dit
 Que vivre c'est facile
 (No hemos dicho nunca que vivir sea fácil)
 Et que c'est simple de s'aimer...
 (ni que sea sencillo amarse)
 Ce sera tellement autre chose
 (Pero será todo muy distinto)
 Alors. Nous espérons
 (Por lo tanto, esperamos)

Guillevic era del PCF, pero no es casual que el poeta importante, célebre y casi oficial del PCF fuera Aragon, con su progresismo, y no Guillevic, con su esperancismo, por así decirlo. Pero de todos modos en la tradición estaba. Aún así y todo es común reprochar al pensamiento revolucionario de izquierda esta tendencia milenarista o escatológica.

Entonces, habría que reflexionar más bien la reflexión de la Teodicea que quiere decir literalmente «justificación de Dios». A saber, justificación de Dios del mal que hay en el mundo y que tiene que haber ocurrido o haber nacido con permiso suyo, por así decirlo, salvo en los catecismos más rosas que se recuerdan, en los que a veces se excluía la creación de mal, como recordaréis los más aficionados a estas cosas, si es lo que los hay, que espero que sí. Leibniz tiene escrita una célebre obra titulada así, *Teodicea*.

Yo creo que el pensamiento central de la Teodicea, a saber, el pensamiento del mal, del mal como un hecho natural, no ya sólo como hecho social, claro que hay que recogerlo. En cambio, el detalle de la Teodicea, su programa, la justificación de la presencia del mal no interesa en ninguna tradición de izquierda. En esto podemos ser más empíricos. No hay por qué justificarlo. Está ahí, es un hecho.

(Mismo asistente: Matiza que no lo decía en sentido teológico sino ontológico.)

En el sentido ontológico, desde luego. Dicho sea de paso, en general, todo el pensamiento de izquierda probablemente debería hacerse mucho más *naturalista* de lo que fue. Seguramente recordaréis que Russell encontraba como principal defecto de la obra de

Marx su escasa atención a las ciencias de la naturaleza. El reproche es, en parte, injusto. En parte se debe a que Russell aunque fue muy longevo no podía leerlo todo y, desde luego, a Marx no lo leyó y se le nota. Se le nota bastante en las críticas a Marx que no lo ha leído. Pero de todas maneras tiene su punto acertado.

Lo que Russell desconoce es que eso era casi programa de trabajo de Marx. Los que recuerden las primeras páginas de *La ideología alemana* tal vez tengan presente que en las primeras páginas dice allí: «La base de todo es la Naturaleza. Lo que pasa es que no me voy a ocupar de ella porque tengo otras cosas que hacer». Punto, aparte, y se pone a tratar de otra cosa pero después de haber dejado dicho al principio que el estudio más fundamental es el cosmológico, incluso para la especie, está hablando de la especie.

Bien es verdad que eso poco se ha rellenado en su tradición. Y lo mismo vale para los anarquistas dicho sea de paso. En los comienzos, eran mucho más sensibles a los temas cosmológicos. Si alguien ha repasado bibliotecas anarquistas del siglo pasado, notará la eficacia y el entusiasmo *admirables* con que difundieron buena ciencia de divulgación. Los anarquistas, no los neoanarquistas más frecuentes ahora o por lo menos más visibles, sino los de finales del XIX han hecho un trabajo de educación científica del proletariado de la época admirable. Difundiendo, por ejemplo, la Astronomía de Reclus, de Flammarion, a los grandes materialistas del XVIII y del XIX. Luego, tanto entre anarquistas como entre marxistas, eso ha perdido vigor. No he estudiado nunca el porqué y, seguramente, se cruzan innumerables causas. Pero es así.

Generalizando, pues, la pregunta, la contesto afirmativamente e incluso en forma más general no sólo por lo que hace al problema del mal, característico de la Teodicea, sino por lo que hace a todo pensamiento cosmológico.

Segunda pregunta: Bermudo dice que en la primera parte he dado la impresión de considerar que la peligrosidad de la ciencia moderna es un hecho natural, no histórico, y que por eso se podía esperar una política de la ciencia más negativa de la que he propuesto. Segundo, que mi valoración de la educación respecto de la investigación sugiere en cambio una estimación histórica de la peligrosidad de la ciencia moderna que da por supuesto que una mayor educación de la sociedad obviaría, limitaría o dominaría esa peligrosidad.

A esto contesto que siento mucho, y tiene que haber sido defecto de mi exposición, en la que iba muy obsesionado por ser breve y confieso que con una actitud injusta porque no tenía ganas de hablar, y puede haber sido defecto de mi exposición, pero no creo que la peligrosidad de la ciencia sea natural más que en un sentido trivial, en el sentido en que los tontos son más felices, quien no sabe es más feliz, que es un sentido trivial, que no viene a

cuento. No. Sería el sentido según el cual desde que se comió la manzana Adán y Eva pues, ya está, todo conocimiento..., que es el que recoge el mito, efectivamente.

No, yo no pienso que sea natural, salvo en el sentido de fundamento. Lo nuevo precisamente he dicho, sólo que tal vez no lo he subrayado adecuadamente, lo nuevo es que hoy la peligrosidad de la ciencia no es su ideologismo, sus defectos, sino su calidad, y esto es una novedad histórica. La geometría euclídea no tiene la menor peligrosidad ontológica. Según Heidegger mucha porque ya estaba todo contenido en ella, pero en mi opinión no. En la de cualquier modesto hombre que no tenga ninguna relación particular del Ser, como la tenía Heidegger, en la geometría euclídea no había peligrosidad ontológica, óptica, como diría Heidegger. En cambio, sí que la hay en la física atómica, en la teoría nuclear, en la química del carbono (a la química del carbono debemos, nada menos, que la maldición de todos los plásticos que están convirtiendo el mundo en un basurero)¹⁸.

No, claro que pienso que es histórica, qué duda cabe. Y, precisamente, el ejemplo me va bien para redondear un poco sobre lo que he dicho. En una de las líneas de la política de la ciencia que yo sugería está el primar la investigación contemplativa. Es la griega, la episteme griega, la idea griega de ciencia es mucho más contemplativa que la nuestra, como sabemos todos, y por eso no es casual que haya cogido el ejemplo geométrico griego, como prototipo de ciencia contemplativa, a pesar de su origen agrimensor, etc.

No pienso tampoco, y habrá sido otro defecto de exposición, que mi línea política de primar la educación sobre la investigación signifique bloquear la investigación. No. Yo creo que no hay que bloquearla, sino que hay que bloquear *ciertas investigaciones*. Y en esto, la verdad, es que estoy en buena compañía. Quiero decir: he mencionado, he estado pensando en dos ejemplos porque me son muy cómodos, esto es claro –estaba barriendo para mi casa–, el de la física nuclear y el de la ingeniería genética, porque respecto de los dos son los científicos mismos, y de los más destacados, los que han pedido moratoria.

En cuanto a la constante «educación y peligrosidad». Por supuesto que garantías no hay nunca y que la educación vaya a ser una triaca segura contra el veneno implícito en las fuerzas productivas del capitalismo más moderno no se puede garantizar en absoluto. En cierto sentido, casi al contrario. Los analfabetos no han hecho nada malo en ese plano; los muy sabios se arrepienten y se convierten. No sé, Einstein¹⁹, Oppenheimer, Teller, Crick, cuando ya son supersabios, ya tienen el Nobel y ya son, además de los físicos o biólogos más importantes, filósofos de primera. De modo que cabría decir que quizá la cultura media es la más peligrosa. Ni el analfabeto ni el gran sabio nos hacen daño, pero los del medio...

No, por tanto, mi esperanza sobre eso no es ni mucho menos ciega. Sólo pienso que en

el marco general de una sociedad con un poder tendente al igualitarismo radical, quiere decir, a la superación de las clases, que se pudiera, supongamos —ésta es la hipótesis— permitir una reducción del producto final, pero así, lisa y llanamente, y además una reestructuración tal del producto final que la reducción del pan final fuera mucho menor que la reducción del insecticida final, entonces se podría, seguramente, contar con una reestructuración presupuestaria que primara la educación y que fuera muy selectiva en la investigación, pero no bloqueándola, y, desde luego, *no bloqueándola ideológicamente*, sino siempre por razones de práctica social. No diciendo esto es malo o es pecado, sino diciendo esto no queremos subvencionarlo por esto y por lo otro.

Tercera pregunta: Se le pregunta a Sacristán por la posibilidad de realización del programa diseñado y sobre el papel del movimiento obrero en este ámbito.

Sobre si esas líneas de política de la ciencia son realizables hoy, yo creo que no. Ni en el Este ni el Oeste. Creo que no es posible convencer a las multinacionales, como es obvio. Incluso después de lo que ha ocurrido en Harrisburg siguen en sus trece. Cuando algún político burgués tiene suficiente sensibilidad para ponerse en discrepancia, queda reducido a minoría y eliminado, caso del conde Lansdorf en Alemania Federal y, por consiguiente, sobre eso no me hago ninguna ilusión. Es obvio. Recordarás que siempre he dicho que la condición *sine qua non* era una revolución de tipo social, no política.

En cuanto al movimiento obrero, la situación me parece a mí tan desesperada, tan urgente, que creo que no hay que plantearse la cuestión de si es posible o no, sino intentarlo. Sobre el papel sería posible, en la práctica, sumamente difícil. En Barcelona, la gente del Comité Antinuclear de Catalunya (CANC), miembro del cual soy y aprovecho la ocasión para hacer propaganda y que os hagáis socios, y gentes muy bienintencionadas de partidos políticos de izquierda y de sindicatos de clase, que han intentado, están intentando, llevar esto a ambientes obreros han cosechado experiencias tremendas, de rechazos violentos, etc., en un lenguaje para soportar el cual hay que echar un poco de gelatina porque son frases como ésta dicha en Hospitalet, con mucha razón, por un veterano militante obrero, que además ha hecho muchos años de cárcel y que nos dijo: «Bueno, ahora que los obreros podíamos comprarnos coche, venís los teóricos y decís que el coche es malo». Es una frase absolutamente llena de realidad y sumamente respetable. Eso no se puede tirar por la borda. Es una cosa muy seria la frase. Sin embargo, en los últimos tiempos empieza a haber cierta experiencia más positiva. De CC.OO., por ejemplo, nos llamaron al CANC —aunque todavía no se ha concretado mucho; ya veremos en qué acaba, no hay que fiarse demasiado— para que hiciéramos medio ejemplar, medio número, de su periódico, sobre el

asunto, argumentando sobre las cuestiones puestos de trabajo-centrales nucleares, reducción de consumo-puestos de trabajo, etc.

Pero vamos, creo que la respuesta sensata y honrada es decirte: no sé si es posible pero no hay más remedio que intentarlo porque no hay otro camino y ésa es la parte de la sociedad que, en primer lugar, es relativamente más numerosa, o de las más numerosas, proletariado industrial más trabajadores agrícolas y, en segundo lugar, la que sustenta la sociedad, agricultores y proletariado industrial.

El problema del Tercer Mundo es que he sido muy breve. Yo he quedado tranquilo porque lo he dicho en un inciso, pero evidentemente ni se ha oído. Cuando he hablado de maltusianismo, de control demográfico, etc., he dicho «principalmente en los países capitalistas adelantados», pero no he dicho más que esta frase y he seguido. En el Tercer Mundo me parece que es un problema que hay que hacer por estudio de casos, como dicen los sociólogos. Por ejemplo, es monstruosa la política maltusiana llevada por agencias norteamericanas sedicentemente desinteresadas en América del Sur (en general, en las poblaciones amerindias), porque lo que hay que hacer con quechuas, con apaches, es protegerles, darles posibilidades, porque son demasiado pocos. En estos momentos, por ejemplo, apaches chiricahuas hay 1.000²⁰. Quizá en los últimos dos años unos pocos más, pero nada más que 1.000 en todo el continente. Decirles a ellos que no tengan hijos, o darles la píldora, o hacerles operaciones, como les han hecho los americanos, es monstruoso. En cambio, no sé yo si es el mismo caso en la India, si en la India no tiene ya sentido practicar, aconsejar, ilustrar, en ese sentido. Pero por lo que hace al consumo ni hablar, claro.

Ahora bien, en absoluto se trata de decir que haya de disminuir el consumo *per cápita* en el Tercer Mundo. De ninguna manera. Tiene que aumentar. Lo que ocurre es que tiene que aumentar de otro modo, no como están haciendo. Si para ganar tiempo me permitís ir por el culpable lado de la anécdota impresionante en vez de la teorización (además estoy sin papeles y sin datos), Nestlé está repartiendo en el África Central leche en polvo, consiguiendo liquidar la capacidad de amamantar de las mujeres negras, hacer mucho menos resistentes a epidemias a los niños, provocar desastres intestinales, y cuando alguien ha protestado se ha producido una tal reacción, no sólo de Nestlé sino de todas las multinacionales de la alimentación, que ya no se habla más de aquello. Y se sigue repartiendo. La negra va perdiendo su leche—que, como es obvio, es lo mejor que le puede dar al crío— para comprar el botecito de la casa Nestlé, mezclarlo con agua sucia de la que ella tiene y matar al niño. Aumentar el consumo de leche en polvo Nestlé, no, desde luego que no, ni en el Tercer Mundo tampoco.

De modo que la cosa es muy complicada. No se puede simplemente decir: «no, no, en

el Tercer Mundo es bueno que hagan centrales nucleares». No, no es bueno, ni fábricas de leche en polvo. No es nada bueno. Hay que verlo en cada caso. En resumen: lo que he dicho se aplicaba a los países capitalistas y del Este adelantados, sin más, sin matices; en cambio, para el Tercer Mundo, con matices, según cada caso. Igual lo demográfico, que el producto final. Desde luego, el principio de reducción social allí es incluso más urgente que aquí. Lo que ocurre en algunas repúblicas, en algunos estados africanos, con el aumento global de los indicadores macroeconómicos es monstruoso. Sólo quieren decir que el viejo señor feudal tiene diecisiete Cadillacs y con eso, claro, el aumento de consumo de Cadillacs *per cápita* en su poblado de cincuenta habitantes es impresionante. Pero no quiere decir mucho más que eso.

Cuarta pregunta: Se le pide su opinión sobre las posiciones defendidas en aquellos años por Wolfgang Harich²¹.

La dictadura pedagógica de izquierda de Harich creo que el propio Harich, en los días que ha estado en Barcelona, se ha corregido ya un poco. Ha añadido a su principio autoritario, ese educativo de que implantaría por decreto y por policía la prohibición de los consumos y las producciones antiecológicas, como él llama, «hostiles a la Naturaleza», ha añadido ya en el Centre de Treball i Documentació de aquí —del que también soy socio y aprovecho para hacer propaganda y os invito a haceros socios; propaganda no es publicidad, estaremos de acuerdo—, ha añadido que ese autoritarismo debía contar con la compensación de una descentralización de todo poder que no fuera el ecológico, por así decirlo, el de control ecológico. Por ejemplo, decía él, hay que conseguir que en el ámbito local, municipal, incluso más pequeño, se resuelva infinidad de problemas, pero hay que mantener una fortísima autoridad dictatorial para los problemas de los océanos, para impedir que siga adelante la contaminación de los océanos. Ese es el punto de vista, todavía no publicado por él, pero que expuso aquí en el CTD, que ya es una cierta corrección.

De todos modos he de decir que yo no creo ni en eso. A mí me parece que son demasiados los problemas que han llegado ya a estallar. Están los problemas ecológicos que, desde el punto de vista de filosofía de la ciencia, que era nuestro asunto hoy, son los más urgentes, pero están también los problemas sociales, ahora ya en una forma u otra, a punto de estallar en un sentido lógico. Lo que me separa siempre de un simpático pequeño partido de extrema izquierda²² es que él dice que los problemas ya están a punto de estallar, pero se cree que van a estallar materialmente. Yo no me lo creo. Yo sólo creo que están a punto de estallar lógicamente. Ya no tienen solución estructural. De eso a que vayan a estallar mañana... Ellos se lo creen, yo no.

NOTAS DE SALVADOR LÓPEZ ARNAL

- 1 El 25 de abril de 1968 Sacristán impartió una conferencia con el título «Algunas actitudes ideológicas contemporáneas ante la ciencia» en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Valencia, con motivo de una semana de Renovación Científica organizada por el Sindicato Democrático de Estudiantes de la Universidad. Iniciaba su intervención Sacristán con las siguientes palabras: «Al mismo tiempo que agradezco la invitación hecha por ustedes, la deploro en cierto sentido pues tengo muy poca fe en la fórmula de la conferencia, como tampoco la tengo en la lección magistral, y esto hace que -como ocurre siempre que se tiene poca fe- tenga poca capacidad de hacer conferencias. Lo único que me sale como forma de expresión es más bien lo que podríamos llamar «ponencia», es decir, la exposición de algún problema o de alguna tesis para discusión. La única justificación de la fórmula «conferencia» sería, en todo caso, justificación en física, y como éste no es el tema, no creo que sea una fórmula para hablar de asuntos de orden científico y sociológico. Entiendan pues, aunque un ambiente tan numeroso no es el más adecuado para esto, entiendan la intervención que voy a tener como una ponencia, como una mera propuesta de temas, en los cuales el ponente dice lo que piensa sobre ellos, pero un poco provocativamente, por así decirlo, y más para que otros hablen que porque considere completado el tema».
- 2 Con estas palabras, se refiere aquí Sacristán al título de un ensayo de H. Scholz, quien fue fundador y director del Instituto de Lógica e Investigación de Fundamentos de la Universidad de Münster donde Sacristán, después de finalizar sus licenciaturas en Derecho y Filosofía, siguió cursos de posgrado entre 1954 y 1956. Sobre este admirable lógico-filósofo-teólogo alemán, que salvó la vida de Jan Lukasiewicz en momentos de alto riesgo, Sacristán escribió un inolvidable artículo titulado: «Lógica formal y filosofía en la obra de Heinrich Scholz» (*Papeles de Filosofía*, Icaria, Barcelona, 1984, pp. 56-89). Para la traducción castellana del *Diccionario de Filosofía* de Dagobert D. Runes (Grijalbo, Barcelona, 1969), Sacristán escribió esta breve nota sobre Scholz: «Profesor de teología en Breslau, 1917-1919. Profesor de Filosofía y, por último, profesor de Lógica e Investigación de Fundamentos en Münster desde 1943. Tras su jubilación escribió nuevamente teología. Scholz ha sido un filósofo de la lógica y un propagandista del valor educativo de ésta. Su filosofía de la lógica es anticonvencionalista, antipositivista y platonizante según la tradición leibniziana. Una «metafísica como ciencia exacta» puede según él construirse con la lógica como «teoría de los mundos posibles». *Geschichte der Logik* [Historia de la lógica], 1931; *Metaphysik als strenge Wissenschaft* [La metafísica como ciencia rigurosa], 1941.»
- 3 En Reserva de la Universidad de Barcelona, fondo Manuel Sacristán (RUB-FMSL), puede verse un escrito-resumen del joven Sacristán titulado «Heráclito de Éfeso. En *Paideia* de Jaeger», apunte al que Sacristán adjunta traducción propia y, en ocasiones, comentarios sobre 121 fragmentos heracliteanos, como, por ejemplo:
Heráclito, frag. 45, IV, 7: «No encontramos caminando los confines del alma, aun recorriendo todo camino, tan profundo es su principio».
MSL: Discutible traducción de García-Bacca por su vicio de no reconocer que Heráclito dice logos «de muchas maneras». Este fragmento es la condenación *metodológica* de la psicología. En Heráclito no puede haber psicología sin «hidrología», ni ésta sin «geología», ni ésta sin «talasología», ni ésta sin «psicología», y ésta es ya o sinónimo o primera explicación de una «logología» en la que muy claro vería García-Bacca que logos se dice de muchas maneras.
- 4 Sobre esta categoría marxiana, véanse: «Alienación o extrañación» (Manuel Sacristán, *Papeles de Filosofía*, Barcelona, Icaria, 1984, pp. 411-413) y «Humanismo marxista en la "Ora Marítima" de Rafael Alberti», *Nuestras ideas* nº 1, 1957, pp. 86-87. En una carpeta de RUB-FMSL, puede consultarse este comentando de Sacristán, de 24 de febrero de 1965, a un texto de Sartre de *Cuestión de Método*, pp. 76-77: «Este paso, característico del uso contemporáneo de "alienación", puede leerse de dos modos: 1º) En uno de ellos, es de lo más recusable y típicamente metafísico, porque supone una esencia humana individual dada con anterioridad a la objetivación -es decir, a la vida-. Frente a esta concepción, es clara la confusión positiva marxiana inmediata: alienación del producto económico, que no presupone al «Hombre» más que como productor físico, aunque consciente y en sociedad. 2º) La otra lectura es de más interés: alienación sería la idea confusa porque el sujeto no podría *dominarla*. Él sabría "más que su

idea expresión”, por así decirlo. Esto es posible a cierto nivel histórico de la consciencia de clase, del lenguaje y de la cultura. ¿Es esto, empero, alienación? Quizás en parte –hay que verlo en cada caso concreto, especialmente en la militancia–. Pero quizás es ante todo insuficiencia del conocimiento y del dominio de la naturaleza».

- ⁵ En torno a este punto, M. Sacristán: «La veracidad de Goethe», *Lecturas*, Icaria, Barcelona, 1985, pp. 87-131.

Para el calendario *Temps de gent 1985*, en colaboración con M^a Ángeles Lizón, Sacristán escribió el siguiente texto sobre el autor de *Poesía y verdad*:

«Goethe nació en el seno de una familia rica, pero no aristocrática, en una casa de la vieja Francfort destruida por los bombardeos de los aliados en la II Guerra Mundial y luego vuelta a construir con gran exactitud. Estudió derecho en las Universidades de Leipzig y Estrasburgo, pero fue sobre todo un lector y estudioso enciclopédico y un poeta capaz de escribir en todos los registros. En 1755 se le ofreció el cargo de consejero de la corte del Weimar. Antes de esa fecha había escrito varias obras dramáticas y líricas –*Götz von Berlichingen*– y, sobre todo, *Los sufrimientos del joven Werther*, 1774, una de las obras influyentes con las que se suele establecer qué es la “literatura universal”. Sus numerosos enamoramientos y pasiones se reflejan en una obra lírica extensa a la que dan argumento incluso a los setenta y tres años del poeta (“trabajé *der Leidenschaft* [Trilogía de la pasión], 1822, inspirado por una mujer muy joven, Ulrike von Leveston”).

En la vastísima producción de Goethe hay también obra científica y filosófica. Sostuvo una concepción monista de la naturaleza y posiblemente influenciado por autores como Bruno, Spinoza y, en su propia época, Schelling. Adoptó una postura en algún sentido evolucionista (aunque un evolucionismo más “morfológico” que “mecanicista”). Contrapuso a la óptica newtoniana una teoría de los colores de acuerdo con combinaciones de luz y sombra (*Beiträge zur Optik* [Contribución a la Óptica]), etc.

El *Fausto*, obra que según él mismo ha escrito a Herder, revela ser, al cabo del tiempo, lo más perenne y universal de Goethe.»

Albert Domingo Curto ha recordado que, significativamente, Sacristán tenía en su mesita de noche un ejemplar del *Urfaust*.

- ⁶ Sobre Heidegger, véanse la tesis doctoral de Sacristán: *Las ideas gnoseológicas de Heidegger* (Crítica, Barcelona, 1996; prólogo y edición a cargo de F. Fernández Buey); «Verdad: desvelación y ley», «Filosofía» y «Martin Heidegger» (*Papeles de Filosofía*, op. cit., pp. 15-55, 106-115 y 427-431) y varios apartados de los apuntes de metodología de las ciencias sociales de 1981-1982. En la carpeta «Heidegger» de RUB-FMSL, puede consultarse un esquema y breves observaciones de Sacristán sobre *Die Frage nach der Technick* (La pregunta por la técnica).
- ⁷ Un breve apunte sobre Roszak puede verse en M. Sacristán: «Sobre los problemas presentemente percibidos en la relación entre la sociedad y la naturaleza y sus consecuencias en la filosofía de las ciencias sociales. Un esquema de discusión», *Papeles de Filosofía*, op. cit., p. 454. Igualmente, un amplio desarrollo en el apartado de reacciones ante la tecnociencia contemporánea, desde una perspectiva de crítica material, de sus clases de metodología de las ciencias sociales de 1981-1982.
- ⁸ Para una aproximación a esta noción, véase: M. Sacristán, «Filosofía», *Papeles de Filosofía*, op. cit., pp. 134-136 y 138.
- ⁹ Sobre este punto pueden consultarse su presentación, sus notas de traductor y las detalladas anotaciones finales a S. M Barrett (ed), *Gerónimo. Historia de su vida*, Grijalbo, Barcelona, 1975 y algunos pasajes de la entrevista con Jordi Guiu y A. Munné de 1979 (reimpresión en: F. Fernández Buey y S. López Arnal (eds), *De la Primavera de Praga al marxismo ecologista. Entrevistas con Manuel Sacristán Luzón*. Los Libros de la Catarata, Madrid, 2004; especialmente págs. 101-104).

Un ejemplo de las citadas notas de traductor sería el siguiente: comentando un paso de la narración de Gerónimo –«(...) Esta fue la última batalla que combatí contra los mexicanos. Las tropas de los Estados Unidos nos seguían constantemente y nos persiguieron desde entonces hasta la firma del tratado con el general Miles en el Cañón del Esqueleto»–, señalaba Turner: «Se trata de la rendición final de Gerónimo y de los chiricahuas, en agosto de 1886», nota sobre la que Sacristán escribió el siguiente comentario: «La palabra rendición (*surrender*) no refleja lo que los últimos chiricahuas huidos entendieron de la negociación con Miles». En RUB-FMSL pueden verse anotaciones y resúmenes de trabajo preparatorios de

la edición de la biografía de Gerónimo. Entre ellos, sus notas sobre W. Krickeberg, *Las antiguas culturas mexicanas*; H. Dee Brown, *Enterrad mi corazón en Wounded Knee*; B. L. Whorf, *Language, Thought and Reality*; John G. Neihardt, *Los últimos sioux*; S. G. Morley, *La civilización maya*, y Lévi-Strauss, *Raza e historia y otros estudios de antropología*.

En una carta de 23 de abril de 1983, dirigida a Anna Adinolfi, Sacristán señalaba: «Aquí noto que las novedades -en el sentido más obvio y trivial, de ver cosas nuevas- me produce un cansancio de muerte. ¿Crees que hay prueba más concluyente de la vejez? Trabajo mucho, eso sí... Y también hago turismo: durante las pequeñas vacaciones entre los dos semestres, hemos recorrido Michoacán, un país precioso y de gran interés arqueológico, cultural, lingüístico-étnico. A los veinte años me habría vuelto loco ante la sola posibilidad de una excursión como ésta. Hoy me canso mucho».

¹⁰ En una comunicación enviada a unas jornadas sobre ecología y política que tuvieron lugar en Murcia a principios de mayo de 1979, Sacristán presentaba sucintamente algunas de sus reflexiones sobre lo que denominaba «la especie de la *hybris*, del pecado original, de la soberbia, la especie exagerada» y sus consecuencias para una reconsideración del sujeto revolucionario y de las finalidades del movimiento emancipador. Véase: M. Sacristán, «Comunicación a las jornadas de ecología y política», *Pacifismo, ecologismo y política alternativa*, Icaria, Barcelona, 1987, pp. 9-17 (edición a cargo de Juan Ramón Capella).

¹¹ Sobre la noción de fuerzas productivo-destructivas, véase: «Manuel Sacristán habla con *Dialéctica*». En: *De la Primavera de Praga al marxismo ecologista. Entrevistas con Manuel Sacristán Luzón*, op. cit., pp. 154-162. Igualmente, M. Sacristán: *Escritos sobre el Capital (y textos afines)*. El Viejo Topo, Barcelona, 2004, especialmente, pp. 332-359. De hecho, ya en una conferencia de 1976 titulada «De la filosofía de la ciencia a la política de la ciencia», e impartida en la Facultad de Ingenieros Superiores de la Universidad de Barcelona dentro de un ciclo en el que también participaron Jesús Mosterín y Javier Muguerza, Sacristán señalaba la necesidad de una revisión del esquema clásico marxista del cambio social a partir de la contraposición entre las fuerzas productivas y las relaciones de producción imperantes (una segunda versión de esta conferencia fue dictada, con pequeñas variaciones, el 14 de diciembre de 1977 en la Universidad de Salamanca, con el título «Filosofía de la ciencia y política de la ciencia hoy»).

Por otra parte, en una breve nota sobre la noción de fuerzas productivas y su uso en el Marx tardío, que puede verse en RUB-FMSL, Sacristán apuntaba: «La manera como Marx habla de liberación de las fuerzas productivas en la *Crítica del programa de Gotha* permite una defensa general de su concepción: «Una vez que las fuerzas productivas hayan crecido en el desarrollo omnilateral del individuo y que todas las fuentes del trabajo cooperativo fluyan más libremente, se podrá rebasar el estrecho horizonte de los medios burgueses», etc. Pues las fuentes liberadas son las dimanantes del desarrollo del individuo y de la cooperación».

¹² En una anotación de diario de 23 de abril de 1965 (RUB-FMSL), presentaba Sacristán esta singular definición del oficio de filósofo: «La insistencia de Russell en que el mismo enunciado cubre contenidos mentales en las personas, resulta fecunda como toda cabezonería: filósofo es ser cabezota. En este caso la fecundidad consiste en sugerir el modo y los límites de la determinación social de la conciencia -por el lado del lenguaje, pues hay otro lado: la conducta».

¹³ Puede verse una aproximación detallada a la obra de Bacon en M. Sacristán, *Lógica elemental*, Vicens Vives, Barcelona 1996 (edición a cargo de Vera Sacristán Adinolfi, prólogo de Jesús Mosterín), pp. 322-323. También en las clases de metodología de las ciencias sociales de 1981-1982, Sacristán trazó una interesante semblanza del filósofo de la inducción que finalizaba con las siguientes palabras: «La ciencia se desarrolló en el sentido de una compenetración creciente con las técnicas. Mientras que un técnico del siglo XIII o XIV, aunque haya sido un grandísimo talento técnico (...) era un ignorante respecto de la cultura científica de su época, y muy probablemente, en la mayoría de los casos, no sabía leer ni escribir, en cambio, así es imaginable un técnico de punta en nuestra época. De modo que, efectivamente, el desarrollo ha sido como dijo Bacon, prescindiendo ahora de juicios de valor. De hecho ha ocurrido así».

Para *Temps de gent 1985*, y en colaboración con M^a Ángeles Lizón, Sacristán escribió también una entrada sobre Bacon, y una nota de OME 35 versa sobre él.

- ¹⁴ Precisamente, en los pasos iniciales de la citada conferencia de 1976 «De la filosofía de la ciencia a la política de la ciencia», Sacristán hacía una breve referencia a las investigaciones de matriz irracionalista en el campo de la filosofía de ciencia contemporánea. La denominada, por aquel entonces, crisis de la filosofía analítica de la ciencia era, de hecho, la crisis de *toda* la filosofía de la ciencia, no sólo de la analítica. Las otras investigaciones, proseguía, o son, aunque interesantes, muy externas, muy trascendentes, como es el caso de los filósofos marxistas que han hecho algo serio en filosofía de la ciencia o en el caso de historiadores como Needham, «o bien son completamente irrelevantes porque se basan en la ignorancia de la cuestión, como es, en la mayoría de los casos, lo que ocurre a la crítica o la filosofía de la ciencia de tradición irracionalista producida en este siglo». Estas posiciones podían tener muchísimas justificaciones sociológicas pero, en cambio, para intentar tratar los problemas en los que se encuentra inmerso en tronco central de la epistemología, tenían «la gran deficiencia de no servir para nada, porque está hablando de algo que no es la práctica científica real». Sacristán señalaba explícitamente uno de los referentes de su afirmación: «Me refiero incluso a libros tan valiosos, tan bonitos de leer, tan inolvidables, como *Ser y Tiempo* de Heidegger. Muy valiosos en sí, hasta con calidad poética, con innegables calidades filosóficas, pero absolutamente inútiles para enterarse de qué puede significar crisis, por ejemplo, de la lógica formal en el siglo XX, cosa a la que él se refiere desde un abismo de ignorancia».
- ¹⁵ Abre aquí Sacristán un breve diálogo: «MSL: ¿Hay algún economista en la sala? Se pueden estar horroizando si no me equivoco. Un asistente: Los pedagogos ya lo estamos un poco. MSL: Bueno.»
- ¹⁶ Sacristán se refería a José M^a Valverde. Sobre la relación entre ambos, puede verse la entrevista con Valverde en: Salvador López Arnal y Pere de la Fuente (eds), *Acerca de Manuel Sacristán*, Destino, Barcelona, 1985, pp. 685-695, así como las declaraciones de la Sra. Pilar de Valverde para uno de los documentales de Xavier Juncosa sobre la vida y obra de Sacristán que lleva por título: «Sacristán marxista». Valverde dedicó un poema a Sacristán que lleva por título «Dialéctica histórica» (*Años inciertos*, 1970).
- ¹⁷ Estos mismos versos de Guillevic abrían el primer poemario de Alfonso Costafreda, *Nuestra elegía*. Entre los papeles usados en la discusión de la línea editorial de la entonces nueva revista *mientras tanto*, hay un escrito, elaborado por Sacristán con fecha 1/7/1979, que lleva por título «Para la discusión de la línea de *mientras tanto*», donde se señalan algunos de los ejes básicos de la futura publicación. En el punto 6^o se apuntaba: «Sin embargo de lo dicho en el repunto 5^o, creo que la inflexión de línea respecto de *Materiales*, por ser, como se habría dicho en la Edad de Oro de los grupúsculos, un paso a la ofensiva, y por serlo de una revista marxista no dogmática, sino rojiverdelilla, debería desembocar en una fórmula no estrechamente política. Creo que podemos publicar, en modesta medida, piezas literarias de significación revolucionaria-cultural, en particular versos (p.e., de Schelley, de Guillevic, de Brecht, etc.), y también prosas (p.e. del fondo egipcio, de *Los trabajos y los días*, del Bhagavad-Gita, de la Biblia, de Eckhart, de los herejes franciscanos, de los anabaptistas, de Bacon, de More, de Mably, de Babeuf, de Benjamin, etc) pero no de corte épico, sino más bien lírico, como conviene a derrotados de buen humor. *El repunto 6^o se basa en la convicción de que una mentalidad revolucionaria sana y en parte nueva no puede obtener su potencia afectiva de dogmas pseudocientíficos, sino de un cultivo adecuado de la sensibilidad y el sentimiento (no de Marta Harnecker, sino de los poetas revolucionarios)*» (todas las cursivas son mías).
- Sobre la relación entre el poeta Costafreda y Manuel Sacristán, véase: Salvador López Arnal, «Poetas de los límites y filósofo de la modestia», *El Viejo Topo* n^o 200-201, diciembre 2004, pp. 16-25.
- ¹⁸ En los carteles que se editaron poco después del n^o 3 de *mientras tanto*, se señalaba como lema de la línea editorial de la publicación: «Una humanidad justa en una Tierra habitable, en vez de un inmenso rebaño de atontados en un ruidoso estercolero químico, farmacéutico y radiactivo».
- ¹⁹ En colaboración con M^a Ángeles Lizón, Sacristán escribió una voz sobre Einstein para el calendario *Temps de gent* 1985. Eran frecuentes sus comentarios sobre la obra einsteiniana, tanto en su vertiente de epistemólogo como de filósofo moral y político, en sus clases de metodología de las ciencias sociales. Por ejemplo, durante sus cursos de metodología de las ciencias sociales de 1981-1982 y 1983-1984.
- ²⁰ Sobre este punto, pueden verse sus anotaciones a S. M. Barrett (ed), *Gerónimo. Historia de su vida*, Grijalbo, Barcelona, 1975, traducción, presentación y notas de M. Sacristán. Especialmente, las notas 19 -«Genocidio conseguido o frustrado»- y 20 -«Las mantas de los navajos»-.

²¹ En RUB-FMSL puede consultarse una sentida carta, de finales de 1980, que Wolfgang Harich dirigió a Sacristán en la que se expresaba en los términos siguientes:

«Estimado, querido Manuel Sacristán:

Apenas ayer me enteré por nuestro común amigo Antoni Domènech (quien me visitó en Starnberg) de la dolorosa y triste pérdida que le causó en febrero de este año la muerte de su querida esposa (Giulia Adinolfi). Quiero expresarle mi pésame desde lo más profundo de mi corazón. También me enteré por Toni que usted busca ahora consuelo y distracción en una forzada productividad científica. Maneja la situación de la misma forma en que mi querido Jean Paul puso en forma de palabras en la boca de la figura de la mujer heroica en su novela cuando ella dijo a su héroe en una cierta crisis vital: "Créeme, una actividad seria, finalmente, siempre se reconcilia con la vida" (*Obras completas*, Berlín 1927 ff, Sección I, libro IX, págs. 418-422).

Hasta el último momento de mi vida se me hará inolvidable cómo su esposa -ya afectada por su gravísima enfermedad- participaba en abril/mayo de 1979 en nuestras asambleas en Barcelona con mucho interés. Me enteré que ella había quedado muy impresionada por mi trabajo "La mujer en el Apocalipsis", que se publicó en 1978 en *Materiales*. Domènech y (Enric Pérez) Nadal me dijeron ayer que hasta llegó a grabar sus ideas sobre este asunto en una cinta de audio y, posteriormente, publicó su trabajo en su nueva revista *mientras tanto*.

Esta noticia me conmovió enormemente en lo más profundo de mi alma. ¿Puedo rogarle, adorado amigo, que me traduzca, o deje traducir, este artículo de su esposa fallecida que trata de mi obra y enviarlo a mi dirección? Me voy a esforzar mucho -lo que me permitan los pocos esfuerzos físicos y psíquicos que me quedan de mi delicada situación- en mostrarme digno y agradecido ante el interés de la valiosa persona fallecida que se interesaba tanto por lo que hice como tarea esencial en mi vida.

A usted, querido Manuel, le deseo un nuevo año más próspero y feliz que el año que va finalizando.

Y a todos nosotros y al mundo en general les deseo un mejor 1981, aunque según las pésimas señales de estos días no parece que lo será.

Le saludo y le abrazo con simpatía, adoración y pésame, su W. H.»

²² Creo que Sacristán se refiere a la LCR (Liga Comunista Revolucionaria) o al MCC (Movimiento Comunista de Catalunya). Después de su fallecimiento, en los periódicos de ambas fuerzas políticas -*Combate* y *Servir al pueblo*, respectivamente- se dedicaron sentidas páginas a su obra, a su hacer político y a su ejemplo