



Revista Iberoamericana de Ciencia,  
Tecnología y Sociedad - CTS

ISSN: 1668-0030

secretaria@revistacts.net

Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y  
Educación Superior  
Argentina

Lobera, Josep

Insostenibilidad: aproximación al conflicto socioecológico

Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS, vol. 4, núm. 11, julio, 2008, pp. 53-80

Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior  
Buenos Aires, Argentina

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92441105>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica  
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

## Insostenibilidad: aproximación al conflicto socioecológico

**Josep Lobera** (pep.lobera@upc.edu)  
Cátedra UNESCO de Sostenibilidad  
Universidad Politécnica de Cataluña, España

La preocupación por el impacto humano sobre el entorno está documentada desde la Antigüedad. Situaciones de insostenibilidad han conducido en varios momentos de la historia a retrocesos en las condiciones de vida de la población. Si bien el impacto ambiental de las culturas preindustriales se encontraba restringido fundamentalmente al ámbito local, con la revolución industrial las consecuencias de la presión sobre el medio ambiente crecieron exponencialmente, sobrepasando la localidad para alcanzar dimensiones globales. La búsqueda de un estadio o un desarrollo que sea sostenible implica la necesidad de comprender el conflicto socio-ecológico en su perspectiva histórica. Observamos que sus dimensiones básicas están presentes desde la etapa eotécnica hasta nuestros días. En el centro del debate se encuentra la necesidad de comprender la génesis de la ideología del progreso y del dominio de la naturaleza. La sostenibilidad es, en definitiva, una búsqueda compleja que implica una corrección de las causas de la insostenibilidad. La sensibilidad al riesgo y a la crisis de insostenibilidad se ha incrementado de forma considerable, en un momento en que se observa una cierta pérdida de legitimidad de la política representativa. La participación es, hoy más que nunca, uno de los imperativos de la búsqueda de la sostenibilidad.

53

**Palabras clave:** sostenibilidad activa, progreso, riesgo, participación.

*The concern about the human impact on the environment is documented since ancient times. Situations of unsustainability led at various times in history to setbacks in the living conditions of the population. While the environmental impact of preindustrial cultures was limited primarily to local level, with the industrial revolution the consequences of the pressure on the environment grew exponentially, surpassing the locality to achieve global dimensions. The search for a sustainable stadium or development leads to the need to understand the socio-ecological conflict in its historical perspective. We note that their basic dimensions are present from the eotechnic phase until today. At the center of the debate is the need to understand the genesis of the ideology of progress and the domain of nature. Environmental conflicts in preindustrial cultures are often linked to agricultural production, waste from the activities of some guilds, sanitation problems in cities and energy demand. Sustainability is a complex search that involves a correction of the causes of unsustainability. Sensitivity to risk and to the unsustainability crisis has increased considerably, and a loss of legitimacy of representative politics is perceived. Participation is, more than ever, one of the imperatives of the search for sustainability.*

**Key words:** active sustainability, progress, risk, participation.

## Introducción

*En un momento queda reducido a cenizas un bosque secular.  
Inmenso cuidado sostiene y preserva todas las cosas que pueden destruirse  
y caer de un solo golpe. Si la naturaleza rompe alguno de sus resortes,  
esto basta para que todo perezca.*

Lucius Annaeus Seneca, *Cuestiones naturales*, libro II (siglo I)

La noción de insostenibilidad, desde Malthus y Ricardo, está basada en la proyección a futuro del impacto ambiental de las actividades humanas. En la situación actual la prospectiva conduce a la observación que, si no cambia nada, la degradación ambiental hará insostenible el uso actual del entorno. La sostenibilidad, en su definición más ampliamente difundida, es la característica que necesariamente debe tener un modelo de desarrollo “que satisfaga las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias” (Brundtland, 1992:29).

54

Una primera observación de la que debemos partir es que cualquier actividad humana tiene un impacto sobre su entorno, y que estos impactos han ido evolucionando junto a las sociedades a lo largo de la historia. Sin embargo, como apunta Fernando Parra (1993), la novedad es el hecho que las interacciones de las sociedades humanas con su entorno “implican por primera vez cambios globales, persistentes en el tiempo y extendidos en el espacio, que nos afectan a todos y no sólo a la comunidad o pobladores a nivel local o a la región dónde se producen”. Antes de la época industrial el impacto ambiental se encontraba restringido fundamentalmente al ámbito local, pero con la revolución industrial las consecuencias de la presión sobre el medio ambiente crecieron exponencialmente,<sup>1</sup> sobrepasando la localidad para alcanzar dimensiones globales.

Aceptar que necesitamos buscar un estadio o un desarrollo que sean sostenibles implica la necesidad de comprender las dimensiones del conflicto socio-ecológico. Para ello es imprescindible analizar el conflicto socio-ecológico desde una perspectiva histórica amplia. Sus dimensiones básicas, es decir, la ambiental, la social, la económica y la institucional, están presentes desde la etapa eotécnica de Mumford<sup>2</sup> hasta nuestros días. En el centro del debate se encuentra la necesidad de comprender la génesis de la ideología del progreso y del dominio de la naturaleza, que pretendemos sintetizar en las siguientes páginas. En las siguientes líneas, observamos cómo los conflictos relacionados con el entorno en las culturas preindustriales presentan las cuatro dimensiones que hoy reconocemos en la sostenibilidad, e incluso se observan situaciones de insostenibilidad a nivel local a causa del impacto humano sobre el entorno.

<sup>1</sup> Ver Tapia y Toharia (1995:10-23) para un análisis detallado de la exponencialidad del crecimiento de los impactos ambientales desde la revolución industrial.

<sup>2</sup> En la etapa eotécnica la técnica está basada fundamentalmente en el uso de madera, agua y la energía animal.

## El conflicto socioecológico en las sociedades preindustriales

La preocupación por el impacto humano sobre el entorno está documentada desde la Antigüedad. Platón, por ejemplo, ya se lamentaba en su diálogo de Critias de la deforestación excesiva y de sus efectos en Ática en el siglo V a.C. Los impactos humanos sobre el entorno, y las preocupaciones sobre éstos, no son, pues, un hecho incipiente. Como apunta el geógrafo brasileño Milton Santos (2002), la historia de la relación Sociedad-Naturaleza ha sido, en todos los lugares habitados del planeta, la de la sustitución de un medio natural por un medio cada vez más artificial, sin que éste lo sea plenamente.

Las situaciones de insostenibilidad han conducido en varios momentos de la historia a retrocesos en las condiciones de vida de la población. Marvin Harris (1978:34-48) apunta que el fin del último periodo glacial (hace 13.000 años) provocó un desequilibrio ecológico entre las grandes presas y las poblaciones de cazadores-recolectores. A causa de la escasez de aquéllas, las poblaciones humanas se vieron forzadas a una “caza y recolección de amplio espectro”, en Oriente Medio mucho antes que en regiones más septentrionales. Las primeras aldeas se situaron en lugares donde poder acumular grandes cantidades de cereales silvestres. Según Harris (1978:47-48):

La aparición de la vida aldeana fue una respuesta a los agotamientos producidos cuando se intensificó el modo de subsistencia basado en la caza-recolección. [...] Las dietas ricas en calorías y medianamente altas en proteínas, redujeron la efectividad de la lactancia prolongada como método contraceptivo. En esta etapa las mujeres se habían vuelto más sedentarias y podían cuidar tanto de su bebé como, al mismo tiempo, a un hijo de tres o cuatro años de edad. Las tareas agrícolas absorbían el trabajo de los niños y las poblaciones podían extenderse hacia tierras vírgenes. Partiendo de 100.000 personas en el año 8000, la población de Oriente Medio probablemente superó los 3 millones de habitantes cerca del año 4000 a.C., o sea que en cuatro mil años multiplicó por cuarenta su población. Este aumento supuso renovadas presiones en los niveles de vida y dio principio a una nueva ronda de intensificación y a un nuevo ciclo de agotamientos. Los recursos forestales demostraron ser especialmente vulnerables al incremento de animales domésticos. Grandes zonas se convirtieron en malezas y las tierras comenzaron a erosionarse.

55

A medida que la tecnología aparece en la cotidianidad humana los impactos sobre el entorno se incrementan. Los casos de fractura de la sostenibilidad en sistemas cerrados, como islas, nos proporcionan evidencias de las consecuencias de la superación de los límites de carga del entorno. En la Isla de Pascua se calcula que había entre 10.000 y 15.000 habitantes hacia el siglo XVII y estaba cubierta por bosques de cocoteros y de toromiro. Según los historiadores, la superpoblación y la tala de árboles por la construcción de estatuas, barcas de pesca y cabañas acabaron

deforestando la isla. En un contexto de disminución rápida de la disponibilidad de alimentos se desencadenaron guerras entre diferentes tribus, llegándose a encontrar evidencias de canibalismo. A la llegada de los primeros europeos, el domingo de Pascua de 1722, la isla se encontraba totalmente desforestada y su población había disminuido hasta los 2.000 o 3.000 habitantes.

Los cambios tecnológicos de la Edad Media aumentaron, todavía más, la intensidad de la deforestación de etapas anteriores en muchas regiones de Europa. Las “nuevas” tecnologías medievales hicieron posible, de una parte, el crecimiento intensivo y extensivo de la agricultura y, por otra, el aumento de la actividad de los talleres artesanos y de su demanda energética. Los conflictos socio-ecológicos en la Europa preindustrial están vinculados mayoritariamente a casos de deforestación.

La madera de los bosques se hizo insuficiente para suministrar combustible a las ciudades medievales, especialmente para la actividad de los talleres de artesanos. En Inglaterra apareció el sea coal, un nuevo carbón de alto contenido en azufre, y con él un nuevo tipo de contaminación del aire de las ciudades que lo hacía irrespirable en las zonas en que se utilizaba masivamente. Como señala Nieto-Galán (2004), la crisis preindustrial de la madera y de los bosques explicaría algunos de los problemas medioambientales de las ciudades medievales en el siglo XIII.

56

Otro factor clásico que encontramos relacionados con la crisis de la madera es el demográfico. Entre el siglo XI y el siglo XIII, la población de Inglaterra creció de manera importante y los bosques prácticamente desaparecieron. Debido a la epidemia de peste negra, entre 1348 y 1351, la población inglesa pasó de 3,7 millones a prácticamente la mitad. No sería hasta el siglo XVII que se volvería alcanzar ese nivel poblacional, lo que hizo que los bosques recuperan terreno a los campos agrícolas y se evitara durante siglos el dilema de gastar madera o sea coal como combustible. Según Nieto-Galán, desde 1257 están documentados problemas de contaminación relacionados con el uso de este carbón a causa de su alto contenido en azufre.

Un precedente curioso de legislación ambiental como herramienta para hacer frente a los conflictos ambientales, lo encontramos en el edicto promulgado en 1307 por el rey Eduardo I de Inglaterra. Este edicto sancionaba con la pena de muerte a quien utilizara sea coal como combustible, por sus emanaciones nocivas continuas y los malos olores. Este tipo de carbón fue prohibido (de nuevo) en el siglo XVI a ambos lados del Támesis como combustible en los talleres de artesanos, cuando se empezaba a recuperar el nivel demográfico previo a la epidemia de la peste negra.

Otros dos factores están estrechamente relacionados en los conflictos socio-ecológicos de las culturas preindustriales europeas. El primero es la “corrupción del entorno” y a sus efectos negativos sobre salud, entendidos desde una concepción hipocrática de la medicina. Las creencias médicas, vigentes todavía hasta el siglo XX en diversos lugares, consideraban que ciertos tipos de aguas “esparcían fiebres y muerte” y eran generadoras de animales venenosos; estos surgían de los lugares donde había *corruptio* de la materia, corrupción de la cual cogían su veneno (Bernat,

2002).<sup>3</sup> El segundo factor que encontramos frecuentemente es el conflicto de intereses entre los actores productivos que generaban la corruptio y los actores (productivos o no) que la sufrían. Las disputas por los perjuicios económicos relacionados con el medio ambiente en los núcleos urbanos preindustriales acostumbran a estar referidas a la contaminación (corrupción) de las aguas por alguna actividad gremial, como la de los curtidores o la de los molinos de trigo, perjudicando a sus otros usos.

Un ejemplo de la relación de ambos factores (preocupación por la salud y la economía) lo encontramos en el malestar expresado en 1424 por los fabricantes de cerveza de Colchester (Essex) por “la corrupción del río” causada por la actividad de los curtidores:

La corrupción del río es tan grande que incluso mueren los peces.  
Se han interpuesto pleitos amargos porque muchos utilizan esta  
agua por fabricar cerveza. Algunos curtidores de pieles  
contaminan y corrompen el agua del río, envenenan los pescados  
y dañan gravemente a la buena gente de la villa.

En este texto, recogido por el medievalista Jean Gimpel (1975), observamos la preocupación de los fabricantes de cerveza por la calidad de la bebida que fabricaban con el “agua corrupta” del río, por la salud de los pobladores de la villa, por la mortalidad de los pescados del río y, suponemos también, por los perjuicios económicos para los fabricantes de cerveza que se podían derivar de esa contaminación.

57

Otro de los testimonios de tensión en torno a la corrupción del agua la encontramos entre los distintos usos del Rec Comtal, la obra hidráulica más emblemática de la Barcelona medieval. Este canal, además de regar los campos de extramuros, proveía de agua a la población y a la actividad de los diferentes oficios. Debido a su gran necesidad de agua, muchos oficios, especialmente los relacionados con el textil y los molinos, se encontraban en la parte de la ciudad por donde pasaba el Rec. En 1378 tenemos constancia de una carta de los consellers de la ciudad al rey Pedro III el Ceremonioso en la que se queja de la corrupción de las aguas que causan los molinos propiedad de Andreu Malla y piden su demolición. La corrupción de las aguas del Rec era tal que motivó que algunos pobladores abandonaran esa parte de la ciudad y los consellers trataron de solucionar el problema con la compra y el derribo de esos molinos.

Las causas de los conflictos ambientales en la Europa preindustrial estaban vinculadas frecuentemente a los efectos de la producción agrícola, a los residuos de las actividades preindustriales de los gremios, a problemas de saneamiento en las

<sup>3</sup> Los orígenes de este pensamiento lo encontramos en Aristóteles, quien trató el tema de la putrefacción en Sobre la generación y la corrupción.

ciudades y a la demanda energética. Sus principales consecuencias ambientales (la deforestación, la corrupción del agua y, en algunos casos, el uso de carbón sulfurado) apelaban también, en cierto modo, a las diferentes dimensiones social, económica e institucional de la época, así como la preocupación por las condiciones del entorno que encontrarían las generaciones futuras. Un ejemplo de esto último lo encontramos en la preocupación de Felipe II por la pérdida del patrimonio ambiental “de los que vinieren después de nosotros”, como expresa al Consejo de Castilla en 1582: “una cosa deseo ver acabada de tratar. Y es la que toca la conservación de los montes y el aumento de ellos. Que es mucho menester y creo que andan muy al cabo. Temo que los que vinieren después de nosotros han de tener mucha queja de que se los dejemos consumidos, y plegue a Dios que no lo veamos en nuestros días”.

### **Domina naturam**

58

Como señalan los historiadores Gimpel y Nieto-Galán, la tecnología medieval se desarrolló en un contexto cultural de dominación de la naturaleza, basado en la inspiración favorable al cambio y a la innovación tecnológica del cristianismo medieval. Durante la Edad Media se abandona la concepción animista greco-romana, donde la unión entre el microcosmos y el macrocosmos es indisoluble y compleja. En la nueva concepción, Dios y los santos luchan por dominar las fuerzas adversas de la naturaleza, por vencer las enfermedades, calmar los mares, salvar las cosechas de tormentas y plagas, apagar los incendios, etc. Como señala Cipolla (2003), en esta cosmovisión el dominio de la naturaleza no es un pecado (o una *hybris*) sino un milagro. La naturaleza, el exterior y la propia, pueden ser dominadas con la ayuda divina. Crece la fascinación por los oficios mecánicos y la máquina, especialmente durante los siglos XV y XVI, y así cambia profundamente la actitud humana respecto al medio.

La desaparición de una visión subjetiva del tiempo, con la aparición del reloj mecánico en el siglo XIII y XIV,<sup>4</sup> también sobresale como una de las principales contribuciones al cambio de mentalidad y es fruto, a la vez, de una nueva mentalidad mecánica. Como señala Cipolla (2003:187), “los hombres del siglo XIII pensaron en medir el tiempo en términos mecánicos porque habían empezado a desarrollar una mentalidad mecánica”. Como desarrollo de esta mentalidad, con Galileo y Newton, la mecánica clásica concebirá el tiempo como un valor matemático que existe desde el inicio de los tiempos hasta la eternidad, algo de ilimitado e inamovible, medible, pudiéndose llegar a conocer su naturaleza mediante la experimentación. Por su parte, los experimentos ya no dependen del movimiento para ser traducidos en valores o medidas. El tiempo nace como variable empírica, fundamental en el nuevo

<sup>4</sup> Los relojes mecánicos tardaron algunas décadas en ser relativamente fiables. Los primeros señalaban el tiempo de manera tan imperfecta que debían ser corregidos continuamente en relación a los relojes de sol o las clepsidras por los “gobernadores del tiempo”, que adelantaban o retrasaban convenientemente la aguja de la hora, ya que la de los minutos no apareció hasta mucho más tarde.

método científico.

La separación conceptual Sociedad-Naturaleza que apunta Santos se profundiza en el Renacimiento, cuando la ciencia (la nueva fuente de saber) separa el hombre de la naturaleza, lo que es objetivo de lo que es subjetivo. Varios autores buscan el apoyo ideológico que legitima la explotación de la naturaleza en la obra de Francis Bacon, que ensalza el carácter práctico del conocimiento que permite poner la naturaleza al servicio de los hombres y recalca definitivamente el carácter progresivo y acumulativo de la ciencia. Según el pensamiento baconiano, la naturaleza debe ser re-creada para servir a los intereses y deseos humanos, y señala que la grandeza humana radica en su capacidad de controlar y mejorar el entorno a través de la aplicación de los conocimientos científicos.<sup>5</sup> A partir de este momento el trabajo práctico deja de considerarse una actividad vil y, a través de la razón, se empiezan a usar planificadamente las “leyes” de la naturaleza por transformarla y modelarla. Bacon hace de puente entre la tradición medieval antropocéntrica y la revolución industrial, aportando una justificación filosófica a la explotación de la naturaleza con los nuevos medios tecnológicos.

Siguiendo la estela de la mecánica newtoniana, capaz de pronosticar el movimiento de los astros,<sup>6</sup> los estudiosos desarrollan sus disciplinas desde lo que es cuantificable y objetivizable. La predicción se obtiene a través de la medida, abandonando la idea de Providencia por la de “necesidad material” (Lantz, 1977:5). “Medir para predecir”, para lo que hacía falta excluir las dimensiones no-cuantificables, subjetivas o no perceptibles: la realidad se reduce a aquello que es visible y cuantificable. En este contexto, siguiendo los pasos de otras disciplinas, especialmente la física y la natural, los economistas ingleses intentan extender la tendencia científica dominante a los hechos sociales, enfocando su estudio desde y hacia lo medible. Aparecen las teorías del valor de David Ricardo y Adam Smith, fundamentos de la economía política, basadas en el valor de cambio (medible) e invisibilizando en valor de uso (subjetivo).

59

El desarrollo de un cambio de mentalidad en la Época Moderna que incide en el elogio de las capacidades productivas del trabajo puede encontrar ciertos precedentes en la máxima de ora et labora de los monasterios medievales benedictinos, según Mumford, o en el elogio del trabajo en el protestantismo calvinista del siglo XVI, según Weber. A partir del siglo XVII se impone, con pocas excepciones geográficas, la atribución de las cualidades productivas del trabajo.

<sup>5</sup> Su *Novum Organum* (1620) tuvo mucha influencia en la aceptación de la observación y la experimentación precisas como ingredientes fundamentales del conocimiento científico y en el desarrollo del empirismo. En esta obra sostenía que era necesario abandonar todos los prejuicios y actitudes preconcebidas, que llamó en griego eidola o ídolos, ya fueran la propiedad común de la especie debido a maneras comunes de pensamiento (Idola tribu) o propios del individuo (Idola specus); ya se debieran a una dependencia excesiva del lenguaje (Idola fori) o de la tradición (Idola teatri).

<sup>6</sup> Las antiguas civilizaciones concebían la historia como la consecuencia de las acciones del movimiento de los astros. La predicción de la posición de los astros tuvo un impacto considerable en el imaginario colectivo de los nuevos científicos. Para Laplace, a través de la medida, el futuro es predecible y el pasado deducible.



Como señala Martí Escayol (2004), el interés moderno por la economía se enmarca en el paso de un esquema mental teológico y organicista a otro de mecánico y causal; es decir, en el paso de una ciencia contemplativa a una ciencia activa, de un hombre espectador del mundo a otro que pretende controlarlo y someterlo.

En Europa occidental, la revolución tecnológica se realiza paralelamente con un progresivo cambio de la percepción del lugar que ocupa el ser humano con respeto a la naturaleza. Como afirma Santiago Riera (1997:230):

[...] si bien el Renacimiento dio protagonismo al hombre frente a Dios, la Revolución Científica, la herencia del Renacimiento, aportó una visión complementaria importante: La Naturaleza no estaba viva sino que era simple materia inerte en movimiento; así, era fácil justificar la acción sobre ella y convertirla de opresora en oprimida. Esta acción se justificaba aduciendo una razón indiscutible: la necesidad. [...] Después, el camino emprendido inexorablemente conduciría del dominio a la explotación, la cual comenzaría con la llamada Revolución Industrial, cuando el capitalismo comercial de los siglos XVI y XVII comenzó a transformarse en industrial en Inglaterra durante el siglo XVIII.

60

La Modernidad, por otro lado, marca la aparición y consolidación de los “grandes Estados modernos” basados en una política que propugna el crecimiento y la prosperidad del Estado, y de la expansión de las colonias de ultramar, que tendrán posteriormente una influencia decisiva en el desarrollo de la revolución industrial, con el aumento de las exportaciones y de la afluencia de materias primas.

El nuevo marco mental que legitima el trabajo mecánico, junto con los descubrimientos geográficos y la consecución de amplios mercados, impulsa el aumento de la producción. La idea de que la abundancia depende del trabajo humano se expande, especialmente en la Europa protestante. En España, sin embargo, la devaluación del trabajo práctico entre los mismos gremios, vinculada a la concepción religiosa de la sociedad, perduró hasta bien entrado el siglo XIX. Como señala Moral (2000), durante el siglo XVIII se impulsaron varias medidas para intentar “eliminar el menosprecio social que existía hacia los oficios mecánicos, calificados de viles y poco honrosos”, como la convocatoria de premios “a las Artes y Oficios” y la promoción social de aquellos artesanos más aventajados, que realizaron las Reales Sociedades Económicas de los Amigos del País.

### **La revolución industrial y la locomotora del progreso**

En Inglaterra, el capitalismo comercial de los siglos XVI y XVII comenzó a transformarse en industrial durante el siglo XVIII, dando lugar a la llamada Revolución Industrial. Según diversos autores, el alcance de los cambios producidos por la revolución industrial sólo es comparable con el generado varios milenios antes por el proceso de neolitización. Con la revolución industrial la humanidad franqueó por

segunda vez un “umbral cultural absoluto”, sin que ningún aspecto de la sociedad se quedara al margen de aquella transformación (Pietsch, 1965).

La contrapartida socio-ecológica de este proceso incluyó graves problemas sanitarios asociados al cambio brusco de escala de las ciudades, el incremento de la contaminación de las aguas y el aire entorno a las fábricas, la aparición de problemas en la gestión de los residuos, la proletización del artesanado, endurecimiento de las condiciones del trabajo fabril, el alejamiento de la vida rural y de la naturaleza, y el incremento de la explotación de recursos. Estos problemas son generalmente ignorados por los planificadores ilustrados o considerados como un mal menor del progreso. La fe en la revolución industrial es tan grande que es aceptada, casi indiscutiblemente, como la promesa de un desarrollo ilimitado. El entusiasmo por la cultura industrial entre los intelectuales europeos llega hasta el punto que algunos plantean trasladar las recetas de la lógica industrial a los problemas sociales. Henri de Saint-Simon, filósofo francés de gran influencia posterior en la democracia europea de finales del siglo XIX, afirmó que “la única manera de salir de la crisis de civilización que sufre la sociedad es tratarla como una gran industria” (Saint-Simon, 1821 citado en Mattelart, 2002:39).

Los problemas de la sociedad ya no dependen de su fidelidad a la ley divina, sino de la eficacia y la eficiencia de la organización social industrializada. El poema del asturiano Ramón de Campoamor (1817-1901) ilustra a la perfección el idealismo y el entusiasmo moderno por el progreso. En él se aprecia como la frontera entre progreso y religión se vuelve difusa:

61

¡Alto al tren! Parar no puede.  
 ¿Este tren a donde va?  
 Caminando por el mundo, en busca del ideal.  
 ¿Cómo se llama? Progreso.  
 ¿Quién va en él? La humanidad.  
 ¿Quién lo conduce? Dios mismo.  
 ¿Cuándo parará? Jamás.

Se tiene constancia de múltiples muestras de entusiasmo con la llegada de los planes de industrialización y de “progreso” y, en especial, de su vanguardia: el ferrocarril. En Estados Unidos, el 10 de mayo de 1869, se clavó una estaca de oro en el lugar dónde se encontraron dos locomotoras, una que llegaba desde el oeste y otra desde el este, para señalar la culminación del primer ferrocarril transcontinental. Se sucedieron celebraciones espontáneas en San Francisco y en Chicago, las campanas de muchas iglesias repicaron y los alcaldes de San Francisco y Nueva York intercambiaron telegramas. El mismo poeta Walt Whitman, entusiasmado por la tecnología calificó al ferrocarril como la realización de los sueños de Colón, “matrimonio de continentes, climas y océanos” (Briggs y Burke, 2005).

El ferrocarril también despertaba euforia en la orilla oriental del Atlántico. Un colaborador del *Quartely Review* de Gran Bretaña afirmó en 1878 que “podría decirse

que nuestros ferrocarriles marcan el punto más adelantado al que ha llegado la civilización europea” y añade (íbid):

Han hecho más que ninguna otra cosa en las generaciones anteriores por modificar la influencia del tiempo y el espacio. [...] se los podría describir literalmente como las más sorprendentes manifestaciones del poder del hombre sobre el orden material del universo. Los monumentos más impresionantes de la época clásica o preclásica sólo fueron pobres triunfos de la habilidad humana en comparación con el trabajo del ingeniero en ferrocarriles, que ha cubierto la faz de la tierra de vías de hierro que cruzan valles y perforan montañas, montando en fieros corceles más veloces que cualquier sueño poético.

El pensamiento industrial y el entusiasmo en el progreso no hacen posible la revolución industrial por sí solos, es necesaria la tecnología; pero, a la vez, la tecnología no puede desarrollarse sin la base ideológica que motive su búsqueda y sus aplicaciones. Existe una relación casi-dialógica entre tecnología e ideología, en la que una hace posible la otra, una retroalimentación constante que explica, en buena medida, el proceso de revolución tecno-científica.

62 El efecto “educador” que comporta la expansión de la tecnología industrial, de transformación cultural de la sociedad, ha sido observado y alabado. Benjamin Taylor, en su libro *The World on Wheels* (1874, citado en Briggs y Burke, 2005) señala:

En la gente de un pueblo creado por el ferrocarril se advierte un nervio en el paso y una precisión en el lenguaje imposibles de encontrar en una ciudad accesible sólo a un conductor de diligencia. [...] La locomotora es un educador cabal. Enseña a todo el mundo esa virtud [...] que llamamos puntualidad. No espera a nadie. Demuestra cuán valiosa criatura es un minuto en la economía de las cosas.

Estos y otros escritos de la época nos muestran el entusiasmo de una parte de la sociedad por las “nuevas” tecnologías. En ellas algunos ven la promesa utópica de *The New Atlantida de Bacon*, promesa que conforma la ideología de un progreso sin límites, sin riesgos, perfecto.

### La noción de riesgo y los expertos

La ideología del progreso pronto encontró oposición en los conflictos socio-ecológicos que se desarrollaron paralelamente a la industrialización. Estos conflictos pueden entenderse a la luz de conflictos precedentes, como los que hemos descrito. En el siglo XVIII, la introducción de nuevos materiales y fuentes de energía generó intensos debates en las primeras zonas industrializadas, especialmente en las

ciudades densamente pobladas. Los temores a las posibles consecuencias negativas que estas innovaciones podrían provocar sobre la salud y los posibles perjuicios que podía ocasionar a los oficios basados en las fuentes de energía y materiales tradicionales generaron un serie de quejas y debates públicos que derivaron en la solicitud de informes a expertos sobre la actividad industrial en las ciudades.

Tenemos un ejemplo de los debates entorno a los riesgos de la industrialización y el papel de los expertos en estos debates en la década de 1780 en Barcelona. Los informes médicos que recomiendan el traslado de las fábricas fuera de las murallas de la ciudad se sucedían a finales del siglo XVIII. Uno de los más importantes fue el de los doctores Milans y Balaguer sobre los perjuicios que podían causar las fábricas de jabón en el interior de la ciudad a la salud pública. En 1782, una fábrica de jabón propiedad de Raimundo Suñer y Jacint Cucurrull, situada a la Calle Hospital de Barcelona, fue la primera fábrica que recibe la orden de trasladarse fuera de las murallas de la ciudad. Aun así, las presiones de los propietarios hacen que, un mes después, Cucurrull reciba el permiso del Ayuntamiento para reedificar la chimenea y emplear la fábrica hasta que acabe con todo el material que tenía almacenado (Martí Escayol, 2002a).

Otro informe, el del doctor Güell, denunciaba las malas condiciones arquitectónicas de las fábricas y el aire viciado por el gran número de personas que se hacinaban, y recomienda que las nuevas fábricas y talleres se trasladasen fuera de la ciudad. Pese a las recomendaciones médicas, las administraciones optarán por soluciones de carácter técnico, como la obligación de construir chimeneas más altas, para reducir las molestias a los vecinos.

63

Los informes de los expertos médicos hechos hasta entonces, como el del doctor Güell, hicieron que en 1784 se dictara la prohibición de establecer más fábricas en el interior de Barcelona. Pero esta prohibición fue revocada tres meses después a raíz del dictamen del médico Josep Masdevall. En su informe, Masdevall defendía los beneficios de una química industrial que, aseguraba, “incluso protegía de las enfermedades”, y que hacía que los trabajadores de las fábricas de tinte de Barcelona fueran los más sanos de España. En una carta al conde de Floridablanca en septiembre de 1784, Masdevall cargaba contra los contrarios a las fábricas tildándolos de ignorantes (Ibid.). El documento de Masdevall, escrito en un momento clave para la incipiente economía industrial catalana, hace una defensa enconada de la industria como fuente de riqueza del país y como método para aumentar la población.

En la década de 1780, los conflictos que se registran en la ciudad están motivados por cuatro tipos de industrias, según recoge la historiadora Martí Escayol (2002b:17-20): 1) por las fábricas de jabón, 2) por las fábricas de indianas, 3) por los humos producidos por el carbón (tanto el vegetal como el mineral), y 4) por la refinación de cobre. De las veinticinco quejas analizadas por la historiadora, diez de las quejas fueron formuladas por grupos de vecinos, diez por conventos y cinco por los propios trabajadores.

## Las corrientes críticas

El proceso de industrialización supuso, entre otras cosas, una importante desestabilización en varios sectores sociales: de una parte, el colapso de las centenarias sociedades gremiales y del artesanado; por otro lado, el cambio de vida brusco de las masas de campesinos que convergían en las fábricas buscando mejores condiciones de trabajo y que encontraban allí su proletarianización. En este contexto de cambio cultural y social, se desarrolla un marco diverso y heterogéneo de crítica a la industrialización capitalista.

Una de estas expresiones es el movimiento romántico que nace a finales del siglo XVIII en Alemania y que se extenderá por Europa occidental y los Estados Unidos durante el siglo XIX. La ética del guerrero, que enfrenta a la del burgués y el tendero, se desarrolla en el discurso literario occidental y se mezcla con componentes que hoy podríamos calificar como proto-ecologistas. Se ensalza e idealiza un pasado de sociedades armónicas y cohesionadas, frente a la convulsión que suponían las transformaciones de la revolución industrial. Con un carácter claramente revolucionario, el romanticismo pretende romper con el orden y la jerarquía de valores imperantes, reivindicando la libertad auténtica, la relación con la naturaleza (exterior e interior), la vida desde el sentimiento, en clara contraposición a los principios de la razón ilustrada.

64

Por otro lado, los movimientos obreros surgen de las precarias condiciones de los trabajadores en las fábricas. Al no existir ningún tipo de legislación que regulara la actividad industrial, los trabajadores se veían expuestos a condiciones laborales muy severas, con jornadas de trabajo que superaban las doce horas, salarios bajos y generalización del trabajo infantil. Las primeras manifestaciones del movimiento obrero surgieron en Inglaterra en 1779, primero contra las máquinas, a las que se responsabilizaba de la proletarianización de los artesanos (movimiento ludista), y poco tiempo más tarde contra los empresarios.

En Inglaterra hubo cuatro grandes episodios de destrucción de maquinaria entre 1811 y 1816. Las severas condiciones de trabajo, la mala racha de cosechas de cereales de 1811 y los efectos depresivos de la guerra napoleónica, llevaron a los tejedores manuales a reclamar mejores condiciones de trabajo. La disolución violenta por parte del ejército de una manifestación de trabajadores en Nottingham tuvo como respuesta el incendio nocturno de sesenta máquinas de tejer medias. Estas acciones destructivas se extendieron por las zonas de intensa industrialización de Lancashire y Yorkshire en 1812, y posteriormente el movimiento se extendió por toda Europa. En España, el movimiento de destrucción de máquinas tuvo cierta importancia a partir de esa fecha. En 1821 se quemaron telares y máquinas de hilar en Alcoy; en 1823, se destruyeron máquinas de cardar e hilar en Camprodón. Entre 1830 y 1840 se sucedieron los disturbios en Catalunya; en uno de ellos se incendió la primera fábrica de España "a la inglesa" -es decir accionada con vapor- la de Bonaplanta, que había sido construida tres años antes en la calle Tallers de Barcelona y que contaba con una plantilla de seiscientos a setecientas personas.

Tras los primeros disturbios, el gobierno inglés había prohibido cualquier tipo de asociación obrera, abocándolas a la clandestinidad. Aún así, dentro de un mismo oficio se fueron constituyendo sociedades de ayuda mutua, y durante las décadas de 1830 y 1840 se fundaron asociaciones obreras en otros países europeos que se unieron internacionalmente (Asociación Internacional de los Trabajadores, a partir del 1864). En España, tras prohibirse las asociaciones de gremios en 1812, una orden del gobierno liberal permitió en 1839 la existencia legal de corporaciones benéficas, a pesar de la oposición de algunos empresarios. Al amparo de esta orden surgió, en mayo de 1840, la Sociedad de Protección Mutua de Tejedores de Algodón de Barcelona, con tres mil afiliados (Gómez y Palomeque, 2003). El movimiento se extendió por otras poblaciones textiles y en 1841 se creó una federación. También en 1840 nace la primera cooperativa de consumo y en 1842 la primera de producción.

La diversidad de posturas contra la industrialización capitalista aumentó a lo largo del siglo XIX, en un espectro que iba desde el anticapitalismo al romanticismo reaccionario. Buena parte de los intelectuales del siglo XIX adoptaron posturas críticas. Aun cuando algunas combinaban aspectos que hoy denominaríamos de equidad social y de economía ecológica, las propuestas mayoritarias del socialismo (científico) continuaban basadas en la economía política y la noción moderna de progreso ilimitado.

### **La insostenibilidad: el conflicto que llega de la prospección**

65

La noción de progreso ilimitado de la cultura industrial empieza a ser seriamente cuestionada desde el mismo centro del paradigma cartesiano a partir de 1972. Aquel año se publica el informe encargado por el Club de Roma al MIT (Instituto Tecnológico de Massachussets), titulado *Los límites del crecimiento*. La autoridad moral del MIT dentro del ámbito cultural dominado por la razón instrumental hace que este estudio tenga un impacto diferente de todos los anteriores en las esferas dominadas por esta lógica, en las instituciones y la academia.

El informe fue elaborado por un reducido grupo de analistas políticos y económicos del MIT, encabezados por Dennis Meadows basándose en el programa World3, la tercera versión de la simulación informática desarrollada sobre los trabajos de dinámica de sistemas de Jay W. Forrester, también profesor del MIT. El objetivo del estudio era recrear el crecimiento de la población, del crecimiento económico y de la huella ecológica de la población sobre la tierra en los próximos 100 años, a partir de los datos disponibles hasta aquel momento. El programa informático World3 en varias simulaciones da como resultado una extralimitación en el uso de los recursos naturales y su progresivo agotamiento, seguido de un colapso de la producción agrícola e industrial, y, posteriormente un decrecimiento brusco de la población humana.

Basándose en estos resultados las principales conclusiones del informe fueron las siguientes:

- Primero, que los límites de crecimiento llegarían antes de un siglo, si no se modificaban las tendencias de crecimiento de la población, la industria, la contaminación, la producción de alimentos y la explotación de los recursos naturales.
- Segundo, que se podían alterar estas tendencias de crecimiento con el fin de establecer una estabilidad económica y ecológica capaz de ser sostenida en el futuro.
- Tercero, que cuando antes se alteraran las tendencias, mayores serían las posibilidades de éxito. Los autores exponen como una posible solución a este colapso el “crecimiento cero” o “estado estacionario”, deteniendo el crecimiento exponencial de la economía y la población, de forma que el uso de los recursos naturales no disminuyera por el crecimiento económico y de esta forma pudieran perdurar más en el tiempo.

Según el informe, el estado de equilibrio global debe ser diseñado de forma que se satisfagan las necesidades de cada persona sobre la tierra, y que todas tuvieran las mismas oportunidades de desarrollar su propio potencial humano. Podríamos decir que la prospectiva (in)sostenibilista, como herramienta científica, se basa en la aplicación del cartesianismo al conflicto ambiental, objetivizándolo y extrapolándolo en el tiempo. En cierto modo, es una herramienta construida desde los mismos principios que hicieron posible la revolución tecnocientífica y su aplicación al capitalismo (revolución industrial), de ahí su poder de convicción entre la comunidad científica.

66

Curiosamente, las herramientas metodológicas que han predicho la insostenibilidad son las mismas que fueron usadas para generar sus causas. En décadas posteriores, el informe Meadows y el cartesianismo prospectivo tuvieron un fuerte impacto entre las instituciones y la academia científica que, aparentemente, no habían dado crédito a los movimientos ambientalistas de la década anterior.

La utilización de la prospectiva insostenibilista tiene un precedente en el “Ensayo sobre la población” (*Essay of the Principle of Population*) del año 1798. Malthus expuso en este ensayo el principio según el cual la población humana estaba abocada a la pobreza y la extinción basándose en la siguiente idea:

Afirmo que la capacidad de crecimiento de la población es infinitamente mayor que la capacidad de la tierra para producir alimentos para el hombre. La población, si no encuentra obstáculos, aumenta en progresión geométrica. Los alimentos sólo aumentan en progresión aritmética. Basta con poseer las más elementales nociones de números para poder apreciar la inmensa diferencia a favor de la primera de estas dos fuerzas.

La predicción de Malthus dio pie a que autores posteriores hablaran de las capacidades limitadas de producción de recursos en nuestro planeta e influyó en economistas como David Ricardo y Alfred Marshall, o en las teorías del naturalista Charles Darwin.

Algunos autores ven en la propuesta del MIT ciertos déjàvus del ensayo de Malthus. Ambos llegan a la insostenibilidad a través de la prospección, pero las propuestas que se derivan son diferentes. Malthus consideraba que para evitar el agotamiento de los recursos y el colapso de la vida humana (catástrofe malthusiana) hacía falta, por un lado, que las tasas de mortalidad continuaran siendo altas a través de la perpetuación de la miseria entre las clases populares, tasas elevadas de mortalidad infantil, guerras o epidemias. Por otro lado, hacía falta que las tasas de natalidad experimentaran un repentino descenso fruto de la contención moral y la abstinencia. El resultado fue un marco legislativo inspirado en sus teorías, dirigido a reducir las ayudas sociales, empeorando, todavía más, las condiciones de vida de la población más pobre en Inglaterra.

Por su parte, el informe Meadows identifica la tecnología como una de las claves para un crecimiento económico compatible con los límites físicos del planeta -no olvidemos que el informe se elabora en el Massachusetts Institute of Technology- además del control demográfico. Numerosas propuestas se han inspirado en el informe Meadows, como las de *Factor 4* (von Weizsacker et. al., 1998) o *Sustainable Technology Development* (Weaver, 2000). Seguramente, el uso que se da a las tecnologías, en una dirección u otra, sea uno de los factores más determinantes en la (in)sostenibilidad del planeta, pero la existencia de una tecnología, por sí sola, no comporta un cambio hacia la sostenibilidad. Hace falta una visión estratégica de la política tecnológica y la capacidad de regular de forma democrática sus usos.

67

### El discurso ambiental

A pesar de las características originales del informe *Meadows*, su presentación no fue un hecho aislado. El cuestionamiento del modelo de desarrollo estaba presente en anteriores artículos, informes e iniciativas. Una de las primeras voces que tuvieron un impacto internacional fue la de Rachel Carlson, con la publicación en 1962 de *Silent spring*. Esta obra dio la voz de alarma sobre los efectos inesperados del DDT sobre las aves, que interviene en la síntesis del calcio y, por lo tanto, en la viabilidad de los huevos. La primavera silenciosa, metáfora de una primavera sin pájaros, denuncia la desinformación de la industria química y la permisividad de la administración pública. La obra de Carlson es considerada como uno de los principales precursores de los movimientos ambientalistas en los países industrializados.

A partir de los años sesenta, estos movimientos enfatizaron los daños que la industrialización había ocasionado a la calidad de vida y la salud. Durante aquella década, los movimientos ambientalistas habían remarcado el contexto de riesgo e incertidumbre de las pautas de desarrollo adoptadas por las sociedades industrializadas. Los movimientos de contracultura y la nueva izquierda se hacen eco de las críticas ambientalistas contra los ritmos acelerados de industrialización, los altos índices de contaminación y de impacto sobre la naturaleza (Alfie, 2001).

Durante los años setenta, el discurso ambiental se integra en la agenda de las instituciones internacionales, como el programa “El hombre y la Biosfera” de la



UNESCO en 1971. Igualmente, se hace hueco en la comunidad científica y aparecen varios artículos sobre la insostenibilidad del modelo de desarrollo, como el artículo *Blueprint for Survival*, publicado en *The Ecologist* en enero de 1972 y que tuvo un significativo impacto internacional.

Aquel mismo año se realizó en Estocolmo la primera Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Ambiente Humano rodeada de una considerable atención internacional. Aun cuando muchos delegados de la Conferencia no vieron con buenos ojos la emergencia de una teoría del desarrollo sostenible o ecodesarrollo,<sup>7</sup> la Conferencia sirvió por poner en entredicho la creencia generalizada de que la conservación del medio ambiente y el desarrollo eran elementos inherentemente contradictorios. Además, estableció un marco internacional por primera vez en la historia dónde tratar cuestiones de medio ambiente y desarrollo.

Quince años después, en 1987, se propuso la definición más ampliamente difundida sobre desarrollo sostenible (DS) en el Informe de la Comisión Mundial por el Medio Ambiente y Desarrollo. El DS se definió entonces como el desarrollo “que satisfaga las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias” (Brundtland, 1992:29).<sup>8</sup>

### Las definiciones: pero, ¿qué es la sostenibilidad?

68

Desde que se publicó el informe Brundtland, el impacto de sus planteamientos iniciales ha aumentado substancialmente. Se han abierto nuevos espacios culturales, económicos, social y políticos: expansión de los movimientos ecologistas, creación de legislaciones e instituciones medioambientales, surgimiento de sectores económicos basados en la sostenibilidad, y desarrollo de cumbres y reuniones internacionales entorno al tema ambiental. Todo ello ha nutrido y hecho más compleja la noción de desarrollo sostenible.

Una expresión de la dificultad de describir y consensuar una visión sobre qué es la sostenibilidad es el hecho de que existan más de 300 definiciones de este término (Gouveia, 2002 citado en Wiesenfeld, 2003). De hecho, “sostenibilidad” puede considerarse un término plástico (*plastic word*), en el sentido aportado por el lingüista Uwe Poerksen (1995), puesto que su uso ha perdido un significado concreto y aparece maleable, ajustable según el discurso en el que es utilizado.

<sup>7</sup> No sólo se opusieron delegados de países industrializados. Muchos delegados de países del Sur consideraron las demandas que hacían los países industrializados para el control de la contaminación y la protección ambiental de sus países como un intento más de las naciones ricas por mantener a las naciones pobres sin industria, subdesarrolladas y en un estado de dependencia (Simonian, 1999).

<sup>8</sup> A pesar de la suya amplia difusión y uso, este intento de definición de sostenibilidad, como el resto, ha sido criticado desde diferentes sectores. Como señalan Munasingue y McNeely (1995 citado en Wiesenfeld, 2003) algunas críticas consideran que es demasiado antropocéntrica, que no especifica las necesidades a las cuales hace referencia (además de las básicas como agua, alimentación y reproducción sexual), no aclara cómo anticipar las necesidades de las generaciones futuras si estas son cambiantes, y no trata el tema de la injusticia intrageneracional.

Ernest García (2004:154-158), a partir de las revisiones de Pezzey, Lélé, Sachs, Neumayer y otros, propone tres construcciones ideales que contendrían la gran mayoría de acepciones del término “desarrollo sostenible”. Estas tres grandes categorías son las siguientes:

1. El crecimiento sostenible. El desarrollo sostenible entendido como un crecimiento sostenido, manteniendo la expansión de la producción y el consumo, consolidando una cultura de acumulación de bienes materiales, supeditando la reducción de la desigualdad a la creación de más riqueza a repartir y reforzando la dependencia a escala mundial. La innovación tecnológica habría de asegurar la inocuidad de los episodios de escasez o deterioro de los recursos naturales. El término “desarrollo sostenible” vendría a designar entonces un proyecto de crecimiento continuado, sostenido, que incorporaría regulaciones para compensar sus costes sociales y ambientales.
2. El estado estacionario. El desarrollo sostenible entendido como mejora cualitativa sin incremento de la escala física, como evolución de una economía homeostática, en estado estacionario o crecimiento cero. En la mayoría de versiones, la intervención estatal debería garantizar una satisfacción generalizada de las necesidades más básicas y la transición a una política energética basada en recursos renovables.
3. El conservacionismo bioeconómico. La sostenibilidad sólo se podría lograr abandonando el mito del “desarrollo”, considerado como la causa de la pobreza y de la degradación del medio ambiente. Haría falta una economía más integrada en los ciclos naturales que satisfaga las necesidades humanas, complementada con una cultura de suficiencia y con instituciones de igualitarismo comunitario, conectadas en un sistema de relaciones de intensidad mediana.

69

Estas tres grandes categorías, en las que se englobarían la mayor parte de las definiciones propuestas de DS, contienen implicaciones en diferentes ámbitos como el económico, el tecnológico o el político que se pueden desarrollar según la siguiente Tabla.

Tabla 1. El campo semántico del debate sobre desarrollo y sostenibilidad

	<b>Crecimiento sostenible</b>	<b>Estado estacionario</b>	<b>Conservacionismo bioeconómico</b>
<i>Población</i>	Limitada por las oportunidades de crecimiento del producto	Limitada por la capacidad de sustentación de la biosfera	Limitada por la capacidad de sustentación de la biosfera
<i>Provisión energética</i>	Sustitución de los combustibles fósiles por fuentes más abundantes y concentradas, como la fusión nuclear	Sustitución de los combustibles fósiles por energías renovables, era solar	Más participación de las energías renovables
<i>Tecnología</i>	Alta sustituibilidad de los recursos naturales por capital producido	Baja sustituibilidad de los recursos naturales por capital; alta sustituibilidad de recursos no renovables por renovables	Heterogeneidad cualitativa, límites a la sustitución de unos recursos naturales por otros
<i>Economía</i>	Cálculo monetario de las externalidades ambientales, contabilidad integrada	Contabilidad del patrimonio natural en magnitudes físicas, cálculos de escala máxima y óptima	Ecología política, valoración de los recursos a través del conflicto social
<i>Estructura social</i>	Sólo el crecimiento permite una cierta redistribución y reducción de la pobreza	Igualdad por redistribución centralizada	Formas diversas de igualitarismo comunitario
<i>Orden político</i>	Globalizador, liberal	Globalizador, tecnocrático, centralizador	Pluriversalista, comunitario, descentralizador
<i>Estructura de necesidades</i>	Abundancia, cultura del consumo de masas, regulación por la calma momentánea de la ansiedad	Suficiencia, austeridad, regulación moral	Suficiencia, rechazo del extravagancia, regulación estética y política
<i>Narraciones constituyentes</i>	Mitos de dominio, hybris (Prometeo, Fausto, dominación de la Tierra)	Mitos de los límites, némesis (Ícaro, Casandra, aurea mediocritas)	Mitos del armonía (Diosa, Madre Tierra, Prakriti, medén ágan)
<i>Criterio de sostenibilidad</i>	Sostenibilidad débil, transmisión intergeneracional de un volumen constante o creciente del conjunto de capital natural más capital producido	Sostenibilidad fuerte, transmisión intergeneracional de un volumen constante de recursos naturales	Casi-sostenibilidad como desaceleración y desglobalización, uso parsimonioso de los recursos a fin de no acelerar la inevitable degradación entrópica
<i>Visión del desarrollo sostenible</i>	Desarrollo sostenible como una nueva fase expansiva, "ambientalmente consciente", de la presente era industrial	Desarrollo sostenible como una nueva era histórica de mejora cualitativa sin incremento de la escala física	Desarrollo sostenible como un concepto autocontradictorio, similar al de móvil perpetuo o al de organismo inmortal

Fuente: García (2004:156-157)

Las categorías anteriores corresponden a construcciones ideales que pretenden agrupar las diferentes propuestas de desarrollo sostenible, y que en diversos casos se encuentran en derivaciones o conexiones cruzadas entre ellas. Sostenibilidad es, pues, un concepto en construcción alrededor de la búsqueda compleja de la satisfacción de las necesidades humanas en un equilibrio ecológico. Quizás más valioso que disponer de una definición concisa es que podemos entender la sostenibilidad como una noción utópica (Jabarenn, 2006 citando a Ceniza y Stahel, 2006), que marca una dirección sobre la que construir, tan necesaria como las ideas de democracia y justicia (Daly, 1996 citando a García, 2004:1991), especialmente en nuestro días.

Independientemente de la aceptación de las definiciones y de los planteamientos del modelo de sostenibilidad, existe un cierto acuerdo alrededor de la gravedad de los conflictos ambientales en el planeta y de sus repercusiones sobre las generaciones futuras. Los impactos de los conflictos a los que debe hacer frente la búsqueda de la sostenibilidad, como en el pasado, incorporan y afectan a varias dimensiones: económicos, sociales, culturales, medioambientales, institucionales, etc. Así, en los modelos más ampliamente aceptados, como en el informe Brundtland (1992), los cambios necesarios identificados para lograr una estabilidad ecológica incluyen acciones en las dimensiones económicas, sociales, ambientales e institucionales.

Los problemas ambientales más frecuentemente mencionados en los análisis, como señala Wiesenfeld (2003), son: el cambio climático, la pérdida de la capa de ozono, la deforestación, la extinción de especies, el agotamiento del agua y de tierras fértiles, la lluvia ácida, la contaminación tóxica del aire y de el agua y la exposición humana a sustancias tóxicas. Ciertos efectos inesperados sobre la salud de la producción industrial de algunos productos o sus residuos, como la generación involuntaria de disruptores hormonales persistentes en el medio, extienden el término de insostenibilidad más allá de los límites físicos de los recursos.

71

### La sociedad del riesgo y sus retos

La noción de *Risikogesellschaft*, sociedad del riesgo, del sociólogo alemán Ulrich Beck, complementa nuevos aspectos de la insostenibilidad. Según Beck vivimos en una sociedad mundial del riesgo, vista como una solución sistémica de la gestión de los riesgos e inseguridades introducida por la modernización que han alterado durante el proceso las dinámicas de la organización social. Así, la vida en nuestra sociedad en rápida globalización y desregulación es una *Risikoleben*, una vida de riesgo, en la que “se colapsa la idea misma de control, certeza o seguridad” (Beck, 2002:2).

Beck ha estudiado los riesgos derivados de las tecnologías desarrolladas en las últimas décadas (química, nuclear, genética, etc.) con sus características de alto nivel de incertidumbre y riesgo. Este autor da una gran importancia a la distinción entre los riesgos de la sociedad industrial y los riesgos de la nueva sociedad de riesgo (riesgos

ecológicos, riesgos derivados de las últimas tecnologías, etc., que actualmente preocupan de manera especial a la población), y supone que las diferencias más relevantes son, por un lado, que estos últimos no están vinculados únicamente a su lugar de origen, sino que afectan globalmente, y por lo tanto son vividos con una gran carga de angustia y, por otro lado, que son generados por decisiones sociales (Espluga, 1999). En este sentido, el riesgo mundial presenta cuatro características principales: la deslocalización geográfica, su magnitud hipotética, la no compensatoriedad y la no eficacia de los medios de control tradicionales. En la sociedad del riesgo aparecen nuevos desafíos para la democracia.

Las instituciones tradicionales no están preparadas ante de los nuevos riesgos, fallan las reglas establecidas de atribución causal y de responsabilidad, y los peligros no pueden ser totalmente controlados por medios tecnológicos sino sólo minimizados. Ante el nuevo escenario, Beck y otros autores sugieren una democratización profunda de las instituciones, no sólo políticas sino también científicas y sociales. Estos proyectos cuestionan la autoridad de la ciencia en la toma de decisiones (que hasta ahora se había dado prácticamente por descontada) y alertan de una clase de autoritarismo científico-burocrático. En este sentido, lo que Gadamer (1975) ha denominado “la idolatría del método científico y de la autoridad anónima de las ciencias” ha permitido la emergencia de un clima de autoritarismo cognitivo en el que la racionalidad del pensamiento propio disminuye a la vez que las actividades que reúnen el conocimiento de la sociedad se expanden, hasta el punto de requerir una división de la labor cognitiva en especialidades autónomas (Fuller, 2002; Bawden, 2008).

72

La falta de cierto espíritu crítico ha permitido también que el modelo de pensamiento instrumental-racionalista haya dominado la educación hasta conseguir prácticamente la exclusión de cualquier otra forma de conocimiento y comprensión (Bawden, 2008). Así, las relaciones de las universidades y los centros de investigación, como fuente de “conocimiento experto”, con la ciudadanía en general se han hecho cada vez más difíciles, en lugar de apoyarse mutuamente, lo que ha generado un declive continuado de la calidad de la participación pública en los asuntos de estas instituciones y una disminución de su autogobierno (Yankelovich 1991; Bawden, 2008). Esta tendencia amenaza las bases de la democracia, que radican en la participación y el debate público entre las diferentes formas de conocer, valorar y juzgar (Ídíd).

Según Beck, la sociedad del riesgo presenta una tendencia a la legitimación de un totalitarismo que facilite la defensa en el nuevo contexto. Con el pretexto de impedir los hipotéticos daños, se amenaza el sistema democrático en su esencia. El sistema político cae así en el dilema de fracasar ante los peligros producidos sistemáticamente o derogar los principios democráticos básicos mediante medidas autoritarias, propias de un estado de orden. Superar este dilema debe ser una de las tareas esenciales del pensamiento y de la actuación democrática en la sociedad del riesgo (Espluga, 1999). Para superar este dilema es necesario aumentar los canales y la calidad de la participación.

Así, para gestionar el riesgo es necesario reconstruir primero la confianza en las instituciones y en los sistemas de toma de decisiones, que implica una reconstrucción de las instituciones y de sus culturas. Hace falta considerar seriamente la idea de la evaluación democrática de las opciones tecnológicas y científicas, así como sus procedimientos (Bourg y Schlegel, 2004:93), en los que las decisiones tengan en cuenta el principio de precaución y el de respeto a las minorías.

Son varias las cuestiones que se plantean entorno a este asunto. En primer lugar se observa la conciencia de una doble crisis, ecológica y democrática, en la que sectores cada vez más amplios de la ciudadanía se cuestionan quién toma las decisiones, qué tipo de decisiones y con qué legitimidad. Como afirman Bourg y Schlegel (:109-110):

Los nuevos riesgos (...) redundan en una pérdida de legitimidad de las autoridades y las élites, en un momento en que la sensibilidad al riesgo y, por consiguiente, la exigencia de protección, se ha incrementado de una manera formidable. (...) La falta de consenso sobre las orientaciones nuevas del progreso también contribuye a erosionar la legitimidad de las autoridades científicas y políticas. (...) De ahí la difícil situación de quienes tienen una parcela de autoridad (...) ¿Cómo gobernar o actuar en estas condiciones? Casi no vemos más solución, por parte de las autoridades en cuestión, especialmente políticas, que el recurso a procedimientos diversificados de participación. En la actualidad es el único medio con el que contamos para hacer frente a la crisis de los procedimientos puramente representativos.

73

En este sentido, a finales de los ochenta algunos científicos empiezan a romper con la idea de ciencia ilustrada aceptando que la ciencia estándar o normal no puede resolver determinadas cuestiones de manera "científica". En base al reconocimiento de la complejidad se originan propuestas como la ciencia participativa y ciencia postnormal, donde se propone un pluralismo epistemológico en el que tienen cabida la interdisciplinariedad, el diálogo de la ciencia con los conocimientos locales y saberes tradicionales, y la participación de los agentes implicados en las investigaciones. Este paradigma, que contrasta con la idea ilustrada de ciencia, plantea las siguientes cuestiones: 1) el reconocimiento de las incertidumbres; 2) la dimensión ética de la intervención de los científicos; y 3) la realidad social como parte integrante de la realidad ecosistémica.

### **De la insostenibilidad a la sostenibilidad activa**

Al mismo tiempo que se desarrollan nuevas propuestas de análisis científico, las vías y mecanismos de participación que permiten las instituciones se han multiplicado, tanto en su frecuencia como en su pluralidad de formas: referéndum, alegaciones, consejos municipales, foros, reuniones, talleres temáticos, sesiones de deliberación, talleres de futuro, entrevistas, encuestas, puertas abiertas, Agendas 21, charlas,

iniciativas legislativas populares, auditorías ambientales, planes directores, e-democracia, sesiones de debate, planes generales de ordenación urbana, auditorías públicas, etc. Aún así, actualmente los procesos de participación, en su configuración, continúan siendo muy restringidos, en transición entre el modelo participativo restringido al modelo participativo de apoyo (Alió, 2005).

En numerosos casos la participación se ha convertido en un término plástico, un *catch-all term* (White, 1996:7) o un fetiche que se ha alejado considerablemente de su esencia y que engloba una diversidad de intereses. La participación, sin embargo, más que ser utilizada como una vía de legitimación de políticas públicas, es una necesidad humana (Max-Neef, et al. 1986) y una herramienta necesaria para la gestión en la nueva sociedad postindustrial (Beck, 2002; Bourg y Schlegel, 2004).

Para poder obtener cambios duraderos en la corrección de la insostenibilidad es necesario que estos cambios posean una dimensión participativa. Los mecanismos de participación relacionados con la sostenibilidad son diversos: desde la contribución responsable a la gestión de residuos o en el consumo de recursos, hasta la participación activa en la toma de decisiones y la transmisión de los valores sociales asociados a la sostenibilidad. Hablaríamos de un componente “pasivo” de la participación cuando las actuaciones de la ciudadanía se limitan a adecuarse al cambio de hábitos planificado desde las instituciones. En el modelo top-down, el ciudadano contribuye, consciente o inconscientemente, en las líneas generales que vienen dadas desde las instituciones, como la deposición selectiva de residuos o la aplicación de recomendaciones para el ahorro de energía.

74

Hay procesos, sin embargo, que necesitan incorporar una participación activa y creativa, y por lo tanto consciente, y que son fundamentales para el desarrollo de la sostenibilidad: como la toma de decisiones, la organización de foros de debate, la búsqueda activa de información, la elaboración de materiales, etc. La dimensión “activa” de participación para la sostenibilidad, o “sostenibilidad activa” (Lobera, 2007), puede encontrarse en actividades de características diferentes. Para facilitar su interpretación, recuperamos las propuestas de Arnstein (1971:176-182) y de Borge (2005) sobre la escala de participación.

Arnstein elaboró un primer modelo en 1967 donde proponía ocho niveles de participación: Inform, Consult, Joint Planning, Negotiate, Decide, Delegate, Advocate Planning and Neighbourhood Control (1967:82). En una segunda propuesta, publicada en 1971, Arnstein readapta la primera y propone una escala de participación basada en los siguientes niveles: Informing, Consultation, Placation, Partnership. Delegated power, Citizen Control. A partir de estas propuestas y de la adaptación de Borge (2005) para la democracia digital, proponemos la siguiente escalera de participación adaptada a la sostenibilidad activa: 1. Información; 2. Comunicación; 3. Consulta; 4. Deliberación; 5. Toma de decisiones; 6. Acción creativa. A continuación se describen brevemente estos seis niveles con su dimensión “activa” de participación para la sostenibilidad:

*Información.* La declaración de Río, en su principio décimo, contempla la importancia del acceso a la información para poder participar en los cambios orientados a la sostenibilidad. Es necesario que las instituciones garanticen el acceso a la información, puesto que es una condición necesaria para el desempeño de otras posibilidades de participación activa para la sostenibilidad. El desarrollo de una legislación que garantiza el acceso a la información, como la que se deriva del Convenio de Aarhus, es importante pero no suficiente. El componente activo de participación se da de manera efectiva cuando el ciudadano hace parte activa de un proceso de información, es decir busca información relevante para él mismo. Para lo cual también es necesario que se facilite a los ciudadanos el desarrollo de capacidades de obtención de información significativa, así como de capacidades en el resto de niveles de la escala. Es en el desarrollo de capacidades de participación activa donde los procesos educativos tienen un papel más relevante ante el reto que plantea la insostenibilidad.

*Comunicación.* La comunicación de la información, la libre “comunicación de pensamientos y opiniones”, el diálogo, es fundamental para la construcción colectiva del conocimiento y la organización para la sostenibilidad activa. Es un nivel de participación de ida y vuelta, en la que el participante no es sólo consumidor de información sino que también aporta información. La comunicación entendida como derecho implica tener la “capacidad de comunicar”. Esta capacidad (posibilidad) debería ser adquirida por los individuos y colectivos sociales que quedan generalmente excluidos de los medios de comunicación de alcance nacional o local, es decir, la mayor parte de la población. Debemos tener en cuenta que el componente activo de la participación requiere necesariamente la existencia de mecanismos que permitan la comunicación bidireccional, especialmente en el sentido freiriano del término, entendida como diálogo horizontal. Sin esta bidireccionalidad, sin el “diálogo”, la comunicación se convierte en un puro ejercicio de difusión de información o de opinión. En este sentido, las nuevas tecnologías pueden aportar nuevos espacios de comunicación que pueden añadirse a la recuperación de espacios sociales presenciales.

75

*Consulta.* Las consultas o el referéndum son formas de participación que pueden ofrecer los gobiernos, las administraciones y varias organizaciones por las que los ciudadanos pueden acceder a expresar sus opiniones sobre un cierto tema. Estas formas de participación pueden tener más o menos importancia en el desarrollo de la sostenibilidad, diferenciándose especialmente tres tipos: 1) aquellas en las que los resultados se hacen públicos y tienen una difusión oficial (referéndum); 2) las que se hacen públicos pero no tienen difusión oficial (como las consultas ciudadanas por la abolición de la deuda externa) y 3) aquellas en las que la opinión se tiene en cuenta pero no se hace pública (sondeos, encuestas de gobiernos o de empresas).

*Deliberación.* Son procesos de comunicación que profundizan en la reflexión, debate y discusión sobre las decisiones, opciones y valores que impregnan cualquier tema o problema sociopolítico, generalmente en procesos de toma de decisiones, examen o evaluación. Las tecnologías de la información y la



comunicación ofrecen nuevas oportunidades para mejorar los procesos de deliberación, como foros, chats, espacios de debate virtual, etc. Estos espacios son complementarios a los de deliberación y participación presencial y no deberían verse como sustitutivos.

*Toma de decisiones.* En este nivel se participa en las decisiones de llevar a cabo acciones orientadas a la mejora o corrección de una situación de insostenibilidad y en sus aspectos específicos. Se trata de la participación en procesos de toma de decisiones, como elecciones o el planeamiento urbano, en los que el resultado puede contribuir a la mejora de la sostenibilidad. Este nivel de la escala de sostenibilidad activa no puede desarrollarse en las políticas públicas y el planeamiento urbano si no existe en la administración correspondiente lo que Alió (2005) llama un modelo participativo de decisión, es decir administraciones con reglamentos u órganos de participación que posibilitan el seguimiento y control de la gestión, así como también la implicación de los ciudadanos en la definición del conjunto de políticas que afectan a la ciudadanía. La mayoría de municipios poseen modelos de participación restringidos o están en transición a un modelo de participación de apoyo. En estos casos, este nivel de participación estaría limitado a la toma de decisiones en el seno de organizaciones sociales que ofrezcan un modelo participativo de decisión.

76

*Acción creativa.* En este nivel el ciudadano toma parte activa de una acción de transformación orientada a la sostenibilidad. Las acciones, organizadas en grupo o individualmente, que se llevan a cabo de manera consciente, autónoma y creativa, suelen ser parte de un proceso de reflexión-acción y, por lo tanto, habrán implicado otros niveles de participación activa. En este nivel se incluyen los procesos de educación por la sostenibilidad.

En la sostenibilidad activa, por lo tanto, el ciudadano se implica ante la necesidad de una modificación de las dinámicas y es sujeto de la transformación. La acción creativa orientada a la mejora de la sostenibilidad es el nivel de máxima participación en la que se puede implicar un ciudadano. Sin embargo, los niveles de información y comunicación son niveles necesarios para que se produzca con garantías la participación en niveles superiores, como la consulta, la deliberación, la toma de decisiones o la acción creativa.

Además de marcos normativos que favorezcan el desarrollo de los distintos niveles de sostenibilidad activa, es necesario favorecer el desarrollo de las capacidades que hacen posible la participación con garantías. Así, el desarrollo de capacidades de búsqueda activa de información relevante sobre los conflictos socio-ecológicos que incumben al ciudadano, de comunicación horizontal y bidireccional, de poder acceder a opinar en consultas -sean oficiales o no- de deliberación entorno a los temas que le preocupan, de toma de decisiones que repercutirán sobre una mejora de la sostenibilidad y sus condiciones y, en definitiva, de actuar autónoma y creativamente sobre las causas de los conflictos, es uno de los principales retos de los sistemas educativos en las sociedades orientadas a la búsqueda de la democracia y la sostenibilidad.

La pérdida de legitimidad de la política representativa en un momento en que la sensibilidad al riesgo y a la crisis de insostenibilidad se ha incrementado de forma considerable, y en que se suceden los casos de falta de consenso sobre los nuevos escenarios socio-tecnológicos, hace necesaria la transición a un modelo participativo de decisión. Para ello es fundamental la progresiva adaptación de los marcos normativos y del sistema educativo, de tal modo de que favorezcan el desarrollo y el ejercicio de las capacidades de participación activa orientada a la sostenibilidad.

### A modo de conclusión

La sostenibilidad es, en definitiva, una búsqueda compleja que implica una corrección de las causas de la insostenibilidad. La busca de los elementos que pueden corregir un conflicto socioecológico ha estado presente a lo largo de la historia. Hoy esta búsqueda resulta especialmente necesaria debido a las dimensiones globales de los conflictos socioecológicos y a sus previsiones. Llegados en este punto, podemos identificar cuatro ideas centrales:

1. La sostenibilidad no es un estadio sino (como en el caso de la democracia) es, a la vez, un horizonte y una práctica cotidiana. La sostenibilidad es una búsqueda compleja de las causas de los conflictos socioecológicos, como hemos visto anteriormente, y de cómo solucionarlas.
2. La sostenibilidad implica, pues, la existencia de la participación: es uno de los imperativos del desarrollo sostenible (Elizalde, 2006:114) y se encuentra en la base de todas las propuestas de desarrollo sostenible.
3. La participación puede ser pasiva o activa: la corrección de las causas de un conflicto socioecológico puede ser impulsada según tres lineamientos básicos: “*top-down*”, “*bottom-up*” o una combinación de ambos.
4. La participación activa es fundamental para la sostenibilidad: ciertos procesos necesitan incorporar una participación activa y creativa y, por lo tanto consciente, y que son fundamentales para el desarrollo de la sostenibilidad: como la toma de decisiones, la organización de foros de debate, la búsqueda activa de información, la elaboración de materiales, etcétera.

77

Pensamos, como Daly (1996), que el concepto de sostenibilidad tiene una naturaleza similar a los de democracia o justicia. Este posicionamiento implica, por lo tanto, comprender la sostenibilidad como un horizonte y, a la vez, como una práctica cotidiana que nos acerca a éste. La utilización de la expresión sostenibilidad activa, para referirnos a la práctica de buscar, de manera compleja, las causas de los conflictos socioecológicos y participar activa y creativamente en su mejora, nos ayuda a subrayar sus similitudes con el concepto de democracia activa y a enfatizar el sentido de práctica cotidiana que implica la contribución consciente y creativa del ciudadano.

## Bibliografia

ALFIE, Miriam (2001): "Nuevos sujetos sociales. El movimiento ambientalista", *El Cotidiano*, vol. 17, nº 106.

ALIÓ, Maria Àngels (2005): "Una altra visió sobre les relacions entre la societat i la natura. Aportacions des d'una recerca participativa sobre el planejament ambiental", *Treballs de la Societat Catalana de Geografia*, N° 60, pp. 129-143.

ARNSTEIN, Sherry R. (1971): "A ladder of citizen participation in the USA", *Journal of the Royal Town Planning Institute*, Vol. 57, pp.176-182.

BAWDEN, Richard (2008): "El propósito educativo de la educación superior para el desarrollo humano y social en el contexto de la globalización", en GUNI (ed.) *Educación superior en el mundo: nuevos retos y roles emergentes para el desarrollo humano y social*, Madrid, Global University Network for Innovation, Mundiprensa, pp. 65-72.

BECK, Ulrich (2002): *La sociedad del riesgo global*, Madrid, Siglo XXI.

BERNAT, Margalida (2002): "Les aigües de ciutat segons una visura del s. XVII", *Gimbernat: revista catalana d'història de la medicina i de la ciència*, vol. 38, pp. 59-73.

78

BORGE, Rosa (2005): "La participación electrónica: estado de la cuestión y aproximación a su clasificación", IDP. *Revista de Internet, Derecho y Política*, nº 1.

BOURG, Dominique; SCHLEGEL, Jean Louis (2004): *Anticiparse a los riesgos. El principio de precaución*, Barcelona, Ariel.

BRIGGS, Asa; BURKE, Peter (2005): *De Gutenberg a Internet. Una historia social de los medios de comunicación*, Madrid, Santillana Ediciones.

BRUNDTLAND, Gro Harlem (1992): *Nuestro futuro común*, Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo, Alianza.

CENDRA, Jaume; STAHEL, Andri (2006): "Hacia una construcción social del desarrollo sostenible basada en la definición de sus dimensiones y principios, articulados a partir de la ecuación IPAT. Aproximación a sus implicaciones y debates", *Revista Internacional Sostenibilidad, Tecnología y Humanismo*, N°1, pp. 1-32.

CIPOLLA, Carlo Maria (2003): *Història econòmica de l'Europa preindustrial*, Barcelona, Ed. Crítica.

ELIZALDE, Antonio (2006) "Desarrollo humano sostenible y poder local en el marco de la globalización", en ALGUACIL, Julio (coord.): *Poder local y participación democrática*. El Viejo Topo. Fundación por la Europa de los ciudadanos.

ESPLUGA, Josep (1999): "Ulrich Beck i les dimensions socials del risc", *Revista medi Ambient. Tecnologia i Cultura*, N° 24, octubre.

ESPLUGA, Josep (2004): "Conflictes socioambientals i estudi de la percepció social del risc", *Papers*, Vol. 72, pp.145-162.

FULLER, Steve (2002): *Social Epistemology*, Indiana University Press, Bloomington.

GADAMER, Hans Georg (1975): "Hermeneutics and Social Science", *Cultural Hermeneutics*, vol. 2, pp. 307-316.

GARCÍA, Ernest (2004): *Medio ambiente i sociedad. La civilización industrial y los límites del planeta*, Alianza Editorial, Madrid.

GIMPEL, Jean (1975): *La révolution industrielle du Moyen Age*, París, Seuil.

GÓMEZ RIVERO, Ricardo; PALOMEQUE LÓPEZ, Manuel Carlos (2003): "Los inicios de la revolución industrial en España: la fábrica de algodón de Sevilla (1833-1836)", *Revista del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales*, N° 46, Madrid.

HARRIS, Marvin (1978): *Caníbales y Reyes. Los orígenes de las culturas*, Barcelona, Editorial Argos.

LANTZ, Pierre (1977): *Valeur et richesse*. Editorial Anthropos.

79

LOBERA, Josep (2007): "Tirant del fil de la tecnologia: La sostenibilitat activa des de l'aprenentatge tecnològic", en Memoria de la Jornada de la Xarxa de Recerca Edusost: *L'Estat de la Recerca en Educació per a la Sostenibilitat a Catalunya*, 28 de junio, Barcelona.

MARTÍ ESCAYOL, Maria Antònia (2004): "El pensament ambiental com a cruïlla del pensament científic i el pensament econòmic", *Manuscrits. Revista d'Història Moderna*, N° 22, pp. 19-43.

\_\_\_\_\_, Maria Antònia (2002a): "Indústria, medicina i química a la Barcelona de finals del segle XVIII. El tintatge i la introducció del carbó mineral des d'una perspectiva ambiental", *Recerques*, N° 44. pp. 5-20.

\_\_\_\_\_, Maria Antònia (2002b): "Humos, vapores, exhalaciones pútridas y malos olores. Movimientos ciudadanos para acabar con el humo y soluciones científico-técnicas (Barcelona, siglo XVIII)", en IX Simposio de historia económica: *Condiciones medioambientales, desarrollo humano y crecimiento económico*, 6 y 7 de junio de 2002, Facultat de Ciències Econòmiques i Empresariales de la Universitat Autònoma de Barcelona.

MATTELART, Armand (2002): *Historia de la sociedad de la información*, Editorial Paidós.

MAX-NEEF, Manfred; ELIZALDE, Antonio; HOPENHAYN, Martin (1986): "Desarrollo a escala humana", *Development dialogue*, CEPAUR y Fundación Dag Hammarskjöld, Ed. Nordan-Comunidad, número especial, pp.1-94.

MORAL, Antonio Manuel (2000): "El Canto del cisne de los gremios hispánicos", *Historia y vida*, N° 383, pp. 92-101.

NIETO-GALÁN, Agustí (2004): *Cultura industrial. Història i medi ambient*, Barcelona, Rubes Editorial.

PARRA, Fernando (1993): "La ecología como antecedente de una ciencia aplicada a los recursos y el territorio", en NAREDO, José Manuel et al (eds.): *Hacia una ciencia de los recursos naturales*, Siglo XXI de España Editores.

PIETSCH, Max (1965): *La revolución industrial*, Barcelona, Editorial Herder.

POERKSEN, Uwe (1995): *Plastic words. The Tyranny of a Modular Language*, Penn State Press.

RIERA, Santiago (1997): "¿La ciencia y la técnica al servicio de la humanidad?", en Universitat Politècnica de Catalunya (ed.): *¿Sostenible? Tecnología, Desarrollo Sostenible y Desequilibrios*, Barcelona, Icaria Editorial.

80 SANTOS, Milton (2000): *La naturaleza del espacio*, Barcelona, Editorial Ariel.

SIMONIAN, Lane (1998): *La defensa de la tierra del jaguar: Una historia de la conservación en México*, SEMARNAP, Instituto Nacional de Ecología.

TAPIA, Francisco; TOHARIA, Manuel (1995): *Medio ambiente: ¿Alerta verde?*, Madrid, Acento Editorial.

VON WEIZSACKER, Ernst Ulrich et al. (1998): *Factor Four: Doubling Wealth, Halving Resource Use*, London, Earthscan

WEAVER, Paul (2000): *Sustainable Technology Development*, Greenleaf Publishing Limited.

WHITE, S. (1996): "Depoliticising development: the uses and abuses of Participation", *Development in Practice*, Vol. 6, N° 1.

WIESENFELD, Esther (2003): "La Psicología Ambiental y el desarrollo sostenible. ¿Cuál psicología ambiental? ¿Cuál desarrollo sostenible?", *Estud. psicol. (Natal)*, vol.8, N°.2, p.253-261.

YANKELOVICH, Daniel (1991): *Coming to Public Judgment: Making democracy work in a complex world*, New York, Syracuse University Press.