

ENERGÍA Y DESARROLLO SOSTENIBLE-5

Por Hugo CONTRERAS NAVARRO

SOSTENIBILIDAD

1. Desarrollo sostenible.

El concepto de desarrollo sostenible fue formulado por la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, en 1987 en el informe titulado Nuestro futuro común, más conocido por el nombre de la presidenta de la Comisión como Informe Brundtland. Entre sus antecedentes podemos citar: la Conferencia Intergubernamental de Expertos de 1968, que supuso el nacimiento del **Programa Internacional sobre el Hombre y la Biosfera**; la Conferencia sobre el Medio Humano celebrada en Estocolmo en 1972, primera reunión mundial sobre medio ambiente y que supuso un punto de inflexión en el predominio de las tesis que primaban un desarrollo económico a ultranza sobre otras consideraciones ambientales; la publicación en 1972 del informe titulado Los límites del crecimiento, por parte del Club de Roma.

Como consecuencia, en 1983 la Asamblea General de las Naciones Unidas crea la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD), redactora del informe antes mencionado. A partir de entonces el concepto de desarrollo sostenible informará todas las actuaciones de la ONU en este campo. En 1992, se celebra en Río de Janeiro, coincidiendo con el 20 aniversario de la Conferencia de Estocolmo, la Conferencia sobre Medio Ambiente y Desarrollo, más conocida como Cumbre de la Tierra. En ella se trató de fijar un nuevo modelo de desarrollo y el establecimiento de acuerdos vinculantes y la creación de órganos y mecanismos de control. Fruto de la misma fueron documentos como la **Agenda 21**, que establece una serie de normas para establecer un desarrollo sostenible social, económica y medioambientalmente; o como la Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo. También implicó el nacimiento del denominado Foro Global con representación de 1500 ONGs. Por último hay que destacar el Convenio Marco sobre Cambio Climático, que pretende estabilizar los niveles de estos gases en la atmósfera.

En Johannesburgo, 10 años después, en 2002 tuvo lugar un nuevo encuentro internacional, con el nombre de Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible. En ella se alcanzaron diversos compromisos, aunque también se constataron las profundas diferencias existentes entre países sobre la disminución de los gases de efecto invernadero y la ratificación del Protocolo de Kioto.

La Comisión Brundtland definió el desarrollo sostenible como aquel "que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades". De esta definición podemos extraer algunas conclusiones. Si hasta entonces se consideraba que en el desarrollo intervenían exclusivamente variables de tipo económico y social, a partir de ese momento entraron en juego otro tipo de consideraciones relativas al medio ambiente. En consecuencia se hizo patente la necesidad de alcanzar un equilibrio entre las necesidades de crecimiento socioeconómico de las generaciones actuales con el imperativo de preservar los recursos medioambientales para las generaciones futuras. A su vez, el informe propugnaba el establecimiento de estrategias ambientales para el desarrollo sostenible y hacía un llamamiento para aunar esfuerzos comunes para lograr un nuevo orden económico internacional.

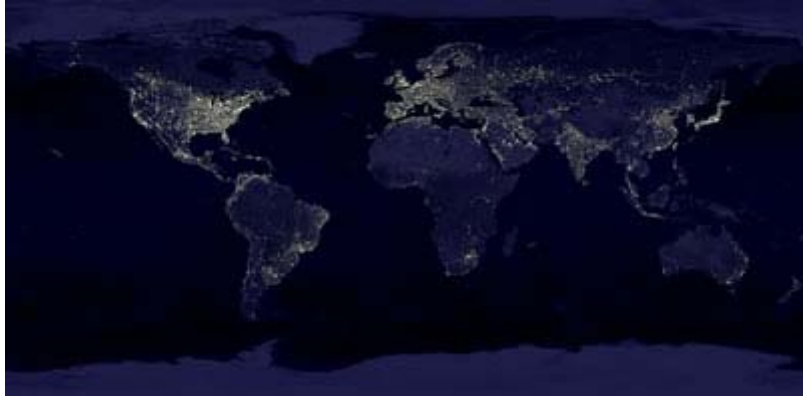
Con el tiempo se han ido haciendo aportaciones teóricas que han profundizado en el concepto inicial, superando las visiones demasiado restrictivas que tendían a centrarse exclusivamente en los aspectos medioambientales. De este modo la propio Gro Harlem Brundtland, matizó su definición inicial en 2002: "El desarrollo sostenible exige la integración de los objetivos económicos, sociales y medioambientales de la sociedad con el fin de optimizar el bienestar humano actual sin comprometer el bienestar de las generaciones futuras".

2. Energía y desarrollo.

Globalmente, la distribución del consumo de energía se revela como profundamente desigual. Si tuviéramos la oportunidad de observar nuestro planeta por la noche desde el espacio, podríamos rastrear las diferencias de desarrollo entre los diversos países, con sólo observar su grado de iluminación. Percibiríamos entonces el contraste entre los países desarrollados y ricos (Europa Occidental, Norteamérica, Japón, áreas de Extremo Oriente y Australia) con el inmenso vacío del continente africano, donde apenas destacan las leves luces del Magreb y de Sudáfrica y el resplandor del fuego de los pozos petrolíferos, que queman el gas natural de los yacimientos, en el África Occidental.

Apreciaríamos el poblamiento costero de América Latina y los inmensos espacios vacíos del interior del continente. Podríamos observar el crecimiento de la iluminación en los países del sudeste asiático, China e India, frente al descenso causado por el declive económico en algunos países del antiguo bloque soviético que aún así continúan reflejando una significativa industrialización y urbanización.

Igualmente podríamos distinguir los grandes espacios vacíos, apenas habitados, en Asia Central, el Sahara, la Amazonía, las Montañas Rocosas, el gran norte Canadiense, el despoblado australiano o el interior de Siberia y constatar la continua penetración de la civilización en esos últimos espacios cada vez menos vírgenes, observando las vías de colonización alrededor de las cuales se agrupan los nuevos núcleos de poblamiento y los efectos de los incendios forestales, cuyo resplandor es visible desde el espacio y que consumen millones de hectáreas de selva tropical.



Reconstrucción del aspecto de la Tierra iluminada de noche. Fuente: Nasa

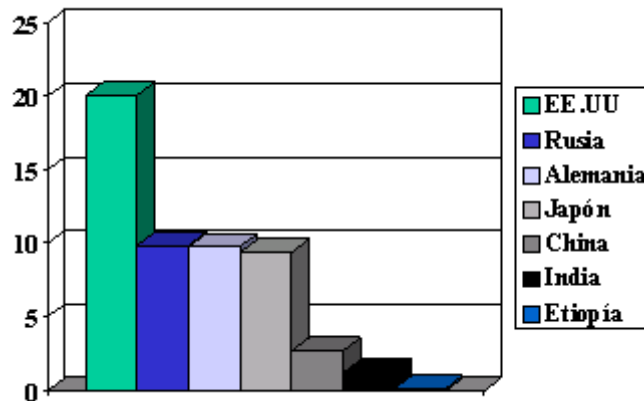
Se estima que el consumo de energía en los países desarrollados es 80 veces superior al del África subsahariana. Menos de la cuarta parte de la población mundial, la que habita en el mundo industrializado, consume las 3/4 partes del total de energía disponible. En el mundo hay 2000 millones de personas que no tienen acceso a la electricidad y 1200 millones que no disponen de agua potable.

Frente a ello el caso extremo de los EE.UU. que con menos del 5% de la población mundial realiza más del 20% del consumo energético total. Otro ejemplo nos puede ilustrar: el 92 % de la población mundial no tiene coche; mientras en EE.UU y en la UE hay un coche por cada 1,8 y 2,8 habitantes respectivamente, en África sólo 1 por 110, y en China 1 por 1375.

Existe una correlación, casi lineal, entre grado de desarrollo y consumo de energía por habitante. Lo cual es lógico si tenemos en cuenta que el desarrollo económico de un país se relaciona con sus capacidades productivas, en el sector primario (agricultura, ganadería, pesca y minería), secundario (industrias) y terciario (servicios). Dentro de estos últimos juega un papel determinante el transporte que permite el comercio entre diversas comunidades humanas. Todas estas actividades suponen un elevado consumo de energía, como ya hemos visto.

De forma idéntica existe también una clara diferencia en la proporción de responsabilidad en el impacto total generado sobre el medio ambiente. Así si tomamos en consideración las emisiones medias de CO₂ por persona y año en los diferentes países para el año 2002 (**Fuente: United Nations Statistics Division**):

- EEUU: 20,1 toneladas.
- Rusia: 9,9 toneladas.
- Alemania: 9,8 toneladas.
- Japón 9,4 toneladas.
- España: 7,3 toneladas
- China: 2,7 toneladas.
- India: 1,2 toneladas.
- Etiopía: 0,1 toneladas.



En un contexto de población mundial creciente, que ya ha rebasado los 6000 millones, se ve cada vez más claro que la presente situación de desigualdad extrema es insostenible por más tiempo. Se hace imprescindible una colaboración entre países ricos (Norte industrializado) y pobres (Sur empobrecido), para fijar y cumplir objetivos que hoy están al alcance de la Humanidad, tal como recoge el programa de Naciones Unidas, conocido como los **Objetivos del Milenio para el desarrollo**:

- 1. Erradicar la pobreza extrema y el hambre.
- 2. Garantizar el acceso universal a la educación primaria.
- 3. Promover la igualdad de géneros y la autonomía de la mujer.
- 4. Reducir la mortalidad infantil.
- 5. Mejorar la salud materna.
- 6. Combatir el VIH, el sida, el paludismo y otras enfermedades.
- 7. Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente.
- 8. Fomentar una asociación mundial para el desarrollo.

Es en este contexto donde se sitúa la necesidad de una mayor equidad en el acceso a la energía, de forma que todos puedan acceder a unos mínimos imprescindibles para una vida digna. Todo ello al tiempo que de forma ineludible se toman las medidas necesarias para impedir que el impacto sobre el medio ambiente siga creciendo y llegue a provocar daños irreversibles en el planeta de consecuencias catastróficas.

Pensemos en las alteraciones que se derivarán del cambio climático: inundación de espacios costeros al subir el nivel de los océanos por la fusión de los casquetes polares, variaciones en el régimen de lluvias, con fuertes sequías en unos lugares y lluvias torrenciales en otros, elevación de las temperaturas medias, aumento de las catástrofes ligadas al clima: huracanes, tifones, inundaciones, etc. Catástrofes todas ellas, que incidirán fuertemente sobre la población mundial, especialmente en los países más pobres, los más vulnerables por carecer de recursos adecuados para hacerles frente. Es de preveer que como consecuencia lógica de este panorama se acentúen también en el mundo las divisiones y los conflictos, empezando por las tensiones migratorias y continuando por posibles conflictos bélicos.

La solución a este problema que constituye una auténtica encrucijada para el futuro de la Humanidad implicará necesariamente un replanteamiento de las bases mismas del sistema energético mundial, que descansa fundamentalmente en un recurso finito, como son los combustibles fósiles cuyo uso está generando un grave problema medioambiental, y en un reparto extremadamente desigual de los recursos que son consumidos de manera insostenible por una pequeña fracción de

la Humanidad. Para ello es imprescindible no sólo un desarrollo tecnológico que haga posible el cambio sino también una modificación de los patrones sociales de conducta, de modo que las sociedades actúen de acuerdo a criterios de racionalidad y de solidaridad con nuestros semejantes, presentes y futuros y con nuestro planeta.

Corresponde a las sociedades industrializadas del mundo, en gran medida causantes del problema y a la vez las únicas capaces de ponerle remedio, arbitrar las soluciones que permitan resolverlo, a través de mecanismos que ayuden a reducir las emisiones y la transferencia de recursos y tecnología a los países más pobres. Es en esta línea donde se sitúan los esfuerzos realizados a través de iniciativas como el Protocolo de Kioto.

3. El protocolo de Kioto y otras iniciativas.

La cuestión del cambio climático viene preocupando a la comunidad internacional con creciente intensidad desde finales de los años 80. En 1990 se presentó el primer informe del **Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC)**, que constituyó la piedra angular para las posteriores negociaciones del Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático aprobado en 1992.

En la Cumbre de Río, celebrada en junio de 1992 se estableció el objetivo de estabilizar las emisiones de gases de efecto invernadero a un nivel inferior al de 1990. El convenio Marco entró en vigor en 1994 y en 1995 se celebró en Berlín la 1ª Conferencia de las Partes.

En el año 1997 tuvo lugar en la ciudad japonesa de **Kioto** la 3ª Conferencia de las Partes del Convenio Marco sobre Cambio Climático. En ella intervinieron representantes de 125 países que consensuaron un documento, conocido como Protocolo de Kioto, que obliga a aquellos estados que lo ratifiquen a reducir las emisiones de los seis gases que se consideran responsables del calentamiento global:

- Dióxido de carbono (CO₂).
- Metano (CH₄).
- Óxido nitroso (N₂O).
- Hidrofluorocarbonos (HFC).
- Perfluorocarbonos (PFC).
- Hexafluoruro de azufre (SF₆).

El acuerdo establecía una reducción de las emisiones del 8% para la UE, del 7% para EE.UU. y del 6% para Japón. Mientras que las correspondientes a Rusia se mantenían inalteradas y las de otros estados como Australia aumentaban un 8%.

Puede afirmarse que desde un principio el acuerdo ha contado con las reticencias, que han terminado convirtiéndose en franca oposición, de los EE.UU. y de un grupo de países que han apoyado sus tesis en mayor o menor medida, aunque con importantes variaciones en el tiempo: Rusia, Australia, Canadá y Japón (el

denominado grupo paraguas). Frente a ellos se ha situado la UE que se ha mantenido unida en su apoyo al protocolo.

A finales de los 90 la situación se estancó: la 4ª y 5ª Conferencias de las Partes desembocaron en un fracaso que se escenificó en la 6ª Conferencia, celebrada en La Haya, donde los países no lograron ponerse de acuerdo en la ejecución del protocolo.

En 2001 se alcanzó el máximo grado de desacuerdo entre EE.UU. y la UE, cuando el primero anunció su negativa a ratificar el protocolo. Conversaciones posteriores desbloquearon el acuerdo y aun cuando EE.UU. persistió en su negativa al menos desistió de su intención inicial de bloquear su firma. Posteriormente tuvo lugar la 6ª Conferencia de las Partes en Bonn y 180 países firmaron un acuerdo, Rusia, Australia, Canadá y Japón entre ellos. EE.UU., el mayor responsable de las emisiones quedó entonces solo en su postura.

En 2002 el Protocolo de Kioto recibió un importante espaldarazo con la ratificación por parte de la UE, tras su aprobación previa por los parlamentos nacionales. También se adhirió en este año el cuarto emisor en importancia del planeta, Japón. En este año se celebró además la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible en Johannesburgo, con pobres resultados para el avance en la lucha contra el cambio climático.

En 2004 se produjo la adhesión de Rusia, lo que ha permitido finalmente la entrada en vigor del Protocolo, firmado por 126 estados, que representan el 80% de la humanidad y el 44,2% de las emisiones globales.

El protocolo establece para los países industrializados una reducción conjunta del 5,2% de los gases de invernadero respecto de los niveles de emisión de 1990, para el periodo 2008 a 2012. Se espera conseguir este objetivo a través de la mejora de la eficiencia energética, desarrollo de fuentes renovables y secuestro de CO₂, reducción y eliminación de las ineficiencias del mercado o de los sistemas legales y tributarios y mejoras de las prácticas agrícolas

Además toma en consideración los denominados sumideros de carbono. El término hace referencia a la capacidad de las áreas forestales y de cultivo de absorber el CO₂, gracias a la actividad fotosintética de los vegetales. Este mecanismo ofrece dificultades a la hora de evaluar la cantidad total eliminada por este sistema ya que varía en función de las especies.

En orden a favorecer el objetivo de la reducción de las emisiones, permite a los países firmantes una serie de mecanismos para conseguir la reducción y estabilización de las emisiones, llamados flexibles:

- El establecimiento de un mercado de compra-venta de emisiones.
- El mecanismo de desarrollo limpio.
- La implementación conjunta.

El mercado de compra-venta de emisiones es uno de los mecanismos más polémicos del tratado. Pretende optimizar el sistema, permitiendo a aquellos estados que reduzcan sus emisiones por encima de lo estipulado comerciar con la diferencia, vendiéndosela a otros que se hayan excedido.

El mecanismo de desarrollo limpio permite compensar emisiones a estados con compromisos de reducción, con transferencias de tecnologías limpias a otros sin

ellos. De esta forma se les descuentan a ellos las emisiones que se evitan con estas tecnologías.

Por último el mecanismo de implementación conjunta es similar pero se realiza entre estados con compromisos.

Con el fin de cumplir sus compromisos el Gobierno de España ha creado la **Oficina Española de Cambio Climático**, dependiente del Ministerio de Medio Ambiente.

Para saber más. (**Monográfico elaborado por el WWF, Protocolo de Kioto: situación actual y perspectivas**)

4. Bibliografía

BARQUÍN, Julián. Energía: técnica, economía y sociedad. Madrid: Universidad Pontificia de Comillas, 2004. 294 p. ISBN 84-8468-8134-3

CASSEDY, Edwards S. ; GROSMANN, Peter Z. Introduction to energy: resources, technology and society. Cambridge: Cambridge University Press, 1990. XI, 338 p. ISBN 0-5213-5941-4

Desarrollo sostenible y huella ecológica: una aplicación a la economía gallega. Martín Palmero... et al.]. A Coruña: Netbiblo, 2004. 239 p. ISBN 84-9745-080-9

EDWARDS, Brian ; Hyett, Paul. Guía básica de la sostenibilidad. 1ª ed., 2ª tirada. Barcelona : Gustavo Gili, 2004. 121 p. ISBN 84-252-1951-5

Energías renovables para el desarrollo. Juana Sardón, José Mª (coord.). Madrid: Paraninfo, 2001. XXIII, 311 p. ISBN 84-283-2807-2

Energy systems and sustainability. Edited by Godfrey Boyle, Bob Everett and Janet Ramage. Repr. Oxford: Oxford University Press, 2004. XVII, 619 p. ISBN 0199261792

Jornadas sobre el futuro de la energía: 28-29 de octubre 2003. Madrid: Real Academia de Ingeniería, 2004. ISBN 84-9566-227-2

MENÉNDEZ PÉREZ, Emilio. Energía y sostenibilidad : incidencia en el medio marino. A Coruña: Netbiblo, 2003. 155 p. ISBN 84-9745-054-X

MENÉNDEZ PÉREZ, Emilio. Energías renovables, sustentabilidad y creación de empleo: una economía impulsada por el sol. Madrid: Catarata, 2001. 270 p. ISBN 84-8319-115-6

NEBEL, Bernard J. ; WRIGHT, Richard T. Environmental science : the way the world works. London: Prentice-Hall International, 1996. XXI, 698 p. ISBN 0-1339-8124-X

Protocolo de Kioto de la Convención marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático. [S.l.] : Naciones Unidas, 1998. Disponible en web:
<http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>

Protocolo de Kioto: situación actual y perspectivas [en línea]. Madrid : WWF/Adena, [200-?]. Disponible en web:
<http://www.wwf.es/descarga/Protocolo%20Kioto.pdf>

RISTINEN, Robert A. Energy and environment. New York: John Wiley & Sons, 1999. XVI, 367 p. ISBN 0-4711-7248-0

SMITH, Kimberly K. Powerig our future: an energy sourcebook for sustainable living. New York: IUniverse, 2005. XXI, 354 p. ISBN 0-595-33929-8

Hugo CONTRERAS NAVARRO

hcontreras@pas.uned.es

Biblioteca de Ingenierías de la UNED (Universidad Nacional de Educación a Distancia)
<http://www.uned.es/biblioteca/energiarenovable3/index.htm>