

Física para un futuro sostenible

Physics for a sustainable future

Amparo Vilches y Daniel Gil Pérez. Universitat de València

VILCHES, A. y GIL PÉREZ, D. (2010). Física para un futuro sostenible. *Revista Española de Física*, 24 (4), 1-3. (<http://www.rsef2.com/>)

A la vista de lo que se viene publicando en la *Revista Española de Física (REF)* podría pensarse que los miembros de la Real Sociedad Española de Física estamos concediendo una escasa atención a la crisis socio-ambiental planetaria en la que estamos inmersos y a lo mucho que puede hacerse desde la Física –y que, de hecho, se está ya haciendo- para contribuir a ponerle remedio. Intentaremos mostrar aquí que ello no responde a la realidad y que la *REF* puede y debe hacerse eco de abundantes y relevantes contribuciones para el logro de un futuro sostenible desde la Física.

Conviene recordar lo que sucede a este respecto en otras asociaciones científicas como la AAAS (American Association for the Advancement of Science), en cuyo órgano de expresión, la prestigiosa revista *Science*, se multiplican las tomas de posición, los estudios y las propuestas. Así, su presidenta en 1998, Jane Lubchenco, publicó un artículo editorial en el que reclamaba que el siglo XXI fuera, para la ciencia, el siglo del medio ambiente y que la comunidad científica “reorientara su maquinaria” hacia la resolución de los problemas que amenazan el futuro de la humanidad [1]. Y en 2007, un nuevo Presidente de la AAAS, John Holdren, reiteraba la necesidad de acciones urgentes “*to build a sustainable future*” [2]. Expondremos brevemente las razones de estas tomas de posición.

Una situación de emergencia planetaria

Llamamientos como los que acabamos de mencionar se apoyan en un ingente cúmulo de investigaciones realizadas a lo largo de muchas décadas, desde los trabajos pioneros de George Perkins Marsh (1807-1882) y otros, acerca del impacto de las actividades humanas sobre la naturaleza [3] hasta los realizados por el IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [4]. Éstos y otros muchos trabajos han contribuido a justificar que se hable de una situación de auténtica *emergencia planetaria*, que viene caracterizada por un conjunto de problemas estrechamente vinculados y que se potencian mutuamente [5] [6]:

- una contaminación pluriforme y sin fronteras, fruto de las acciones humanas, que afecta ya a la totalidad de los ecosistemas del planeta
- el cambio climático de origen antrópico, cuyos graves efectos comienzan ya a ser perceptibles
- el agotamiento de recursos, incluidos algunos tan vitales como la masa forestal o la capa fértil de los suelos y la misma agua dulce, supuestamente renovable
- la degradación de los ecosistemas y pérdida de diversidad biológica, que amenaza con una sexta gran extinción
- una acelerada desertización
- la pobreza extrema de miles de millones de personas, que se traduce en hambre literal, falta de condiciones higiénicas, de atención médica, de educación...
- los conflictos y violencias, incluidas las discriminaciones de origen étnico, social o de género y la pérdida de diversidad cultural

Y aparecen como causas profundas de esta situación (sin que pueda trazarse una separación neta entre problemas y causas, dada la circularidad existente):

- el crecimiento económico guiado por intereses particulares a corto plazo y absolutamente insostenible en un planeta de recursos finitos
- la urbanización acelerada, desordenada y especulativa que convierte las ciudades en focos de contaminación y destrucción de recursos
- el exceso de consumo de una quinta parte de la humanidad, estimulado por una publicidad agresiva, creadora de necesidades, que impulsa al “usar y desechar”, promociona productos sin atender a su impacto ecológico e incluso reduce expresamente su durabilidad favoreciendo las modas efímeras
- la explosión demográfica, que ha sobrepasado ya la capacidad de carga del planeta
- los profundos e insostenibles desequilibrios entre grupos humanos, con una quinta parte que vive en una pobreza extrema, y los conflictos y violencias asociados al mantenimiento de dichos desequilibrios

La gravedad de la situación es tal que existe un peligro real de colapso de nuestras sociedades [7]... si no se adoptan con urgencia las medidas adecuadas.

¿Qué medidas se pueden y deben adoptar?

El estudio de las medidas que se requieren adoptar para hacer frente a la situación de emergencia planetaria exige, obviamente, un cuidadoso análisis de los problemas y sus

causas, pero es preciso dejar claro, desde el principio, que es posible poner freno al proceso de degradación, que se conocen las medidas correctoras y que está en nuestras manos contribuir a su puesta en práctica. En ese sentido debemos recordar que, por citar un ejemplo de la mayor relevancia, el IV Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático de Naciones Unidas [4] está dedicado en su casi totalidad a las medidas de mitigación del problema. Conviene también dejar claro que el planteamiento global al que nos hemos referido para abordar el estudio de los problemas, dada su estrecha vinculación, debe estar igualmente presente al analizar las posibles soluciones. Esto supone que debemos tener en cuenta un entramado de medidas que abarque el conjunto de dichos problemas y no caer en el error de pensar que es posible encontrar solución a cada problema “concreto”, sea éste la contaminación, el cambio climático, la falta de agua dulce o cualquier otro. Ninguna medida aislada bastaría para resolver ninguno de los problemas; todas ellas son necesarias y deben abordarse coordinadamente, respondiendo a un planteamiento global. Según los expertos, dichas medidas pueden agruparse en tecnocientíficas, educativas y políticas y aparecen recogidas en una amplísima literatura [8]. Aquí nos limitaremos a abordar brevemente las medidas científicas y tecnológicas por su vinculación al relevante papel que la física puede jugar y está jugando en las mismas.

Medidas científico-tecnológicas para la sostenibilidad

Existe, por supuesto, un consenso general acerca de la necesidad de dirigir los esfuerzos de la investigación e innovación a dar prioridad a avances tecnocientíficos que favorezcan un desarrollo sostenible, orientado a la satisfacción de necesidades básicas y que contribuya a la reducción de las desigualdades. Avances como, entre otros:

- Desarrollo de energías limpias y renovables (solar, geotérmica, eólica, fotovoltaica, mini-hidráulica, mareas... sin olvidar que la energía más limpia es la que no se utiliza...) y *generación distribuida* o descentralizada, que evite la dependencia tecnológica que conlleva la construcción de las grandes plantas.
- Incremento de la eficiencia de los procesos para el ahorro energético (bombillas fluorescentes de bajo consumo o, mejor, diodos LED, biocatálisis...), en un escenario “*negativos*” que rompa el hasta aquí crecimiento imparable en el uso de energía.
- Gestión sostenible del agua y otros recursos esenciales.
- Desarrollo de tecnologías agrarias sostenibles (agriculturas biológicas).

- Prevención y tratamiento de enfermedades (muy en particular las que azotan a los países en desarrollo).
- Reducción y prevención de desastres que, a menudo, constituyen auténticas “catástrofes anunciadas”.
- Logro de una paternidad y maternidad responsables, evitando los embarazos indeseados y el crecimiento de la población por encima de la capacidad de carga del planeta.
- Regeneración de entornos; prevención y reducción de la contaminación ambiental (con disminución y tratamiento de residuos para minimizar su impacto).
- Reducción del riesgo y empleo de materiales “limpios” y renovables en los procesos industriales.
- ...

Éstas y otras medidas deben formar parte de una reestructuración global del sistema productivo [9], para que deje de estar basado en un insostenible crecimiento en el uso de recursos y emisión de residuos que externaliza los costes socioambientales y provoca la degradación global que estamos sufriendo.

Es preciso, además, analizar con cuidado las medidas tecnocientíficas propuestas y sus posibles riesgos, para que lo que puede aparentar una solución no genere problemas más graves que los que se trata de resolver, como ha sucedido ya tantas veces. Por tanto, es necesario realizar un estudio detenido de las repercusiones que puede tener un proyecto tecnocientífico nuevo, para evitar aplicaciones apresuradas del mismo cuando aún no se ha investigado suficientemente sus posibles repercusiones. Ello constituye la base del *Principio de Precaución*. Se necesita, pues, superar la búsqueda de beneficios particulares a corto plazo que ha caracterizado, a menudo, el desarrollo tecnocientífico, y potenciar tecnologías básicas susceptibles de favorecer un desarrollo sostenible que tenga en cuenta, a la vez, la dimensión local y global de los problemas a los que nos enfrentamos. Se trata, como señala Sachs [9], de formular un compromiso global para “financiar I + D para tecnologías sostenibles, entre ellas las energías limpias, las variedades de semillas resistentes a la sequía, la acuicultura sensata desde el punto de vista medioambiental, las vacunas para enfermedades tropicales, la mejora del seguimiento y la conservación de la biodiversidad (...) para todas las dimensiones del desarrollo sostenible hay una necesidad tecnológica esencial que debe ser apuntalada mediante inversiones en ciencia básica”. No es necesario insistir en el papel crucial que la Física puede jugar y está jugando, junto a otras ramas de la ciencia, en la mayoría de estos

desarrollos tecnocientíficos para la sostenibilidad. Cabe preguntarse, pues, por qué ello no se está reflejando en revistas como la *REF*.

La contribución de los físicos españoles

Podría pensarse, a la vista de lo que se publica –o, mejor dicho, de lo que no se publica– que los físicos españoles no se ocupan ni se interesan por la problemática de la sostenibilidad, pero sabemos que no es así: desde el campo de la meteorología y la climatología, de la búsqueda y desarrollo de fuentes renovables de energía y de mayor eficiencia en el aprovechamiento de la energía, de investigaciones en el campo de la salud ambiental y el control y evaluación de la contaminación electromagnética y acústica, de la radiactividad ambiental, de la física médica, la física de la Tierra, desde la gestión de recursos fundamentales como el agua, o desde la educación, etc., hay físicas y físicos, en España al igual que en el resto del mundo, que están contribuyendo a la construcción de un futuro sostenible. La nueva Presidenta de la Real Sociedad Española de Física, María Rosario Heras, es un buen ejemplo de ello, pues trabaja en ahorro energético en el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas. Y en las publicaciones internacionales específicas aparecen, por supuesto, contribuciones de físicos españoles. Pero esa contribución ha de darse a conocer también en la *REF*, como expresión del interés de nuestra asociación por esta problemática vital y como estímulo para que nuevos colegas se sumen al esfuerzo necesario.

De hecho, el anterior Presidente de la RSEF, Gerardo Delgado, hizo en 2005, Año Internacional de la Física, un llamamiento en esa dirección, desde el Editorial del número 1 de la *Revista Iberoamericana de Física*, editada por la Unión (hoy Federación) Iberoamericana de las Sociedades de Física) [10]. En ese Editorial escribía: “*Estamos también en este año 2005 en el comienzo de una década de la educación para el desarrollo sostenible (2005-2014), de cuya promoción se encargará la UNESCO y que ha sido aprobada por la ONU (...) Espero que esta nueva revista sirva también de cauce para acercarnos desde un punto de vista científico al conocimiento de los problemas medioambientales, a su resolución y a contribuir a una educación para la sostenibilidad*”.

Este llamamiento conserva toda su vigencia: contribuir a la construcción de un futuro sostenible nos concierne a los miembros de la RSEF en tanto que científicos, educadores y ciudadanos; y esas contribuciones deben encontrar su reflejo tanto en las páginas de la *REF* como en el *Boletín electrónico* de nuestra Sociedad. A este respecto se nos ha informado de que para el año 2011 hay previsto un Editorial y un número especial dedicado a Física y

medio ambiente. Se trata de excelentes noticias por las que felicitamos ya a la dirección de la revista, pero nos atrevemos a sugerir algo más: desde las páginas de la *REF* y del *Boletín* se podría solicitar a los miembros de la RSEF el envío de breves notas para dar a conocer lo que se está haciendo desde los diferentes campos de la Física para contribuir a un futuro sostenible.

Las respuestas recibidas podrían ir siendo publicadas en números sucesivos, creando para ello una sección en la revista que sería una importante fuente de información, favoreciendo posibles contactos, impulsando nuevos desarrollos, etc. En dicha sección se podrían incluir también noticias de eventos, reseñas de libros, resúmenes de tesis doctorales, investigaciones en marcha, presentación de páginas web sobre la problemática que sean de interés, etc.

Otro tema importante sería ir pensando en una toma de posición pública de la RSEF frente a la próxima Convención del clima, COP 16, que tendrá lugar este mismo año en Cancún (México) del 29 de noviembre al 10 de diciembre, con el fin de contribuir a la implicación de la ciudadanía para impulsar un acuerdo justo y vinculante que sienta las bases para combatir eficazmente el cambio climático [11].

Estamos seguros de que otros miembros de la RSEF y lectores de la *REF* pueden hacer nuevas sugerencias. Lo importante es iniciar un proceso que permita conocer lo que se está haciendo y que impulse a hacer más en este campo vital de la *Física para la sostenibilidad*.

Referencias bibliográficas

- [1] LUBCHENCO, J. *Entering the Century of the Environment: A New Social Contract for Science*. Science, **279**, (1998) 491-497.
- [2] LEMPINEN, E. W. *AAAS President John P. Holdren Urges Swift Action to Build a Sustainable Future*. AAA News Archives. (www.aaas.org/news/releases/2007/0216am_holdren_address.shtml) (2007).
- [3] BERGANDI, D. y GALANGAU-QUÉRAT, F. *Le Développement durable. Les racines environnementalistes d'un paradigme*. Aster, **46**, (2008) 31-44.
- [4] IPCC. *Working Group III Report: Mitigation of Climate Change*, In "Climate Change 2007" IPCC, Fourth Assessment Report (AR4). Accesible en: <<http://www.ipcc.ch/>> [Consulta: Junio 2010].
- [5] DUARTE, C. (Coord.) *Cambio Global. Impacto de la actividad humana sobre el sistema Tierra*. CSIC (2006).
- [6] VILCHES, A y GIL-PÉREZ, D. (2009). *Una situación de emergencia planetaria a la que debemos y podemos hacer frente*. Revista de Educación. **Número extraordinario**, (2009) 101-122.
- [7] DIAMOND, J. *Colapso*. Debate (2006).
- [8] Nos remitimos a los Temas de Acción Clave, accesibles en la web dedicada a la Década de Naciones Unidas (www.oei.es/decada/), y, en particular los denominados "Tecnociencia para la sostenibilidad", "Educación para la sostenibilidad" y "Gobernanza universal", referidos respectivamente a las medidas tecnocientíficas, educativas y políticas.
- [9] SACHS, J. *Economía para un planeta abarrotado*. Debate (2008).
- [10] DELGADO, G. *Editorial*. RUISF, **1**(2005) 1. (www.ucm.es/info/rsef/revistaibfísica/editorial.pdf)
- [11] COP 16 <http://cc2010.mx/swb>