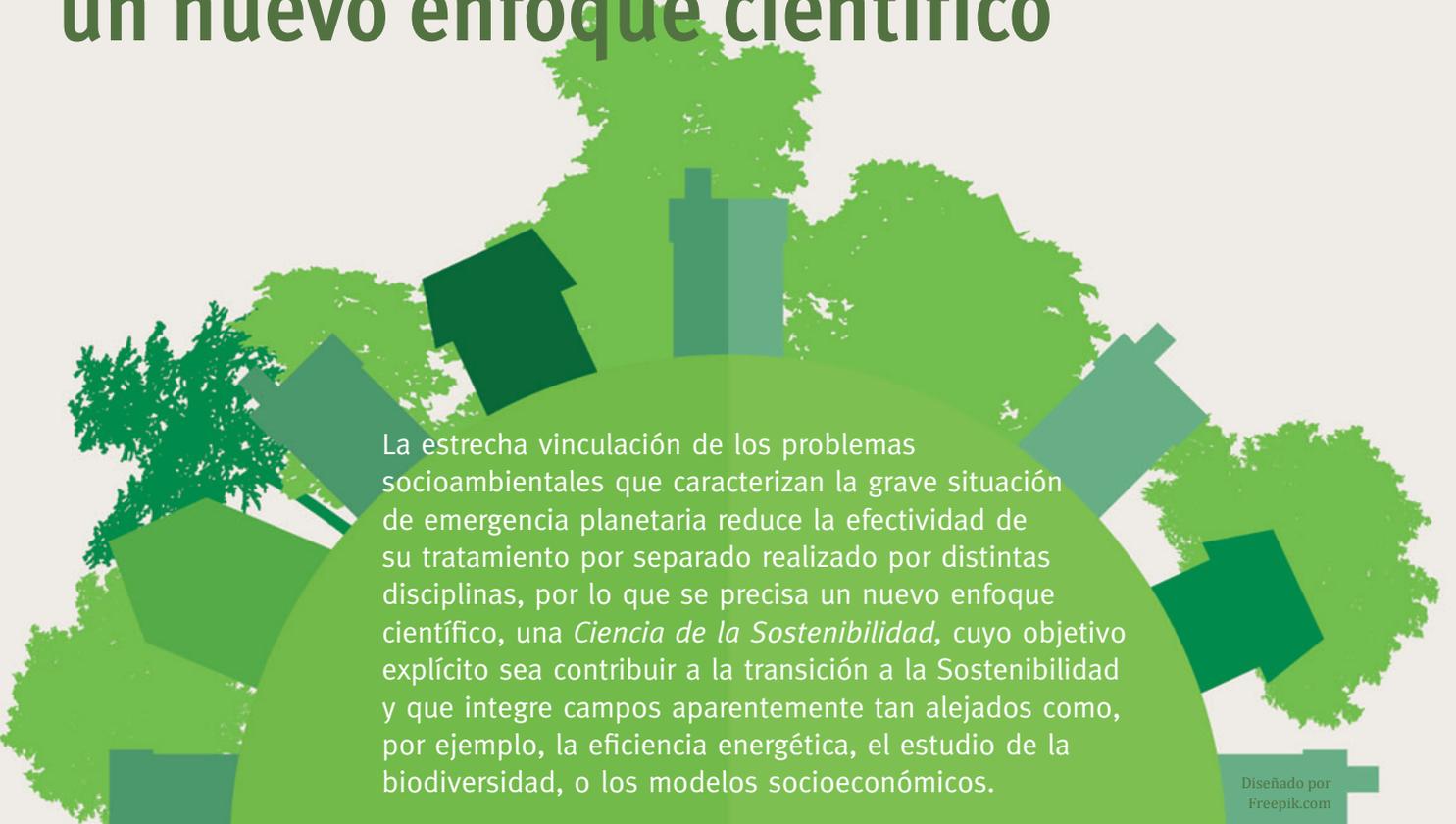


# Ciencia de la Sostenibilidad: un nuevo enfoque científico



La estrecha vinculación de los problemas socioambientales que caracterizan la grave situación de emergencia planetaria reduce la efectividad de su tratamiento por separado realizado por distintas disciplinas, por lo que se precisa un nuevo enfoque científico, una *Ciencia de la Sostenibilidad*, cuyo objetivo explícito sea contribuir a la transición a la Sostenibilidad y que integre campos aparentemente tan alejados como, por ejemplo, la eficiencia energética, el estudio de la biodiversidad, o los modelos socioeconómicos.

Diseñado por  
Freepik.com

**A**l inicio de este siglo XXI ha comenzado a desarrollarse un nuevo dominio científico, la *Ciencia de la Sostenibilidad* [1], con el objetivo de integrar las aportaciones a la Sostenibilidad de distintas disciplinas que están dando una respuesta positiva a los numerosos llamamientos realizados para que la comunidad científica contribuya a hacer frente a la grave situación de emergencia planetaria [2]. Una integración necesaria debido a la estrecha vinculación de los problemas que se pretende resolver [3], que incluyen desde el agotamiento de recursos esenciales y una contaminación que está degradando todos los ecosistemas, a una explosión demográfica que ha sobrepasado ya la capacidad de carga del planeta, pasando por el desarreglo climático, la pérdida de diversidad biológica y cultural, desigualdades inaceptables o conflictos y violencias fruto de un sistema socioeconómico insolidario, guiado por la búsqueda del máximo beneficio particular a corto plazo. Son problemas en torno a los cuales la comunidad científica viene reclamando una decidida intervención de los responsables políticos que aún no está siendo suficientemente escuchada. Así, por ejemplo, según un reciente informe de la Comisión Europea, “solo si actuamos de forma colectiva, con la mayor premura y ambición, podremos evitar las peores consecuencias de un rápido calentamiento del planeta” [4].

La Ciencia de la Sostenibilidad surge para comprender el sistema cada vez más complejo constituido por las sociedades humanas y los sistemas naturales con los que interactúan y de los que en definitiva forman parte y hacer así posible el tratamiento sistémico, sin reduccionismos ni olvidos, de problemas que se potencian mutuamente. La novel ciencia

de que hablamos no se refiere simplemente a múltiples disciplinas orientadas a lograr el pleno desarrollo humano. Su materia específica de investigación es un universo de interrelaciones entre saberes. Precisamente del estudio de tales interrelaciones surge una nueva cualidad en los conocimientos teóricos y prácticos. El tratamiento global de las interacciones entre sociedad y sistemas naturales impone a la Ciencia de la Sostenibilidad tres características fundamentales que podemos resumir así [3]:

- Ha de ser profundamente *interdisciplinar*, puesto que aborda retos complejos en los que intervienen problemas muy diversos pero estrechamente vinculados, ninguno de los cuales puede ser resuelto aisladamente.
- Se ha comprendido igualmente que para hacer posible la transición a la Sostenibilidad es necesario incorporar a la investigación y toma de decisiones a ciudadanas y ciudadanos que no forman parte del ámbito académico pero cuyos objetivos, conocimientos y capacidad de intervención resultan imprescindibles para definir y desarrollar estrategias viables. Se trata, pues, de una ciencia *transdisciplinar*.
- Las estrategias concebidas han de responder a una *perspectiva amplia*, tanto espacial como temporalmente. Ello implica que la perspectiva sea espacialmente “glocal” (a la vez global y local) y que temporalmente contemple tanto el corto plazo como el medio y el largo, esforzándose en anticipar posibles riesgos y obstáculos y en aprovechar tendencias positivas.

Planteamientos con esas características permiten evitar las contradicciones que a menudo afectan a medidas adop-

tadas para resolver problemas puntuales en el tiempo o en el espacio, que olvidan su conexión con otros problemas.

Se ha iniciado así una revolución científica que integra naturaleza y sociedad: asistimos a la integración del desarrollo social (económico, industrial, cultural...) con los procesos del denominado mundo natural, buscando comprender las interacciones entre la naturaleza y la sociedad a fin de favorecer a ambas y hacer posible la transición a la Sostenibilidad [5].

Esta nueva área de conocimiento ha iniciado un impresionante desarrollo que está dando lugar a múltiples encuentros internacionales, a su incorporación como nueva disciplina en una creciente cantidad de universidades y a la creación de órganos propios de expresión en los que se publican anualmente numerosos artículos [6]. Desde 2001 hasta junio de 2014 Google Scholar indicaba más de 396.000 referencias con la frase exacta “sustainability science”.

Ello es muestra del sostenido crecimiento acelerado del interés hacia este campo de investigación.

Sin embargo, tras cerca de tres lustros de existencia, la Ciencia de la Sostenibilidad sigue siendo ignorada, en general, fuera del círculo de quienes contribuyen a su desarrollo como nueva disciplina, lo que viene a limitar su objetivo básico de contribuir a la transición a la Sostenibilidad a través del estudio del cuerpo de interrelaciones entre múltiples y diferentes campos de conocimiento. Así lo muestran entrevistas realizadas en los campus universitarios a investigadores de distintas áreas, así como los análisis bibliográficos de las revistas internacionales. Precisamente el hecho de que la Ciencia de la Sostenibilidad se esté conformando como nueva *disciplina académica* puede explicar un desarrollo relativamente estanco, que se traduce en escasa influencia sobre el resto de la comunidad científica y los movimientos sociales, contradiciendo así los principios de inter y transdisciplinariedad que están en su origen y limitando su capacidad para acelerar el proceso de transición a la Sostenibilidad, para el que se dispone cada vez de menos tiempo.

Hechos como estos hacen pensar que una profunda revolución científica, capaz de integrar el estudio del desarrollo social y de los procesos naturales, no puede darse únicamente con la creación de una nueva área de conocimiento. Por ello, la Ciencia de la Sostenibilidad, más que una nueva disciplina, es también la construcción de una orientación del pensamiento científico que ha de impregnar a las distintas disciplinas [7]: el trabajo de los físicos, biólogos, economistas, educadores, ingenieros, químicos, etc., no puede hacerse en compartimentos estancos, sino que ha de tener presente el conjunto de las repercusio-

nes socioambientales —tanto a corto como a largo plazo— de su actividad; y eso obliga a estudiar las aportaciones de las otras disciplinas, así como el punto de vista de la ciudadanía.

Y esta orientación ha de impregnar igualmente toda la actividad social: la de las corporaciones, sindicatos, medios de comunicación, educación, actividad política... Hoy no tiene sentido, por ejemplo, que se plantee la extracción de hidrocarburos mediante la tecnología del “fracking” (fractura hidráulica) sin un análisis completo de sus consecuencias socioambientales, con la participación de distintos sectores de la comunidad científica —no sólo de aquellos que estudian la viabilidad técnica del proceso— y, por supuesto, de los sectores ciudadanos implicados directa o indirectamente. Un planteamiento guiado exclusivamente por la conveniencia de reducir la dependencia exterior en la obtención de recursos energéticos puede concluir que el fracking es una buena opción (y así se afirma en numerosos informes y propuestas). Pero la consideración de sus consecuencias sobre el territorio, de sus efectos sobre la salud humana, de su contribución al cambio climático, etc., muestra que los beneficios (particulares y a corto plazo) se ven superados por graves inconvenientes, al tiempo que desvían las inversiones del necesario impulso de las energías renovables y limpias, que constituyen la única solución sostenible al problema energético.

Como científicos y educadores valoramos muy positivamente tanto la orientación interdisciplinar (de la que encontramos un excelente ejemplo en la actividad del Centro Tyndall [8]) como la transdisciplinar. Ambas vienen a reforzar la efectividad del tratamiento científico de la problemática socioambiental y a realzar la importancia de la alfabetización científica de la ciudadanía para hacer posible su necesaria participación.

En esto ha de consistir la esencia de la Ciencia de la Sostenibilidad: en que las exigencias de interdisciplinariedad, transdisciplinariedad y planteamientos “glocales” en una perspectiva temporal amplia, impregnen el trabajo de los profesionales de cualquier área, la enseñanza de las distintas disciplinas, la educación ciudadana e, insistimos, la acción política que ha de orientar el desarrollo social. No basta con una nueva disciplina, necesitamos un verdadero cambio de paradigma que afecte al conjunto de las actividades sociales. Sólo así será posible avanzar en la transición a la Sostenibilidad al ritmo que la gravedad de la situación lo requiere.

Desde las páginas de la *Revista Española de Física* nos sumamos al llamamiento dirigido a toda la comunidad científica —incluidos los educadores y educadoras de todas las áreas y todos los niveles— así como a los movimientos sociales para el desarrollo de una Ciencia de la Sostenibilidad que contribuya a la necesaria y urgente superación de la actual situación de “emergencia planetaria” y haga posible la transición a la Sostenibilidad.

Necesitamos un verdadero cambio de paradigma que afecte al conjunto de las actividades sociales

## Referencias

- [1] R. W. KATES, W. C. CLARK, R. CORELL, J. M. HALL, C. C. JAEGER, I. LOWE, J. J. MCCARTHY, H. J. SCHELLNHUBER, B. BOLIN, N. M. DICKSON, S. FAUCHEUX, G. C. GALLOPIN, A. GRÜBLER, B. HUNTLEY, J. JÄGER, N. S. JODHA, R. E. KASPERSON, A. MABOGUNJE, P. MATSON, H. MOONEY, B. III. MOORE, T. O'RIORDAN y U. SVEDIN, "Sustainability Science", *Science*, vol. 292 núm. 5517 pp. 641-642 (27 de abril de 2001).
- [2] J. LUBCHENCO, "Entering the Century of the Environment: A New Social Contract for Science", *Science*, 279, 491-497 (1998).
- [3] A. VILCHES y D. GIL PÉREZ, "Ciencia de la Sostenibilidad: Un nuevo campo de conocimientos al que la Química y la Educación Química están contribuyendo", *Educación Química*, 24 (2), 199-206 (2013).
- [4] [http://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/future/docs/com\\_2013\\_167\\_es.pdf](http://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/future/docs/com_2013_167_es.pdf) (acceso 12-06-2014).
- [5] D. CASH, W. CLARK, F. ALCOCK, N. M. DICKSON, N. ECKLEY, D. H. GUSTON, J. JÄGER y R. B. MITCHELL, "Knowledge systems for sustainable development", *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 8086-8091 (8 de julio de 2003).
- [6] L. BETTENCOURT y J. KAUR, "Evolution and structure of sustainability science", *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 19540-19545 (6 de diciembre de 2011).
- [7] H. KOMIYAMA y K. TAKEUCHI, Sustainability science: building a new discipline, *Sustainability Science*, vol. 1, núm. 1, pp.1-6 (2006).
- [8] <http://www.tyndall.ac.uk/index.html> (acceso 12-06-2014).

**Verónica Tricio**

Universidad de Burgos. Presidenta del Grupo  
Especializado Enseñanza de la Física

**Amparo Vilches y Daniel Gil Pérez**

Universitat de València