

## ¿POR QUÉ ENSEÑAR INTER Y TRANSDISCIPLINARIEDAD? APROXIMANDO UNA VISIÓN MÁS AUTÉNTICA DE LA CIENCIA A LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

**GRECA GRECA, I. (1) y EDWARDS SCHACHTER, M. (2)**

(1) Departamento de Física. Universidad Politécnica de Valencia [ilegreca@hotmail.com](mailto:ilegreca@hotmail.com)

(2) Universidad Politécnica de Valencia. [moed@ingenio.upv.es](mailto:moed@ingenio.upv.es)

---

### Resumen

Se realiza una revisión crítica de la conceptualización sobre inter y transdisciplinariedad y sus implicaciones para la educación científica. Se diferencian ambos conceptos desde el punto de vista epistemológico y se analizan sus vinculaciones en relación a la Naturaleza de la Ciencia (NdC). Como caso particular de ciencia transdisciplinaria se comentan las propuestas de la *sustainability science*, que puede contribuir tanto en la educación para la sostenibilidad como para aproximar a los estudiantes a una visión más auténtica de la ciencia y el conocimiento científico.

---

### Objetivos

- » Diferenciar, a partir de una revisión de la literatura, los conceptos de inter y transdisciplinariedad.
- » Analizar críticamente la presencia y relevancia de la inter y la transdisciplinariedad en el ámbito de la enseñanza de las ciencias.
- » Presentar como un caso particular los avances experimentados en la denominada ciencia de la sostenibilidad (*sustainability science*) y sus vinculaciones con la transdisciplinariedad.

## Marco teórico

A lo largo del siglo XX y sobre todo en las últimas décadas, venimos experimentando una transformación radical en la concepción sobre la ciencia y el conocimiento, incluyendo el conocimiento científico. Los problemas contemporáneos -como el indagar los fundamentos científicos del desarrollo sostenible y la sostenibilidad- nos remiten a las interacciones entre ciencia, ética, racionalidad y poder en el proceso de construcción del conocimiento científico. En las críticas a la racionalidad clásica confluyen la denominada ciencia post-normal, caracterizada por la presencia de problemas a resolver íntimamente conectados a las agendas políticas, a la toma de decisiones en contextos de riesgo e incertidumbre (Funtowicz y Ravetz, 2000) así como las interpretaciones de los modos 1 y 2 de generación de conocimiento (Nowotny, Scott y Gibbons, 2003), distintos enfoques teóricos sobre sistemas y complejidad, hasta el planteamiento de la necesidad de “un nuevo contrato social para la ciencia” (Lubchenco, 1998).

En los paradigmas emergentes, el "movimiento" intelectual y académico en torno al término "transdisciplinariedad" se ha desarrollado mucho en los últimos 20 años; este movimiento desea ir "más allá" no sólo de la uni-disciplinariedad, sino también, de la multi-disciplinariedad (que enriquece una disciplina con los saberes de otra) y de la inter-disciplinariedad (que lleva, incluso, el orden epistémico y metodológico de una a otra). Aunque la idea central de este movimiento no es nueva (Piaget la proponía ya en los años 70 como una etapa nueva del conocimiento), su intención es superar la parcelación y fragmentación del conocimiento que reflejan las disciplinas particulares, su consiguiente hiperespecialización y su incapacidad para comprender las complejas realidades del mundo actual.

Los aspectos señalados tienen implicaciones directas en el ámbito de la educación científica, puesto que hacen necesario replantear qué ciencia y qué conocimientos científicos son necesarios para educar a la ciudadanía. Esto ya ha sido puesto de manifiesto a través de la investigación didáctica al referirse al creciente interés en torno al papel de la naturaleza de la ciencia, reconociendo su relevancia tanto desde el punto de vista de la alfabetización científica de la ciudadanía como de su introducción en el curriculum para aproximar a los estudiantes a una ciencia más auténtica (Ling Wong y Hodson, 2008; Acevedo, 2008). Recientes investigaciones ponen en cuestión el “método científico” y reclaman una revisión de las concepciones y modelos utilizados en la educación científica acerca de la ciencia y las actividades científicas (Lee y Songer, 2003; Windschitl, Thompson y Braaten, 2007; Ling Wong y Hodson, 2008; Carter, 2008; Develaki, 2008).

En este trabajo se presenta una revisión en torno a los conceptos de inter y transdisciplinariedad, estudiando como caso particular el surgimiento de la llamada ciencia de la sostenibilidad (Kates et al., 2001). En 2000, científicos de todo el mundo se reunieron en Friibergh (Suecia) para explorar cómo la ciencia y la tecnología pueden contribuir a facilitar la transición hacia la sostenibilidad. En esa ocasión, los participantes hablaron del paradigma de la sostenibilidad como una nueva área de conocimiento transdisciplinar. El modelo plantea un conjunto de relaciones entre sistemas (naturales y socioeconómicos), su dinámica de procesos (energía, materia e información) y otras dimensiones (fundamentalmente política y ética) de manera interrelacionada. Sus propulsores insisten en señalar que el conocimiento científico necesario para construir esta *ciencia de la sostenibilidad* es considerablemente diferente en estructura, métodos y contenidos de la ciencia que conocemos. Tanto en éste como en otros trabajos se considera que la *sustainability science* constituye un nuevo campo metadisciplinar, que ha de ser necesariamente transdisciplinar, observando y estudiando a través de tres “niveles” de sistemas que actúan como tres lentes para enfocar la realidad, los sistemas global, social y humano (Kates et al. 2001; Komiyama y Takeuchi, 2006). Precisamente debido a que la ciencia de la sostenibilidad comprende los sistemas humanos, sociales

y globales y sus interconexiones y porque los problemas que aborda implican elementos dispares –científico-tecnológicos, políticos y económicos, de estilos y formas de vida y comportamiento humanos- esta nueva metadisciplina debe abrazar necesariamente las ciencias sociales y naturales, superando la dicotomía de las “dos culturas”.

## Metodología

Se ha realizado una búsqueda bibliográfica en el ámbito de la didáctica de las ciencias para el análisis de la presencia e interpretaciones de los términos “interdisciplinariedad” y “transdisciplinariedad”. Se han revisado las revistas más relevantes del área, así como el uso de bases de datos (ERIC). El análisis cualitativo se llevó a cabo con uso del software Atlas.ti. La búsqueda de bibliografía para estudiar los antecedentes y evolución en la construcción de la denominada ciencia de la sostenibilidad (sustainability science) se realizó considerando diversas áreas de conocimiento: economía, ecología, economía ecológica, ecología social, ciencias ambientales, entre otras.

## Resultados

Del análisis efectuado se desprende que los prefijos *inter* y *trans* son utilizados frecuentemente en el ámbito de la didáctica de las ciencias como "comodines" intelectuales que facilitan el uso del concepto sin mayores especificaciones. No existe una diferenciación clara entre la *inter* y la *transdisciplinariedad*. Sobre esta última se interpreta como aquello que va más allá de las disciplinas, que las atraviesa o trasciende (?) al sumar connotaciones sociales, éticas y de poder. No existen análisis de naturaleza epistemológica, que sitúen la discusión en términos del objeto y el sujeto de conocimiento, ni sobre las cuestiones de método o metodologías.

En cuanto a las propuestas de la *science sustainability*, existe todavía un debate intenso en cuanto a las bases científicas del desarrollo sostenible y la sostenibilidad, pero se está avanzando en la consolidación de un campo de conocimiento transdisciplinar. Llevar cuestiones relativas al desarrollo sostenible y la sostenibilidad a las aulas y espacios educativos, más allá del compromiso ético que nos atañe -como se ha hecho explícito en numerosos llamamientos incluida la Década de Educación para la Sostenibilidad-, constituye una oportunidad para que los estudiantes se comprometan y actúen activamente en la transformación de nuestro futuro, y al mismo tiempo se aproximen a la naturaleza de una ciencia más auténtica.

## Referencias bibliográficas

Acevedo Díaz, J. A. (2008). El estado actual de la naturaleza de la ciencia en la didáctica de las ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 5(2), 134-169

Carter, Lyn. (2008). Sociocultural Influences on Science Education: Innovation for Contemporary Times. *Science Education*, Vol. 92 (1), pp. 165-181.

Develaki, M. (2008). Social and Ethical Dimension of the Natural Sciences, Complex Problems of the Age, Interdisciplinarity, and the Contribution of Education. *Science & Education* Vol. 17, Nº 8-9, pp. 873-888.

Funtowicz, S.O. y J.R. Ravetz (2000), *La ciencia posnormal. Ciencia con la gente*. Barcelona. Icaria.

Kates, R. W. et al. (2001). Sustainability Science. *Science* 27 April 2001:Vol. 292. Nº 5517, pp. 641-2.

Komiyama, H. y Takeuchi, K. (2006). Sustainability science: building a new discipline. *Sustainability Science*, Vol. 1, pp. 1-6.

Lee, H. S., y Songer, N. B. (2003). Making authentic science accessible to students. *International Journal of Science Education*, Vol. 25(8), 923 – 948.

Ling Wong, S. y Hodson, D. (2008). From the Horse's Mouth: What Scientists Say About Scientific Investigation and Scientific Knowledge. *Science Education* Vol. 93(1), pp. 109-130.

Lubchenco, J. (1998). Entering the Century of the Environment: A New Social Contract for Science. *Science* Vol. 279, pp. 491-497.

Nowotny, H., Scott, P. y Gibbons, M. (2003). Mode 2' Revisited: The New Production of Knowledge *Minerva* Vol. 41, pp. 179–194.

Windschitl, M.; Thompson, J. y Braaten, M. (2007). Beyond the Scientific Method: Model-Based Inquiry as a New Paradigm of Preference for School Science Investigations. *Science Education* Vol. 92 (5), pp. 941-967.

## CITACIÓN

GRECA, I. y EDWARDS, M. (2009). ¿por qué enseñar inter y transdisciplinariedad? aproximando una visión más auténtica de la ciencia a la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 3218-3221  
<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-3218-3221.pdf>