

# No aceleremos la muerte térmica del Universo

Por

**Ing. Cecilia Rosales Marsano**  
Pontificia Universidad Católica Argentina  
Asociación Argentina de Luminotecnia  
[cerro60@gmail.com](mailto:cerro60@gmail.com)

Ensayo sobre educación y sostenibilidad ambiental.

## Introducción

La educación aparece como la única alternativa viable para modificar conductas y valores, tanto individuales como sociales, que permitan frenar el consumo y, con ello, demandar menor cantidad de energía, agua, y otros recursos naturales, con su consecuente impacto en el medioambiente. Diversos estudios concluyen que se trata de la herramienta más adecuada para promover una participación activa y permanente en pos de lograr una mejora en la relación del hombre con el planeta y, como consecuencia, sostener la calidad de vida de sus habitantes tanto actuales como futuros. Desde esta perspectiva, se viene apostando a la educación para, por su intermedio, lograr la sostenibilidad ambiental.

## De la educación ambiental a la educación para el desarrollo sostenible

La educación ambiental (EA) es un concepto que surgió a finales de la década de los sesenta, impulsado por la UNESCO, que solicitó a la Oficina Internacional de Educación que estudie el modo de encarar la temática medioambiental en la escuela, la cual determinó que la perspectiva transversal resultaba la más adecuada. En 1972, en Estocolmo (Suecia), surgió el concepto “ecodesarrollo” y, consecuen-

temente, la necesidad de una formación no escolarizada, que pusiera en el centro a los medios de comunicación. La complejidad creciente del problema requirió un abordaje interdisciplinario, surgiendo lo que conocemos como educación para el desarrollo sostenible (EDS), que aspira a la concienciación mundial sobre el medioambiente y a desarrollar en las personas tanto conocimientos como aptitudes, actitudes, motivaciones y deseos que impulsen a trabajar individual y colectivamente en la búsqueda de soluciones para los problemas actuales y prevenir los futuros. En 1992, los educadores de América Latina llegaron a la Cumbre de Río de Janeiro con un acervo experimental, y demostraron los avances alcanzados en el desarrollo de un fuerte movimiento de educación ambiental, que superó la visión puramente naturalista. Sin embargo, ese compromiso no se observa en los tomadores de decisión. El Foro Global, que reunió a representantes de la sociedad civil en la misma ciudad, destacó la necesidad de “tratar las cuestiones globales críticas, sus causas e interrelaciones en una perspectiva sistémica, en su contexto social e histórico”. El informe *Nuestro futuro común*, de la Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo, define ‘desarrollo sostenible’ como “aquel que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras

para satisfacer las suyas propias". La viabilidad involucra "no solo al medioambiente, sino también pobreza, población, salud, seguridad alimentaria, democracia, derechos humanos y paz. La viabilidad es un imperativo ético y moral que implica el respeto de la diversidad cultural y del saber tradicional". Se funda en la necesidad de integrar el mundo dividido en un norte próspero y un sur pobre. En 2002, la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible, llevada a cabo en Johannesburgo (Sudáfrica), recomendó potenciar el compromiso con valores, principios, actitudes, comportamientos y, más concretamente, con una noción de justicia y equidad ampliamente comprendida, así como el sentimiento de compartir un destino común con todos los pueblos, respetando la heterogeneidad entre los países y entre las culturas al interior de estos. En 2005, se dio comienzo a la "Década de la educación para el desarrollo sostenible", la que pretende hacer un llamado urgente para brindar educación de calidad para todos y todas, posibilitando así un mundo más justo y equitativo.

### La educación aparece como la única alternativa viable para modificar conductas y valores que permitan frenar el consumo.

En resumen, pasar de la EA a la EDS implica producir una transformación educativa que involucre la modificación de la estructura, la gestión, los currículos, los espacios y la estrategia de formación, es decir, no solo un cambio en los contenidos sino un cambio sistémico. Los espacios de aprendizaje deben transformarse en espacios democráticos, de acceso y producción del conocimiento. Los centros educativos deben dejar de ser "locales donde se dictan clases" y transformarse en espacios de formación para estudiantes y docentes, impregnados por los principios rectores de la sostenibilidad. Todo el esfuerzo mundial y regional en EA y EDS propende a una mejor calidad de vida, mediante la formación adecuada de los actuales y futuros ciudadanos, para que estos tengan las habilidades, destrezas, conocimientos, desarrollen su conciencia y vivan en consecuencia, de manera responsable y sostenible.



En resumen, la preocupación por la degradación ambiental es relativamente reciente. Los acuerdos derivados de la Cumbre de Río de 1992 representan la primera política universal que incorpora la dimensión ambiental a las políticas de cooperación para el desarrollo. Los diagnósticos globales concluyen que el ser humano, durante la segunda mitad del siglo XX, ha alterado los ecosistemas del planeta más que en ningún otro momento de la historia; en consecuencia, se impone dedicar esfuerzos para educar en materia ambiental, principalmente a quienes consumen más recursos, dado que existe una injusticia ambiental norte/sur, asociada a una profunda desigualdad ecológico-distributiva, por la que gran parte de los problemas ambientales de los países pobres tienen que ver con la forma de vivir de los más ricos.

### Sostenibilidad como valor ético

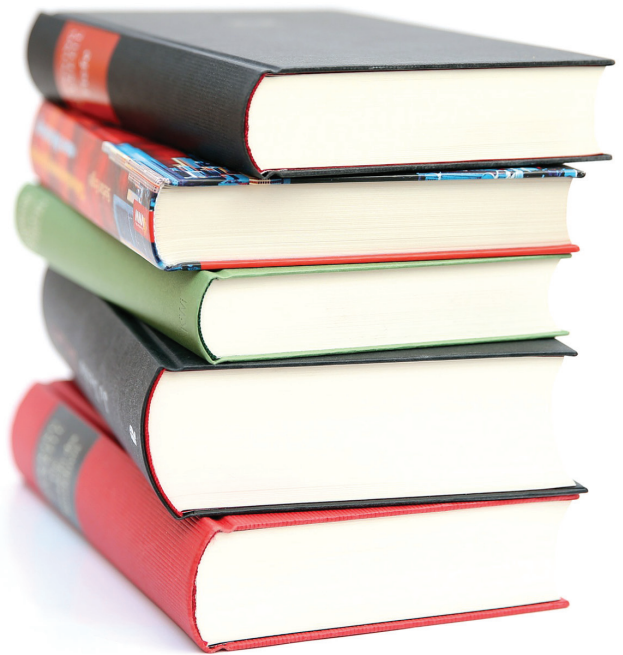
Se requiere modificar actitudes y generar conciencia sobre el desarrollo sostenible y la preservación de los recursos naturales. 'Actitud' y 'valor' son conceptos muy ligados, por lo que resulta necesario inculcar la sostenibilidad como valor, para que el hombre no continúe desequilibrando la biósfera. Por ello, la sostenibilidad ambiental ha adquirido dimensiones éticas y es aceptada como un valor moral tan trascendente para la sociedad como la justi-

cia, la igualdad o la solidaridad. Los valores son el nivel superior del desarrollo de la personalidad, brindan sentido a la vida, rigen el comportamiento y determinan actitudes. Los valores son estructuras complejas y más difíciles de cambiar que las actitudes, las cuales son, a su vez, manifestaciones de diferentes valores. Se requiere recrear estos valores para contrarrestar formas irracionales de consumo humano. La sostenibilidad también manifiesta una dimensión económica; otra teórico-cognoscitiva, ya que necesita de vastos conocimientos teóricos; otra estética, por su relación con el hábitat humano; otra sociopolítica, pero sobretodo, una dimensión ético-moral engendrada por la actuación depredadora del hombre.

Entonces, para desarrollar la consciencia ambiental, aparece como imperativo comunicar y decodificar el lenguaje científico en uno sencillo que se materialice en acciones educativas y divulgativas. Sobre los requisitos para lograr su efectividad, habló uno de los filósofos más influyentes de la actualidad, el físico argentino Mario Bunge, de 96 años, quien rescató el rol de los maestros y la importancia de su formación. Destacó que se necesitan docentes con conocimiento y entusiasmo para poder enseñar eficazmente, haciendo participar a los estudiantes e incitando su curiosidad. Resaltó el papel de los buenos divulgadores, quienes lo ayudaron a encontrar su camino hacia la filosofía científica (*La sociedad se convirtió en una simple colección de espectadores*).

### Entropía

La degradación no se detiene, en consecuencia, la EA o EDS lo que logran es amortiguar la velocidad de la constante depredación. Aquí surge el paralelo de los conceptos 'deterioro' y 'entropía', que podrían ayudar a los jóvenes a entender la sostenibilidad ambiental desde un punto de vista racional. Al respecto, el artículo de divulgación "Comencemos con la entropía" contiene una metodología divulgativa de excelencia, su autor demuestra que es posible introducir un concepto abstracto como la entropía por vía empírica, sin por ello soslayar su interpretación. En su desarrollo, introduce y explica otros conceptos de la física, tales como magnitudes extensivas, intensivas, reversibilidad, el segundo principio de la termodinámica, la bomba de calor, el cero absoluto y las diversas unidades



con que se miden. En la actualidad, la metodología aplicada para la enseñanza, denominada 'Curso de Física de Karlsruhe' (KPK, por sus iniciales en alemán), se aplica a alumnos desde los once años. Utilizando el dramatismo de la conclusión sobre la entropía, que puede producirse pero no destruirse, y las consecuencias de la infinita creación de entropía en la Tierra o en el Universo, se puede plantear a los estudiantes el problema ambiental o del desarrollo sostenible desde una perspectiva innovadora, que a la vez nos permite introducir los conceptos físicos arriba enunciados.

En resumen, el problema ambiental se relaciona con los procesos irreversibles, tales como la combustión, que ocurren siempre con producción de entropía. Es por ello que sugiero refrescar el clásico concepto 'calórico', de Black y Carnot, como herramienta de sensibilización ambiental, culminando con su terrible consecuencia: no sigamos aumentando la entropía de modo veloz, retardemos al máximo su crecimiento, evitando los procesos irreversibles, tal como la combustión. De lo contrario, alcanzaremos rápidamente la máxima entropía y su consecuencia más terrible: la muerte térmica del Universo. ❖

### Nota del editor:

La nota técnica aquí publicada está respaldada por bibliografía cuyas referencias no se publican por normas editoriales. Por consultas de esta índole, o cualquier otra acerca de la temática tratada, consultar a la autora.