

## **La educación energética**

### **The Education Energetics**

Jhonn Edgar Castro Montaña y Adriana Patricia Gallego Torres.

Doctorado Interinstitucional, Universidad Distrital Francisco José de Caldas – Énfasis en Ciencias.  
Bogota- Colombia. [jecm1419@yahoo.com](mailto:jecm1419@yahoo.com), [adpgallegot@udistrital.edu.co](mailto:adpgallegot@udistrital.edu.co)

#### **Resumen**

En este artículo se presenta la tesis doctoral que se está realizando en el Doctorado en Educación de la Universidad Distrital, sobre el problema de la educación energética en Colombia, dentro de un contexto CTS.

#### **Palabras clave**

Cambio climático, investigación en ciencias, educación energética, CTS

#### **Abstrac**

In this article the doctoral thesis appears that is being realised in the Doctorate in Education of the Universidad Distrital, on the problem of the education energetics in Colombia, within a context STS.

#### **Key words**

Climatic change, research in sciences, energetic education, STS

### **El problema de la educación energética**

El quebranto ambiental que vive el planeta, amenazado desde diferentes puntos: las guerras, el terrorismo, la corrupción, la sobrepoblación, el hambre, el desempleo, las discriminaciones sociales y étnicas, las enfermedades, el consumo tecnológico y sus desechos, la contaminación sin límites, el cambio climático, y la falta de solidaridad humana son los principales rasgos de esta época. Las ideas antropogénicas que consideran que la Naturaleza y todo cuanto se creó fue hecho para mejorar la calidad de vida del hombre y la falta de actitudes adecuadas y compromisos sociales hacia el manejo y cuidado de los recursos naturales, hace que nuestras acciones tengan una incidencia negativa en el entorno natural que en lugar de buscar un bienestar resulta en últimas en nuestra malestar, tanto así que pone en entredicho nuestra vida sobre el planeta.

Una de las maneras de enfrentar éste quebranto ambiental, que nos afecta a todos, es desarrollando un amplio conjunto de propuestas que concatene las reflexiones y construcciones teóricas con las elaboraciones prácticas, surge de ello la *Educación Energética*, propuesta que pretende brindar a los sujetos los elementos necesarios para realizar una reflexión de las condiciones de su entorno, permitiéndoles identificar los principales problemas energéticos, el uso y abuso de los recursos naturales y buscar con su participación alternativas que permitan disminuir o solucionar los problemas que se avecinan a no muy largo plazo.

Estamos convencidos que la única manera de afrontar la catástrofe que viene, como lo plantea (Lovelock, 2004) desde nuestros planteamientos es a través de la educación que se sitúa como una condición necesaria pero no única para lograr los procesos de cambios, necesarios para lograr una

simbiosis entre el hombre, la naturaleza y el desarrollo científico tecnológico. Más aún, basado en un desarrollo tecnológico sustentable que permitan el tránsito hacia niveles de desarrollo sostenible y sustentable que propicien una correcta concepción de calidad de vida (Gallego, 2008). Todo esto depende de una población capacitada, que conscientemente incorpore en su vida cotidiana el concepto de sustentabilidad para un correcto uso y conservación de los recursos renovables así como el debido respeto por la naturaleza.

El agotamiento de los recursos energéticos no renovables tales como: petróleo, gas natural y carbón (Flannery, T. 2006; Yndurain, F. 2005, British Petroleum, 2008), es un hecho que se relaciona directamente con la problemática ambiental referida a las fuentes energéticas, que se puede ver como un punto de entrada a la comprensión de dicha problemática. Comencemos, entonces, por entender qué es un recurso energético no renovable: son aquellas fuentes de energía que aunque puedan parecer abundantes, y aun cuando exista la posibilidad de su formación natural que le permita su renovación el intervalo de tiempo necesario para cumplir dicha renovación es muy extenso, del orden de millones años y bajo unas condiciones muy especiales, por lo tanto se asume que al ser utilizadas no se pueden volver a utilizar lo que las hace llamarse no renovables lo que implica su inminente agotamiento. Se puede pensar que los recursos energéticos no renovables son un conjunto de elementos finitos que se han utilizado a nivel industrial, desde hace más de medio siglo para el caso del petróleo y más de dos siglos para el caso del carbón, y a medida que transcurre el tiempo la población del mundo ha crecido y, parece ser, que seguirá creciendo, por lo tanto la demanda de energía ha ido aumentando en la medida que ha crecido la población, por lo tanto a mayor consumo mayor demanda y por ende mayor explotación y si el recurso es finito y no renovable entonces se agotará en algún momento. Entonces, evidentemente, los recursos energéticos no renovables se agotarán en un momento determinado, sin embargo, no se sabe con total certeza cuándo sucederá. Sin embargo, se deben tener en cuenta algunas consideraciones que no permiten celeridades al afirmar el contundente agotamiento de estos recursos, algunas de estas consideraciones son: que aún no existen datos confiables que permitan predicciones aceptables sobre cuándo se agotarán los recursos energéticos no renovables cada uno de los tres recursos más utilizados: petróleo, gas y carbón no todos tiene la misma tendencia a la gravedad de su agotamiento, y los argumentos que se esgrimen sobre el agotamiento de dichas fuentes energéticas no renovables son más económicos que científicos.

El agotamiento del recurso energético no renovable que más preocupa al mundo es el del petróleo. Las estimaciones realizadas sobre su agotamiento han sido el resultado de diversos estudios: el estudio Pratt (1942) y Weeks (1948) en los cuales se estimaba que las reservas últimas de petróleo eran de unos  $6 \times 10^{11}$  barriles, en tanto que Adam And Kyrby (1975), Nelson (1977), Nehing (1978) y Bookout (1989) estimaban unos  $2 \times 10^{12}$  barriles y en estudios más recientes USGS (2000) realizó tres estimaciones: una baja del orden de  $2.25 \times 10^{12}$  barriles, una media del orden de  $3 \times 10^{12}$  barriles y una alta de  $3.9 \times 10^{12}$  barriles (Yndurain, F. 2005 pp. 38-39), sin embargo, se hace evidente una gran divergencia entre los estudios lo que hace difícil considerar alguno de las estimaciones como aceptable. Un estudio más reciente permite hacer otras aproximaciones, la British Petroleum (BP) (2008) reportó una reserva mundial en el 2006 de  $1239.5 \times 10^9$  barriles de petróleo y en el 2007 de  $1237.9 \times 10^9$  barriles de petróleo lo que deja un decrecimiento del 0.1%, además la BP informó que el consumo mundial en el 2006 de  $30 \times 10^9$  barriles de petróleo y para el 2007 de  $31.1 \times 10^9$  barriles de petróleo lo que representa un incremento en el consumo del 1.1%. De no incrementarse la reserva actual de petróleo y seguir el crecimiento con un índice del 1.1% la reserva se agotará aproximadamente en 34 años.

Suponiendo un probable agotamiento de los recursos energéticos no renovables, en tanto que aún no se tiene un dato exacto del tiempo en el cual se llevara a cabo su total desaparición (Flannery, T. 2006; Yndurain, F. 2005), y considerando que muchas de las actividades humanas requieren un gasto de energía proveniente de dichos recursos, por ejemplo: el transporte por cualquier medio, la iluminación, la calefacción, la electricidad, la producción industrial

manufacturera, y agrícola tecnificada, entre otras. Vale la pena preguntarse ¿cómo podremos suplir las necesidades que implican las anteriores actividades humanas cuando ya no haya más recursos energéticos no renovables? Una parte de la respuesta se ha venido desarrollando con mucho entusiasmo pero con resultados modestos, esto es, la sustitución de los recursos no renovables por renovables tales como: la energía solar, las corrientes de aire, y agua en ríos o mares, la biomasa, entre otros; este conjunto de opciones se conocen como las energías renovables o alternativas. El impacto de las energías alternativas aún es muy pequeño, de acuerdo con Yndurain (2005) en el año 2000 la producción mundial de energía primaria estuvo representado en un 80% por el la suma de la producción del carbón, el petróleo y el gas natural mientras las biomasa y los residuos y otros tipo de energía renovables representaban de esta producción el 10% y se proyecta que para el 2010 los recursos energéticos no renovables representen el 82% y las energía renovables el 8% de la producción de la energía primaria. (Yndurain, F. 2005 pp. 18. Basado en World Energy, technology an climate policy Outlook, 2003. WETO. European comisión. EUR 20366). Otro referente de los resultados modestos de las energías alternativas es el propuesto por Eduardo Lorenzo (2005) quien dice: "Se puede concluir que la razón que motiva los cambios energéticos es el agotamiento de las fuentes disponibles. Y respecto de las reglas que regulan los cambios se puede concluir que cada nuevo modo de obtener energía, comparado con el anterior, comporta una peor relación beneficio/esfuerzo, una organización más compleja y un incremento de la densidad energética. La explicación de la relación beneficio/esfuerzo reside en que cuanto mayor es la complejidad más intenso debe ser el flujo energético que la mantiene" (Lorenzo, E. 2007).

Frente al anterior panorama, del inminente agotamiento de los recursos no renovables y la reducida eficiencia de los recursos renovables, se anuda el problema de los efectos medio ambientales que generan el uso de dichos recursos. Para el caso de los recursos no renovables se ha afirmado por parte de un grupo de científicos y periodistas científicos (Flannery, T. 2006) que las emisiones de CO<sub>2</sub> producidas en el proceso de combustión de los recursos energéticos no renovables, de origen fósil, han afectado el equilibrio del proceso de intercambio de emisión y radiación de energía de la superficie de la tierra y la atmósfera, o mejor llamado efecto invernadero, interviniendo el calentamiento global natural aumentando la temperatura promedio del planeta. Fenómenos tales como: el deshielo de los casquetes polares y las nieves de las cimas de los nevados, el aumento del nivel del mar, el agudizamiento de fenómenos climáticos como tormentas, temporadas de invierno donde hace mas frío y temporadas de verano donde se presentan oleadas de calor mas rudas, entre otros, son causados por la variaciones sufridas por la atmósfera y los océanos, cambios en los cuales las acciones de los seres humanos han hecho un aporte significativo. En otras palabras, las acciones humanas están afectando el clima que aunque siempre ha estado presente en este momento se ha acelerado por la intervención del ser humano, situación que resulta siendo ambivalente ya que en la búsqueda del bienestar en el uso de la recursos energéticos se resulta en un estado que amenaza más que dicho bienestar ya que atenta contra la vida misma.

El problema energético y el calentamiento global son dos problemas íntimamente relacionados que hacen parte de una misma problemática, una situación que pone en discusión los probables efectos negativos generados por los cambios que ha sufrido el planeta tierra a nivel de la atmósfera que se generan y afectan a su vez la litosfera, que pone en entredicho el devenir de los organismos vivos, incluyendo al ser humano, sobre la faz de la tierra (Edwards, M., Vilches, A., Gil, D., Y Praia, J. 2004; Flannery, T. 2006). Para Daniel Gil y su grupo de investigación (2004, 2006) la emergencia planetaria es el resultado de situaciones tales como: Un proceso de urbanización desorganizada, la contaminación ambiental, el agotamiento de los recursos naturales, la degradación de los ecosistemas y la destrucción de la diversidad cultural. Es posible establecer relaciones en cada una de las situaciones enunciadas anteriormente, en unas más que en otras, con la explotación, uso y acceso de los recursos energéticos y cómo esto influye seriamente en el calentamiento global, en otras palabras un problema transversal que causa la emergencia

planetaria, y que se hace evidente en problemas tales como el calentamiento global, es el problema energético.

Posibles soluciones a la emergencia planetaria deben proponerse desde distintos ámbitos, a partir de lo: político, económico, social, cultural y educativo. Es de aclarar que no es posible pensar que dichas soluciones por sí solas, así provengan de cualquier fuente, logren dar una solución completa y satisfactoria, por el contrario éstas deben estar íntimamente articuladas con las otras, es así que una solución educativa no puede estar aislada de lo propuesto desde el ámbito político, social o económico. Al estudiar las soluciones educativas a ésta situación y en particular las propuestas por la educación científica (Edwards, M., Vilches, A., Gil, D., Y Praia, J. 2004; Gil, D., Y Vilches, A. 2006) es posible visibilizar un estado en el cual existen una importante movilización o acciones con resultados modestos que aún no son suficientes para aportar soluciones contundentes a la problemática de la emergencia planetaria.

La emergencia planetaria, sin embargo, es una situación ausente en la formación de los maestros. Refiriéndose a la educación científica, dicen que los resultados de sus investigaciones muestran que los maestros en activo, en formación y los libros de textos ignoran en gran medida la situación de emergencia que vive el mundo, por lo tanto se dice que esto apoya la conjetura que la situación del mundo constituye una dimensión ausente en la educación científica.

Más que pensar en términos generales la educación científica se debería pensar en una educación más específica, que se caracterice por la formación de todas las personas respecto a la explotación, uso y acceso de los recursos energéticos, de una manera tal que el ser humano pueda suplir sus necesidades energéticas sin alterar negativamente su entorno natural, en otras palabras una forma se apunta a la necesidad de transformar las formas de pensar y actuar de las personas para que sus acciones referidas a lo energético no generen fenómenos como la aceleración del calentamiento global. Se debe pensar en una educación que reconfigure las relación de los seres humanos con el planeta tierra. Al hacer énfasis en el manejo de los recursos energéticos se hace referencia entonces a la necesidad de una educación energética para la personas.

El papel que debería jugar un profesor de ciencias naturales en la sociedad bajo la perspectiva epistemológica donde se reconoce que el conocimiento científico se construye y que dicha construcción depende en gran parte de los problemas que se resuelven, así como de las fuerzas sociales que se implican y de la capacidad cognitiva de las personas para comprender y actuar se asume que el profesor de ciencias es uno de los actores sociales que debería asumir la responsabilidad de la educación energética, en tanto que posee el bagaje conceptual de las disciplinas científicas que se hacen visiblemente importantes y pertinentes en la comprensión de los fenómenos naturales que implican el cuidado, uso y explotación de los recursos energéticos, así como la capacidad de orientar, adelantar y asumir procesos educativos que requieren una didáctica especializada, donde no solo se trabaje la ciencia por la ciencia sino que se puedan establecer las interacciones entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el medio ambiente. Una didáctica que reconfigure la relación entre las personas y la naturaleza. Vale la pena tener en cuenta que nuestra actual escuela puede no estar preparada para asumir este reto y puede pensarse que este esfuerzo puede llegar a ser infructuoso, sin embargo, no podemos pensar que la escuela es una institución inamovible e indolente frente a los problemas de la humanidad y que además que lo sea lo siga siendo. Si la escuela no da la posibilidad de transformar la realidad, serán los problemas reales los que posiblemente generen cambios en la escuela una escuela que cambia con nosotros.

La educación energética es un proceso educativo que ha tenido una presencia importante en la primera década del siglo XXI a propósito de la necesidad de educar a las personas para que puedan hacer un uso más racional de los recursos energéticos. Algunos que han avanzado en la educación energética son: la comunidad europea quien ha logrado avances significativos al respecto, tal vez movidos por el interés fundamental de reducir el costo que les implica el gasto de recursos

energéticos ya que el 50% de los recursos consumidos por ellos tienen que importarlos debido a que su nivel de consumo es mucho más alto que la capacidad de la naturaleza para producir los recursos energéticos. (Comunidad Europea, 2006). Un caso particular, de la Comunidad Europea es el de España donde, entre otras cosas, se viene llevando a cabo el congreso sobre la educación energética y el desarrollo sostenible el cual cuenta ya con cinco versiones y lo organiza la Universidad de Santiago de Compostela. Empiezan a ser representativos los trabajos que se han presentado (Arrastia, M; 2007; Lorenzo, E. 2007) Otro protagonista de la educación energética es Cuba donde se han fundado instituciones como CUBASOLAR donde se hace investigación en el aprovechamiento de la energía solar y la educación energética, también han participado en la organización del evento sobre educación energética y desarrollo sostenible en compañía de la Universidad de Santiago de Compostela donde se han presentado trabajos muy relevantes al respecto de la educación energética.

La educación energética en el caso de América Latina y particularmente en el caso colombiano se podría asumir de manera distinta, en tanto que, como bien lo anuncian los medios de comunicación *somos potencia por naturaleza*, esto es, en el caso de los recursos energéticos que nuestra región es productora de estos o posee una gran y diversa riqueza natural factible de convertirse en recursos energéticos, que fácilmente suplen las necesidades energéticas de la población en general y que además podría darse la posibilidad de exportar dichos recursos. Sin embargo, siendo productores autosuficientes y posibles exportadores de recursos energéticos no podemos caer en un estado de despreocupación y no ser permeados por la educación energética, por el contrario se hace necesario que todos y cada uno de los ciudadanos y ciudadanas de la región comprendan y valoren los recursos energéticos con los que se cuentan aún más si se tiene en cuenta el estado actual de emergencia planetaria que obliga a pensar que en algún momento, mas temprano que tarde seamos vistos como la opción para suplir las necesidades energéticas de una gran parte de la población del globo.

El estado de la educación energética en América Latina puede verse en la revisión de las propuestas metodológicas que en materia de educación energética se plantean en los planes curriculares de secundaria de países como: Brasil, México, República Argentina, Chile, Colombia, y Perú; que a pesar de considerarse importante porque está presente y se trabaja desde una perspectiva CTS, se puede concluir que:

Las implicaciones sociales, culturales, económicas y políticas que emergen de la posición de la región frente a la crisis energética del mundo, cualquiera que sean éstas favorables o desfavorables para los ciudadanos de la región y pensando más en que sean favorables que otra cosa nos debe hacer reflexionar sobre la manera como los ciudadanos y ciudadanas de esta región deberían asumir o afrontar dicha situación, una posible opción podría ser adelantar el proceso de educación energética pero no de la misma manera que la Comunidad Europea ya que nuestra situación es distinta, no podemos darle la espalda al problema si llegamos a considerarnos blindados a las consecuencias de esta problemática ya que este es un problema global que requiere acciones locales.

Actualmente existen propuestas interesantes que tratan de dar solución a la emergencia planetaria como es la del desarrollo sostenible (Edwards, M., Vilches, A., Gil, D., Y Praia, J. 2004) la cual, se puede pensar, responde a necesidades, tales como la energética, de los países desarrollados, en tanto que ellos por el hiperconsumo han agotado sus recursos y ahora involucran a países en vía de desarrollo, como es el caso de Colombia, para que se cuide y conserve los recursos que aún se tienen disponibles y que probablemente ellos puedan utilizar. Indudablemente el agotamiento de los recursos naturales y el calentamiento global, entre otros son problemas globales que requieren acciones locales. ¿Cuáles serían las acciones que países como Colombia debería realizar para asumir el problema energético? Aún no es claro cómo se debe configurar la educación científica, para un país como Colombia, que pretenda hacer frente a un problema como

el energético, aun cuando las propuestas anteriormente mencionadas se enmarcan en condiciones distintas porque nuestro país, por ejemplo, es productor de recursos energéticos y no posee niveles de consumo tan altos como los de la comunidad europea, algunos ejemplos esclarecederos podrían ser: Por las diferencias de ubicación geográfica que implican estados climáticos diferenciados y más severos (estaciones), la energía que se gasta en calefacción en Europa es mucha más a alta que en los países ubicados en el Ecuador. Por la capacidad adquisitiva de los europeos es posible que la cantidad de automóviles por personas sea mayor que un país en vía de desarrollo, y es probable que exista una relación directa entre la cantidad de automóviles y la cantidad de combustible consumido. No se puede, entonces, simplemente asumir una propuesta como esta sin tener en cuenta el contexto donde sería aplicable, esto no implica que se desconozca el problema energético, por el contrario debe hacerse importante y pertinente pensar y actuar en consecuencia pero bajo nuestras condiciones particulares.

Vivimos en un país con una gran riqueza natural, una educación energética permitiría que los ciudadanos y ciudadanas de Colombia puedan conocer, reconocer y valorar dicha riqueza. Uno de los responsables de la educación científica de los ciudadanos y ciudadanas somos los profesores de ciencias naturales. Sin embargo, para que los profesores podamos actuar en consecuencia de una educación energética, debe tener unas teorías didácticas que orienten su hacer, porque bien pueden existir las intenciones pero deben existir los recursos que hagan posibles las acciones educativas.

Una educación energética no se puede reducir, por ejemplo, a la enseñanza y aprendizaje de un concepto como el de energía, se debe trascender esta idea y pensar en una intención más compleja, por ejemplo, una educación energética, donde los procesos de enseñanza y aprendizaje requieren una teoría didáctica que oriente las acciones del profesor de ciencias que le permita comprender que un concepto como el de energía más que un simple concepto es un concepto articulador entre las disciplinas científicas (Biología, Química y Física); su comprensión es tan solo un elemento de un sistema más complejo donde aparecen conceptos igualmente complejos como el de recurso energético, que implica ya no relaciones simplemente entre disciplinas sino entre áreas como las ciencias, las tecnologías, la sociedad y el medio ambiente. Bajo la construcción anterior es claro que esta investigación se enmarca en los estudios sobre didáctica de las ciencias naturales en la línea de investigación sobre el enfoque ciencia - tecnología- sociedad y ambiente CTSA.

## **Conclusiones Provisionales**

Más que unas conclusiones provisionales, lo que tenemos son perspectivas y resultados esperados, y dentro de éstos, es la culminación de la tesis doctoral y la posterior publicación de un libro sobre la educación energética, que permita que la sociedad acepte la sostenibilidad y enseñarle que para conservar y preservar nuestro medioambiente y los recursos naturales, pero para ello debemos promover un cambio en nuestro modo de vida y en nuestras actitudes de consumo. Fomentar el desarrollo de las energías limpias y la cultura de la concienciación con el medioambiente para que los seres humanos aprendamos a vivir en simbiosis con la naturaleza.

El realizar esta investigación y darla a conocer parcialmente, se encuentra en el compromiso, dedicación y pasión por educar, animar y promover el diálogo en las distintas ciudades, comunidades o grupos de investigación sobre la crisis climática, sus efectos y posibles soluciones a través de una educación energética, entre otros.

**Bibliografía**

Arrastia, M. (2007) Educación energética de respeto ambiental. Premisa para el desarrollo sostenible. En: Educación enerxética e desenvolvemento sostenible. Santiago de Compostela. España

British Petroleum (2008) BP Statistical Review of World Energy June 2008. En: [www.bp.com/statisticalreview](http://www.bp.com/statisticalreview) (Última Visita: Febrero de 2009)

Comunidad Europea (2006) Educación Energética. En: [http://ec.europa.eu/energy/action\\_plan\\_energy\\_efficiency/doc/education\\_es.pdf](http://ec.europa.eu/energy/action_plan_energy_efficiency/doc/education_es.pdf) (Última Visita: Diciembre 1 de 2008).

Edwards, M., Vilches, A., Gil, D., Y Praia, J. (2004) La atención a la situación del mundo en la educación científica En: Revista Enseñanza de la ciencias 22(1), pp. 1 - 17

Flannery, T. (2008) *El dima esta en nuestras manos. Historia del Calentamiento Global*. Laetoli. Harvard University Press, 2003.

Gil, D., y Vilches, A. (2006) Contribución de la educación secundaria a la formación de ciudadanas y ciudadanos para una sociedad sostenible En: Katzkowicz, R. y Salgado C, (comp.) Proyecto: ConCiencias para la sostenibilidad. "Construyendo ciudadanía a través de la educación científica"

Gordon, S (1995) Historia y filosofía de las ciencias sociales. Ariel S.A. Barcelona (Cap 18: Fundamentos de la Ciencia).

Lorenzo, E. (2007) El papel de la energía en la historia ¿Qué cabe esperar de la energía solar?. En: Educación enerxética e desenvolvemento sostenible. Santiago de Compostela. España.

Lovelock, J (2004) *La venganza de la tierra. La teoría Gaia y el futuro de la humanidad*. Editorial Paidós.

Yndurian, F. (2005) Energía: Presente y futuro de las diversas tecnologías. Documento de trabajo. Academia Europea de Ciencias y Artes. España.