

Dúas propostas didácticas para o desenvolvemento sostible dentro do contexto das Ciencias para o Mundo Contemporáneo

María Escudero¹, Carmen Cid-Manzano², Ricardo Escudero³

¹CIECEM. Universidad de Huelva. E-mail: maria.escudero@sc.uhu.es; ²IES Otero Pedrayo de Ourense. E-mail: mccidmanzano@edu.xunta.es; ³IES Blanco Amor de Ourense. E-mail: rescudero@edu.xunta.es

Introducción

As ciencias e as tecnoloxías están hoxe no corazón dos debates sobre o porvir da nosa sociedade. Os coñecementos adquiridos modifican a nosa concepción do mundo e do ser humano e as aplicacións destes coñecementos revolucionan a nosa contorno e condicionan o seu futuro. Polo tanto, a sociedade contemporánea esixe dos seus membros: unha comprensión dos retos aos que se enfronta, a capacidade de adquirir novos contidos e o alcance das súas eleccións, o que fai de cada un de nos un axente activo ou pasivo dunha evolución da cal, conscientemente ou non, participa (Bernal Martínez *et al*, 2008).

Os modelos de desenvolvemento, baseados nunha crecente sobreexplotación de recursos do noso planeta e apoiados por caducos modelos educativos, inflúen decisivamente en perpetuar a sociedade consumista na que estamos inmersos. Para conseguir o desenvolvemento de comunidades sostibles capaces de xestionar e utilizar os recursos de forma eficiente e garantir a protección do medio ambiente e a cohesión social, non existen solucións únicas. Precísanse, á vez, medidas tecnocientíficas, políticas e educativas (Vilches e Gil, 2007).

Guzmán afirma (2005, pax.10): “a ciencia soa non é suficiente para resolver os nosos problemas ambientais e de desenvolvemento, pois aínda que é esencial para establecer os feitos, é de moi pobre axuda para identificar os valores que lles queremos impregnar ás nosas accións”. Polo tanto, unha eficaz relación entre educación e sustentabilidade é un dos desafíos actuais máis importantes e urxentes (Vega *et al*, 2007).

As Ciencias para o Mundo Contemporáneo (CCMC) pretenden pór ao alcance do alumnado da secundaria postobligatoria unhas mínimas bases de cultura científica para que poidan actuar como cidadáns autónomos, críticos e responsables. A orde que formula o currículo para esta nova materia (BOE, 2008) establece nos seus argumentos introductorios o desenvolvemento de capacidades acordes cos que: defenden unha educación científica para a acción social; encádrase na idea de alfabetización científica; responde á orientación CTS (Acebedo, 2004) e nos principio da *Década para un desenvolvemento sostible* (2005-2014), que entre os seus obxectivos pretende promover a educación como fundamento dunha sociedade máis viable para a humanidade e integrar o desenvolvemento sostible no sistema de ensino escolar (Edwards *et al*, 2004).

A necesidade de incluír a educación científica en todos os niveis da secundaria; o obxectivo de superar o desafecto cara á ciencia que senten algúns estudantes; a perspectiva de ciencia como cultura e os retos educativos que se demandan para o futuro obrigan, pois, a empregar ferramentas, experiencias e propostas de actuación que sirvan de apoio á nova materia.

As CCMC necesitan un cambio radical nas formulacións tanto metodolóxicas, como temáticas e epistemolóxicas, respecto das materias de ciencias tradicionais (Fernández-González, 2008). Coa intención de contribuír a este cambio deseñamos dúas propostas didácticas nas que conflúen características que nos poderán axudar a conseguilo. Escollemos unha controversia socio-científica actual (Albe, 2006), o tema dos agrocombustibles; eliximos

como estratexia de aprendizaxe a *miniQuest* e incluímos a alfabetización científica na lectura, co fin de xerar respostas fundamentadas tanto en artigos de prensa como en anuncios publicitarios (Norris e Phillips, 2003).

1ª Proposta didáctica

MiniQuest os agrocombustibles: ¿unha solución ou un problema?

Esta actividade está pensada para dúas clases de 50 minutos e as etapas que a conforman son:

▪ Escenario

A publicidade é un dos motores do actual modelo de consumo e actúa como unha fonte de concepcións científicas e ambientais ligadas a un modelo de desenvolvemento en xeral pouco sostible. Na Figura 1 podedes observar un anuncio publicitario do grupo *Abengoa Bioenergía*, primeiro produtor europeo de bioetanol e o único produtor global que conta tamén con presenza en Estados Unidos e Brasil. Esta empresa consciente das críticas que están aparecendo sobre os agrocombustibles deseñou unha campaña que podes consultar na súa *website*: <http://www.abengoabioenergy.com/>

Manipulación:

El bioetanol es el principal responsable de la subida del precio de los alimentos.

Evidencia:

Los principales causantes del incremento del precio de los alimentos son, por un lado, los grandes cambios experimentados en las costumbres alimentarias del continente asiático, que han provocado un importante aumento de la demanda de cereales y, por otro, el actual precio del petróleo, que prácticamente se ha duplicado en los últimos tres años. De hecho, se calcula que el impacto que los biocarburantes tendrán sobre el precio de los cereales será solamente de entre un 3 y un 6 por ciento, en comparación con los precios de 2006.(*).

*Fuentes:
[1] P.Pingali, «Westernization of Asian diets and the transformation of food systems: Implications for research and policy», Food Policy 32), Junio 2007, 281-298.
[2] John M. Urbanchuk, «The Relative Impact of Corn and Energy Prices in the Grocery Aisle», LECG 2007:1.
[3] International Energy Agency, «End-User Petroleum Product Prices and Average Crude Oil Import Costs», Marzo 2008.
[4] «The impact of a minimum 10% obligation for biofuel use in the EU-27 in 2020 on agricultural markets», Comisión Europea, Dirección General de Agricultura y Desarrollo Rural, 2007.



Los biocarburantes están siendo atacados. La afirmación "El bioetanol es el principal responsable de la subida del precio de los alimentos" es una de las numerosas falsedades que se están haciendo llegar a la opinión pública. Por ello, hemos decidido defender al sector y desmontar estas manipulaciones con evidencias fundamentadas.

Abengoa Bioenergía, grupo de negocio de Abengoa, es el primer productor europeo de bioetanol y el único productor global que cuenta también con presencia en los mercados de Estados Unidos y Brasil. Abengoa es una empresa tecnológica, presente en más de 70 países, que aplica soluciones innovadoras para el desarrollo sostenible en los sectores de infraestructuras, medio ambiente y energías renovables. La cartera de productos de Abengoa incluye energía solar y producción de bioetanol, creación de energía eléctrica a través de células de hidrógeno, construcción de instalaciones de energía renovable, generación de agua, reciclaje de residuos industriales, así como consultoría y desarrollo de sistemas en el área de tecnologías de la información.

ABENGOA BIOENERGIA
The Global Ethanol Company
www.abengoabioenergy.com

Figura 1: Publicidade agrocarburantes

Fonte: http://www.abengoabioenergy.com/files/anuncios/esp/Semana_1.pdf

- **Tarefa**

Visita as páxinas Webs que aparecen a continuación e responde ás seguintes preguntas:

- Que son os biocombustibles?
- Razoa se é correcto denominar a estes carburantes biocombustibles
- Impacto dos biocombustibles na alimentación e no medio ambiente

Páxinas Web:

- *¿Son ecológicos los biocombustible? . Revista Consumer 9 de agosto de 2007*

http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/energia_y_ciencia/2007/09/08/166696.php

- *El biocombustible se quema. La crisis alimentaria siembra dudas sobre el papel del biocarburante en la seguridad energética y ambiental. El País 11 de xuño de 2008.*

http://www.elpais.com/articulo/semana/biocombustible/quema/elpepueconeg/20080511elpneglse_2/Tes

- *Biocombustibles de segunda generación. Revista Consumer 26 de xaneiro 2008*

http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/energia_y_ciencia/2008/01/26/174085.php

- Biocarburantes ¿solución o problema? artículo do profesor de Investigación do Consello Superior de Investigacións Científicas (CSIC) José Olivares Pascual. *El País*, 21 de maio de 2008.

http://www.elpais.com/articulo/futuro/Biocarburantes/solucion/problema/elpepifut/20080521elpepi fut_5/Tes/

- *Con los biocombustibles no se ahorran emisiones de CO₂ .Entrevista: Hartmut Michel Premio Nobel de Química. El País, 12 de setembro de 2007*

http://www.elpais.com/articulo/futuro/biocombustibles/ahorran/emisiones/CO2/elpepufut/20070912elpepifut_4/Tes

- **Produto**

- Con toda a información recollida teredes que elaborar un informe individual en formato *Word* onde deben aparecer contestadas as preguntas formuladas no apartado de Tarefa e as conclusións persoais sobre a utilización de cultivos de cereais, sementes oleaxinosas e azucre para a produción de agrocarburantes e con iso contribuír a mitigar o cambio climático.
- Convertédevos en artistas creativos de publicidade, en grupo de tres ou catro persoas, deseñade e elaborade unha campaña de contrapublicidade á presentada pola empresa *Abengoa Bioenergía*.

2ª Proposta didáctica

A publicidade e o Cambio Climático

Para que a *Educación para o desenvolvemento sostible* alcance os seus obxectivos debe ir máis aló do mero coñecemento dos problemas globais, é necesario que proporcione aos estudantes habilidades prácticas que lles axuden a seguir aprendendo despois de que terminen os estudos e que lles permitan desenvolverse na vida de forma sustentable (McKeown, 2002). Pero, como alcanzar todo isto? Non parece que existan fórmulas máxicas nin procedementos de éxito asegurado. Educar cara a sostenibilidade nun contexto en continuo cambio, comporta a procura de metodoloxías dinámicas que xeren respostas a unha sociedade cada día máis mercantilizada. Entre as ferramentas pedagóxicas, que como armas puntuais nos poden axudar a gañar a batalla da sustentabilidade atópase a análise crítica da publicidade.

A publicidade non só vende o produto que pretende senón que á vez presenta actitudes e comportamentos que serven de modelo para transmitir estilos de vida responsables ou irresponsables co medio ambiente. Os estilos de vida fan referencia tanto a crenzas, valores, actitudes, hábitos, como á forma en que cada un interioriza as normas do grupo e ao contexto ao que pertence. Pooley e O'Connor (2000) indican que as emocións son un factor importante na predición de actitudes cara ao medio. O fenómeno do consumo ten unha dimensión emocional significativa polo que a xente non cambia os seus comportamentos en función da mera información, senón por aspectos máis ligados ás nosas emocións. A análise da publicidade que está máis ligado ao ámbito afectivo que a proporcionarnos información, debe constituír un elemento clave dentro das estratexias que teñan como obxectivo desenvolver nos estudantes alternativas máis ecolóxicas (Pedrós, 2007).

Os anuncios publicitarios sérvennos para comprender mellor a sociedade e polo tanto ao analizalos podemos deducir características e patróns de comportamento, naque nalgúns dos casos debemos variar para a mellora das nosas condicións de vida actuais e cara á procura de condutas cada día máis pro-ambientais. Ademais, a formación integral dun cidadán do século XXI non pode quedar reducida á formación ou alfabetización na cultura escrita, vivimos unha etapa na que se impoñen novas formas e contidos culturais transmitidos a través de novas linguaxes, como é o caso da publicidade.

Os obxectivos da actividade que presentamos son os seguintes:

- Analizar diferentes anuncios publicitarios relacionados con temas que afectan ao Cambio Climático como: os gases invernadoiro, produción de enerxía eléctrica, eficacia enerxética, agrocombustibles, etc.
- Analizar os instrumentos e estratexias que hai detrás da linguaxe publicitaria que favorecen un consumo pouco ou nada sostible.
- Promover a reflexión e o debate sobre o modelo de consumo actual baseado en prácticas insostibles e a procura de alternativas para contribuír á redución de CO₂, apoiando os obxectivos do protocolo de Kyoto.

Nesta proposta didáctica ademais da análise de publicidade desde o punto de vista ambiental tamén se traballan referencias e usos inadecuados da ciencia (Campanario *et al*, 2001) en cada un dos anuncios.

Os anuncios foron recollidos da prensa escrita durante o curso 2007-2008 e clasificáronse en dúas categorías en relación co tema do Cambio Climático:

- Positivos, promovían, dalgún xeito, a mitigación do arrefecemento global por exemplo, coa diminución de gases invernadoiro, aforro e uso eficiente da enerxía, etc.
- Negativos, se promovían comportamentos contrarios aos anteriores.

Os anuncios que se consideraron indiferentes ante o tema do Cambio Climático foron excluídos dunha análise máis pormenorizada.

A maioría da publicidade que procura condutas positivas correspondía a campañas institucionais, ONGs, fundacións, etc. Quen non recorda a campaña “O total é o que conta” (Figura 2). Nesta campaña o Ministerio de Medio Ambiente pretendía sensibilizar aos cidadáns sobre a “traxedia dos comúns”, teoría enunciada en 1968 polo biólogo Garrett Hardin. Nesta teoría ponse de manifesto a sobreexplotación dos recursos que non teñen un dono concreto como é o aire, a auga, os bosques comunais, etc. porque pensamos: “se nón o fágo eu, outro o fará”, “o que eu contaminao é tan insignificante que nin se nota”.



Figura 2.- Publicidade institucional do Ministerio de Medio Ambiente

Dado que a análise de todos os anuncios que teñan connotacións negativas sería demasiado extensa, incluímos só o comentario de un deles, a modo de exemplo. Indicar ademais, que é moi interesante consultar o Informe de Publicidade e Medio Ambiente 2008 da Unión de Consumidores de España. Neste informe recóllese unha análise lexislativa, doctrinal e xurisprudencial de publicidade que utiliza estratexias con perfil ambiental.

O anuncio de *Renault ECO²* Ecoloxía ao alcance de todos (Figura 3) pode inducir a un erro ao consumidor, xa que lle pode facer pensar que o uso deste vehículo, dado que é ecolóxico, como afirma a publicidade, non produce ningún efecto negativo para o medio ambiente e isto non é certo. O feito de que un vehículo produza menos dióxido de carbono que outros non é suficiente para ser considerado ecolóxico, xa que aínda provoca importantes impactos ambientais:

- aumento dos gases invernadoiro.
- ampliación das redes de estradas necesarias para o transporte.
- degradación e destrución de espazos de valor agrícola, natural e paisaxístico.
- fragmentación de ecosistemas e perda da biodiversidade.
- gasto de materias primas para a fabricación dos vehículos.
- extracción do petróleo e os impactos colaterais do seu consumo.
- impacto ambiental das industrias responsables da construción de infraestruturas (cementeiras, canteiras, desmontes, etc.) e da xeración de residuos (coches usados, aceites, pneumáticos, etc.).

Sábado 6 de outubro de 2007

EL PAÍS • MOTOR 8



MEGANE

Renault
eco²
ECOLOGÍA AL ALCANCE DE TODOS



descuento
3.000€
+
1.050€
de ecoahorro*

ecocredit

0% T.A.E.**
hasta 12.000€

Financiación a
24 meses

pagar la
reserva
al contrato

A partir del 1 de enero de 2008 todos los coches con bajas emisiones pagarán menos Impuesto de Matriculación.

EN RENAULT TE ANTICIPAMOS ESTE AHORRO AHORA, y te hacemos un descuento adicional.

Para que pagues menos por ser ecológico, desde hoy.



902 333 500
www.renault.es

* Ahorro para Megane (línea 07 versión Dynamique 1.5dCi 110cv eco2) calculado en función de la reducción del impuesto de Matriculación que se aplicará a partir del 1 de enero de 2008 por el ahorro del Impuesto de Matriculación de 2016 (del 10% al 0%). Límite superior a particular, autónomo y empresa de 100 personas que disponga un máximo de dos vehículos hasta el 31/12/07. Modelo virtualizado Megane SP Privilege 1.5dCi 110cv. Cierre Megane (consumo mixto 5,7/6,6 km/l desde 4 a 6 horas 4,5). Financiación 0% T.A.E. hasta 12.000€. ** Oferta 0% T.A.E. sujeta al cumplimiento de condiciones que se detallan en el folleto de la oferta Renault. Tasa Nominal del 5%, comisión de apertura 0,05% sobre el importe a financiar 12.000€. Intereses subvencionados por RDCA. Vigencia hasta el 31/12/07. No compatible con otros sistemas financieros RDCA 07/09/06.

Figura 3.- Publicidad *Renault ECO²*

Para que un produto sexa considerado ecolóxico non debe ter, en todo o seu ciclo vital, efectos negativos sobre o medio ambiente. Na website de CIMA-Científicos para o Medio

Ambiente, Ego. Revolución Invisible, podemos atopar un dossier técnico da Análise do Ciclo de Vida (ACV).

A información que aparece no anuncio sobre o consumo e emisións, algo tan importante para a loita contra o Cambio Climático, utiliza un tamaño de letra que dificulta notablemente a súa lexibilidade. O lema “para ser máis ecolóxico desde hoxe” como di a publicidade do *Megane-Renault* debería ser substituído, imitando a publicidade de alcol, por recomendacións como: “faga uso moderado do automóbil”; “sempre que poida utilice o transporte público”; “un uso racional do coche contribúe a reducir o Cambio Climático” ou “comparte o automóbil, aforra enerxía”.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acevedo, J. A. (2004): Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: educación científica para la ciudadanía. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, Vol. 1, Nº1,3-16.

En: http://www.apac-eureka.org/revista/Volumen1/Numero_1_1/Educa_cient_ciudadania.pdf

Albe, V. (2006): Tratar controversias científicas contemporáneas en clase. *Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 49, 95-104.

Bernal Martínez *et al* (2008): *Ciencias para el Mundo contemporáneo. Aproximaciones didácticas*. Madrid: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) En: <http://www.fecyt.es/fecyt/docs/tmp/908170205.pdf>

Campanario, J.M.; Moya, A. y Otero, J.C. (2001): Invocaciones y usos inadecuados de la ciencia en la publicidad. *Enseñanza de las Ciencias*, 19, (1), 45-56.

CIMA (Científicos por el Medio Ambiente). *Ego. Revolución Invisible. Dossier técnico del Análisis de ciclo de vida*.

En: <http://www.larevolucioninvisible.org/mdc.html>

Década de Educación para el Desarrollo Sostenible, (2005 a 2014)

En: <http://www.oei.es/decada/>

Edwards, M; Gil, D.; Vilches, A. y Praia, J. (2004): La atención a la situación del mundo en la educación científica. *Enseñanza de las ciencias*, 22 (1). 1-17.

Fernández-González, M.(2008): Ciencias para el mundo contemporáneo. Algunas reflexiones didácticas. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 5(2), pp. 185-199. En:

http://www.apac-eureka.org/revista/Volumen5/Numero_5_2/Fernandez_Gonzalez_2008.pdf

Guzman Díaz, R. (2005): La reflexión ética-filosófica como ingrediente esencial en los nuevos planteamientos sobre el desarrollo sostenible una propuesta para un curso universitario. *Revista Iberoamericana de Educación*.

En: <http://www.rieoei.org/deloslectores/1014Guzman.pdf>

Mckeown, R. (2002): *Manual de Educación para el Desarrollo Sostenible*. Versión 2
En: http://www.esdtoolkit.org/Manual_EDS_esp01.pdf

Norris, S. P. y Phillips, L.M. (2003): How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy, *Science Education*, 87, 224-240 en Federico, M. y Jimenez, M.P. (2006): ¿Clonación terapéutica? Decisiones sobre dilemas éticos en el aula. *Alambique didáctica de las Ciencias experimentales*, 49, 43-50.

Pedros Pérez, G. (2007): Buenas prácticas en la publicidad en relación con el cambio climático y el consumo energético. *III Jornadas Andaluzas de la Asociación Española de Educación Ambiental. La Educación Ambiental frente al Cambio Climático*.
En: http://www.aeea.org/doc/Publicidad_y_CambioClimaticoJornadasEducAmbieGranada.pdf

Pooley J.M. y O'Connor M. (2000): Environmental education and attitudes. Emotions and belief are what is needed. *Environment and Behavior*, September, 711-723 en Ruiz, C. y Conde, E. (2002): El uso del medio ambiente en la publicidad. *Medio Ambiente y Comportamiento humano*, 3(1), 89-101.

UCE (2008)): *Informe publicidad medio ambiente*. Unión de Consumidores de España.
En: <http://www.uniondeconsumidores.info/uploads/Publicidad%20y%20medio%20ambiente%20web.pdf>

Vega Marcote, P., Freitas, M., Álvarez Suárez, P. e Fleuri, R. (2007): Marco teórico y metodológico de educación Ambiental e intercultural para un desarrollo sostenible, *Revista Eureka. Enseñanza e Divulgación de la Ciencia*, 4(3), pp. 539-554.

Vilches, A. e Gil-Pérez, D. (2007) *Revista de Educación en Biología*, 10(2), pp. 3 a 7. Universitat de València En:
<http://www.uv.es/vilches/documentos%20enlazados/2007%20REB%20La%20D%E9cada.pdf>