

LAS CONTROVERSIAS EN EL AULA: ¿ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA O ALFABETIZACIÓN SOCIO-TECNOLÓGICA?

ENRIQUE MIRÓN, C. (1) y CABO HERNÁNDEZ, J. (2)

(1) QUÍMICA INORGÁNICA. BIOLOGÍA ANIMAL cenrique@ugr.es

(2) UNIVERSIDAD DE GRANADA. jmcabo@ugr.es

Resumen

El presente trabajo se dirige hacia el tratamiento en el aula de controversias socio-tecnológicas. No está claro que tipo de información científica deben conocer los ciudadanos para poseer opiniones fundamentadas hacia los casos controvertidos y cual es la información que debe movilizarse en el desarrollo de los debates sobre las controversias.

Tras un estudio diagnóstico sobre dos innovaciones biotecnológicas (alimentos transgénicos y bacterias modificadas genéticamente), se concluye que la percepción es diferente en cada caso aunque ambos poseen el mismo origen, la ingeniería genética, y se constata la necesidad de una alfabetización socio-tecnológica, que integre la información científica y tecnológica con la de tipo social, económico y político, para defender posiciones fundamentadas.

Objetivos

Analizar casos específicos de aplicaciones biotecnológicas (Alimentos transgénicos y bacterias genéticamente modificadas) para conocer las creencias de estudiantes y profesorado universitario con el objeto de comprobar:

1. El tipo de consecuencias percibidas en cada caso, dado que comparten su origen en la ingeniería genética pero difieren en sus aplicaciones, bajo la hipótesis de que las actitudes y opiniones de los sujetos se basan en sus creencias sobre consecuencias.
2. El tipo de alfabetización científico-tecnológica que se debe poseer para defender opiniones fundamentadas.

Marco teórico

Dado el auge de la finalidad de la enseñanza científica orientada hacia los futuros ciudadanos y su participación social frente a la orientada a los futuros científicos, el curriculum se estructura alrededor de problemas y se toman las relaciones CTS como eje aglutinador del problema (Pedrinaci, 2006), coincidiendo con la finalidad de la perspectiva CTS, la alfabetización científica y tecnológica (Membiela, 2001) y las estrategias de enseñanza aprendizaje que le son propias al movimiento CTS (estudio de casos y tratamiento de controversias y debates). En este momento, el desarrollo de la LOE y la aparición de la materia Ciencias para el Mundo Contemporáneo, hacen pertinente las investigaciones sobre el tratamiento didáctico de las controversias socio-tecnológicas en el aula.

En los últimos años se han producido un buen número de controversias relacionadas con la Biotecnología. El caso de la investigación con células troncales o células madre, controversia con implicaciones morales, éticas o religiosas, es bastante notorio. Sin embargo, existen otros casos relacionados con ámbitos medioambientales y de salud para el consumidor, que pueden ser más explicativos para conocer el tipo de conocimiento y creencias en los que se basan las actitudes y opiniones hacia las innovaciones biotecnológicas. Nos referimos a los alimentos transgénicos (AT) y a las bacterias modificadas genéticamente (BM) utilizadas contra la contaminación por hidrocarburos (Enrique, Cabo, Delicado y Clemente, 2008).

En el caso de los AT, se han obtenido datos que confirman que ciertos sujetos utilizan información científica para argumentar, pero la información identificada no coincide exactamente con el núcleo conceptual de los AT. Es decir, sus razonamientos no implican informaciones específicas sobre ingeniería genética sino sobre conceptos básicos de genética y ecología (Cabo y Enrique, 2008).

En este trabajo, nos planteamos si la percepción de controversias biotecnológicas que tienen la misma base conceptual pero distinta aplicación, la alimentación humana en el caso de la producción de AT y la lucha contra la contaminación en el caso de las BM, tiene su origen en la información científico-tecnológica que las personas han adquirido, esto es de la "alfabetización científico-tecnológica, o más bien de las consecuencias, sociales y personales, que son percibidas y que incluyen conocimientos relacionados con el contexto socio-económico de las mismas.

Se trata de ver, pues, si es posible mantener un concepto de "alfabetización científico-tecnológico" al margen del concepto de "alfabetización socio-económica", o de intentar integrar ambos conceptos en el de "alfabetización socio-científica".

Metodología

La metodología utilizada ha seguido las directrices de la medición de creencias salientes según la Teoría de la Acción Razonada (Ajzen y Fishbein, 1980) según la cual las acciones dependen de las actitudes que, a su vez, vienen determinadas por las creencias conductuales sobre las consecuencias de una determinada acción y las valoraciones que se realicen sobre las consecuencias.

Para realizar el estudio, se llevó a cabo una recogida inicial de información mediante pregunta abierta, acerca de las creencias sobre las consecuencias de la producción y consumo de AT y de la utilización de BM para la lucha contra la contaminación por hidrocarburos, en una muestra de alumnos y profesores universitarios de diversos países (Argentina, Austria, Cuba, España y Finlandia) compuesta por 259 sujetos en el primer caso y 198 en el segundo. Una vez identificadas y clasificadas, a partir de los argumentos utilizados para la toma de decisión, se comparan los resultados obtenidos en los dos casos.

Respecto a los AT, la gran mayoría (70%) señalaron entre una y tres y sólo el 11% citó más de cuatro, siendo el máximo de consecuencias diferentes señaladas, nueve. En cuanto a las BM, el 77,2% señaló entre una y tres, y el máximo de consecuencias citadas fue de siete.

De los tipos de consecuencias reseñadas y agrupadas en sociales, económicas, geopolíticas, medioambientales y para la salud de los consumidores de acuerdo con Vallverdú (2005), la información científica y tecnológica sólo es aplicable al análisis e interpretación de las consecuencias medioambientales y de salud para el consumidor.

Las justificaciones realizadas sobre los tipos de consecuencias presentan diferencias en los mismos sujetos respecto a los AT y las BM, por lo que los sujetos perciben de distinta forma ambos casos.

Las respuestas sobre consecuencias medioambientales de los AT (citadas por el 24.4% de los sujetos) se percibieron positivas por el 15.2% de los sujetos, debido a la percepción de las ventajas derivadas de la adaptación de los cultivos transgénicos a condiciones de sequía, plagas...y fue percibida negativamente por el 10.4%, debido al riesgo percibido de mutaciones, especialmente las adaptaciones y mutaciones de los insectos que forman las plagas.

En el caso de los BT, las consecuencias positivas sobre el medio ambiente fueron señaladas por el 66.7% de los sujetos, mientras que el 30% de la muestra las consideró negativas asociándolas al riesgo de mutaciones.

En relación a las consecuencias sobre la salud del consumidor, ocurre al revés. Casi la mitad de la muestra cree que los AT tendrán consecuencias para la salud (citadas por el 47.2% de los sujetos, el 35.6% como negativas por alergias, cáncer y enfermedades, y el 11.6% las estimó positivas). Respecto a las BM, sólo un 1% considera que su uso puede tener consecuencias sobre la salud.

Conclusiones

Los resultados muestran que la percepción de los sujetos en ambos casos es diferente. Podemos afirmar que las actitudes y opiniones hacia las aplicaciones biotecnológicas se determinan más por la percepción de riesgos o consecuencias sentidas en cada aplicación que por el origen o desarrollo tecnológico que ha hecho posible las mismas. En consecuencia, la información científico-tecnológica que puede ser utilizada de

forma significativa en un debate en clase debe centrarse más en las consecuencias que en los principios teóricos que hacen posible la innovación tecnológica.

Asimismo, señalan que el conjunto de información que se debe poseer para defender una opinión fundamentada en estos casos escapa a los objetivos de la alfabetización científico-tecnológica, entendida como dominio de conocimientos científicos y tecnológicos, por ser insuficiente para la comprensión global de los problemas a debate, siendo necesario poseer conocimientos sobre aspectos sociales, económicos, geopolíticos, patentes, desarrollo privado o público del conocimiento tecnológico... Creemos que más que una alfabetización científico-tecnológica, es necesaria una alfabetización socio-tecnológica que integre todas las áreas de conocimiento implicadas.

Referencias bibliográficas

AIBAR, E. (2002). El conocimiento científico en las controversias públicas. En E. Aibar y M.A. Quintanilla: *Cultura tecnológica. Estudios de ciencia, Tecnología y Sociedad* (pp. 105-125). Barcelona: ICE/Horsori.

AZJEN AZJEN, I. y FISHBEIN, M. (1980). *Understanding attitudes and predicting social behavior*. Englewood Cliffs: Prentice Hall.

CABO, J.M. y ENRIQUE, C. (2008). *Ciencias para el mundo contemporáneo. El tratamiento de controversias en el aula y su evaluación. El caso de los alimentos transgénicos*. XXIII Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Almería.

ENRIQUE, C.; CABO, J.M.; DELICADO, M. y CLEMENTE, M. (2008). *Beliefs about transgenic foods among Austrian and Spanish university students*. 10th International Conference on Public Communication Science and Technology. Malmö, Lund and Copenhagen.

MEMBIELA, P. (2001). *Enseñanza de las Ciencias desde la perspectiva Ciencia Tecnología Sociedad*. Madrid: Nancea.

MENDIOLA, I. (2006) *El Jardín Biotecnológico: Tecnociencia, transgénicos y Biopolítica*. Madrid: Catarata.

PEDRINACI, E. (2006) *Ciencias para el mundo contemporáneo. ¿Una materia para la participación ciudadana?* *Alambique* 49 pp. 9-19.

VALLVERDÚ, J. (2005). ¿Cómo finalizan las controversias? Un nuevo modelo de análisis: la controvertida historia de la sacarina. *Revista CTS* 5(2), pp. 19-50.

CITACIÓN

ENRIQUE, C. y CABO, J. (2009). Las controversias en el aula: ¿alfabetización científico-tecnológica o alfabetización socio-tecnológica?. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 2515-2518

<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-2515-2518.pdf>