



Una estrategia didáctica para favorecer la argumentación en la clase de Ciencias a partir del abordaje de una cuestión sociocientífica¹

Casallas Rodríguez Elizabeth.²

Martínez Pérez Leonardo Fabio.³

Resumen

En este artículo presentamos los resultados de una estrategia didáctica que hace parte de una investigación más amplia cuyo objetivo fue favorecer los procesos de argumentación de estudiantes de grado 9 mediante el estudio del uso de la hormona recombinante de crecimiento bovino (rBGH), como una cuestión controvertida. La estrategia se propuso en razón de la dificultad que presentan los estudiantes de educación secundaria, para participar críticamente en debates frente a temas relacionados con problemáticas sociales y para argumentar defendiendo su punto de vista. El abordaje de la cuestión además de favorecer la habilidad argumentativa, propició otras habilidades tales como: la asertividad, la escucha activa, la empatía, la identificación de las emociones del otro, la toma de perspectiva, la consideración de consecuencias y la integración de saberes.

Palabras Clave: Educación CTSA, Cuestiones sociocientíficas, Diseño didáctico, Argumentación

Categoría # 2.

Tema de trabajo: Modelización, argumentación, contextualización en educación en ciencias.

Objetivos

Favorecer la argumentación de los estudiantes de grado 9° al debatir frente a una cuestión sociocientífica.

¹ Trabajo que hace parte del proyecto doctoral

² Estudiante del Doctorado Interinstitucional en Educación. UPN.
doc_ecasallasr803@pedagogica.edu.co

Grupo Alternancias.

³ Universidad Pedagógica Nacional. lemartinez@pedagogica.edu.co
Grupo Alternancias.



Marco Teórico

Las cuestiones sociocientíficas en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias

Uno de los principales desafíos que está asumiendo la educación en ciencias y en particular la enseñanza de las ciencias, es contribuir a la formación de ciudadanos críticos que puedan enfrentar los retos que trae la modernidad, donde los avances en ciencia & tecnología han venido impactando a la sociedad y el ambiente. Asumir este desafío ha requerido transformaciones importantes al interior de la didáctica de las ciencias, uno de ellas está relacionada con el abordaje de cuestiones sociocientíficas (CSC) en las clases de ciencias, alrededor de lo cual, en las últimas décadas se han realizado investigaciones que dan cuenta de los aportes de esta estrategia, que como propone Martínez (2010) deben ser abordadas como un elemento didáctico que hace parte del enfoque CTSA y que Martínez & Parga (2013b) presentan como una ampliación y re-contextualización del enfoque CTSA, dado que comparten objetivos orientados a abordar aspectos como la formación ciudadana, la comprensión de la naturaleza de la ciencia y la tecnología, la alfabetización científica y los cuestionamientos éticos y morales.

El aporte de las cuestiones sociocientíficas (CSC) en el desarrollo de habilidades argumentativas.

Participar de manera crítica en asuntos relacionados con la ciencia & la tecnología y en especial con el impacto que estas tienen sobre la sociedad y el ambiente, demanda que en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias se tenga en cuenta el papel de la lengua, ya que como lo manifiestan Pedrinaci, Caamaño, Cañal & de Pro (2012) estos procesos requieren de habilidades comunicativas (leer, escribir y hablar) ciencia, de tal forma que cualquiera que sea la propuesta de enseñanza científica, esta debe incluir actividades que favorezcan el desarrollo de estas habilidades. Es importante tener en cuenta que el lenguaje empleado en el ámbito escolar para hablar y escribir ciencia, durante los procesos de su enseñanza y aprendizaje se debe ir desarrollando gradualmente, iniciando con un lenguaje que sea próximo al que manejan los estudiantes y finalizando con uno propio de la ciencia. En estos dos procesos del lenguaje, cobra relevancia la argumentación, dado que facilita el aprendizaje significativo a los estudiantes, acercándolos a una visión más realista de la ciencia (Lemke, 1997).

La argumentación es un concepto que presenta diferentes definiciones, para Deanna Kuhn (1992,1993) hace parte del proceso de pensamiento, que requiere de operaciones cognitivas como enunciar conclusiones y llegar a pruebas que respalden o juzguen un enunciado. Para Jiménez Alexandre (2010), es una



herramienta que permite evaluar el conocimiento científico basándose en pruebas. Para Driver y Newton (2000), argumentar es el proceso por el cual una persona emite una razón a favor o en contra de una proposición a partir de la discusión de un problema.

Abordar CSC bajo el enfoque CTSA además de las aportaciones mencionadas anteriormente, potencializan el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y de la argumentación, los cuales son clave para los procesos de participación ciudadana ya que los individuos tienen la necesidad de debatir, defender, apoyar o confrontar opiniones diferentes sobre temas relacionados con cuestiones sociales y/o científicas, donde se presentan dilemas de la misma índole, o se tienen que tomar decisiones donde entran en juego valores éticos y morales.

Desarrollar procesos argumentativos en los espacios de aula requiere concebir la argumentación como: 1, un proceso dialógico, donde el debate, la crítica, la toma de decisiones, la escucha y el respeto por el saber propio y del otro son los protagonistas; 2, un proceso que suscita en los estudiantes la capacidad para justificar de manera comprensible las relaciones existentes entre datos y afirmaciones y 3, como un proceso que promueve la capacidad para proponer criterios que ayuden a evaluar las explicaciones y puntos de vista de los individuos implicados en dichos debates (Ruiz, Tamayo & Márquez, 2015).

Una estrategia para favorecer la argumentación es la realización de debates sobre cuestiones sociocientíficas controversiales, las cuales son abordadas y divulgadas casi a diario por los medios de comunicación social, uno de ellas es el uso de la hormona recombinante de crecimiento bovino (rBGH) o (STbr), que ha venido generando polémicas desde la década de los 80 cuando fue sintetizada por medio de tecnología con ADN recombinante, clonando un segmento específico del ADN bovino en la bacteria *Echerichia coli* K-12, como resultado se obtuvo una molécula biológicamente idéntica a la natural.

La hormona rBGH ha mostrado tener un efecto similar al que ocasiona la hormona natural en la glándula mamaria, produciendo diversos efectos metabólicos, algunos de ellos son:

- Aumento de la gluconeogénesis hepática y la disminución en la actividad de la insulina para inhibirla
- La glucosa adicional es empleada por la glándula mamaria como precursor de la lactosa, ocasionando un aumento en producción de leche que obedece a una mayor captación de los nutrientes que se requieren para su secreción.



- A causa de la persistencia de mastitis, se ha requerido de la realización de terapia antibiótica
- Mayor riesgo para la presentación de enfermedades podales.

Metodología

Se aplicó una secuencia didáctica a 4 grupos de 35 estudiantes que cursan grado 9 de la IED Nicolás Buenaventura de la ciudad de Bogotá. La secuencia se desarrolló en 4 momentos: En el primero se indagó sobre el conocimiento que tienen los estudiantes a cerca del proceso de producción lechera en el ganado bovino. En el segundo se analizaron lecturas, noticias y documentales preseleccionados por la docente y relacionados con el uso de la rBGH, entre las lecturas realizadas destacamos: 1) *Efecto del uso de una somatotropina bovina recombinante (STbr) en vacas lecheras a pastoreo bajo condiciones tropicales (Arch. Med. Vet. 38, N° 1, 2006).* El artículo presenta la evaluación del efecto de ésta hormona en la producción lechera y en el estado metabólico de las vacas lecheras. 2) *Hormonas de crecimiento bovino (The Ecologist, Vol. 28 No. 5, 1998)* Este devela situaciones relacionadas con el efecto de la rBGH sobre la salud de las vacas, el posible efecto sobre la salud de las personas que la consumen y el impacto económico que ocasiona. Entre los documentales están: 1) La corporación documental 2 entrega parte 5. Presenta investigaciones relacionadas con Monsanto como productor de la rBGH y los efectos que esta ocasiona a las vacas y a los seres humanos. 2) La corporación documental 2 entrega parte 6. Cuenta los sobornos recibidos para no presentar los resultados de investigaciones realizadas sobre la rBGH. 3) *Uso de la somatotropina bovina en vacas lecheras.* Presenta las ventajas del uso de la hormona en la producción lechera. 4) *Factores importantes para la producción lechera.* Documenta los principales aspectos a tener en cuenta en la óptima producción lechera, a partir de la alimentación, el bienestar de las vacas y la higiene en el tratamiento que se da a la leche en todo el proceso.

En esta etapa se realizó una actividad colaborativa, donde cada grupo de 5 estudiantes respondió 8 preguntas orientadoras en torno a la rBGH. Para el tercer momento se realizó la socialización de la actividad anterior, a partir de la cual los estudiantes tomaron la decisión de hacer un debate sobre esta cuestión, empleando el juego de roles. En el cuarto momento se preparó el debate. Y, en el quinto se realizó el debate. La controversia giró en torno a dos posturas: a favor de uso de la rBGH y la posición en contra de este. Se analiza la argumentación de los estudiantes mediante el análisis del discurso como metodología.

Resultados

La etapa de indagación permitió establecer que la mayoría de los estudiantes, aunque conocían las generalidades de los sistemas de control (nervioso y endocrino) y su relación con la producción de leche, desconocen cómo ocurre su síntesis. Por otra parte se evidenció un manejo adecuado de saberes asociados: sistema nervioso, sistema endocrino, manipulación genética y biotecnología que ya se habían abordado en las clases previas y en el grado anterior.

Durante la participación de los estudiantes en el debate, se evidenció que la estrategia favoreció el desarrollo de la habilidad argumentativa para refutar y sustentar ya que se pudo observar por parte de los ponentes la aplicación de las siguientes estrategias (Cárdenas, 1999), que por motivos de espacio solo se cita 2:

- a. Mostrar que las conclusiones del contrincante son falsas o incoherentes con lo tratado

Empresarios a favor: “[...] en las bolsas de leche está la tabla de ingredientes, allí aparece escrito qué se usó o lo que está en uso de la hormona de crecimiento bovino [...]”

Defensor de los animales en contra: “[...] hay publicaciones que muestran que en 1994 Monsanto fue obligado a incluir en la etiqueta de advertencia de su marca Posilac, pero después la quitaron porque decían que era una violación al derecho del secreto profesional de las empresas, entonces lo que usted dice, que está en la etiqueta no es verdad [...]”

- b. Mostrar que el contrincante utiliza un concepto o categoría de manera ambigua

Empresario a favor: “[...] primeramente la leche producida por vacas tratadas con la rBGH no afecta en nada ni a las vacas ni a los humanos, esta leche es tratada y cumple todas las normas de salubridad dada por la constitución. No estamos siendo ilegales ni nada por el asunto y la leche es totalmente sana”

Científico en contra: “[...] tengo las pruebas de que la rBGH estimula la producción de otra hormona llamada factor de crecimiento tipo 1 insulina, que se produce naturalmente en el organismo humano como el de la vaca y al estar presente en la leche y ser consumida por humanos puede ocasionar la división y producción del crecimiento incontrolado de las células a lo que se le denomina cáncer”.



Consideraciones finales

A partir de la observación de la participación de los estudiantes en el debate se pueden establecer las siguientes afirmaciones:

1. Se puede evidenciar que tienen conocimientos conceptuales acordes a su nivel de formación, los cuales fueron empleados para argumentar sus puntos de vista; sin embargo hay argumentos en los que no logran expresar de manera articulada estas relaciones conceptuales.
2. No estar familiarizados con la dinámica del debate, además de sentir que están grabando sus intervenciones, de cierta forma les generó nerviosismo, lo que ocasionó que no pudieran expresar sus ideas de una manera fluida y articulada.
3. La estrategia didáctica empleada favoreció no solamente el desarrollo de las habilidades argumentativas en los estudiantes, sino otras habilidades como la asertividad, escucha activa, empatía y la identificación de las emociones de los demás.
4. Abordar CSC en el aula a partir de una situación controvertida de actualidad como es el caso del uso de la rBGH, aporta significativamente al desarrollo de habilidades argumentativas ya que permite que los estudiantes puedan integrar saberes para expresar y defender sus puntos de vista frente una situación controvertida y relevante que tiene que ver con su vida (Jiménez, 2010) y con su contexto.

Referencias bibliográficas

- Cárdenas, A. (1999). Argumentación, Interpretación y Competencias de Lenguaje. Revista Folios. 11. Disponible en: <http://biblioteca.clacso.edu.ar/gsdll/cgi-bin/library.cgi?c=co/co-014&a=d&d=HASH01fb05af33044a73e18e1f9e.6>
- Jiménez, A. (2010). 10 ideas clave. Competencias en argumentación y uso de pruebas. Barcelona: Grao
- LEMKE, J.L. (1997): Aprender a hablar ciencia: Lenguaje, aprendizaje y valores. Barcelona. Paidós.
- Pedrinaci, E., Caamaño, A., Caña, P. & de Pro. A. (2012). El desarrollo de la competencia científica. Barcelona. Graó.
- Ruiz, F., Tamayo, O. & Márquez, C. (2015) La argumentación en clases de ciencias, un modelo para su enseñanza. Educacao e Pesquisa. 41. 3, 629-646.