

ARGUMENTACIÓN EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN MEDIA A PARTIR DEL ABORDAJE SOCIOCIENTÍFICO DE LA AUTOMEDICACIÓN

Diego Andrés Pelayo Barbosa*
Leonardo Fabio Martínez Pérez**

Pelayo Barbosa, D.A. & Martínez Pérez, L.F. (2016). Argumentación en estudiantes de educación media a partir del abordaje sociocientífico de la automedicación. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 12(2), 57-82.

RESUMEN

En este artículo presentamos una investigación didáctica cuyo objetivo consistió en analizar los procesos de argumentación en estudiantes de educación media, a partir del abordaje de la cuestión sociocientífica (CSC) de la automedicación, un fenómeno que en la actualidad afecta a muchas personas al desconocerse las contraindicaciones existentes por el consumo indebido de medicamentos. El abordaje didáctico de esta controversia conviene hacerse a partir del enfoque ciencia, tecnología, sociedad y ambiente (CTSA), en la medida que establece un referente coherente para tratar los impactos y riesgos del desarrollo científico y tecnológico como el abarcado por la producción industrial de medicamentos. La investigación adoptó una metodología cualitativa constituida por una etapa diagnóstica y una etapa de diseño y de desarrollo de estrategias de enseñanza. Los resultados evidencian bajos niveles de argumentación sobre la cuestión tratada, así como las posibilidades de su mejoramiento al abordar la automedicación como una CSC.

PALABRAS CLAVE: enfoque CTSA, juego de roles, formación ciudadana, salud pública, automedicación.

* Profesor SED Bogotá, D.C. Magíster en Docencia de la Química, Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia. Correo electrónico: mdqu_dapelayob868@pedagogica.edu.co. ID orcid.org/0000-0002-0161-9994.

** Profesor Universidad Pedagógica Nacional, Grupo ALTERNACIENCIAS. Doctor en Educación en Ciencias. Correo electrónico: lemartinez@pedagogica.edu.co ID Orcid 0000-0001-8884-8847

Recibido: enero 21 de 2016. Aceptado: febrero 26 de 2016.

ARGUMENT IN EDUCATION OF STUDENTS FROM MEDIA APPROACH SOCIOSCIENTIFIC OF SELF-MEDICATION

ABSTRACT

This paper presents an educational research whose objective was to analyze the processes of reasoning in high school students, from a social scientific approach to the question (CSC) of self-medication, which is a phenomenon that currently affects many people disregarding existing contraindications for drug misuse. The didactic approach to this controversy should be based on science, technology, society and environmental (CTSA) approach, insofar as it establishes a coherent reference for dealing with the impacts and risks of scientific and technological development such as that covered by the industrial production of medicines. The research adopted a qualitative methodology consisting of a diagnostic stage and a stage of design and development of teaching strategies. The results show low levels of argument on the issue being addressed, and the possibilities of its improvement in addressing self-medication as a CSC.

KEY WORDS: CTSA approach, simulated case, citizenship education, public health, self medication.

INTRODUCCIÓN

La investigación que se presenta en este artículo está diseñada con la finalidad de que los estudiantes interpreten, reflexionen y analicen aspectos propios de la actividad científica; aprendiendo a implementarlos en la toma de decisiones sobre problemas sociales actuales y enmarcados en el abordaje de cuestiones sociocientíficas (CSC) en un enfoque de ciencia, tecnología, sociedad y ambiente (CTSA). Dentro de este abordaje, hay experiencias relevantes que muestran la gran importancia de establecer situaciones controvertidas mediante la implementación de conocimientos de frontera y la repercusión positiva en el individuo para unas disposiciones y actuaciones favorables en su contexto cotidiano. Es pues el espacio adecuado para seguir profundizando y adecuando aspectos del enfoque CTSA con el fin de desarrollar actividades y propuestas que posibiliten al estudiante mejorar su argumentación (Moreno & Martínez, 2009) y a su vez participe en una formación ciudadana acorde con las necesidades del momento.

Más aún, la realización de propuestas de intervención desde las CSC favorecen el pensamiento crítico y la argumentación (Zenteno-Mendoza & Garritz, 2010; Beltrán, 2010; Martínez et al., 2009; Solbes, 2013), lo cual es primordial para el desarrollo de procesos de participación de los estudiantes, al mismo tiempo que los motivan a yuxtaponer el conocimiento científico en la construcción de explicaciones sobre la actividad científica y sus producciones más actuales, comprendiendo su potencial, sus limitaciones e integrando un componente interdisciplinar de estudio.

De igual manera, las CSC pueden ser abordadas desde una diversidad de interrelaciones que van desde lo social, lo político, lo económico, lo ambiental, lo axiológico y lo moral, favoreciendo en los educandos un rol activo y crítico en la toma de decisiones en relación a los problemas de su contexto local o global desde una postura reflexiva. Por lo cual, uno de los principales compromisos de los docentes en la formulación de propuestas curriculares, debe ser la inclusión de situaciones que apoyen la formación de ciudadanos para actuar con responsabilidad social, y además promuevan estrategias que evalúen las bases que acompañan el proceso de formación (Torres, 2010).

Entonces, el sentido de proponer este tipo de controversias es fomentar competencias para la acción, en los estudiantes, cuestionando las distintas interacciones, causas, efectos y motivos de su realidad inmediata, para el desarrollo de juicios autónomos sobre ese entorno y participar en su cambio.

A la luz de las investigaciones referidas en la enseñanza de las ciencias centrada en CTSA y que estriban en CSC como las de Martínez, Parga & Gómez, (2012), Martínez & Carvalho (2012), Solbes (2013), Martínez & Parga (2013), entre otras; abren importantes posibilidades para la innovación educativa, entreviéndose direcciones que repensan el sentido de la educación, involucran un desarrollo más humano de los estudiantes y pretenden que la escuela sea una esfera pública democrática y participativa en busca del cambio social.

A partir de lo anterior, el planteamiento de esta propuesta admite y posibilita dinamizar el proceso de enseñanza y aprendizaje en ciencias, que se podría establecer en cualquier nivel de formación, pero en este caso se ha planteado para la educación media, en particular para el décimo grado en términos de favorecer la formación ciudadana de los estudiantes frente al papel que juega la ciencia en los diferentes aspectos de la sociedad.

Una parte importante que se prioriza en la propuesta es la automedicación, como una temática controvertida, con la cual se busca orientar una estrategia capaz de promover habilidades de argumentación, negociación y toma de decisiones entre los estudiantes, como una herramienta que crea sentido de comunidad y pertenencia entre ellos como ciudadanos.

Estos nuevos requerimientos en la enseñanza de las ciencias, son el eje principal para esbozar el objetivo de esta investigación, que consiste en fomentar los procesos de argumentación como elemento dialógico para la toma de decisiones frente a un asunto controvertido como la automedicación. El abordaje de la CSC relacionada con la automedicación que puede afectar la salud, ofrece amplias posibilidades para desarrollar los procesos de argumentación en el aula.

Las controversias que se generan en los conocimientos de frontera como la automedicación no se abordan desde los contenidos del currículo de ciencias. Pero sí desde la enseñanza de las ciencias se desea fomentar un pensamiento científico que les permita a los estudiantes tomar decisiones frente a la ciencia y tecnología que de algún modo los afecte, por lo que parece evidente insertar este tipo de temáticas polémicas.

De acuerdo con esto es que la automedicación se convierte en un problema socialmente relevante, debido a que las personas no tienen en cuenta los efectos secundarios al tener este hábito, como problemas de salud posteriores a largo plazo, e incluso llegar hasta la muerte, así lo indican las estadísticas mundiales y que son publicadas periódicamente. El número de defunciones por sobredosis de medicamentos se ha incrementado en más de 148%, según recientes estudios de la *U.S. Food and Drug Administration*, FDA, y la Universidad de California (Nefi, 2008).

En Colombia se ha considerado la automedicación un problema de salud pública que no se puede evitar, debido a que se presenta un alto índice sociocultural de esta práctica en pacientes, además de la existencia de una creciente demanda de medicamentos para la venta en farmacias comerciales sin una regulación drástica y sensibilización sobre su buen uso.

De acuerdo con lo anterior, en esta investigación se trabaja a modo de CSC la automedicación como un problema de salud pública, en el cual se presenta una serie de actividades que le permiten al estudiante identificar las distintas posturas de los diversos entes involucrados y las dificultades que acarrea esta controversia.

METODOLOGÍA

La metodología empleada en esta investigación fue cualitativa y en este sentido no involucró manipulación de variables, ni tratamiento experimental, caracterizándose por enfatizar los aspectos subjetivos del comportamiento humano, el mundo del sujeto, sus experiencias cotidianas, sus interacciones sociales y los significados que da a esas experiencias e interacciones. Este tipo de investigación toma como presupuesto que la experiencia humana es mediada por la interpretación, la cual no se da de forma autónoma sino que en la medida que el individuo interactúa con otro, es por medio de interacciones sociales como se construyen las interpretaciones, los significados y la visión de realidad del sujeto (André, 1998; citado por Moreira, 2002).

Además, la investigación surgió con la intención de fomentar diversas destrezas tanto escritas como discursivas; surgiendo el valor y la pertinencia del “aprendizaje como argumentación”, una línea de investigación reciente en este campo de saber (Heno & Stipcich, 2008) que es indispensable fomentar en la educación actual de ciencias como se mencionó anteriormente.

Se originan propuestas como la de Stephen Toulmin, quien plantea la argumentación como una teoría del razonamiento lógico. Al considerarse el argumento como una sucesión de razones concatenadas entre sí, en el que se dispone el contenido y la fuerza de la posición para la cual argumenta un emisor. De esta manera los procesos argumentativos refieren al planteamiento de intenciones, el confrontamiento, la generación de razones para respaldarlas, examinar esas razones con el fin de criticarlas y objetarlas, manteniendo un punto de vista y evidenciando cómo esas razones son válidas y le dan solidez al argumento (Toulmin, 2006).

Por lo anterior Toulmin (1977), en su teoría evolutiva del conocimiento científico, señala que los procesos cognitivos son de carácter autónomo, sin embargo el lenguaje que se implementa es de dominio social. Considera en este sentido, la transformación de la ciencia como un proceso mancomunado, dinámico y plural de teorías explicativas que interactúan, en el que la argumentación es un medio de externalizar disertaciones sustantivas, conformando la expresión de una racionalidad local y circunstancial lográndose transformaciones (Toulmin, 1999).

En relación con lo anterior, Heno & Stipcich (2008) mencionan que la teoría toulminiana en síntesis, se divide en tres conceptos centrales que son retomados

en los estudios que reivindican el papel de la argumentación en el aprendizaje. El primero tiene que ver con sus consideraciones sobre el lenguaje asumido como un elemento estructural de los conceptos, entendidos como propiedad comunal y no individual. Reconoce en este sentido que las ciencias tienen sus propios lenguajes y “recursos literarios” para representar sus teorías explicativas; de tal manera que un científico aprende a hablar y a pensar en términos de los modelos teóricos. El segundo, el carácter que le confiere a la racionalidad como contingente y no universal o trascendente y, el tercero, su postura frente al valor de la argumentación sustantiva, no formal.

Asimismo, Sardà & Sanmartí (2000) mencionan que la importancia del planteamiento de Toulmin radica en la elaboración de un modelo de la estructura formal de la argumentación: describiendo los elementos constitutivos, representa las relaciones funcionales entre ellos y especificar los componentes del razonamiento desde los datos hasta las conclusiones.

Por otra parte, los autores mencionan que los calificadores modales y los refutadores son necesarios cuando las justificaciones no permiten admitir una afirmación de manera incuestionable, sino provisional, en función de las condiciones bajo las cuales se hace la afirmación. Entonces según este modelo, en una argumentación, a partir de unos datos obtenidos o de unos fenómenos observados, justificados de forma relevante en función de razones fundamentadas en el conocimiento científico aceptado, se puede establecer una afirmación o conclusión. Esta afirmación puede tener el apoyo de los calificadores modales y de los refutadores o excepciones (Ver figura 1).

Se debe agregar que la propuesta de Toulmin, orientada al ámbito escolar, permite analizar el hilo argumentativo que realiza un estudiante durante una discusión, propiciando una meta reflexión sobre las características y factores de una argumentación científica, aspectos vitales en el proceso de enseñanza y aprendizaje (Sardà & Sanmartí, 2000).

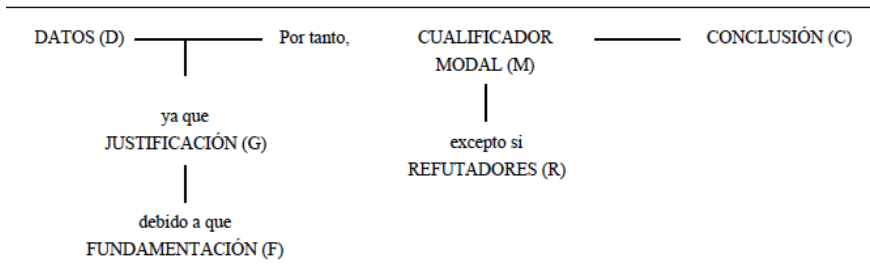


Figura 1. Esquema del texto argumentativo, según Toulmin (1993) tomado de Sardà & Sanmartí (2000). Finalmente la propuesta de Toulmin es ampliada y contextualizada en el trabajo de Driver y Newton Moreno & Martínez (2009); el cual se observa en la Tabla 1.

Con respecto a los participantes de esta investigación cualitativa, fueron 31 estudiantes en edades comprendidas entre los 15 y 16 años que cursaban el grado décimo en el Énfasis de Biotecnología I en la institución de carácter privado Colegio Santa Luisa de Bogotá. Para el desarrollo de la investigación se llevaron a cabo las siguientes etapas:

Diagnóstico: se diseñaron y aplicaron en un primer momento una serie de preguntas, que permitían vislumbrar las opiniones de los estudiantes sobre los problemas de la automedicación y sus posibles relaciones con la sociedad, la ciencia y la tecnología, con el fin de identificar las concepciones de los estudiantes en relación con la automedicación. Por otro lado, para la caracterización de esas opiniones, se utilizó un cuestionario adaptado de la investigación realizada por Martínez, Cattuzzo & Carvalho (2009), en el cual se indagó sobre los problemas que se podrían dar por el consumo de medicamentos sin formulación, la existencia de esta práctica en la región, la incidencia de la ciencia y la tecnología (C&T) y las posibles soluciones a la problemática.

Para la realización del diagnóstico se dividió el grupo en equipos, esto para desarrollar de mejor manera la discusión después de responder el cuestionario. Con esta actividad se buscó incentivar el trabajo en grupo en torno a una problemática en común como es la resolución de preguntas contextualizadas a un entorno determinado.

Diseño y desarrollo de estrategias de enseñanza: a partir de los objetivos de enseñanza de la propuesta, se diseñaron actividades que pretendieron enriquecer los conocimientos del estudiante en torno al tema de la automedicación; además el

docente los orientó a desarrollar los contenidos tanto teóricos como prácticos que se planteaban en el proyecto y que daban sentido a las actividades, como el trabajo grupal, lecturas, debates, juego de roles y desarrollo de mapas conceptuales, con el objeto de crear un ambiente propicio para el aprendizaje individual y colectivo.

Seguido a la evaluación diagnóstica se proyectaron dos videos que sirvieron como complemento a la discusión realizada en clase, los videos que se observaron se titulaban *Riesgos de la automedicación* (Riojasalud, 2012) y *Automedicación en Colombia* (El Espectador, 2012). Con el propósito que fortaleciera la capacidad de argumentación, análisis y síntesis, se pidió a los estudiantes que a partir del video realizaran las siguientes actividades: hacer una lista de conceptos que consideren importantes con relación a la temática planteada en el video; construir un mapa conceptual que utilizara los conceptos importantes previamente solicitados, esto con el fin de consolidar la información trascendental que pudiera aportar este video al aprendizaje de la temática sobre la automedicación. Para lograr conocimientos comunes, cada uno de los estudiantes presentó a sus compañeros de equipo el mapa conceptual desarrollado para la actividad extra clase (consulta preliminar). Después de un tiempo de discusión y análisis, se realizó por equipo un mapa conceptual mancomunado, esto buscaba desarrollar habilidades conceptuales y de manejo apropiado de información en equipo.

Para fomentar el análisis y discusión grupal, en la intervención guiada por el docente, se entregó a cada grupo de estudiantes dos artículos de periódico en el que encontraron los estudiantes dos lecturas relacionadas con los problemas de la automedicación, lo cual fue introductorio a la temática. Con esta tarea se pretendió un análisis, discusión y toma de decisiones sobre noticias controvertidas en relación a ciencia, tecnología y sociedad. Luego de esto, se entregaron dos artículos periodísticos, en el cual, cada grupo presentó su análisis al resto de la clase y realizaron una discusión general, para fomentar procesos de argumentación y toma de decisiones frente a una serie de cuestionamientos frente a la problemática planteada.

Finalmente se llevó a cabo un juego de roles, para lo cual se desarrolló una guía adaptada del trabajo de Martínez & Rojas (2006), que orientó la controversia estableciendo un espacio concreto de discusión, negociación y argumentación, favoreciendo en los estudiantes una contextualización social de aspectos relacionados con la ciencia y la tecnología, evidenciando los problemas de la

automedicación. Para el avance del juego de roles o simulación, se organizaron los estudiantes en cuatro grupos: grupo 1 moderador (docentes y cuatro estudiantes): comunidad académica (lecturas de noticias y disertaciones conceptuales); grupo 2 (cuatro estudiantes): representantes de la industria farmacéutica; grupo 3 (cinco estudiantes): representantes de gobierno (políticas y regulación de medicamentos) y grupo 4 (cuatro estudiantes): representantes de la salud y ciudadanos. En el desarrollo de la controversia, cada grupo discutió y contrastó sus apreciaciones con los otros grupos, a fin de generar procesos de argumentación y toma decisiones frente a la CSC.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Caracterización inicial de la argumentación en los estudiantes

De acuerdo con lo mencionado en la metodología, en un primer momento, se aplicó un cuestionario a los estudiantes para reconocer sus opiniones sobre el problema de la automedicación, las preguntas de dicho cuestionario fueron solucionadas por 9 grupos (G1, G2... G9) y a partir del análisis de sus respuestas se concretó el respectivo diagnóstico.

En relación con la pregunta: ¿Cuáles son los problemas que se podrían dar por el consumo de medicamentos sin formulación?; la mayoría de estudiantes reconocen el problema de la automedicación al generar mutaciones en los patógenos (virus, bacterias y hongos) perdiendo su efectividad el medicamento; asimismo efectos secundarios a corto y largo plazo en las personas que lo consumen al ocasionar dependencias, intoxicaciones, alergias y daños al organismo.

En relación con el nivel de argumentación de esta pregunta, se pueden determinar distintas clases de garantías y los datos que algunos estudiantes hicieron explícitos que de cierta manera validan, o no, el argumento. De esta forma, hay estructuras como las de G2, G4 y G8¹ en las que existe un dato explícito y una garantía directamente ligada con la problemática propuesta en la pregunta (Figura 2). Se avizora una proposición requerida con justificación en la que se presenta datos implícitos, una garantía y un apoyo.

¹ Para ejemplificar las estructuras argumentativas consolidadas en los resultados, se han seleccionado una representativa de los grupos que fueron analizados.

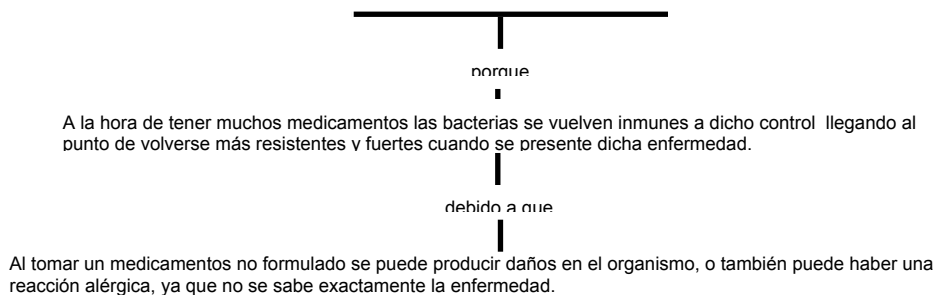


Figura 2 . Ejemplo de estructura argumentativa G8 resultado de la caracterización inicial de la argumentación en los estudiantes.

En el caso de los argumentos de G5 y G6, la estructura consta de datos implícitos, una garantía y un apoyo. Sin embargo, dentro del contexto que se está hablando la garantía y el apoyo no se relacionan de manera directa o no se complementan de forma evidente (Figura 3).

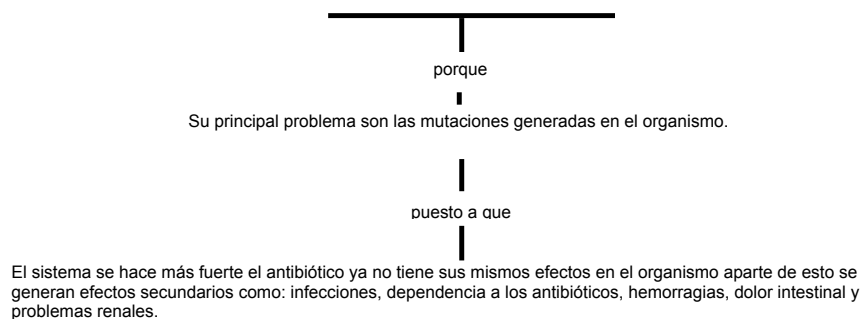


Figura 3. Ejemplo de estructura argumentativa G5, resultado de la caracterización inicial de la argumentación en los estudiantes.

También, se encuentran estructuras argumentativas como las de G7 y G9 en el que el dato no es explícito y la garantía es general, esto ocasiona que no exista una relación específica con lo planteado en el problema; sin embargo, el argumento tiene validez puesto que la generalidad incluye el componente concreto que en este caso es la automedicación (Figura 4).

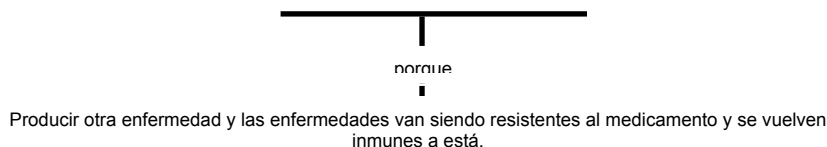


Figura 4. Ejemplo de estructura argumentativa G7, resultado de la caracterización inicial de la argumentación en los estudiantes.

Frente a la pregunta: ¿Considera que la ciencia y tecnología (C&T) generan beneficios o perjuicios en relación con el problema de la automedicación? ¿Cuáles?; en todos los casos se observa una posición en la que los estudiantes opinan que la C&T tiene una incidencia en la que se establecen tanto ventajas como perjuicios sin favorecer ningún extremo. Las proposiciones obtenidas y descritas que otorgan los estudiantes en relación a la pregunta rondan en una argumentación que solo tiene en cuenta la salud, sin abordar otro tipo de variables que acarrea la automedicación desde la C&T como políticas gubernamentales, la economía o la inversión social a los sistemas de salud. Como ejemplo se pueden tomar las estructuras argumentativas de G4 y G8, las cuales constan de datos implícitos, de una garantía y un apoyo. Empero, en el marco de la argumentación la garantía y el apoyo no se relacionan de manera directa (Figura 5).

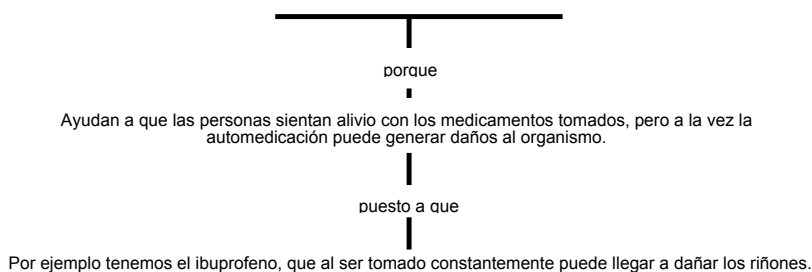


Figura 5. Ejemplo de estructura argumentativa G4, resultado de la caracterización inicial de la argumentación en los estudiantes.

Por otra parte, en el nivel de argumentación de G9 existe un dato explícito y una garantía directamente ligada con la problemática propuesta en la pregunta (Figura 6); al avizorarse una proposición requerida con justificación en la que se presentan datos implícitos, una garantía y un apoyo.

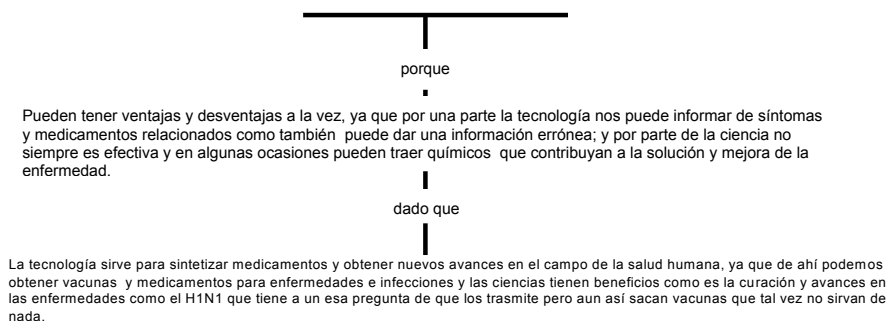


Figura 6. Ejemplo de estructura argumentativa G9, resultado de la caracterización inicial de la argumentación en los estudiantes.

Los estudiantes respecto a la pregunta: ¿Considera que el problema de la automedicación afecta de alguna forma la región donde vive?; no profundizan en los diversos factores que implican la automedicación como un problema de salud pública en su contexto inmediato. Asimismo, las respuestas rondan sobre el problema de las mutaciones en los microorganismos y la dificultad de curar patógenos más peligrosos. Cabe resaltar que la mayoría de respuestas no tienen una profundización, siendo evidente que las estructuras de la mayoría de las argumentaciones no son robustas, siendo implícitos la mayoría de los datos y se generan pocos apoyos para la garantía como en el caso G1, G2 y G6 (Figura 7), pero aunque presentan un nivel más bajo de argumentación, proporcionan justificaciones concretas sobre el consumo de medicamentos.

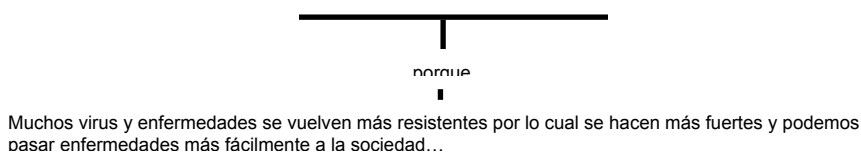


Figura 7. Ejemplo de estructura argumentativa G6, resultado de la caracterización inicial de la argumentación en los estudiantes.

También en la Figura 8 se evidencian G3, G5 y G7, en las que se entrevé un dato explícito y una garantía directamente ligada con la problemática propuesta en la pregunta. Avizorándose una proposición requerida con justificación en la que se presenta datos implícitos, una garantía y un apoyo.

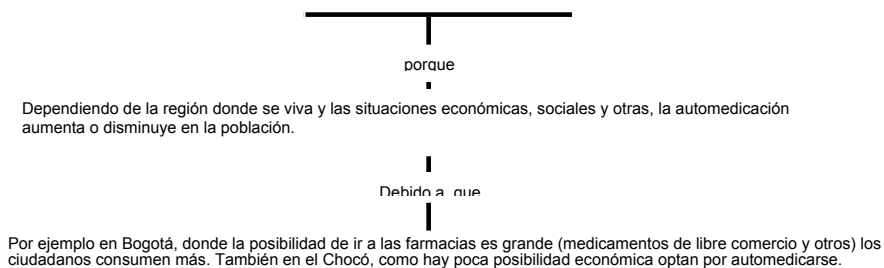


Figura 8. Ejemplo de estructura argumentativa G3, resultado de la caracterización inicial de la argumentación en los estudiantes.

De igual manera se observan argumentaciones como el G9 (Figura 9) que presenta datos explícitos, una garantía y un apoyo. Pero sin un nivel de argumentación coherente entre la garantía y el apoyo evidenciando problemas de redacción y relaciones entre las proposiciones.

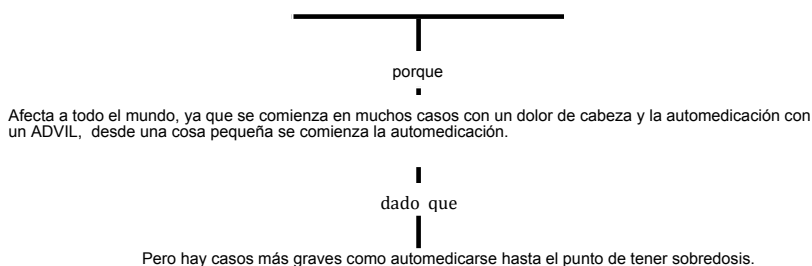


Figura 9. Ejemplo de estructura argumentativa G9, resultado de la caracterización inicial de la argumentación en los estudiantes.

Al sintetizar la información de la pregunta ¿Cuáles son las posibles soluciones de los problemas indicados?, y establecer la estructura para cada grupo de trabajo, se desarrollaron proposiciones como las de G7 y G9 (Figura 10) en las que, existen datos implícitos y contiene aspectos relacionados con el conocimiento de la CSC, pero no hay apoyos que pongan en evidencia una solución al problema planteado.

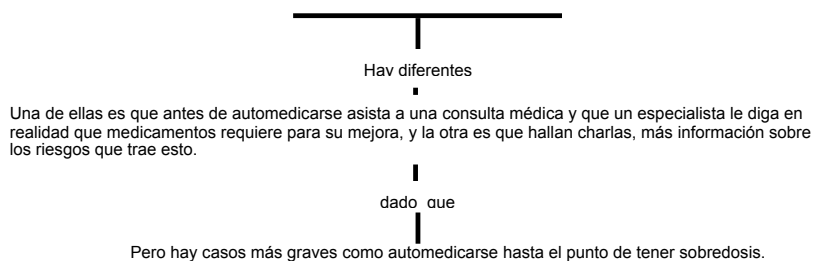


Figura 10. Ejemplo de estructura argumentativa G9, resultado de la caracterización inicial de la argumentación en los estudiantes.

Se debe agregar que en todas las argumentaciones no se tienen en cuenta diversos aspectos que den una solución veraz a la problemática y existe una justificación débil.

Las proposiciones conseguidas para la pregunta: ¿quiénes son responsables y podrían dar soluciones a este problema?, evidencian generalmente una confusión sobre quiénes tienen la responsabilidad en el problema de la automedicación, siendo bastante superficial la argumentación en este sentido. Asimismo, aunque la mayoría de las proposiciones tienen datos explícitos que hacen alusión a la cuestión tratada, en ninguna se dio un apoyo para dar mayor validez a las argumentaciones.

Respecto a la pregunta: ¿le gustaría participar en un debate con la finalidad de presentar sus ideas sobre los problemas de la automedicación y sus posibles soluciones?; la mayoría de los estudiantes estuvieron a favor de profundizar más sobre la CSC que evidencia un interés para el desarrollo del proyecto de aula.

Por último, frente a las preguntas: ¿qué propondría para dar solución?, y ¿qué aportan su familia para dar una solución?; la mayoría de los estudiantes en general asumen que una posible solución es la realización de campañas para generar procesos de sensibilización en la población, también se dieron proposiciones en los G3 y G9 (Figura 11) que señalan la importancia de generar cambios sociales y políticos que regulen el mercado de los medicamentos de venta libre. Además, los estudiantes asumen que existe un grado de responsabilidad de su parte y sus familias en la problemática de la automedicación dejando entrever la importancia de no automedicarse por los posibles riesgos que causa.

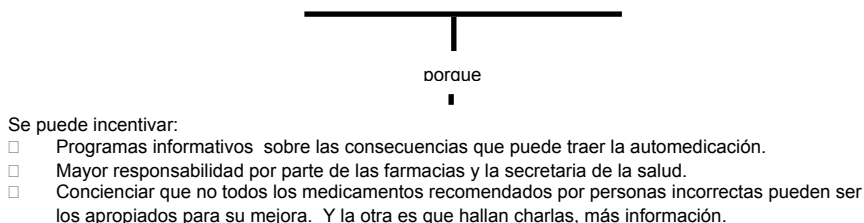


Figura 11. Ejemplo de estructura argumentativa G9, resultado de la caracterización inicial de la argumentación en los estudiantes.

Argumentación en el desarrollo de la estrategia de enseñanza

Conforme lo expuesto en la metodología, las estrategias de enseñanza se desarrollaron en grupos de trabajo a fin de fomentar los procesos de argumentación. En la intervención guiada por el docente se discutió sobre si en algún momento los estudiantes se habían automedicado debido a síntomas como fiebre, dolor general, dolor de cabeza, dolor estomacal, entre otros. Frente a lo cual se evidenció que la mayoría de los estudiantes sí lo han hecho. Este aspecto es importante debido a que los estudiantes reconocen el problema. Sin embargo, no justifican claramente por qué lo hacen, desconociendo que es una práctica común, que conlleva riesgos, pues cada individuo tiene un organismo diferente y puede manifestar una reacción propia al medicamento consumido.

Los estudiantes han utilizado medicamentos como diclofenaco, pomada verde, aspirina, acetaminofén y loratadina, los cuales son de fácil alcance, pues pueden obtenerse en tiendas y farmacias. Al analizar la argumentación establecida por los estudiantes frente al uso de medicamentos, se aprecian en la Figura 12 proposiciones como las de G1, G3, G4, G5 y G6 en las que, se cuenta con datos implícitos y la garantía que valida la proposición demuestra una construcción básica, sin contar con apoyos que la validen. Ahora bien, los estudiantes consideran que no han tenido problemas con el consumo de medicamentos sin la debida prescripción médica. Sin embargo, la argumentación dada por los estudiantes es somera, pues no refleja una explicación clara frente a la cuestión que se les plantea, ni mucho menos un apoyo o refutación a la proposición.

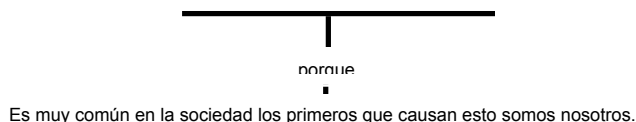


Figura 12. Estructura argumentativa G5, relacionada con el consumo de medicamentos.

A partir de las lecturas, los estudiantes respondieron una serie de preguntas con el objetivo de analizar el nivel de argumentación y la toma de decisiones, teniéndose una visión de las posiciones que tomaron frente a la problemática de la automedicación y las evaluaciones que realizaron sobre el riesgo social desde los desarrollos científicos y tecnológicos en este aspecto. Con base en la comprensión de los conceptos científicos involucrados, con la que consiguieron discutir y escribir desde el ámbito científico, son capaces de criticar y optar por distintos argumentos y tomar decisiones para su vida como ciudadanos (Solbes y Vilches, 2005). Al discutir con los estudiantes las controversias adyacentes a la información presentada en los artículos, se aprecia que ellos identifican los peligros que trae la automedicación, no discuten o fijan una postura frente a lo que allí se discute. Sus respuestas son bastante concretas, en las que no se arguyen las dificultades para el acceso a los servicios de salud y la falta de una legislación, los riesgos de la población por el consumo de medicamentos de venta libre, la resistencia a los antibióticos de algunas infecciones por el consumo excesivo. Los estudiantes no fijan una posición ni adquirieron una visión adecuada de los problemas de la automedicación en su contexto inmediato, al no realizar evaluaciones sobre los diversos ámbitos que se relacionan en las lecturas, con las afectaciones que les pueden acarrear en su entorno familiar y local.

Con respecto a los diferentes puntos de vista que existen respecto al tema controvertido de la automedicación, las intervenciones de los estudiantes en relación a esta pregunta como las de G1 y G2 (Figura 13), concuerdan en que la automedicación tiene una ambivalencia al generar posibles beneficios o daños al metabolismo.

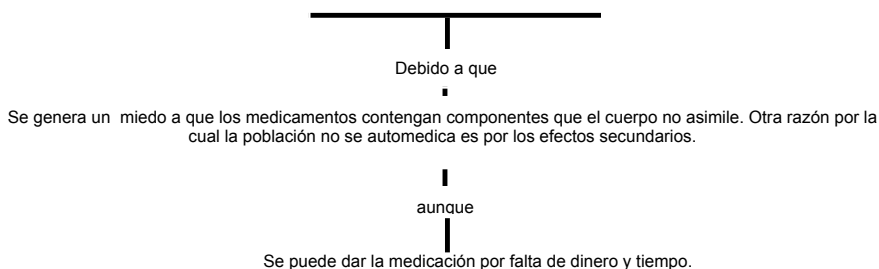


Figura 13. Estructura argumentativa G2, relacionada con el problema de la automedicación.

De igual manera, aunque las lecturas evidencian ambas posturas no solo en relación con el organismo, sino en relación a otros factores que giran en el ámbito social, económico y político, ningún grupo evidenció en su argumentación un panorama global de la controversia. Asimismo, otros grupos solo entrevistaron una posición como G3, G4 y G6 (Figura 14), en las que su argumentación es de tipo social y hace énfasis en el daño que se está causando en la salud de los habitantes.

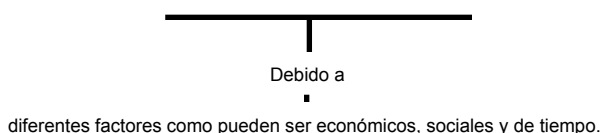


Figura 14. Estructura argumentativa G3, relacionada con el problema de la automedicación.

Los estudiantes reconocen varios individuos o entidades que forman parte del problema de la automedicación. No obstante, se observa una visión simplista de los implicados en la problemática, sin mencionar actores importantes como la comunidad académica y los entes gubernamentales. Esto indica que no evalúan, ni reflexionan sobre los diversos ámbitos que involucran la problemática de la automedicación.

Aunque, respuestas como G4 y G6 (Figura 15), realizan una justificación en la que se avizoran estructuras argumentativas en el que el dato es explícito y la garantía es general, debido a que involucra ese componente concreto que en este caso es la controversia alrededor de la automedicación.

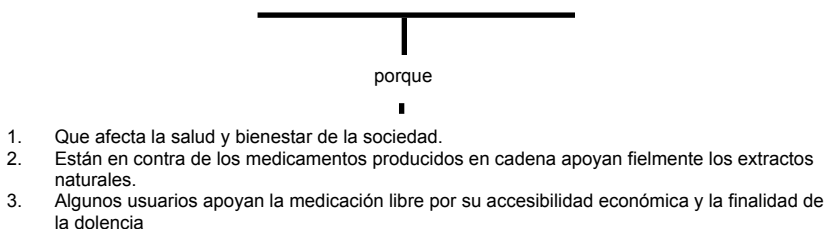


Figura 15. Estructura argumentativa G6, relacionada con los sectores que defienden la automedicación.

Igualmente, en la Figura 15 proposiciones como G1, G2, G3 y G5 dirigen su argumentación aludiendo el problema a los farmacéuticos o los médicos, sin involucrar o mencionar otros actores en la problemática del automedicación. Así los valores que están en juego son el de la vida, ya que las contraindicaciones pueden causar efectos secundarios nocivos, también están en juego los intereses económicos de las empresas.

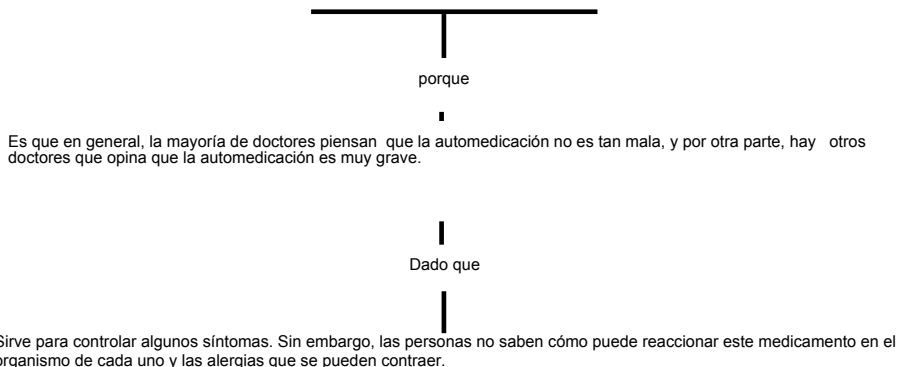


Figura 16. Estructura argumentativa G1, relacionada con los sectores que defienden o atacan el problema de la automedicación.

A partir de las posturas defendidas por los distintos grupos, se avizora en la Figura 17 una serie de estructuras argumentativas con datos implícitos y garantías generales como G3 y G4, en los que se puede analizar una proposición requerida con justificación, en la cual que se menciona la existencia de valores de carácter económico, político, social y moral, aunque no son referidos dentro de la argumentación.



Figura 17. Estructura argumentativa G1, relacionada con los sectores que defienden o atacan el problema de la automedicación.

Más aún, se dan justificaciones como las de G2 y G5 (Figura 18), en las que se habla de valores como la responsabilidad y la vida que se ven involucrados en la cuestión sociocientífica tratada.



Figura 18. Estructura argumentativa G2, en la que se dan justificaciones sobre los valores como la responsabilidad involucrada en la cuestión sociocientífica tratada.

En el momento en que los estudiantes evalúan la información pertinente para tomar una decisión relativa a cada de los puntos de vista implicados, se hace alusión al ahorro de dinero y tiempo, y por parte de las personas se hace referencia al riesgo que conlleva la automedicación. Así, argumentos como los expuestos por los G1, G3, G4, G5 y G6 (Figura 19) mencionan la importancia de otorgar información pertinente acerca de la automedicación, a fin de que la comunidad de médicos y población en general logren visualizar los efectos adversos que el consumo de fármacos puede llegar a crear en contra del bienestar.

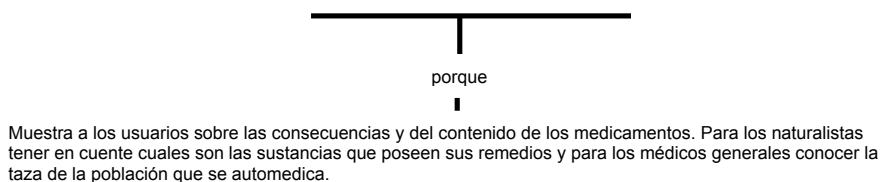


Figura 19. Argumentación dada por el grupo G6, en relación a la importancia de otorgar información pertinente acerca de la automedicación.

Por último, al registrar el debate desarrollado a través del juego de roles, se construyó la tabla 1, a través de la cual se evidencian los niveles de argumentación alcanzados por los estudiantes al final de la experiencia.

Tabla 1. Afirmaciones destacadas en el proceso argumentativo, adoptadas, contextualizadas y ampliadas de Driver & Newton en Moreno & Martínez (2009).

Afirmaciones abarcadas en el proceso argumentativo.	Nivel de argumentación	Símbolo	Frecuencia registrada de la intervención durante el debate.
Afirmación aislada sin justificación	0	AASJ	5
Afirmación competitiva sin justificación	0	ACSJ	3
Afirmación requerida sin justificación	0	ARSJ	1
Afirmación sin justificación	0	ASJ	1
Afirmación aislada con justificación	1	AICJ	2
Afirmación con justificación	1	ACJ	9
Afirmación requerida con justificación	1	ARCJ	6
Afirmaciones competitivas con justificaciones	2	ACCJ	5
Afirmación con justificación y cualificador	2	ACJCU	1
Afirmaciones competitivas con justificación y cuestionamiento	2	ACCJC	3
Afirmación competitiva con cuestionamiento	2	ACCC	1
Afirmación requerida competitiva con justificación	2	ARCCJ	2
Afirmaciones competitivas con justificaciones y cualificadores	3	ACCJCU	1
Afirmaciones requeridas compitiendo con justificaciones y cualificadores	3	ARCCJCU	0
Afirmaciones competitivas con justificaciones respondiendo por refutación	3	ACJRR	1
Afirmaciones requeridas compitiendo con justificaciones respondiendo por refutación.	3	ARCCJRR	3
Juzgamiento integrando diferentes argumentos	4	JIDA	0
Total de afirmaciones			44

Esta tabla consigna las expresiones abarcadas en el proceso argumentativo y sus respectivos niveles conforme el juego de roles desarrollado. Para la discusión los estudiantes se informaron con antelación según los roles que se asignaron; argumentando desde su postura, siendo capaces de participar en la toma de decisiones en torno a la problemática que se plantea de la automedicación en la sociedad, en particular, a lo relacionado con la C&T.

En relación con estos resultados, ponen de manifiesto que al tratar estas controversias en las clases de ciencias, se consiguen variaciones en el aprendizaje de los estudiantes al hacerlos partícipes más activos, a la vez que involucra el uso de conocimientos científicos al efectuarse valoraciones y juicios éticos, e intentar dar respuesta a una problemática determinada.

De igual modo, la argumentación es un proceso que permite inferir conclusiones a partir de ciertas premisas. Implica un movimiento comunicativo interactivo entre personas y grupos de personas (Rodríguez, 2004). Así, los niveles de argumentación se establecieron en un alta medida en uno, siendo afirmaciones con justificación, pero que no presentan una estructura argumentativa en la cual se den muchas herramientas conceptuales que validen los argumentos y en el que se presente un lenguaje científico sin ahondar en la controversia de la automedicación.

Cabe señalar que se encontraron niveles de argumentación cero en los cuales se originaban afirmaciones aisladas, razón por la cual no se localizaron apoyos que logran vincularse con lo que se discutía. De igual manera, se pudo establecer que una minoría de las argumentaciones de los grupos se sitúa en un nivel dos en adelante, que evidencia una baja capacidad de defender las ideas y constituyen un elemento importante en el posicionamiento de un rol. Por lo anterior se produjeron muy pocas justificaciones adaptadas a una situación comunicativa en particular y refutaciones, que apoyaran o invalidaran las afirmaciones.

A partir de lo anterior debe mencionarse que la argumentación es el mecanismo que relaciona la información concreta con las abstracciones y generalizaciones; es decir, es el proceso que relaciona justificaciones y garantías frente a una determinada premisa o dato (Moreno & Martínez, 2009). En este sentido, los argumentos se traducen en actuaciones, en una mayor participación social, en políticas públicas (Hodson, 1994), así como en el seguimiento de sus decisiones al asumir un rol activo como ciudadano y fijar posiciones frente a una controversia sociocientífica.

CONSIDERACIONES FINALES

En la etapa de diagnóstico general, los estudiantes presentan un nivel de argumentación en el que desarrollan afirmaciones aisladas con justificación, es decir, proposiciones en las cuales no hay una relación directa con una garantía. También se dan afirmaciones con justificación y afirmaciones requeridas con justificación que no contestan por completo a las preguntas planteadas, lo que evidencia un nivel de argumentación básico, al mostrar la pertinencia de la investigación para favorecer procesos de argumentación a partir del análisis de las implicaciones sociales de la automedicación.

Al ser la argumentación el eje principal de este trabajo, estableciéndose a través de actividades de aprendizaje que desarrollaran este proceso, se favorece un cierto avance, al ayudar además a contextualizar el conocimiento científico a las realidades cercanas de los estudiantes. De esta manera, los resultados arrojados en la investigación mostraron un progreso en los niveles de argumentación, exhibiéndose una toma de decisiones a partir de la CSC planteada. Lo anterior, visto desde el diagnóstico desarrollado en la primera parte, que posibilitó la determinación del nivel de argumentación y sus conocimientos previos; evidenciándose que el grupo tenía una información somera y un bajo nivel argumentativo que a través de la implementación subsiguiente fue mejorando.

Conforme a esto, las CSC representan un medio para involucrar a los estudiantes en la argumentación científica, como refiere Khine (2012), en la que se debe mantener el aprendizaje dialógico a través de la comunicación consensuada y la participación de los estudiantes, convirtiéndose en agentes primordiales en su propio proceso de formación. Empero, alcanzar niveles altos de argumentación, no es una tarea fácil, como lo señalan los resultados arrojados durante la implementación de la investigación y es este sentido es necesario invertir mayores esfuerzos investigativos y docentes que propendan por articular la argumentación de manera permanente en los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes, así como en los currículos de ciencias.

Asimismo, introducir este tipo de controversias abiertas sin soluciones claras; permite a los estudiantes dar múltiples salidas plausibles tomando en consideración aspectos científicos, pero estas posibles soluciones no pueden derivarse totalmente por consideraciones científicas; puesto que están influenciados por una variedad

de factores sociales como la política, la economía y la ética (Sadler, 2011). Por lo cual, es trascendental abordar estrategias de este tipo, puesto que los estudiantes que hicieron parte del estudio establecieron relaciones entre conceptos científicos y tecnológicos que involucraban la sociedad fomentando la toma de decisiones. Sin embargo, ello requiere de un trabajo continuo que genere un pensamiento crítico y reflexivo en la formación de ciudadanos al acercar problemáticas de carácter global.

En consecuencia, la CSC de la automedicación favoreció la argumentación, en la cual los estudiantes hicieron sugerencias en las que debía existir una regulación más drástica al ser un problema de salud pública; siendo una mala práctica que se ha originado principalmente por el mal servicio de salud, las condiciones económicas de la población, la falta de tiempo y el desconocimiento de los efectos secundarios al consumir medicamentos de venta libre y sin prescripción médica. Al proponer alternativas de solución a la problemática, que conllevaron al replanteamiento de su discurso e imagen de la ciencia y la tecnología, en relación con la sociedad, muestra una visión utilitarista desde juegos de interés económico y político, como también con fines altruistas para el bien de la comunidad.

Lo anterior permite referir que hay que prestar especial atención a las relaciones CTS, como menciona Torres (2014), convirtiéndose en una orientación de la enseñanza necesaria para modificar la imagen distorsionada de la ciencia, la cual debe ser vista por los estudiantes como una construcción humana, con múltiples controversias, que requiere ser desarrollada por personas responsables y éticas, por lo que los docentes deben poseer capacidades para orientar discusiones en el aula de clase acerca de la naturaleza de la ciencia, los aspectos sociológicos, políticos, éticos y las implicaciones que acarrearán el avance de estas.

En este sentido, se evidencia que al abordar estos contenidos en las clases de ciencias se favorecen actitudes y habilidades en los cuales los estudiantes son agentes participativos preparándolos para enfrentar controversias sociales que involucren temáticas científicas y tecnológicas. Por lo cual, las CSC representan un cambio innovador al aproximar temáticas controvertidas en la escuela, que en general a pesar de su importancia social no se tratan, por lo que suelen instrumentalizarse en la sociedad y de esta forma servir a intereses técnicos y tecnocráticos que excluyen la participación de los ciudadanos sobre su uso (Martínez & Villamizar, 2014).

De igual forma, el proceso de enseñanza y aprendizaje bajo esta directriz promovió una sensibilización y conciencia en la problemática de la automedicación que destacaron los valores e intereses presentes en la investigación científica. Se permite que los estudiantes tuvieran un panorama más amplio de la actuación de la ciencia y la tecnología en la sociedad, al conocer sus diversas implicaciones. Empero, para lograr mejores resultados en los niveles de argumentación de los estudiantes es pertinente implementar conocimientos de frontera que establezcan controversias para la participación activa de los estudiantes como futuros ciudadanos, siendo las CSC un excelente medio para fomentar el pensamiento reflexivo de manera integral e interdisciplinaria.

En conclusión, la implementación de este tipo de estrategias comprende una nueva concepción sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias al articular la argumentación y los procesos de formación ciudadana, dado que la preocupación primordial es la inserción de los educandos en un ambiente educativo que favorece su contribución con el uso de argumentos basados en sus propios puntos de vista (Moreno & Martínez, 2009). Así se posibilitan cambios en la enseñanza de las ciencias, orientada hacia una educación integral al proporcionar vínculos entre variados temas disciplinares, que permiten la mejora de habilidades comunicativas, sociales, culturales y éticas.

REFERENCIAS

- Beltrán, M. (2010). Una cuestión sociocientífica motivante para trabajar pensamiento crítico. *Revista Zona Próxima* N° 12, 144-157.
- El Espectador. (2012). Automedicación en Colombia. Recuperado de: <http://www.elespectador.com/noticias/salud/automedicacion-colombia-video-374422>. [consultado el 16 de junio del 2014]
- Heno & Stipich (2008). Educación en ciencias y argumentación: la perspectiva de Toulmin como posible respuesta a las demandas y desafíos contemporáneos para la enseñanza de las Ciencias Experimentales. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 7 (1), 47-62.
- Hodson, D. (1994). Seeking Directions for Change. The Personalisation and Politisation of Science Education, *Curriculum Studies*, 2 (1), 71-98.

- Khine, M.S. (2012). Chapter 14: Development of Argumentative Knowledge in Science Education. *Perspectives on Scientific Argumentation*. Springer Science+Business Media. Bahrain Teachers College, University of Bahrain, Manama, Kingdom of Bahrain, 1-292.
- Martínez & Rojas (2006). Estrategia didáctica con enfoque ciencia, tecnología, sociedad y ambiente, para la enseñanza de aspectos de bioquímica. *TEΔ* N° 19, 44-62.
- Martínez, L; Cattuzzo, F & Carvalho, W. (2009). Ensino de Ciências para cidadania a partir do desenvolvimento de habilidades de negociação em estudantes de Ensino Médio. Em: Caldeira, A. (Org.). *Ensino de ciências e matemática II: temas sobre a formação de conceitos*. São Paulo: Cultura Acadêmica, 269-287.
- Martínez & Carvalho. (2012). Contribuições e dificuldades da abordagem de questões sociocientíficas na prática de professores de ciências. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, 38 (3), 727-741.
- Martínez, Parga & Gómez. (2012). Cuestiones sociocientíficas en la Formación de Profesores de Ciencias. Asociación Colombiana para la investigación en Educación en Ciencias y Tecnología EDUCyT. *Revista EDUCyT*, Vol. Extraordinario, Diciembre, ISSN 2215-8227, 1-13. Disponible en: file:///C:/Users/user/Downloads/2179-5285-1-SM.pdf.
- Martínez & Parga (2013). La emergencia de las cuestiones sociocientíficas en el enfoque CTSA. *Revista Góndola*, 8(1), 1-12.
- Martínez & Villamizar (2013). *Unidades didácticas sobre cuestiones sociocientíficas: construcciones entre la escuela y la universidad*. Ed. Universidad Pedagógica Nacional, 1-134.
- Moreira, (2002). Investigación en educación en ciencias: métodos cualitativos. Texto de apoyo número 14. Instituto de Física da UFRGS. Porto Alegre, RS, Brasil, 1-29. Disponible en: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/metodoscualitativos.pdf>.
- Moreno & Martínez (2009). Argumentación en estudiantes de educación media y habilidad del profesor para su desarrollo: una discusión en el aula sobre implicaciones sociales y ambientales de la producción de etanol. *Revista Nodos y nudos*, 3 (27), 30-42.
- Nefi, M. (2008). Especialidad en Atención Primaria. Farmacología y Nutrición. Universidad Nacional Autónoma de Honduras: *La automedicación y sus consecuencias como problemática nivel mundial. Estadísticas de morbi-mortalidad y factores asociados*. Disponible en: <http://www.portalesmedicos.com/publicaciones/articles/1337/1/>.
- Riojasalud. (2012). Riesgos de la automedicación. Recuperado de: <http://www.youtube.com/watch?v=N8EwCG8uSec> [consultado el 16 de junio del 2014]

- Rodríguez (2004). El modelo argumentativo de Toulmin en la escritura de artículos de investigación educativa. *Revista Digital Universitaria*, 5 (1), 1-18. Disponible en: http://www.revista.unam.mx/vol.5/num1/art2/ene_art2.pdf.
- Sadler, T.D. (Ed.) (2011). *Socio-scientific issues in the classroom: Teaching, learning and research*. New York: Springer.
- Sardà, A. & Sanmartí, N. (2000). Enseñar a argumentar científicamente: un reto de las clases de ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, 18(3), 405-422.
- Solbes, J. & Vilches, A. (2004). Papel de las relaciones entre ciencia, tecnología, sociedad y ambiente en la formación ciudadana. *Enseñanza de las Ciencias*, 22 (3), 337-348. Disponible en: <http://enciencias.uab.es/revistes/22-3/337-48.pdf>.
- Solbes, J. (2013). Contribución de las cuestiones sociocientíficas al desarrollo del pensamiento crítico (I): Introducción. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 10 (1), 1-10.
- Torres, N. (2010). Las cuestiones socio científicas: una alternativa de educación para la sostenibilidad. *Revista Luna Azul*, 32. Disponible en: http://lunazul.ucaldas.edu.co/index.php?option=com_content&task=view&id=608.
- Torres, N. (2014). Pensamiento crítico y cuestiones socio-científicas. Un estudio en escenarios de formación docente. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(3), pp. 701-702
- Toulmin, S. (1977). *La comprensión humana: El uso colectivo y la evolución de los conceptos*. Madrid: Alianza.
- _____. (1999). *The uses of argument*. Cambridge: Cambridge University Press.
- _____. (2006). *Os usos do argumento*. São Paulo: Martins Fontes.
- Zenteno-Mendoza & Garritz. (2010). Secuencias dialógicas, la dimensión cts y asuntos socio-científicos en la enseñanza de la química. *Revista Eureka Enseñ. Divul. Cien.*, 2010, 7(1), 2-25.