

ARGUMENTACIONES SOBRE “LA VIDA”: CARÁCTER INTERDISCIPLINARIO DE LOS ASUNTOS SOCIO-CIENTÍFICOS COMO ESPACIO PARA LA FORMACIÓN EN CIUDADANÍA Y CIVILIDAD

Autor(as): Yesenia Quiceno Serna y Alejandra Vélez Pérez

Asesor(as): Berta Lucila Henao Sierra, Luz Victoria Palacio Mejía

Eje: Proyectos y tesis de grado

Red disciplinar: secundaria, pedagogía social

Estado del informe de investigación: en proceso

Resumen: Hablar sobre la vida siempre confina temas controversiales, más aún en el marco de dilemas socio-científicos que comprometen la calidad de vida de los sujetos. Por medio del modelo argumental de Toulmin –MAT– como componente de análisis, mostramos la posibilidad de mejorar la calidad los argumentos de estudiantes de noveno grado, en base a la relación de las ciencias naturales con las demás áreas de conocimiento. Dichos asuntos permiten que los jóvenes argumenten sus puntos de vista con base en diversas fuentes del saber, constituyéndose así como ciudadanos críticos, comprometidos con su comunidad. Lo que pretendemos, es enseñar a hacer ciencias en términos de enseñar a justificar, refutar, y debatir; en síntesis, enseñar a asumir posturas críticas y propositivas que generen alternativas de solución a situaciones que involucran la ciencia y que dentro de nuestro contexto socio-cultural, son objeto de controversia.

Palabras claves: Formación en ciudadanía, Civildad, Argumentación, interdisciplinaridad, Asuntos socio-científicos

Introducción



Universidad de Antioquia
Calle 67 N° 53-108 de Medellín – Facultad de Educación [+574] 219 5700
Correo electrónico: yesenia.serna@gmail.com, aleveper1@gmail.com, berta.lucila@gmail.com,
vpameca@gmail.com

Para desenvolverse en un mundo cada vez más complejo y tecnificado, no basta con aprender contenidos conceptuales propios de las ciencias. Es necesario conocer como se construyen los conocimientos, cómo se edifican las teorías y leyes en el seno de las comunidades científicas, y así hacer visible, los intereses, deseos, compromisos y valores propios de la sociedad y la comunidad científica en la que se inscribe, y su repercusión en relación con la toma de decisiones.

Esta investigación tiene como objetivo el análisis de propuestas pedagógicas cuyo propósito sea la construcción de civilidad en la escuela. Teniendo en cuenta estas cuestiones, pretendemos que los estudiantes dirijan una mirada crítica hacia el desarrollo científico, que puedan debatir, justificar o refutar los procedimientos y acciones científico-sociales que involucran el bienestar de su comunidad y elaboren propuestas que contribuyan a la transformación que la sociedad necesita.

Por ello, para cumplir con los objetivos propuestos, retomamos una metodología de carácter cualitativo-interpretativo, basada en estudio de caso (Stake, 1998) mediante el cual realizamos un análisis cualitativo de contenido derivado de la información recolectada a partir de la discusión de algunos asuntos de carácter socio-científico como es la *eutanasia* y la *fumigación de cultivos ilícitos en Colombia*, y analizamos algunos fragmentos de discurso de forma similar a la propuesta por Antonia Candela (1999), donde se relacionan los datos obtenidos con los acontecimientos externos, propios de cada contexto, que pueden condicionar la información suministrada por los estudiantes.

De la alfabetización científica, hacia una formación para la ciudadanía



Universidad de Antioquia
Calle 67 N° 53-108 de Medellín – Facultad de Educación [+574] 219 5700
Correo electrónico: yesenia.erna@gmail.com, aleveper1@gmail.com, berta.lucila@gmail.com,
vpameca@gmail.com

En nuestros días, alfabetizar científicamente a los estudiantes no garantiza que la información obtenida sea utilizada de forma adecuada en la toma de decisiones. Para ello, hace falta que los estudiantes aprendan a participar bajo principios de responsabilidad y respeto, donde prime una actitud crítica fundamentada, y una apertura al cambio. Es por ello que para lograr una adecuada educación en ciencias, la cual posibilite la formación de ciudadanos capaces de asumir responsabilidades, consideramos pertinente que los jóvenes aprendan a ver la ciencia como un producto humano y cultural (Fourez, 2006), para que puedan comprender que, son los hombres públicos –personas del común- quienes a través de sus acciones, conocimientos y procedimientos, “hacen la ciencia” que conocemos.

En concordancia con lo anterior, formar en ciudadanía es importante porque *posibilita a los individuos igualdad de derechos y deberes, libertades y restricciones, poderes y responsabilidades que pueden expresarse a través del uso de la democracia* (Villavicencio, 2007). Una democracia que debería ir de la mano con la construcción de civilidad, para así posibilitar, una sana convivencia a medida que se expresan ideas.

En relación a lo propuesto por Villavicencio, consideramos pertinente aclarar, que la formación en la civilidad requiere de la configuración de espacios para el ejercicio de la democracia donde sea posible argumentar, es decir, discutir, refutar y problematizar las posiciones contrarias, haciendo visible el respeto a la diferencia. De aquí, que uno de los referentes teóricos de nuestra investigación sea Stephen Toulmin, quien resalta la importancia de hacer de la educación, un espacio abierto para la crítica.



Al analizar la anterior premisa, nos cuestionamos acerca de ¿cómo lograr que la educación en ciencias se constituya un escenario político que posibilite la discusión y el análisis de posturas, perspectivas o puntos de vista en referencia a los acontecimientos cotidianos?

Desde aquí, se perfila el uso de la argumentación en el aula como proceso que permite poner en juego los conocimientos propios de la ciencia o de otros saberes para justificar y refutar ideas de forma autónoma en la resolución de conflictos de orden disciplinar y actitudinal, donde convergen cuestiones relacionadas con el aprendizaje de las disciplinas y los sentimientos y emociones características de cada sujeto; lo que en la actualidad constituye un desafío para la educación en ciencias.

Ante el reto anterior, se pretende construir espacios pedagógicos que permitan que se ejercite el uso de la palabra y el debate reflexivo y crítico de cuestiones científicas y sociales, contribuyendo al empoderamiento de los individuos, donde se les otorgue capacidad de decisión, lo cual hace posible que se distancien del ideal de regulación social que practican algunos sectores (Foucault, 2005, 1999).

Desde esta perspectiva, se espera que fomentar la argumentación en el aula, incentive a los jóvenes a expresar sus ideas, contribuyendo a combatir la sectorización del poder en las escuelas y en las aulas, que se hace evidente en el momento en que los maestros, o sujetos detentan el poder, intentan controlar al estudiante en sus gestos, movimientos y actitudes, lo cual incide en la disposición que estos tienen para aprender cuestiones relacionadas con las ciencias y otros saberes (Foucault, 2005).



En relación a lo expuesto, consideramos que los asuntos socio-científicos, al ser temáticas con las cuales los estudiantes tienen alguna relación o conocen por parte de los medios de comunicación u otras fuentes, permite despertar el interés hacia el aprendizaje de conceptos y/o procedimientos inherentes a la ciencia misma, a medida que representan una posible apertura para la crítica donde se privilegien los procesos de argumentación.

Desarrollo de asuntos socio-científicos: un acercamiento entre las disciplinas científicas y la formación para la ciudadanía

Sadler y Zeidler (2005), definen los *asuntos socio-científicos* como aquellos que hacen referencia a debates, polémicas, dilemas y controversias sociales generadas por conceptos, productos, procedimientos y técnicas que proceden de las ciencias. Esta definición concuerda con Hodson (2003) y Acevedo (2004), quienes resaltan la necesidad formar ciudadanos responsables y comprometidos con su comunidad. Desde esta perspectiva, el estudiante puede vincular lo que aprende en clase con lo que observa en su contexto, y así puede evaluar diferentes puntos de vista que lo lleven a tomar decisiones conscientes y acertadas en relación a dichas problemáticas.

Los asuntos socio-científicos, son potencialmente útiles para la enseñanza en el aula, puesto que propician un trabajo colaborativo que integra diferentes áreas del saber. Su carácter interdisciplinario ayuda a lograr una mejor comprensión de la incidencia de algunas situaciones problémicas en la vida cotidiana (Fourez, 2006).

La interdisciplinaridad desde nuestra propuesta, también se perfila como una práctica esencialmente política, es decir, como una negociación entre diferentes puntos de vista para decidir sobre posturas y acciones adecuadas.



Desde esta enfoque se hace relevante que no se puede usar criterios puramente racionales para limitar las disciplinas que interactúan, esto significa que alrededor de las ciencias u otros campos del saber, siempre emergen consideraciones relacionadas con aspectos valorativos de los estudiantes, que son de gran importancia para una educación en ciencias que privilegie el ejercicio de la civilidad. En referencia a lo expuesto, hay que aceptar que las confrontaciones de estos diferentes puntos de vista llevarán a decisiones que en último término, tendrán una relación estrecha con los componentes éticos y políticos de estudiantes (Fouréz, 2006)

Metodología

En la investigación en la que se basa esta ponencia, retomamos una metodología de carácter cualitativo-interpretativo de estudio de caso (Stake, 1998). En este contexto, analizamos los procesos argumentativos alrededor de asuntos socio-científicos que involucran los planteamientos acerca de las concepciones sobre la vida, en un caso grupal de 24 estudiantes pertenecientes al grado noveno de la I.E Presbítero Antonio Baena del municipio de Sabaneta- Antioquia, con edades comprendidas entre los 14 y 15 años. El grupo fue elegido por las características del mismo, en relación con los proyectos institucionales que involucran atención a la diversidad, en aspectos como el religioso; por la apertura de los jóvenes a participar en discusiones en el aula y en atención a algunas características como el dogmatismo científicista, detectado en algunas indagaciones iniciales y por la disposición e interés que demuestran los jóvenes al realizar discusiones dentro del aula de clase.



En dicha investigación analizamos dos asuntos de orden socio-científico: *la aplicación de la eutanasia a pacientes con aparente muerte cerebral y el uso de productos agroquímicos para la erradicación de cultivos ilícitos en Colombia*. Estos temas tan diferentes entre sí, fueron seleccionados de acuerdo a un sondeo sobre tópicos de interés entre los estudiantes del curso, y fueron tratados en diferentes momentos con el fin de vincular estas temáticas a los contenidos disciplinares programados para las clases de ciencias y otras áreas.

En nuestra propuesta pedagógica basada en “los procesos de construcción de ciudadanía que surgen de los procesos argumentativos alrededor de asuntos socio-científicos”, el uso de la Web-Quest como parte de una estrategia de enseñanza y aprendizaje, adquiere gran relevancia, puesto que ésta se fundamenta principalmente en los recursos que proporciona Internet –la cual puede ofrecer información de carácter actual y contextual-, propiciando en los estudiantes la necesidad de investigar y hacer uso del pensamiento crítico y la creatividad, para finalmente tomar decisiones, donde se espera que exista una transformación de los conocimientos adquiridos en diversos campos, posibilitando trabajar diversos contenidos de forma interrelacionada.

De igual manera, para el fortalecimiento de una actitud crítica frente a la ciencia, consideramos el debate y el juego de rol, como estrategias discursivas que fortalece en los estudiantes capacidades argumentativas a medida que exigen un despliegue cognitivo para justificar su punto de vista sobre temas culturales y sociales a partir de razonamientos sustentados (Jiménez, 2010). Por ello, defendemos la necesidad de incluir estrategias que privilegien la argumentación, ya sea oral o escrita, pues creemos que es una alternativa de aprendizaje dinámica, que forma al sujeto para comunicarse, acceder y apropiarse de diferentes aprendizajes, tanto conceptuales como actitudinales.



RUTA METODOLÓGICA



Cuadro adaptado de Henao (2010)

Análisis y discusión de la información

Del mismo modo resaltamos, que las informaciones recolectadas a partir de entrevistas semi-estructuradas a docentes de diversas áreas, cuestionarios de indagación sobre posturas epistemológicas presentes en el caso analizado, cuestionarios abiertos de indagación de ideas previas sobre algunos asuntos socio-científicos, informaciones obtenidas a través del análisis de material audiovisual que contiene debates y discusiones, entre otras informaciones, fueron trianguladas y analizadas por las investigadoras, personal de la institución educativa y expertos en el tema con el fin de discutir características de las propuestas pedagógicas y sus relaciones con los posibles aprendizajes y aportes a la formación de ciudadanos.



Para el análisis y recolección de las informaciones, retomamos el esquema argumental de Stephen Toulmin (MAT). Este esquema, nos permitió analizar los argumentos que los estudiantes consideran como válidos en las discusiones que subyacen alrededor de asuntos socio-científicos, teniendo en cuenta que el MAT además de permitir el análisis de los argumentos, se utiliza en la investigación como un indicador cualitativo de la enseñanza y el aprendizaje que se da en la escuela (Erduran, Simon y Osborne, 2004).

Es de resaltar, que el MAT posibilitó la organización coherente de las ideas a sustentar, revelando un lugar para la duda y la refutación como se muestra más adelante en los hallazgos de la investigación (Henoa, 2010). Estas características contribuyeron a que los estudiantes se distanciaran del dogma de una ciencia acabada que enseña verdades, ayudando a desdibujar aquellas visiones deformadas de la actividad científica, tan nombradas y problematizadas por Bachelard (citado en Villamil, 2008).

En relación, el material seleccionado fue categorizado teniendo en cuenta los retos de la educación en ciencias propuestos por Hodson (2003), quien nos habla de la importancia de aprender ciencias, sobre ciencia, para llegar a hacer ciencia en la escuela¹.

¹ **Aprender ciencias:** busca acercar a la comprensión y aplicación de los significados de diversos conceptos y procedimientos científicos. Posibilitar la articulación entre los significados y su aplicación a problemáticas del contexto en procesos de argumentación de puntos de vista o acciones.

Aprender sobre ciencias: busca permitir la identificación del carácter cultural de las ciencias y por tanto las relaciones e implicaciones de los ámbitos ético, político y económico, entre sí y con la construcción de las disciplinas científicas. -cómo en las comunidades científicas, tienen lugar la discusión de temas que involucran intereses, los cuales pueden generar acuerdos y/o disensos entre los expertos-



El siguiente cuadro fue reformulado del propuesto por Kølsto (2001)² para los propósitos de la presente investigación. En él ejemplificamos algunas cuestiones relevantes para la investigación, las cuales ilustran el despliegue argumentativo en relación a la actividad científica que lograron construir los estudiantes de noveno grado, a lo largo de la intervención pedagógica

Retos de la educación en ciencias	Cuestiones relacionadas con el aprendizaje de las disciplinas y otros saberes	EJEMPLIFICACIÓN DE ENUNCIADOS	
		EUTANASIA: VIVIR O MORIR	UTILIZACIÓN DE HERBICIDAS COMO EL GLIFOSATO EN LA FUMIGACIÓN DE CULTIVOS ILÍCITOS EN COLOMBIA
Aprender ciencias	Aprendizajes conceptuales y/o procedimentales	<p><i>“Como se le ocurre a usted que después de desconectarla a ella va a saber cómo evoluciona, usted primero tiene que dejarla seguir viviendo para ver cómo evoluciona el proceso”</i></p>	<p><i>“Los herbicidas son sustancias químicas suministradas a las plantas o cultivos para matar la maleza o hierbas malas”</i></p> <p><i>“Creo que al utilizar los herbicidas en los suelos, estas sustancias harían que el suelo perdiera sus minerales que favorecen las plantas. Si por el efecto de estos productos las plantas murieran se mermaría el oxígeno ya que el reino vegetal es el encargado de la producción del oxígeno”</i></p> <p><i>“Los vapores del glifosato ayudan al deterioro de la capa de ozono por lo cual los rayos del sol entran directamente causando daños en el ser humano”</i></p> <p><i>“a no, no es lo mismo masticar la hoja de coca a consumir cocaína, la hoja de coca si tiene el alcaloide pero necesita de otras sustancias para poder activarla como la cal”</i></p>
Aprender Sobre ciencias	Componente político	<p><i>“el derecho a la vida en la sentencia T de 1998 dice que el derecho a la vida es fundamental y esto quiere decir que para tener la vida es necesario la salud”</i></p> <p><i>“¿ahora con esta nueva ley que salió como van hacer los hospitales ya que tiene que atender a cualquier paciente que llegue sin EPS y sin plata, pues ya como van hacer?”</i></p> <p><i>“además ustedes van a quedar con muchas deudas y quien nos va a certificar que si no pueden sacar la plata del banco nos van a</i></p>	<p><i>“yo he escuchado que son unos dineros que Estados Unidos le han donado a Colombia para combatir los cultivos ilícitos, el narcotráfico y eso así”</i></p> <p><i>“en Colombia es penalizada la coca porque se ahí se extrae la cocaína, esta situación se relaciona mucho con USA porque este él es principal consumidor y ellos no quieren que los dólares se vengan para nuestro país”</i></p> <p><i>“la dosis personal de marihuana según la corte suprema de justicia no debe exceder de veintiocho gramos (28); la de marihuana hachís diez gramos (10); de cocaína o cualquier sustancia a base de cocaína un gramo (1)”</i></p>

Hacer ciencias: pretende fomentar los procesos argumentativos, los cuales implican sustentar las aseveraciones, hacer uso adecuado de pruebas, matizar y/o prever posibles refutaciones de los puntos de vista., a medida que se fortalece una actitud crítica y propositiva frente al desarrollo científico.

² C. Jiménez, 2010 pág. 124



		<p><i>pagar, primero porque si ella muere no pueden sacar la plata del banco si no es con la firma de ella y si ella sobrevive y ustedes quieren que ella siga conectada y pasa más tiempo se va a incrementar los gastos y si no hay la suficiente plata en el banco van a quedar con igual deuda"</i></p>	
	Componente ético	<p><i>"la ética médica no se está violando porque cuando la paciente llevo acá la hemos atendido y le hemos tratado de preservar la vida y no la hemos desconectado"</i></p> <p><i>"primero que todo me parece una falta de respeto que usted nos diga esto porque lo que estamos haciendo aquí es tratar de preservar la vida de mi madre y ustedes como médicos deberían entenderlo"</i></p> <p><i>"si se decide desconectar la paciente podría tomarse como una segunda intención que podría ser que el hospital la quiera desconectar para no tener más gastos"</i></p>	<p><i>"yo creo que de los dibujos si pintan la realidad de los niños, pues si a ellos les decían que plasmaran lo que ellos vivan o sentían, era porque ellos verdaderamente lo sentían, pues me llamo mucho la atención la parte donde los niños nada mas tenían ojos, no dibujaban los oídos, ni la boca porque el mencionaba que nada mas veían que no podían expresar lo que sentían"</i></p> <p><i>"a mi del video me gusto algo que particularmente le abre a uno los ojos, porque uno piensa, yo le haría una crítica a ese doctor porque me parece horrible lo que dijo me parece que como dice ahí tenía que ser como cómplice de todo eso, puede que una persona se consume el producto y en el momento no le pase nada, pero por ejemplo a largo plazo que efectos causaría en el cuerpo. Me parece una opinión súper egoísta porque solo está pensando en el bien que tendría para sus cultivos y eso, no está pensando en las poblaciones y en la gente que habitaba ahí"</i></p>
	Limitaciones de la ciencia *		<p><i>"en todos los dibujos se observa que dice plan Colombia, entonces alguien le tuvo que haber dicho a esos niños que eso que estaba pasando en su territorio tenía algún tipo de relación con dicho plan, entonces los niños si tenían algún tipo de información al respecto"</i></p> <p><i>"los dos son estudios científicos, uno está a favor y otro en contra, del uso del glifosato, entonces eso depende del interés que se tenga "</i></p>
	Valores de la ciencia **	<p><i>"a demás el hospital ahorita dijo algo que era una enfermedad terminal y si fuera una enfermedad terminal no tendría ningún 50% de sobrevivir pues ya estaría muerta"</i></p>	<p><i>"Los estudios científicos realizados evidencian que el glifosato interviene en el desarrollo de las primeras etapas de la cancerización"</i></p> <p><i>"ellos según un estudio que se realizo en algunos anfibios pudieron comprobar que este herbicida causa mutaciones"</i></p>
Aprender a Hacer ciencia	Argumentación Aseveracion es dogmáticas ***	<p><i>"si yo estuviera en un estado vegetativo yo no quisiera que me desconecten, porque hay pruebas de que uno siente estando ahí y mire que uno escucha entonces a mi me daría mucho miedo que estuvieran hablando: ¡la vamos a desconectar!, no no no a mí que me dejen viva"</i></p>	<p><i>"el masticar la hoja de coca tiene los mismos efectos de la cocaína, por eso mejora el rendimiento físico"</i></p>



	Aseveracion es sustentadas ****	<p><i>“además hay que tener muy en cuenta que si Luanda sobrevive tal vez tenga muchas discapacidades, además tenga enfermedades más difíciles que tal vez ella cuando este en vida se arrepienta de haber sobrevivido”</i></p> <p><i>“si es verdad lo de la muerte cerebral voy a quedar sirviendo para nada por el contrario creo que me deben dejar morir, a demás los médicos se contradicen mucho porque dicen que si me desconectan y evoluciono viviré, pero pienso que es ilógico porque si estoy viviendo de una maquina si me desconectan me muero porque no tengo como respirar”</i></p>	<p><i>“Viendo desde mi punto de vista la eliminación de plagas que afecten los cultivos sí creo que si son útiles, pero cuando analizamos con profundidad los pro y los contra de estos, creo que son los más los perjuicios que trae tanto ambientales como para nuestra alimentación y calidad de vida en general”</i></p> <p><i>“No estoy de acuerdo con el uso de estas sustancias pues estas sustancias están contaminando los suelos y al crecer otra plantas ahí, estas al ser consumidas por los animales les puede causar la muerte, igual pasa en los ríos pues aparte de que se mueren las especies a allí habitan, los consumidores pueden morir, creo que esto degrada el ecosistema, pues son muchas las especies que se están muriendo”</i></p> <p><i>“Si, de hecho ya existen otras sustancias y productos que reemplazan a los herbicidas, utilizando microorganismos que repelen a otros y de esta manera el suelo se conserva al igual que los cultivos”³</i></p>
--	--	---	---

* Hace posible comprender que las ciencias no explican todo, y sus aseveraciones no son sinónimo de “verdad”.

** hace referencia a analizar y discutir diferentes estudios científicos sobre temas concretos, para interrogar acerca de la validez y confiabilidad de las posturas de algunos científicos. Posibilita identificar en los trabajos científicos la apertura al cambio, la flexibilidad intelectual y la crítica.

*** Son aquellas que dejan ver concepciones en los estudiantes sobre el carácter de verdad de algunos saberes, los cuales no pueden ser refutados.

**** son aquellas en las cuales los argumentos son justificados en datos, garantías y pueden a su vez ser refutadas o matizadas.

Al analizar informaciones como las que fueron esquematizadas en el cuadro anterior, encontramos que para el momento 1 – en el que se realizó un debate sobre eutanasia, tomando como estrategia metodológica el juego de rol- se percibe con menor frecuencia argumentos o aseveraciones que indiquen presencia de contenidos conceptuales propios de las disciplinas científicas. En esta instancia, las discusiones giraron con mayor fuerza alrededor de los componentes éticos y políticos que se correlacionan con la actividad científica, entendida esta como un producto cultural de la humanidad.

³ **Nota:** los enunciados aquí descritos fueron transcritos sin modificaciones del original, por ello algunos contienen errores ortográficos y gramaticales, y su significado fue interpretado por las investigadoras y de los participantes involucrados, teniendo en cuenta el contexto en el que fueron utilizados.



Frente a ello, resaltamos que el juego de rol favoreció el acercamiento a la temática central, a medida que permitió que los jóvenes exploraran situaciones con las cuales no estaban de acuerdo y escucharan de forma respetuosa los argumentos de otros. En esta actividad, algunos estudiantes defendieron posturas opuestas a la suyas, ya que en el juego de rol, se asignaron de manera aleatoria los papeles a representar por cada grupo de estudiantes. De la actividad, algunos miembros resaltaron que esta metodología de trabajo les ayudó a ser más flexibles frente al análisis del problema.

Así lo expresa un estudiante: *“primero, una aclaración, defender esta posición va en contra de nuestros principios, pero vamos a intentarlo”*

Y... *“a mí me correspondió defender un rol con el que no estoy de acuerdo, pero la actividad me pareció muy chévere porque uno como que ve cosas que lo hacen dudar o mejor dicho, aprende a entender un poco a los que piensan distinto”*

Para un segundo momento, y teniendo en cuenta la información de carácter disciplinar y actitudinal que analizamos en el momento 1, se propuso una segunda fase de intervención, para la cual el asunto central fueron *las fumigaciones aéreas en Colombia con glifosato*. Para ello, con las actividades diseñadas, buscábamos orientar las discusiones hacia el fortalecimiento de los aprendizajes disciplinares y procedimentales, conservando de igual forma, una actitud crítica y propositiva en los estudiantes, la cual les permitiera vislumbrar las limitaciones de la ciencia y sus valores, y cómo los poderes políticos y económico inciden en el desarrollo científico.



Con las actividades propuestas en torno a este asunto tan controversial, reportamos evidencias que nos indican de un aprendizaje de las ciencias y sobre las ciencias, el cual posiblemente permitió a los jóvenes objeto de estudio estructurar argumentos acordes a los datos obtenidos de diversas fuentes y de igual manera cuestionar la confiabilidad y la validez de los mismos. Lo anterior, es aquello que en el marco de esta propuesta pedagógica consideramos como “hacer ciencias” y se perfila como un componente necesario para formar ciudadanos y ciudadanas más comprometidos con la sociedad.

Un estudiante plantea: *“Me parece el colmo que un médico pueda llegar a decir que una persona puede beber ocho litros de glifosato y que no le pase nada, esas personas se dejan llevar por otros intereses, les pagan para que digan eso”*

No estoy de acuerdo: *“a mi no me parece que los estudios digan mentiras, sino que cada uno de ellos es válido para un lugar, es decir, en ese sitio el glifosato se comporta de una manera y en otros lugares de otra. No es culpa del científico, pero lo que no debe hacerse es generalizar los resultados”*

Por otra parte, de las entrevistas realizadas a los docentes, destacamos el valor que ellos otorgan a la formación política de los estudiantes por medio de estrategias de comunicación como son el debate y el juego de rol, y el trabajo a partir de preguntas problematizadoras que involucren elementos propios del contexto social de los estudiantes. De igual manera reconocen las potencialidades que tiene el trabajo alrededor de asuntos socio-científicos, pero consideran que la discusión de estos temas requiere de mayor tiempo y preparación y



no garantiza que se logre un aprendizaje a profundidad de contenidos de carácter disciplinar, dando lugar a que adquieran más fuerza cuestiones de tipo emocional, ético o político, que aquel de tipo científico.

Un docente afirma: *“Me gusta utilizar estrategias donde el muchacho exprese su punto de vista abierto, es decir preguntas abiertas buscando que exprese su punto de vista. Estas estrategias varían a eso a buscar que me demuestren que aprendieron el concepto y donde el muchacho me demuestre ciertas actitudes y aptitudes frente a temas. No lo hago siempre porque no me da tiempo, no se alcanzaría a ver todos los contenidos”*

Hallazgos parciales

Después de la discusión de un asunto de corte socio-científico como es la eutanasia, por medio del juego de rol (Simonneaux, 2001), y el debate alrededor de las fumigaciones aéreas con Glifosato, se pudo inferir que se pueden orientar estos espacios de forma que los estudiantes expresen sus consideraciones personales sobre el tema, pero que a su vez sientan la necesidad de investigar para defender con argumentos válidos su postura. Aquí se hace posible la vinculación de la ciencia con otras áreas del saber, puesto que las ciencias sociales, la experiencia personal y los saberes traídos de otros contextos ayudan a la construcción de un discurso que pueda persuadir al otro sobre las decisiones que se deben tomar, basados en un conjunto de pruebas debidamente sustentadas.

En referencia a los aprendizajes de carácter disciplinar derivados de estos trabajos, se hace indispensable la dirección del docente a partir de



preguntas o actividades bien estructuradas, para que los argumentos que devienen de la apropiación del lenguaje científico adquieran fuerza en el discurso de los estudiantes.

Este tipo de trabajo en el aula, es recibido con gran aceptación por parte de los estudiantes, debido a la relación que estos tienen con problemáticas de actualidad, esta es quizás una de las potencialidades del uso de estos asuntos, pues del interés que los estudiantes logren, depende en gran medida el compromiso que estos adquieran en la discusión de los mismos.

Finalmente consideramos que incentivar la argumentación ayuda a la formación de ciudadanos críticos y reflexivos, pero lo más importante, invita al estudiante a investigar y a proponer alternativas de solución a las situaciones de conflicto. De igual forma “argumentar” posibilita a los participantes del estudio hacer uso de su autonomía, les permite defender sus posturas y persuadir a los demás, apoyándose de datos o conocimientos que deviene de las ciencias u otras áreas del saber y de esta manera fomenta y fortalece la flexibilidad intelectual y la apertura al cambio, alejando un poco el dogmatismo que rodea a actividad científica.

En relación a lo expuesto, “argumentar” hace necesario que los jóvenes comprendan la importancia de desarrollar las ideas bajo un ambiente de respeto y tolerancia, donde la consecución del derecho se practique de una forma adecuada, por fuera de la violencia y la coerción, es decir, que la expresión de las ideas se lleve a cabo en espacios de libertad intelectual regidos por principios de civilidad.



Para finalizar, queremos resaltar que las propuestas pedagógicas que privilegian el uso de la argumentación en el aula en relación a problemas científico-sociales que integran la realidad cultural de los estudiantes, logran despertar el interés e incentivar la investigación y la construcción de alternativas de solución. El trabajo pedagógico en el aula alrededor de estos asuntos requiere que los jóvenes apropien conceptos y procedimientos característicos de las ciencias y otros saberes, al momento de construir enunciados que sustenten y justifiquen sus aseveraciones. De igual forma, el acto de expresar dichos argumentos, hace que los estudiantes sientan la necesidad de fortalecer un “ambiente de aula” que posibilite que las posturas, puntos de vista entre otros, puedan expresarse bajo un clima de respeto por la diferencia.

En concordancia con lo anterior, este tipo de estrategias pedagógicas donde existe un intercambio de saberes, hace posible que los jóvenes reconozcan el valor de las ideas de los otros y las retomen para construir sus argumentos. Lo anterior nos lleva a pensar que es posible flexibilizar los pensamientos de los estudiantes a medida que tiene lugar una construcción social de conocimiento bajo principios de civilidad.

REFERENCIAS

- Acevedo, J. (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, N° 1, pp. 3-16. http://www.apac-eureka.org/revista/Volumen1/Numero_1_1/Educa_cient_ciudadania.pdf consultado el 24 de abril de 2011
- Candela, A (1999) Ciencia en el aula: los alumnos entre la argumentación y el consenso. Paidós educador.



Universidad de Antioquia
Calle 67 N° 53-108 de Medellín – Facultad de Educación [+574] 219 5700
Correo electrónico: yesenia.serna@gmail.com, aleveper1@gmail.com, berta.lucila@gmail.com,
vpameca@gmail.com

- Duarte, A. (2003). Biopolítica y la diseminación de la violencia: Hannah Arendt y la crítica del presente. Pasajes, revista del pensamiento contemporáneo N° 13. 97-105
- Erduran, Simon y Osborne, 2004) TAPping into Argumentation: Developments in the Application of Toulmin's Argument Pattern for Studying Science Discourse. Science Education, 88 (6). pp. 915-933.
- Foucault, M. (2005). Vigilar y castigar: nacimiento de la prisión. (A. G. Camino, Trad.) Madrid: Siglo Veintiuno
- Foucault, M. (1999). Estrategias de poder: Obras esenciales, volumen II. (F. Á. Varela, Trad.) Barcelona: Paidós
- Foucault, M (1994 versión en inglés) (1999 versión en español, traducida por Ángel Gabilondo). Estética, Ética y Hermenéutica, obras esenciales volumen III, Paidós, Barcelona. Buenos aires. México.
- Fourez, G. (2006). La construcción del conocimiento científico: sociología y ética de la ciencia. 2° ed. Madrid, España. Narcea ediciones.
- Henao, B., Stipcich, M. (2008). Educación en ciencias y argumentación: la perspectiva Toulminina 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. (2003). Time for action: Science education for an alternative future. International Journal of Science Education, 25(6), 645– 670.
- Sadler, T & Zeidler, D. (2005) Patterns of Informal Reasoning in the Context of Socioscientific Decision Making. En: Journal of research in science teaching vol. 42, no. 1, 112–138
- Jiménez A, M. P (2010) 10 ideas clave: competencias en argumentación y uso de pruebas. Editorial Graó. Barcelona, España.
- Simonneaux, L. (2001). Role-Play or debate to promote students'



argumentation and justification on an issue in animal transgenesis. International Journal of Science Education, 9(23), 903-927.

- Stake, R.E. (1998) Investigación con estudio de casos. Madrid: Morata.
- Villamil, L (2008) La noción de obstáculo epistemológico en Gastón Bachelard <http://www.ucm.es/info/especulo/numero38/obstepis.html>
- Villavicencio, S. (2007). Ciudadanía y Civilidad: Acerca del Derecho a Tener Derechos. Colombia Internacional, junio-diciembre, numero 066. 36-51-

