

**CONGRESO
IBEROAMERICANO**
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA,
INNOVACIÓN Y EDUCACIÓN

BUENOS AIRES, ARGENTINA
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

**CONGRESSO
IBERO-AMERICANO**
DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
INOVAÇÃO E EDUCAÇÃO

BUENOS AIRES, ARGENTINA
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

**ARGUMENTOS DE ESTUDIANTES DE CUARTO GRADO
EN TORNO A LA EXPERIMENTACIÓN EN ANIMALES Y
HUMANOS, COMO ASUNTO SOCIOCIENTÍFICO**

GIRALDO, M; ROBLEDO, S; URIBE, S

ARGUMENTOS DE ESTUDIANTES DE CUARTO GRADO EN TORNO A LA EXPERIMENTACIÓN EN ANIMALES Y HUMANOS, COMO ASUNTO SOCIOCIENTÍFICO

MELISA GIRALDO MONTOYA - SANDRA MILENA ROBLEDO RODRÍGUEZ - SANDRA MILENA URIBE HIGUITA

melisa20mgm@gmail.com - sandrarobledo.5@hotmail.com - sandrauribe74@hotmail.com

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

En un mundo que se encuentra en constantes cambios por los avances tecnológicos, la globalización y el desarrollo científico, se evidencian problemáticas como: desigualdad, destrucción de la naturaleza, violencia, entre otros. A raíz de estas problemáticas se sugiere que la educación sea replanteada para tomar postura y actuar de modo responsable en pro de la solución de dichas problemáticas.

Para ello es preciso que la escuela se apropie de estas problemáticas y propicien reflexiones críticas, a modo que la educación y en especial la enseñanza de las ciencias, se vea en la necesidad de generar espacios en los cuales los alumnos puedan construir conocimiento, evitando almacenar contenidos, saliéndose así de la enseñanza desde una perspectiva positivista como es mencionado por Driver y Newton (1998) en donde la ciencia es mostrada *“como un tema en el que hay claras “respuestas correctas” y donde los datos conducen indiscutiblemente las conclusiones convenidas”*.

Estas reflexiones no solo deben de girar en torno a la formación del alumno sino también a la del maestro, el cual se debe pensar como un sujeto en constante aprendizaje, ya que en sus prácticas pedagógicas éste debe evidenciar aquellos puntos que contribuyen a la formación del alumno y los que aportan a su propia formación.

Por esto es importante que la educación se distancie de dicha dinámica positivista siendo la oportunidad de generar una nueva perspectiva que ofrezca una mirada más y teniendo en cuenta algunas posturas de algunos autores, como Hodson quien señala que los objetivos de la enseñanza de las ciencias es dotar al alumno de la capacidad y el compromiso de tomar medidas adecuadas, responsables y eficaz sobre cuestiones de interés social, económico, ambiental y ético-moral; la cual pensamos puede contribuir (Hodson citado en Jiménez Aleixandre, 2010) a la formación ciudadanos críticos, ya que no solo es importante estar lleno de conocimientos sino saberlos aplicar

Por esto Hodson (2003) señala que la educación en ciencias tiene el reto de enseñar a hacer ciencia, enseñar las ciencias y enseñar sobre las ciencias, con esto el autor propone que las clases de ciencias se constituyan en espacios en los que se privilegie la construcción de conocimiento en el aula, al tiempo que se propicien debates sobre la naturaleza de las ciencias

En concordancia con lo anterior, autores como Jiménez–Aleixandre (2002) y Henao (2010), han venido desarrollando investigaciones donde prima la argumentación en el aula de clase, que permite involucrar a los estudiantes en estrategias que los motiven a razonar, justificando sus puntos de vista de acuerdo a diversos problemas, evaluándolos y generando una postura crítica y reflexiva, consolidando una línea de la enseñanza y aprendizaje de la ciencia, la cual se propone la construcción del conocimiento en el aula, privilegiando la argumentación y el lenguaje.

Dichas investigaciones se basan en diferentes referentes teóricos, entre ellos la propuesta pedagógica de Toulmin sobre la argumentación sustantiva, no formal, ya que ha sido la propuesta con mayor acogida en esta línea. De acuerdo con éste autor, citado por (Henao y Stipcich, 2008) el cual enfatiza en que la calidad de los procesos de la enseñanza de las ciencias, debe estar dirigida no tanto a la exactitud con que se manejan los conceptos específicos, sino a las actitudes críticas con la que los estudiantes aprenden a juzgar los conceptos expuestos por sus profesores.

Viendo la necesidad de implementar la argumentación en el aula de clase una de las opciones es llevar a ésta los asuntos sociocientíficos, los cuales desde la postura de Jimenez (2010) los define como *“cuestiones que forman parte de la ciencia, es decir que en los argumento sobre ellas hay nociones científicas”*, con ellos se tiene la posibilidad de abrir espacios formativos basados en la argumentación.

La argumentación ligada a asuntos sociocientíficos puede contribuir a una formación de sujetos críticos, frente a los diferentes problemas que podría tornarse polémicos, cuando estos son llevados al aula de clase y el alumno se puede sentir identificado con los mismos. Según lo anterior cabe mencionar uno de los propósitos de nuestra investigación que es incentivar a los alumnos a que expresen su punto de vista, acerca de un asunto socio científico como lo es la experimentación en animales y humanos.

Una de las razones en las que se sustenta la experimentación en animales y humanos es el avance científico en diferentes campos como la biomedicina, la industria farmacéutica y cosmética, entre otros; desarrollos que resultan de dichas prácticas y que ponen en tela de juicio la ética y la moral de quienes lo realizan (Giraldo, M; Robledo, S; Uribe, S. 2013)

Teniendo en cuenta lo anterior y el propósito que tienen los lineamientos curriculares en preparar a las personas para llevar vidas responsables y dentro de ello las ciencias ocupan un papel muy importante que es aportar a la formación de seres humanos capaces de pensar de manera autónoma y actuar de manera propositiva (MEN, 1998, p. 105) según los Lineamientos

Curriculares y Estándares Básicos de Competencias en el área de ciencias se está apuntando a esa formación de sujetos responsables de sus actos y que tengan la capacidad de reflexionar.

Basándonos en los lineamientos curriculares y el contexto al cual nos dirigimos, buscaremos generar una propuesta pedagógica en la cual se implementen diferentes actividades metodológicas como los son los juegos de rol, foros, debates y socializaciones del contenido de medios audiovisuales relacionados con el tema expuesto anteriormente, y que permitan un acercamiento a la ciencia de una forma diferente, con lo cual se pretende que alumno cuestione sus productos y los medios por los cuales se obtienen tales avances tecnológicos.

El maestro es quien debe adaptar el currículo a las nuevas propuestas pedagógicas que propicia un aprendizaje íntegro de las ciencias y que contribuyen a la construcción de sujetos críticos y reflexivos, es por esto que él debe cuestionar sus prácticas pedagógicas y como estas posibilitan su propio aprendizaje y el de los estudiantes, desarrollando su papel como formador de seres capaces de pensar de manera autónoma capaces de asumir con responsabilidad sus puntos de vista, al mismo tiempo debe tomar decisiones frente a las problemáticas que se le presentan en el desarrollo de su ejercicio

Por todo lo anterior nuestro proyecto está orientado no solo a la formación del estudiantes en procesos de argumentación sobre asuntos sociocientíficos, sino que también es pensada en como el maestro tanto en la escuela como en la academia puede formarse y determinar cuáles de sus prácticas pedagógicas y metodológicas son las que contribuyen realmente a toda esta formación integral que posibilita una mejora de nuestra sociedad Colombiana.

PREGUNTA DE LA INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son algunas de las características de los argumentos que expresan los alumnos de cuarto grado de básica primaria, en el marco de una propuesta pedagógica fundamentada en el debate de la experimentación en animales y humanos?

PROPÓSITOS: General y específicos

GENERAL:

Analizar las características de los argumentos que expresan los alumnos en los debates sobre la experimentación en animales y humanos como asuntos socio científico.

ESPECÍFICOS:

- Reconocer estrategias argumentativas utilizadas por los estudiantes cuando debaten acerca de la experimentación en animales y humanos.
- Identificar los aspectos ético-morales que utilizan los alumnos para defender su postura frente a un dilema expuesto en el aula como lo es la experimentación en animales y humanos
- Inferir algunos discursos y acciones de tipo civilista que circulan en algunas de las propuestas pedagógicas que se proponen en el aula de clase.

REFERENTES TEÓRICOS

La propuesta epistemológica de Stephen Toulmin en la enseñanza de las ciencias

Desde la perspectiva Toulminiana aprender ciencias es apropiar el acervo cultural, compartir significados y al mismo tiempo tener la capacidad de tomar posturas críticas y cambiar (Henao y Stipcich, 2008). Así mismo, para Toulmin las ciencias constituyen culturas que están en permanente cambio: donde se busca generar preguntas y problemas, nuevas explicaciones, mediante herramientas conceptuales y elementos tecnológicos; que constantemente están evolucionando. (Henao y Stipcich, 2008).

Apoyándonos en Toulmin (1979) compartimos lo que expresa sobre la necesidad de hacer de la educación en ciencias un espacio que este abierto a la crítica, teniendo en cuenta que las ciencias tienen un lenguaje específico, se considera que no debe estar dirigida a la enseñanza de conceptos específicos, sino a las actitudes críticas que fomentan en los estudiantes cuando los profesores exponen un concepto.

Para nuestra investigación son importantes los tres conceptos centrales de la teoría Toulminiana, que se destacan en el momento de hablar del papel de la argumentación en el aprendizaje; uno de ellos cuando se refiere al lenguaje, como el elemento estructural de los conceptos que son propiedad comunal y no individual, otro es la racionalidad entendida como esa flexibilidad intelectual o disponibilidad al cambio y por ultimo su postura frente al valor de la argumentación sustantiva, no formal (Henao y Stipcich, 2008). El primer término desde su perspectiva tiene que ver con la oposición al dogmatismo cientificista, lo que se busca es que, los argumentos sean razonables y estén bien sustentados además, que estén influenciados tanto por el contexto como por las interacciones dialógicas, es decir, tienen que ver con la construcción de significados, explicaciones y pronósticos por medio de procesos sociológicos (Toulmin, Rieke y Janik, 1979).

Los anteriores conceptos que se señalan, son relevantes para nuestra investigación porque por medio de un tema como es la experimentación en animales y humanos, pretendemos fomentar la construcción de argumentos,

partiendo del punto de vista que tienen los estudiantes frente a este tema, basados en el contexto en el que se encuentran y mostrando las diferentes definiciones de la temática.

El papel de la argumentación en la enseñanza de las ciencias

Los objetivos de la educación en sentido amplio van más allá de la enseñanza y el aprendizaje de una materia concreta, siendo algo relevante a la hora de formar ciudadanos y ciudadanas críticas, capaces de detectar las contradicciones e inconsistencias en el discurso de distintas instancias sociales. Para ello es relevante desarrollar la capacidad de evaluar el conocimiento y el pensamiento crítico, y para llegar a tal fin se tienen en cuenta la argumentación como un medio para contribuir a las competencias básicas y a los objetivos de la educación. (Jiménez Aleixandre 2010).

Sin embargo los objetivos de la enseñanza de las ciencias, como el aprendizaje de conceptos y modelos o el desarrollo de actitudes y destrezas, forman parte de la adopción por parte del alumno de la cultura científica, transformando la clase de ciencias en una comunidad donde se produce y se usa el conocimiento (Jimenez Alexandre y Diaz, 2003).

Esta perspectiva como comunidad de aprendizaje McGinn y Roth (citado por JiménezAlexandre2010) señala que se debe prestar atención al diseño de un contexto en el que el alumno se implique en la resolución de problemas auténticos en tareas que sean relevantes para su vida, pues en las aulas en que su papel es pasivo o poco activo apenas hay comunicación de los estudiantes entre sí.

Una de las formas de lograr la adopción de la cultura científica es por medio de dichas comunidades, donde la responsabilidad de aprender es compartida entre el docente y el alumno y donde la resolución de problemas, especialmente de la vida cotidiana de los mismos alumnos, sea la base de un aprendizaje significativo.

En relación con lo anterior en el aula de clase las intervenciones argumentativas ponen en evidencia los conocimientos previos, que pueden ser relacionados de múltiples formas, modificando algunas situaciones con el fin de articular razones y convencer al otro de lo que se dice.

En esta misma línea se tienen en cuenta los estudios realizados por Candela recolectados en su libro "Ciencia en el aula" en donde busca aportar elementos para matizar la polémica actual que sobrevalora la retórica en la construcción del conocimiento, pero se contraponen con la ciencia. Se puede decir que en el aula de clase la construcción discursiva de la ciencia que hacen los alumnos, se centra en lo que el docente desea escuchar, igualmente la autora considera que en el aula de clase el discurso es retórico cuando se expresan diversas alternativas explicativas sobre los temas trabajados y tanto el maestro como el alumno tratan de construir como creíbles sus versiones sobre el contenido escolar.

Las contribuciones de Derek Hodson al trabajo con asuntos sociocientíficos en el aula de clase

Esta investigación retoma los aportes hechos por Derek Hodson (2003) con su propuesta a la educación en ciencias, donde expone la importancia y necesidad de la participación activa de los estudiantes como sujetos socio-políticos, con capacidad de realizar críticas, participaciones y acciones.

La inclusión de componentes en el currículo de la enseñanza de las ciencias, según Hodson (2003) es el punto clave para la integración de problemas sociales y personales del alumno, creando tendencias entre las cuales se encuentran el movimiento de ciencia tecnología y sociedad (CTS) y aquellas que ponen el énfasis en una ciencia para todos o también llamada *alfabetización científica* y tecnológica como parte esencial de la formación básica de todos los ciudadanos.

Los avances obtenidos en el estudio de la educación científica han hecho surgir el movimiento de “ciencia para todos” o *alfabetización científica*. Este movimiento persigue aumentar la población que recibe educación científica y la duración de dicha educación. (García y Cauich, 2008)

La educación en ciencias, no solo debe proporcionar conocimientos científicos específicos, sino que además, deben dar la oportunidad de generar debates sobre temas sociales y éticos relacionados con la ciencia y la tecnología, donde ellos estén en la capacidad y en la medida de no solo reflexionar sino también de actuar.

Al respecto, Hodson (2003, 2004), propone ir más allá de la alfabetización científica, para tender por una *acción sociopolítica*. Este enfoque no cree que las ciencias puedan resolver todos los problemas, por el contrario, la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias implica, que los alumnos se preocupen tanto por las cuestiones sociales, como por las problemáticas que se encuentran estrechamente relacionadas a avances científicos y tecnológicos.

Por otra parte, Hodson (Citado por García y Cauich, 2008) referencia que los ciudadanos deben entender cómo la ciencia y la tecnología están transformando constantemente el ambiente que los rodea, para poder así ejercer sus derechos en un gobierno donde el valor económico, político y tecnológico sobrepasa la ética y la moral. Es así, como los ciudadanos científicamente formados podrán defenderse ante las amenazas que pueda representar un uso inadecuado de la ciencia y la tecnología.

Según esto Hodson (2003) propone, la politización de la educación científica, donde el objetivo central es dotar al alumno de capacidades para la toma de decisiones y medidas adecuadas, siendo responsable y eficaz en sus acciones sobre cuestiones de interés social, económico, ambiental y ético-moral.

Igualmente plantea que, la politización de la educación científica puede conseguirse creándoles oportunidades a los estudiantes donde se enfrenten a problemas del mundo real que tengan una dimensión científica, tecnológica o

ambiental y motivando así el aprendizaje activo, colaborativo y la experiencia directa de la contextualización de la práctica científica y tecnológica.

Es así que, llevando todos estos problemas socio-científicos al aula de clase y generando un aprendizaje significativo, Hodson (2003,2004) plantea cuatro niveles de sofisticación en su propuesta curricular para una formación sociopolítica: Primer nivel la compleja relación entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el medio ambiente (CTSA), el segundo el reconocer la estrecha relación que hay entre el desarrollo científico y tecnológico, y la vinculación con la distribución de poderes en la sociedad, la tercera el descubrimiento de valores y establecimiento de puntos de vista y posiciones propias sobre temas importantes; y generando así reflexiones sobre distintas problemáticas y la cuarta habla sobre la preparación y adopción de medidas, donde la idea es ayudar a los estudiantes a prepararse y tomar acciones responsables, social y ambientalmente, no necesariamente de los conceptos sino también de las actitudes correctas.

Cuando llevamos estos niveles a nuestra propuesta de incluir asuntos sociocientíficos en el aula de clase de ciencias, generamos una estrecha relación, puesto que ambas posibilitan visualizar una relación existente entre ciencia y sociedad. No es suficiente (Hodson, 2003) que los estudiantes aprendan que la ciencia y la tecnología están influenciadas por fuerzas sociales, políticas y económicas, tienen que aprender a participar, y necesitan experimentar la participación. No es suficiente que los estudiantes sean “críticos de sillón”.

Según Hodson (2003) la educación debe de ser transformada de la orientación pasiva, técnica y apolítica por una experiencia escolar donde los estudiantes se encaminen para una vida activa, crítica y politizada que trasciende los límites de las aulas y las escuelas.

A continuación ahondamos sobre algunos referentes teóricos que se ocupan de la importancia y la pertinencia de los Asuntos sociocientíficos en relación con la educación en ciencias.

Los asuntos socio científicos en la clase de ciencias para incentivar la argumentación

En correspondencia con los asuntos sociocientíficos, algunos de los investigadores que se encuentran relacionados con la línea de la argumentación, han reflexionado sobre la importancia del uso en el aula de clase de los debates sobre cuestiones sociocientíficas en la clase de ciencia, (Jiménez-Aleixandre, & Díaz de Bustamante, 2003; Erduran, Simon&Osborne, 2004, Henao y Stipcich, 2008, Jiménez-Aleixandre, 2010, entre otros).

El objetivo primordial del enfoque CTS (Ciencia- tecnología- sociedad), es aumentar el interés de los estudiantes en la ciencia mediante la inserción del aprendizaje de contenidos científicos en un contexto social (Zeidler&Sadler, 2005). La ciencia sería más significativa para los estudiantes si se está

inmersa en el contexto en que éstos se encuentran, dándoles a conocer como la ciencia afecta a la tecnología y como esta dirige la sociedad.

Formación de ciudadanos en y para la civilidad

Para nuestra investigación es importante ver la enseñanza de las ciencias como un proceso que contribuye a la formación de ciudadanos pensantes de su entorno, de todo aquello que afecta y puede cambiar su punto de vista, formándose no solo en bases conceptuales de las ciencias sino también en ciudadanía y civilidad, creando posturas críticas frente a los problemas sociales que los aquejan e imposibilitan su participación activa en la toma de decisiones que de una u otra forma afectan su integridad ética, moral y emocional.

Proporcionar momentos donde se permita la intervención de los estudiantes en casi todos aquellos procesos sociopolíticos es también tarea de las ciencias ya que es hora de pensar en esta área como una práctica social que contribuye a la formación de sociedad, lo anterior permite que desde la enseñanza de las ciencias se formen personas críticas y reflexivas dispuestas al cambio, como lo plantea Hodson (2004) cuando hace referencia a la enseñanza de las ciencias como una actividad sociopolítica que debe contribuir a la formación de sujetos que tengan la capacidad y el compromiso de tomar de una manera responsable y eficaz las acciones adecuadas sobre cuestiones de interés social, económico, ambiental y ético-moral .

Por tanto, Villavicencio (2007) plantea el concepto de civilidad como la forma de poner freno a acciones de conflicto y violencia que permiten la exclusión de los ciudadanos en un sistema gubernamental, posibilitando así, realizar gestiones que reconozcan y regulen los conflictos, donde prime la unión de un colectivo que tiene la capacidad de diálogo y resistencia, fundamentando sus gestiones en una lucha con un horizonte fijo que no pierda de vista sus intereses como ciudadanos participantes de un cuerpo político y que permite entonces relacionarse con el otro de una forma amable y respetuosa.

Con anterioridad cuando hacemos referencia a la resistencia es pensada como lo plantea Giraldo (2006) en términos de lucha política, económica y social, convirtiéndose así en el medio por el cual los ciudadanos muestran su inconformidad con el sistema de poder, el cual a través de la historia se ha mostrado como un régimen autoritario y excluyente que busca gobernar y someter al ciudadano, es así como la resistencia se convierte en una acción civilista por medio de la cual los ciudadanos reflexionan como sujetos políticos que está en la capacidad de discutir, plantear y promover proyectos en pro de mejorar su calidad de vida.

Vista la resistencia como un proceso que permite cambiar, innovar, renovar no solo la forma de pensar si no de actuar de las personas, permitiendo que su actuación no sea pasiva frente a los problemas sociocientíficos, generando la oportunidad de formar ciudadanos con criterios fuertes frente a temas que generan gran controversia como lo son el uso de animales y humanos en los laboratorios con fines más económicos, políticos y sociales que educativos,

viendo la necesidad de que esta formación se logre mediante el diseño de espacios que permitan al estudiante asumir puntos de vista que logren plantear sus argumentos que respalden y defiendan sus opiniones frente a los de los otros.

Espacios que se convierten en momentos de recolección de evidencias, que permiten ocupar el lugar del oponente logrando así formular contraargumentos que respalden y ayuden a esa reflexión que logra el individuo con la construcción de su propio criterio.

Es de suma importancia que el sujeto se reflexiona así mismo y a esas posiciones que asume ante las normas impuestas por la sociedad y que para éste se convierte en esas bases éticas que condicionan su actuar y que solo en la medida que se llega a conocer a si mismo puede cambiar y crear y fomentar espacios de libertad, donde lo importante es que prevalezca el respecto por sí mismo y por el otro.

La experimentación en animales y humanos como asunto sociocientífico en el aula.

Ante las necesidades de los seres humanos en llevar una vida sana o de realizar múltiples procesos que mejoran su apariencia física, psicológica o un simple mejoramiento en su calidad de vida, se ha llegado a implementar métodos en investigación para las ciencias biomédicas. Este acto, ha conducido al científico a favorecer el avance de conocimiento acerca de las enfermedades, tratamientos y prevenciones asociadas con la vida humana, pero en ocasiones, pasa por encima de los derechos que contribuyen al respeto por la vida.

La Experimentación animal está definida como toda utilización de un animal con fines experimentales u otros fines científicos que pueda causarle dolor, sufrimiento, estrés o lesión prolongados. Estas investigaciones tienen cuatro propósitos: 1. Para avanzar en el conocimiento científico. 2. Para el estudio de enfermedades y nuevas drogas 3. Para probar la seguridad de productos químicos y 4. Para probar nuevos cosméticos.

El uso de animales en la investigación data de varios siglos a.C., pero fue en los siglos XVI, XVII y XVIII cuando se desarrolló sistemáticamente en las Escuelas de Medicina, donde eran usados como modelos para la fisiología y anatomía. En aquella época los investigadores, que generalmente eran médicos, no se preocupaban del bienestar del animal de experimentación, ya que lo importante era el avance de la ciencia para aumentar los conocimientos en las áreas médicas y beneficiar a las personas.

Entre la experimentación animal se utilizan técnicas tales como: La Vivisección, las pruebas de toxicidad en animales, pruebas teratogénicas, el test Draize

Actualmente, se ha difundido la preocupación por el bienestar de los animales. Muchos investigadores según León (2007) mantienen a los animales en condiciones favorables y procuran que sus resultados se puedan repetir para

verificar la veracidad de los datos entregados y así servir de mejor manera a la humanidad. Pero por otra parte existen grupos que se oponen a toda investigación con animales, y manifiestan una sensibilidad y simpatía especial y cada vez mayor para con los animales, y contra su utilización en los experimentos científicos.

En muchas investigaciones, especialmente en el área de la Salud y las ciencias sociales, es esencial la participación de Seres Humanos como sujetos experimentales. Los proyectos que involucren el uso de seres humanos (Palomo y Redondo, 2012) deben garantizar por escrito ciertos puntos. Primero, donde el paciente sea adecuadamente informado sobre los propósitos y alcances del estudio en cuestión. Segundo, que el paciente sea informado sobre las incomodidades explícitas y riesgos que se corren. Tercero, que esté, también informado de los beneficios esperados. Y cuarto, deberán sean informados que su consentimiento y participación puede ser retirada en cualquier momento.

La experimentación en humanos está regida por el **Código de Núremberg** que recoge una serie de principios que rigen la experimentación con seres humanos, que resultó de las deliberaciones de los Juicios de Núremberg, al final de la Segunda Guerra Mundial

Al revisar la historia de la experimentación tanto de animales como en humanos, la falta de ética y moral, la cual fue bastante habitual entre los investigadores; quienes a finales del siglo XIX y el primer tercio del siglo XX se preocupaban más por sus éxitos y reconocimiento que por la moralidad de sus trabajos.

Aunque la experimentación animal y en humanos contribuya en gran parte al conocimiento científico, esto trae consigo un problema ético, que a menudo ha sido investigado y discutido como uno de los aspectos más fundamentales en la *Bioética*, considerada ésta, como la rama de la ética que se dedica a proveer los principios para la correcta conducta humana respecto a la vida, (humana, animal y vegetal), así como al ambiente en el que pueden darse condiciones aceptables para vivir. La bioética ha logrado establecer puentes entre la ciencia y la ética (Garzón, 2002).

Uno de los grandes dilemas en el campo de la Bioética, es la mirada que se le dan a los problemas sociocientíficos, según las actitudes de cada sujeto, según el Dr Diego García existen, según a su juicio cinco miradas: Actitud naturalista, actitud Emotivista Actitud Utilitarista, actitud Racionalista, actitud Realista

DISEÑO METODOLÓGICO

Se acoge el paradigma de investigación con un enfoque interpretativo, pues se considera que esta perspectiva de investigación se constituye en un modo

particular de acercarse a un contexto para interpretar comprender y valorar la construcción de conocimiento (Rodríguez, Gil & García ,1996; Latorre, Del Rincón & Arnal, 1996; André, 1998)

Entre las diferentes tradiciones en la investigación cualitativa, para este proyecto, se ha elegido el estudio de caso, a través del cual se pretende estudiar la particularidad y la complejidad de un caso singular, para llegar a comprenderlo en circunstancias concretas (Stake, 1995).

En relación con esta perspectiva interpretativa, se considera que el análisis de contenido ofrece la posibilidad de indagar por la naturaleza del discurso de los participantes en la investigación. (Krippendorff, 1980; Bartolomé, 1981; Piñuel, 2002).

De acuerdo con Piñuel (2002), se le llama análisis de contenido a una serie de procedimientos interpretativos, de transcripciones del discurso oral. Desde su punto de vista es importante centrar los análisis en unidades de registro y unidades de contexto; la primera es la unidad central objeto de interpretación y la segunda se refiere al “texto” en el cual está contenida esta unidad de registro. En este caso se toma como unidad de análisis los enunciados y como unidad de contexto los escritos de los estudiantes.

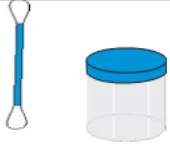
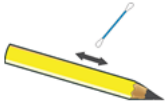
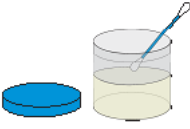

En el siguiente cuadro hacemos referencia a las actividades centrales que se realizan en el centro de práctica en el grado 4c y 4d, enfocadas y dirigidas a contribuir con la formación, y los propósitos pedagógicos contemplados en el currículo para dicho grado.

Asunto socio científico	Actividades pedagógicas para recoger la información					
Experimentación en animales y humanos	¿Y para ti que es lo vivo?	Defiende tu punto de vista	Científicamente comprobado	A juicio maltrato vs avance científico	El juego de la ética	Cine foro ¿cambia tu punto de vista?

Además de las actividades señaladas anteriormente, se realizan otras actividades complementarias de las cuales como más adelante mostraremos permitieron el enriquecimiento de las intervenciones argumentativas de los estudiantes frente al asunto en cuestión.

Una de las primeras actividades complementarias es la salida de campo¹ cuyo propósito es que los estudiantes reconozcan factores bióticos y abióticos, con base en estos reconocimientos y en las observaciones de esta salida se da paso a la primera actividad central que gira en torno a la pregunta ¿y para ti que es lo vivo? Situación pedagógica que se desarrolla en el laboratorio de Biología y que conlleva tres fases simultaneas, que son: observación en el microscopio, elaboración de un dibujo de un animal imaginario y ejercicio de selección y clasificación teniendo en cuenta las características de lo vivo y lo no vivo.

Otra de las actividades complementarias a destacar es la que tiene que ver con la inoculación de microorganismos en agar nutritivo. La experiencia involucra los siguientes procedimientos.

	
<p>Materiales: Hisopo y frasco con tapa.</p>	<p>Tomar el Hisopo y rozarlo en una superficie elegida como se muestra en la figura.</p>
	
<p>Abrir el frasco y poner el Hisopo sobre el agar nutritivo.</p>	<p>Deslizar el Hisopo realizando un zigzag como se muestra en la figura.</p>

Para dar a conocer el tema de la experimentación en animales y humanos, se lleva al aula de clase un escrito que contiene una introducción y dos cartas como se muestra a continuación.

¹ Salida de campo realizada en la zona verde de la institución denominada “el bosque”

¿QUÉ ES LA EXPERIMENTACIÓN EN ANIMALES Y HUMANOS?

La experimentación en animales o humanos se define como una actividad que tiene como misión evidenciar o aclarar fenómenos biológicos sobre especies determinadas.

http://ddd.uab.cat/pub/traweb/2011/80084/ta_experimentacion_animales.pdf

Les preguntamos a las personas cual es su opinión sobre la experimentación con animales y humanos. Dos de ellos nos respondieron con unas pequeñas cartas, en las cuales expresaban su posición. Hoy las queremos compartir con ustedes:

Carta 1

Soy una científica de un laboratorio muy prestigioso, y creo que los experimentos usando animales son válidos en muchas situaciones. Usualmente, se usan animales pequeños, como ratones, cucarachas, moscas, larvas, entre otros, en investigaciones de enfermedades fatales en los humanos. En este caso, pienso que experimentar con animales es necesario para el bien de la humanidad. Una de las ventajas de la experimentación con animales es que permite a los científicos descubrir medicamentos y tratamientos para enfermedades humanas. Los pacientes con cáncer y VIH no tendrían muchas opciones de tratamiento si no hubiera pruebas en animales. Los diabéticos también carecerían de insulina (medicamento para los diabéticos) para mantener sus niveles de azúcar en la sangre bajo control. Las pruebas con animales son importantes para mejorar la salud de los seres humanos y prolongar sus vidas. Además si no experimentáramos en humanos no podríamos saber si el medicamento funciona en estos o no.

Carta 2

Soy un estudiante universitario y creo que tanto los animales como los humanos tienen derecho vivir dignamente, evitando factores que los puedan afectar, en ningún caso, los experimentos deben ser hechos ni en los animales, ni en los humanos. Es verdad que hay una gran cantidad de personas que sufren de enfermedades fatales, sin embargo los animales son seres vivos que hacen parte de nuestro mundo. En la experimentación con animales, muchos han resultado con daños irreparables en la piel, los órganos y el cerebro, y otros suelen morir como resultado de infecciones o productos peligrosos al probar medicamentos o tratamientos. Muchos de estos animales se ponen a prueba con sustancias que en realidad nunca serán aprobadas para el uso humano. Se cree que los experimentos con animales y humanos pueden ser poco confiables. Los animales pueden reaccionar de manera diferente a ciertos medicamentos que son para humanos y también pueden ponerse tristes o enfadados porque no se encuentran en su entorno natural. Así mismo, cuando se experimenta con humanos no se tiene la completa seguridad de qué efectos puede causarle a este y se puede correr el riesgo de que la persona no se cure, cree efectos secundarios, otras enfermedades o hasta morir. Y ¿Si fueras un animal? ¿Cómo te sentirías?

Con la información proporcionada buscamos generar en ellos interés por el tema, inquietarlos e incitarlos a indagar más sobre este, con el fin de que cada uno construya su punto de vista, enriqueciendo sus argumentos para nutrir la posterior actividad denominada defiende tu punto de vista; debate que se lleva a cabo teniendo en cuenta la posición que cada uno de los estudiantes asumió, ya sea en contra o a favor de la experimentación en animales y humanos

Otra actividad es la denominada Científicamente comprobado en la cual la mitad de los estudiantes se reúnen en parejas y cada una debe realizar la publicidad de un producto elegidos previamente por las investigadoras, verificando que realmente experimentaran o no en animales; los estudiantes exponen sus productos y sus compañeros deciden si lo compran o no, basándose en la información proporcionada en dicha publicidad, argumentando el por qué realizar esta elección.

A juicio maltrato vs avance científico es una actividad en la cual se realiza un juego de roles donde se recrea un juicio cuyo fin es dictar sentencia a un científico que experimenta en animales, teniendo en cuenta todos los

personajes que hacen parte de un juicio y la función que cada uno desempeña, los estudiantes tienen un papel asignado por las investigadoras, el cual preparan con los elementos que cada uno de ellos consideren necesarios y pertinentes para ganar el juicio.

Actividad el juego de la ética, para llevar al aula de clase de una manera diferente la experimentación en humanos, las investigadoras realizan un dramatizado en el cual se evidencia una de las formas en las que se experimenta con humanos, el proceso de selección, contratación y contribución monetaria a la cual según el caso mostrado realizan para llevar a cabo el experimento, poniendo así en tela de juicio el papel científico desde la ética y la moral, para posteriormente realizar un conversatorio orientado en la reflexión acerca de dichos procedimientos y su contenido bioético

Como cierre de las actividades que están en el marco de la investigación, se realiza un cine foro que gira en torno a la pregunta ¿cambia tu punto de vista? Para llevar a cabo esta actividad se solicita a los estudiante ver una película en compañía de sus padres, dándoles una diversidad de películas que dentro de su temática se encuentra la experimentación en animales y humanos, de lo cual realizan un escrito donde resaltan sus posturas frente a lo que sucede en la película, posteriormente se les presenta un fragmento de la película el planeta de los simios del cual se realiza un escrito en donde se desarrolla la pregunta propuesta para la actividad.

ANÁLISIS DE LOS HALLAZGOS

En la fase de análisis que se encuentra nuestra investigación, se evidencia como los estudiantes dan a conocer su punto de vista y conclusiones propias, de acuerdo a su contextualización, fundamentando sus discursos y haciendo una rica selección de información, para generar un buen argumento, respetando otras posturas que si bien son diferentes, pueden tener igual fortaleza conceptual.

Además notamos que los asuntos sociocientíficos les permiten a los niños consultar desde diferentes fuentes, datos e información; que permiten generar ideas propias y formulando discursos coherentes, interrelacionándolos con los diferentes saberes.

Es pertinente mencionar las características de los argumentos que los estudiantes expresan, en el desarrollo de cada una de las actividades de las cuales evidenciamos argumentos que pueden ser interpretados desde diferentes enfoques, como lo son: el conocimiento científico, las creencias religiosas, económicas, políticas y sociales y/o culturales.

Además de verse reflejadas posturas civilistas donde sobresalen valores que tienen que ver con la dignidad, la resistencia, el reconocimiento por el otro y el respeto, entre otros. La tendencia de los argumentos presentados por los estudiantes nos dan la posibilidad a pensar en dos categorías principales que son: la argumentación y la civilidad, lo cual nos encamina a dos categorías de orden secundario que son las posturas antropocéntricas y biocéntricas, las cuales evidenciamos durante los discursos de los estudiantes en las actividades, la primera se refiere a la visión del hombre como centro del universo quien tiene todo a su disposición y utilidad y la segunda donde el hombre hace parte del universo y se pone en el lugar del otro y además de preocuparse por su bienestar.

A nivel de la formación de maestros con nuestro proyecto esperamos dar indicios que proyecten cambios en la enseñanza de las ciencias, con lo cual se pondría hacer una articulación entre la pedagogía y la didáctica, con los saberes específicos, pues se pretende que el maestro sea crítico con los productos de la ciencia y haga reflexiones, en las cuales se piense a quién beneficia o perjudica con sus avances; buscando dejar un poco de lado la tendencia que se tiene de una ciencia netamente conceptual y dogmática, abarcando diversas teorías y buscando diferentes alternativas para acercarse a ella, que hagan más interesante su aprendizaje.

Nuestro proyecto lo queremos dar a conocer buscando la innovación en la enseñanza de las ciencias, esperamos que este no solo sea a nivel escolar, si no que se piense en la formación del maestro, para fomentar entre sus estudiantes las posturas críticas, y que la argumentación sea un medio para justificarlas.

CONSIDERACIONES FINALES

Según lo evidenciado hasta esta fase de la investigación consideramos que los estudiantes del grado cuarto de primaria logran formular argumentos sólidos que respaldan sus puntos de vista y además de eso con su discurso despiertan el interés de sus compañeros posibilitando un contraargumento lo cual contribuye a darle continuidad al debate y fomenta valores como el respeto por el otro.

Además con nuestra investigación logramos cambiar la concepción que se tenía de disciplina en el aula de clase, desde el punto de vista en que los estudiantes son participantes activos que con sus aportes contribuyen, en conjunto con la profesoras como investigadoras un espacio de construcción de conocimiento, en el que la palabra del otro tiene valor y por ende es respetada.

Otro aspecto a tener en cuenta es el cambio en la forma de concebir el aula de clase donde paso de ser clases magistrales a espacios de debate, discusiones, lo cual ha dado pie a fomentar el conocimiento crítico y reflexivo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aikenhead, G. (1994), *what is STS Science Teaching?* In SOLOMON J. & AIKENHEAD G. *STS Education: International Perspectives on Reform*, Teachers College Press, New York. Recuperado en <http://www.usask.ca/education/people/aikenhead/sts05.htm>
- Aikenhead, G. (2003). *STS Education: A Rose by Any Other Name*. In: CROSS, R (Ed.). *A Vision for Science Education: Responding to the Work of Peter J. Fensham*, Routledge Press, 2003.
- Aikenhead, G. S. (2005). *Research into STS Science Education*. *Educación Química*, 16(3), pp. 384-397. Recuperado en http://www.usask.ca/education/people/aikenhead/research_sts_ed.pdf
- Aikenhead, G. S. (2006). *Science Education for everyday life: Evidence-based Practice*. TeachersCollegepress
- Arango, J. Henao B. Romero. A. (2012). *Hacia una formación sociopolítica: propuesta pedagógica centrada en discusiones sobre un asunto sociocientífico, respaldadas en fuentes de divulgación*. *Uni-pluri/versidad* 12 (3) pp 51-56
Recuperado en <http://aprendeonlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/unip/article/viewFile/15154/13199>
- Candela, A. (1999). *Ciencia en el aula* (1ª .ed). México: Paidós
- Chamizo, J. (2007) *Las aportaciones de Toulmin a la enseñanza de las ciencias*. *Enseñanza de las ciencias*. *Enseñanza de las ciencias*. 25(1), pp 133-146
- Chirolla, G. (2006). *Foucault y el sujeto político*. *Ético del ciudadano de sí*. Universidad Central. pp. 241-243
- Driver, R., Newton, P. & Osborne, J. (2000). *Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms*. *Science Education*. 84, pp. 287-312. Recuperado en <http://cset.stanford.edu/research/references/norms+scientific%20argumentation+classroom.pdf>
- Duschl, R. & J. Osborne (2002). *Supporting and promoting argumentation discourse*. *Studies in Science Education*, 38, pp. 39-72. Recuperado en <http://www.mendeley.com/research/supporting-and-promoting-argumentation-discourse-in-science-education/>
- García, J. Cauich, J (2008) *¿Para qué enseñar ciencias en la actualidad? Una propuesta que articula la tecnología, la sociedad y el medio ambiente*. *Revista Educación y Pedagogía*, 20(50). Pp 111-122 Recuperado de <http://aprendeonlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/revistaeyp/article/viewFile/9929/9126>
- Giraldo, G., Luis F. (2012). *Bioética en la experimentación científica con animales*. *Revista lasallista de Investigación*. 9 (1)

Giraldo, R. (2006). *Poder y resistencia en Michel Foucault*. Revista tabula rasa, (4), pp103 – 122.

Henao, B. & Palacio L. (2012). *Formación científica en y para la civilidad: desafíos y posibilidades de la educación en ciencias*.

Henao, B. & Stipcich, M. (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), pp 47 – 62.

Hodson, D. (2003). *Time for action: Science education for an alternative future*. International Journal of Science Education, 25, pp. 645–670. Recuperado en <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09500690305021#preview>

Hodson, D (2004). Going Beyond STS: Towards a Curriculum for Sociopolitical, http://www.scienceeducationreview.com/open_access/hodson-action.pdf

Jiménez Aleixandre, M. P.; Bugallo Rodríguez A. & Duschl R. A. (2000). “*Doing the lesson*” or “*Doing Science*”: *Argument in High School Genetics*. Science Education, 84, pp. 757-792. Recuperado en <http://praza.com/xornal/uploads/23605363-SciEd-Doing-the-lesson-or-doing-science-argument-in-high-school-genetics.pdf>

Jiménez, -Aleixandre M.P (2010). *Diez ideas clave* (1ª. ed). Barcelona: Grao

Jiménez, -Aleixandre M.P & Díaz, J (2003). *Discurso de aula y argumentación en la clase de ciencias: Cuestiones teóricas y metodológicas*. Revista enseñanza de las ciencias, 21 (3), 359 – 370.

Kolstø, S. D. (2001). *Scientific Literacy for Citizenship: Tools for Dealing with the Science Dimension of Controversial Socioscientific Issues*, Science Education, 85, pp. 291–310. Recuperado en <http://www.dpu.dk/fileadmin/www.dpu.dk/forskning/forskningsenheder/matematikiktognaturfagsdidaktik/scienceconsensus/grundmateriale/051221080125-amp-type-doc>

León F. (2007) *La experimentación animal y la salud humana. Nuestros deberes éticos con los demás seres vivos*. Thémata Revista de Filosofía. Pp: 39-46

Moreira, M. A. (2005). *Aprendizaje significativo crítico*. Indivisa. Boletín de Estudios e Investigación, 6, 83-102.

Osorio, N (2001) “*Aspectos Bioéticos de la Experimentación con animales y humanos en psicología*”. Cuadernos hispanoamericanos de psicología. 1(2) pp 7-22 Recuperado de http://www.uelbosque.edu.co/sites/default/files/publicaciones/revistas/cuadernos_hispanoamericanos_psicologia/volumen1_numero2/articulo_1.pdf

Palomo, P. & Redondo, C. (2012) *Legislación vigente y Ética en Investigación Clínica*. Revista Internacional de Ciencias Podológicas. Vol. 6, Núm. 2. Pp: 81-93

Pelayo, A. (2007) *El consentimiento en la experimentación con seres humanos. El caso de los ensayos clínicos*. AFDUDC. Pp: 681-695

Sadler, T. & D. Zeidler (2005). *Patterns of informal reasoning in the context of socioscientific decision making journal of research. Science Teaching*, 42, pp. 112-138. <http://faculty.education.ufl.edu/tsadler/IRP.pdf>

Sánchez L.F (2001) "El consentimiento informado, un instrumento que fortalece la investigación. El ágora U.S.B. 1

Sarda, A. & Sanmartí N. (2000). *Enseñar a argumentar científicamente: un reto de las clases de ciencias*. Enseñanza de las ciencias. 18 (3). Pp 405-422
Recuperado de <http://ddd.uab.es/pub/edlc/02124521v18n3p405.pdf>

Stake, R. (1995). *Investigación con estudio de casos*. Madrid: Morata.

Valencia, G. Cañón, L. Molina, C. (2008). *Educación cívica y civilidad: una tensión más allá de los términos*. Pedagogía y saberes, 28, pp 81-90.

Villavicencio, S. (2007). *Ciudadanía y civilidad: Acerca del derecho a tener derechos*. Revista Colombia internacional, 66, 36 – 51.

Vinardell, M. (2007). *Alternativas a la experimentación animal en toxicología: situación actual*. Acta Bioethica, 13 (1).

Zenteno-Mendoza, B. y Garritz, A. (2010). *Revista Eureka Enseñanza Divulga Cien.*, 2010, 7(1), pp. 2-25