

ASUNTO SOCIOCIENTÍFICO: UNA MANERA PARA FORTALECER LA
CONSTRUCCIÓN DE EXPLICACIONES A PARTIR DEL ESTUDIO DE CASOS –
CÁNCER DE MAMA

YURANI VERA MORALES

UNIVERSIDAD DEL VALLE
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
PROGRAMA ACADÉMICO DE LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA
CON ÉNFASIS EN
CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL (3467)
Santiago de Cali, 2015

ASUNTO SOCIOCIENTIFICO: UNA MANERA PARA FORTALECER LA
CONSTRUCCIÓN DE EXPLICACIONES A PARTIR DEL ESTUDIO DE CASOS –
CÁNCER DE MAMA

YURANI VERA MORALES

Trabajo de grado:

LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN
CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

Tutor:

EDWIN GERMÁN GARCÍA ARTEAGA.
PhD en Didáctica de las Ciencias Experimentales

UNIVERSIDAD DEL VALLE
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
PROGRAMA ACADÉMICO DE LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA
CON ÉNFASIS EN
CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL (3467)
Santiago de Cali, 2015

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de grado a la persona más importante en mi vida. Mi hijo Martín Cortés Vera, porque cada una de las letras aquí escritas te pertenecen tanto a ti como a mí, porque tú en mi vientre viviste en carne propia los aciertos y desaciertos que marcaron este proceso y sentiste emoción con cada paso dado, fuiste mi fortaleza y mi motivación para avanzar poco a poco y culminar esta gran meta que ambos esperamos. Te amo hijo.

AGRADECIMIENTOS

A mi esposo Jaime Cortés, por el apoyo incondicional, por los sabios consejos que permitieron que no cayera en el camino y cuando caía me tomaba de su mano para levantarme y decirme sube la cabeza y sigue adelante.

A mi madre que a pesar de su carácter, me enseñó que todo en la vida cuesta y que nada es fácil, que solo con lucha, disciplina y dedicación se logran los propósitos

A mi profesor Edwin García, por ver en mí la profesora de Ciencias que llevo dentro. Y doy mil gracias porque a pesar que caí más de una vez siempre tendió su mano para apoyarme y guiar mi camino... gracias profe por haber sido parte de mi vida y de este proceso maravilloso de formación docente, nunca olvidare sus palabras y gran apoyo. Gracias por tu paciencia y comprensión.

Ni el tiempo ni la distancia harán que me olvide de ti, sin importar que pase, siempre serás mi profe, mi Maestro.

CONTENIDO

RESUMEN	7
PALABRAS CLAVES	8
INTRODUCCIÓN	10
CAPITULO I CONTEXTUALIZACIÓN Y PROBLEMATIZACIÓN: ENSEÑANZA DE LA CIENCIAS NATURALES	12
1.1 <i>Intereses de la propuesta</i>	12
1.1.1 Concepciones de la ciencia	12
1.1.2 La enseñanza en la ciencia.....	14
1.1.3 Papel del docente “transmisión o construcción de conocimiento”.	15
1.1.4 El papel de los libros de texto en la enseñanza de las Ciencias Naturales .	17
1.2 <i>Problemática</i>	19
1.3 <i>Objetivos</i>	22
1.3.1 Objetivo general.....	22
1.3.2 Objetivos específicos.....	22
1.4 <i>Justificación.....</i>	23
CAPÍTULO II CONCEPTUALIZACIÓN	25
2.1. <i>La ciencia como actividad cultural</i>	25
2.1.1 Aspectos de la enseñanza desde una perspectiva sociocultural.....	26
2.2 <i>Contexto de la enseñanza de la biología</i>	28
2.2.1. Enseñanza de la biología - relación del cáncer de mama con la biología	29
2.2.2 Estudio de caso: Cáncer de mama	33
2.3 <i>Modelo de argumentación de Toulmin- MAT</i>	37
2.3.1 <i>Construcción de explicaciones</i>	39
2.3.1.1 Explicación intencional	42
2.3.1.2 Explicación descriptiva	43
2.3.1.3 Explicación interpretativa.....	43
2.3.1.4 Explicación causal.....	43
2.3.1.4 Explicación predictiva	44
2.3.2 <i>Asuntos Sociocientíficos.....</i>	44
CAPÍTULO III. ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	47

3.1 Contexto	47
3.2 Metodología	47
3.2.1 Referentes teóricos sobre la metodología investigación acción.	49
3.2.2 Descripción del proceso desarrollado.	51
3.3 Instrumentos de recolección de datos	54
3.5 Estructura general para el análisis de datos	55
CAPITULO IV DATOS Y ANÁLISIS.....	56
4.1 Recogida de información	56
4.1.1 Cuestionarios escritos sobre estadísticas, estilos de vida e investigaciones en la universidad del valle (Cáncer de mama). Taller #1 y taller 2	56
4.1.2 Debates y discusiones sobre los factores ambientales, económicos, políticos y estilos de vida. Grabación #1 y grabación #2.....	56
4.2 Análisis de datos.....	57
4.2.1 Categorización y análisis sintético de las explicaciones.	58
4.2.2 Aportes de la construcción de explicaciones en la enseñanza de las Ciencias Naturales y analisis retorico.	91
CAPITULO V CONCLUSIONES	95
ANEXOS:.....	96
ANEXO A.....	96
ANEXO B.....	98
ANEXO C.....	106
ANEXO D.....	114
ANEXO E	119
ANEXO F	120
ANEXO G.....	123
ANEXO H.....	124
REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS.....	127

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Relación entre la biología tradicional y la biología que se espera en el aula.	34
Tabla 2 Categorías de construcción de explicaciones según (Gilbert et al; 1998).	55
Tabla 3. Ejemplo de rejilla de análisis.	56
Tabla 4 Análisis sintético- categoría de explicación INTENCIONAL C1	59
Tabla 5 Análisis sintético- categoría de explicación DESCRIPTIVO C1	62
Tabla 6 Análisis sintético- categoría de explicación INTERPRETATIVO C1	64
Tabla 7 Análisis sintético- categoría de explicación CAUSAL C1	66
Tabla 8 Análisis sintético- categoría de explicación PREDICTIVA C1	69
Tabla 9 Análisis sintético- categoría de explicación INTENCIONAL C2	70
Tabla 10 Análisis sintético- categoría de explicación DESCRIPTIVA C2	72
Tabla 11 Análisis sintético- categoría de explicación INTERPRETATIVA C2	75
Tabla 12 Análisis sintético- categoría de explicación PREDICTIVA C2	78
Tabla 13 Análisis sintético- categoría de explicación DESCRIPTIVA G1	80
Tabla 14 Análisis sintético- categoría de explicación INTERPRETATIVA G1	82
Tabla 15 Análisis sintético- categoría de explicación CAUSAL G1	85
Tabla 16 Análisis sintético- categoría de explicación DESCRIPTIVA G2	87
Tabla 17 Análisis sintético- categoría de explicación INTERPRETATIVA G2	90
Tabla 18 Actividades que se eligieron para el trabajo de análisis.	96
Tabla 19 Descripción de las actividades que se eligieron para el trabajo de análisis.	98
Tabla 20 Registro de respuestas obtenidas en el cuestionario #1	106
Tabla 21 Registro de respuestas obtenidas en el cuestionario #2	114
Mapa conceptual 1 Grabación #1 sobre los factores que influyen en el aumento de padecer la enfermedad del cáncer.	119
Tabla 22 transcripción de los elementos que están relacionados con la investigación. Grabación # 1	120
Mapa conceptual 2 Grabación #2 sobre agentes de alteración celular	123
Tabla 23 transcripción de los elementos que están relacionados con la investigación. Grabación # 2	124

RESUMEN

En este trabajo de grado presentado para optar al título de Licenciada en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental y realizado en el marco general de la Enseñanza de la Ciencias Naturales con un enfoque de asuntos sociocientíficos; se propuso analizar la construcción de explicaciones y los procesos de indagación que realizan los estudiantes a través de un estudio de casos “Cáncer de mama” llevándome a comprender la importancia que juega la enseñanza (el quehacer pedagógico y/o las intervenciones en los estudiantes) el cual, permita propiciar espacios de encuentro entre el conocimiento y a partir de ello establecer relaciones entre situaciones cotidianas, la ciencia, la sociedad, la cultura, lo ambiental y hasta la parte política, permitiendo contextualizar a un problema presente. Para tal efecto, se trabajó con los aspectos metodológicos tales como: La observación, grabaciones y cuestionarios referente al estudio de caso cáncer de mama, el tipo de estudio de este trabajo es cualitativo con metodología de investigación acción.

Así mismo, el interés por identificar, categorizar y analizar la construcción de explicaciones en torno a un problema contextualizado “cáncer de mama” y en ello se estableció rejillas de análisis y mapas conceptuales para procesar la información y así lograr establecer el análisis de resultados a través de categorías

El cual da como insumo algunas respuestas acerca de lo importante del que hacer pedagógico y las intervenciones que como educadores llegamos hacer con los estudiantes, permitiendo construir explicaciones significativas o retóricas.

PALABRAS CLAVES, enfoque socio cultural en la enseñanza, construcción de explicaciones, indagación, asuntos socio científicos cáncer de mama, biología

ABSTRAC

In this paper grade presented for the degree of Bachelor in Basic Education with Emphasis in Natural Sciences and Environmental Education and conducted within the general framework of the Teaching of Natural Sciences with a focus on socio-scientific issues; it was proposed to analyze the construction of explanations and inquiry processes undertaken by the students through a case study "Breast Cancer" leading me to understand the importance of playing teaching (the pedagogical practice and / or interventions students) which, allow foster meeting spaces for knowledge and from that establish relationships between everyday situations, science, society, culture, environmental and even political party, allowing contextualize this problem. To this end, we worked with the methodological aspects such as observation, recordings and questionnaires concerning the case study of breast cancer, the type of study of this work is qualitative research methodology with action. Likewise, interest identify, categorize and analyze the construction of explanations around a contextualized "breast cancer" and it grates analysis and concept mapping was established to process information and achieve set results analysis problem through categories Which gives as input some answers about what to do important educational and interventions that as educators we do with students, allowing build meaningful explanations or rhetorical.

KEY WORDS, socio-cultural approach in teaching, construction of explanations, inquiry, scientific affairs partner breast cancer, biology

INTRODUCCIÓN

Actualmente la Educación en Ciencias Naturales, es una cuestión que está siendo constantemente cuestionada, debido a la manera como se está enseñando la ciencia; la cual se queda en lo memorístico y repetitivo, en una ciencia acabada y el rol del maestro se ha quedado en repetir todo lo que dice un libro de texto; lo cual se ha evidenciado que la mayoría de los libros tienen como intencionalidad transmitir conocimiento y realizar ejercicios, que no llevan a la reflexión, ni a la argumentación. El cual reduce y desvirtúa el conocimiento científico imposibilitando la exploración de experiencias y problemas en torno al fenómeno, no consideran relevante el proceso mismo de la actividad científica, tales como las problemáticas, necesidades e intereses propios de la comunidad; no consideran la importancia del contexto sociocultural, no tienen en cuenta que la construcción del conocimiento es una actividad de todos lo cual permite elaborar, construir explicaciones de una determinado contexto sea social, político y/o cultural.

Por ende dentro de los intereses como docente en formación en este trabajo, es que continuamente se analice y cuestione algunos de los procesos de enseñanza aprendizaje que estamos liderando los maestros en formación, tales como estimular la curiosidad, el goce por el conocimiento, por preguntarse sobre el mundo que lo rodea y lo más importante por investigar, entendiendo este último, como un proceso continuo de cuestionamientos, de reconstrucciones de hipótesis, de toma de decisiones frente a situaciones que se presenten en la vida cotidiana, la cual le permitan dar posibles respuestas, y así fortalecer su nivel argumentativo y crítico sobre cualquier cuestión que se presente, en este caso a nivel sociocientíficos. Por esta razón considero importante apoyar la propuesta de este trabajo en la formación de asuntos sociocientíficos (ASC), es decir llevar a cabo en los procesos formativos situaciones cotidianas de índole social, cultural y científico; teniendo en cuenta los intereses y la curiosidad por aprehender, contribuyendo a la construcción de

explicaciones. Estas intenciones estarán jugando un papel fundamental en todo el desarrollo de este trabajo.

Siguiendo el orden de ideas y bajo esta perspectiva, se propone la elaboración de diversas actividades desde el enfoque asuntos socio científicos basado en indagación y construcción de explicaciones, la cual se elaboró en diferentes etapas de forma secuencial: Inicialmente, se formula el interés cognoscitivo, donde el docente conoce las situaciones actuales que motivan al estudiante directa o indirectamente. Seguidamente, se reconoce y plantea una situación problemática reflejada en una problemática actual en la ciudad relacionada con el cáncer de mama; se plantea actividades enfocadas al análisis y crítica de situaciones que se presentan en la ciudad y en instituciones con relación al cáncer de mama.

Finalmente, estas actividades se diseñan con el enfoque de indagación y construcción de explicaciones, mediante el planteamiento de diversas actividades educativas, con las cuales se espera que los estudiantes logren dar solución a la situación problemática formulada, al igual que alcancen una comprensión de los conocimiento y como los relaciona con su diario vivir, se analizan los resultados de dicha propuesta y se concluye.

CAPITULO I CONTEXTUALIZACIÓN Y PROBLEMATIZACIÓN: ENSEÑANZA DE LA CIENCIAS NATURALES

1.1 Intereses de la propuesta

Es pertinente comenzar a describir las razones que llevaron a elegir este trabajo sobre problemáticas enfocadas en asuntos sociocientíficos, es decir; ¿De dónde surgió?, ¿Por qué? y ¿A dónde quiero llegar? con la propuesta de investigación, la cual se quiere movilizar la construcción de explicaciones en los estudiantes a partir de un problema de nivel local.

Por tal razón menciono cuatro argumentos que delimitan y plantean la problemática que sustentan la propuesta. La primera trata sobre las concepciones de la ciencia, la segunda sobre la enseñanza que se está impartiendo en la ciencia, la tercera sobre el papel del docente “transmisión o construcción de conocimiento”. Y por último sobre el papel de los libros de texto en la enseñanza de las Ciencias Naturales.

1.1.1 Concepciones de la ciencia

En primera medida es importante tener en cuenta la visión de ciencia que imparte el maestro tanto en la escuela como a nivel universitario, teniendo en cuenta que el maestro es uno de los protagonistas y agente de transmisión o construcción de conocimiento; el cual actualmente se está evidenciando que la mayoría de veces se enseña como un “relato” de los acontecimientos y de los “personajes” y esto permite proyectar una forma de ver la ciencia, en este caso meramente transmisionista, donde la verdad la construye unos pocos, la llamada “comunidad científica”, viendo el conocimiento como algo sistémico, ordenado, lineal, aislado de la actividad humana.

Mariano Artigas (1989) cuestiona esta concepción de ciencia así:

“Los conocimientos suelen ser expuestos de modo atemporal como verdades establecidas, prescindiendo del contexto en que han surgido y se han

desarrollado o limitándolo en todo caso a referencias históricas aisladas. De ahí resulta una imagen de ciencia en la que ésta se presenta como un conjunto de conocimientos reconocidos universalmente y validos sin restricción”. p. 41-54

Con lo anterior se puede plantear, que muchos maestros se han quedado con la imagen de que el conocimiento es un producto acabado donde se considera de carácter lineal, progresista y evolutivo del conocimiento científico, es decir lo importante es saber quién, cuándo, dónde y de qué manera descubrió algo y mostrar lo que para ellos es significativo, en otras palabras el selecciona lo que considera debe ser contado dejando a un lado el proceso y el estudio histórico de lo que se estudia. Desde esta concepción que se denomina positivista, el papel del científico es descubrir leyes que están en la naturaleza y que se convierten en la verdad absoluta lo cual no permite que el estudiante logre reflexionar y analizar el conocimiento porque solo ellos son los encargados de hacer este proceso y las leyes, teorías y principios son el resultado que se debe divulgar

El conocimiento científico se hace objetivo y se convierte en un ejercicio de aprendizaje memorístico y acumulativo, que no genera un concepto significativo de la ciencia entonces ¿Cómo pretender que nuestros estudiantes entiendan y construyan conocimiento? cuando en nuestro quehacer encontramos miles de dificultades para lograr que encuentren explicaciones y desmitifiquen que la ciencia es la única que puede decir la verdad, donde no importa el contexto social. He ahí la importancia que nuestros estudiantes se han capaces de transformar y contribuir al conocimiento ya que si no son capaces de entender y comprender el mundo, se cae en la tendencia donde el estudiante es un agente pasivo que lo único que hace es recolectar información, que ni comprende, ni relaciona con los fenómenos de la naturaleza, ni con su contexto y solo se queda en la mera adquisición de conocimiento.

1.1.2 La enseñanza en la ciencia

En segunda medida a partir de lo anterior, donde se evidencia que la visión que tenga el maestro de ciencia influye enormemente en el pensar, decir y actuar; se considera importante estudiar la educación en el aula, es decir, en los procesos de enseñanza que se están impartiendo en las escuelas, el cual no se está estimulando la curiosidad, el goce por el conocimiento, por preguntarse sobre el mundo que lo rodea y mucho menos por investigar, es decir toman la ciencia y la investigación como una cuestión de unos pocos grupos que deben ser reconocidos, apoyados por una elite social y donde vale es repetir y memorizar el conocimiento científico como se mencionó anteriormente; es decir, una enseñanza tradicional de la ciencia, que nos ha mostrado que los conocimientos científicos van evolucionando y acumulándose.

A continuación se amplía un poco acerca de lo que se entiende por la enseñanza tradicional enmarcada por la transmisión de conocimientos prescindiendo de las capacidades, ideologías y experiencias de los estudiantes, tiene por objetivo la replicación de la información donde el docente lo transmite siendo el poseedor del conocimiento y éste un producto único terminado de la ciencia, verdadero e irrevocable. Desde ésta visión los resultados en el aprendizaje no se muestran muy eficaces y el estudiante es simplemente un sujeto que debe asimilar el conocimiento de forma pasiva, inestable, acrítica y descontextualizada (Ayala, Malagón, & Romero, 2004). Regularmente el conocimiento se imprime a través de procesos de repetición memorística, transcripciones del libro de texto al cuaderno de apuntes o dictados. La concepción de ciencia se percibe elaborada y matematizada, de manera que los estudiantes asimilan los contenidos tal cual son presentados por el docente. En la enseñanza tradicional sigue vigente el modelo conductista que dificulta en el estudiante el aprendizaje, que construya sus propias ideas y utilice sus concepciones teóricas para intervenir en el mundo, a partir de ello el docente recurre a la definición conceptual, la representación matemática de la teoría, la aplicación de fórmulas, asignación de talleres del libro de texto y por si acaso la demostración de la ley o teorema con un experimento tipo “receta de cocina”, éste se asume de forma externa a

la construcción del conocimiento. Por su parte, el estudiante resuelve el taller, repasa las fórmulas y definiciones y presenta una evaluación escrita para verificar el nivel de aprendizaje adquirido (García, 2009). Entonces resulta que, el proceso educativo se direcciona a través de metodologías rígidas con el planteamiento de objetivos que promuevan la transmisión del conocimiento mediante definiciones, ecuaciones matemáticas, resolución de ejercicios y repetición de experimentos. Dadas las circunstancias educativas, la enseñanza tradicional propende un modelo en donde se asume el conocimiento científico sin la posibilidad de ser repensado, analizado y construido por los sujetos que participan en el proceso de aprendizaje, debido a que esta enseñanza habitual reflejada en las aulas transmite una imagen a histórica de la ciencia, ocasiona desinterés en los estudiantes por su aprendizaje (Solves & Traver, 2001).

Lo anterior quiere decir que, si seguimos promoviendo esta forma de enseñar, se perderá todo el sentido del aprendizaje, a través del cual los estudiantes puedan pensar su mundo e intervenir en él, si ello no se tiene en cuenta, la educación estará siendo marginada por los parámetros de la repetición y memorización, asumiendo el conocimiento como una acumulación de contenidos. Es por ello, que es indispensable replantear las formas heredadas de la enseñanza hacia el diseño de propuestas alternas que respondan a preguntas ¿qué?, ¿cómo?, ¿por qué? y ¿para qué? enseñar ciencia.

1.1.3 Papel del docente “transmisión o construcción de conocimiento”.

Como tercer medida, recojo las dos posturas anteriores, para afirmar la importante función que desempeña el maestro; el cual debe ser mediador entre el conocimiento que interactúa con los estudiantes, logrando promover la construcción de explicaciones y el espíritu investigativo, es decir; generarse preguntas, cuestionar, pensar sobre la ciencia, aprender de ella y sobre todo que a partir de esto construyan sus propias explicaciones para comprender el mundo que lo rodea (fenómenos); el rol

del maestro apoyada desde una perspectiva sociocultural puede lograr enriquecer los espacios a partir de enseñar a pensar y comprender los fenómenos que nos rodea, teniendo en cuenta el contexto, y reconociendo al estudiante como ser activo con ideas y percepciones del mundo, lo cual puede argumentar y tener un discurso frente a las realidades o fenómenos de estudio, como plantea García, E; et al (2004) “la ciencia es una actividad del hombre para observar hechos, contrastarlos, experimentarlos, hacer inferencias, deducir conclusiones, dudar y comprobar los resultados del pasado ya establecido, enseñando en todo momento el valor de la racionalidad.”

Por tanto se plantea desde Perales (1998) que el rol del docente en el proceso de enseñanza y aprendizaje debe ser de la siguiente manera:

- El docente ante todo debe ser el encargado de planificar y preparar un ambiente adecuado donde él no sea el centro del proceso educativo sino el orientador de dichos procesos, por ende esta figura está lejos de ser aquel docente que es la fuente de conocimiento. Esto implica que el docente genere situaciones de enseñanza en las que se ponga en juego tanto el aprendizaje de conceptos como de competencias científicas y sobre todo de construcción de explicaciones de los problemas estudiados.
- Estimular para que los estudiantes organicen sus propias investigaciones de una manera dirigida, partiendo de lo que los estudiantes saben y reconocen.
- Estimular las discusiones, cuando se va perdiendo interés (intercambio de punto de vistas entre pares) Argumentación.
- La labor del profesor será no sólo orientar la investigación, sino también reforzar, matizar o cuestionar las conclusiones obtenidas por los estudiantes a la luz de las aportaciones hechas previamente por los científicos en la resolución de esos mismos problemas.

1.1.4 El papel de los libros de texto en la enseñanza de las Ciencias Naturales

Por último, los maestros han permeado su enseñanza en los libros de textos, es decir; limitan el conocimiento y se torna retórico, llevando al docente a repetir todo lo que dice un libro de texto; lo cual la mayoría de los libros tienen como intencionalidad transmitir conocimiento y realizar ejercicios, que no llevan a la reflexión, ni a la argumentación. La cual reduce y desvirtúa el conocimiento, imposibilitando la exploración de experiencias y problemas en torno al fenómeno, no consideran relevante el proceso mismo de la actividad científica escolar, tales como las problemáticas, necesidades e intereses propios; no consideran la importancia del contexto sociocultural, no tienen en cuenta que la construcción del conocimiento es una actividad humana lo cual está regida por un determinado contexto social, político y cultural, lo cual es obvio que no estimula el goce por el conocimiento y menos por la investigación. De acuerdo con Kuhn los libros de texto tergiversan el sentido de la enseñanza y hacen que la imagen de ciencia sea como una constelación de hechos, teorías y métodos que no corresponden a las preocupaciones e intereses que han movido el conocimiento científico a lo largo de su desarrollo (Kuhn 1962); es decir los libros de textos están enfocados en una concepción positivista donde se han convertido en un ejercicio de aprendizaje memorístico y acumulativo de información que no genera un concepto significativo de la ciencia como lo mencione en párrafos anteriores.

En otras palabras la ciencia se presenta como un producto acabado. Es aquí donde promulgan una idea de la ciencia e incluso la forma de pensar la ciencia y transformar su mundo (Izquierdo, 2005 citado por García). Pero desde una visión que tanto al maestro como al estudiante no tiene la posibilidad de acceder y construir el conocimiento, porque no hay que dudar de lo que presentan los libros ya que es la verdad, esto ha terminado afectando la relación enseñanza aprendizaje ya que los estudiantes después de haber pasado un curso de ciencias no comprenden realmente

en que consiste dicho fenómeno y no lo asocian con su vida cotidiana, por consiguiente encontramos en nuestros estudiantes interrogantes como ¿Por qué me enseñan la célula? ¿Para qué me sirve eso?, como docente en formación me genera una gran preocupación, porque si seguimos así, entonces la construcción de explicaciones, el entendimiento de fenómenos y el desarrollo del espíritu investigativo seguirá siendo algo distante e inalcanzable y crecerá el rechazo de los estudiantes hacia el aprendizaje de las ciencias..

Finalmente, retomando los argumentos se puede concluir que es necesario potencializar problemáticas que involucren contextos y promueva la construcción de conocimiento; ya que realidad pocos maestros imparten este tipo de estrategias (situaciones problemas) y de ahí surge la dificultad para que el estudiante construya explicaciones, analice y desarrolle un pensamiento científico - crítico de lo que se está movilizando en su contexto, lo cual el estudiante no se le permite reflexionar, construir, comprender y argumentar acerca de algún fenómeno que se esté estudiando, limitándolo a solo transcribir dichos conceptos, leyes y teorías sin ningún tipo de intervención o transformación; se pierde la idea de que se cuestione y se pregunte en cada situación que se presente en dicha investigación de interés. Por ende se promueve una ciencia anacrónica y poco argumentada por parte del maestro y los estudiantes; presentando una ciencia anecdótica y cronológica, donde lo importante es registrar las fechas en que se hicieron los aportes, reseñar las anécdotas que lo llevaron a un descubrimiento o al planteamiento de una determinada teoría hasta la transcripción de estas.

1.2 Problemática

Actualmente hay una gran preocupación por los procesos de enseñanza aprendizaje que se están impartiendo en las aulas, donde no se estimula la curiosidad, el goce por el conocimiento, por preguntarse sobre el mundo que lo rodea y mucho menos por investigar, es decir toman la ciencia y la investigación como una cuestión de unos pocos

Las consecuencias de ésta imagen de las ciencias son múltiples pero en este trabajo destaco dos: en primer lugar la identificación de conocimiento que niega el proceso de transformación de la ciencia y su dinámica (construcción de explicaciones), en segundo lugar, se idealiza al científico como genio que sólo descubre y devela la verdad (desmitificar que el conocimiento es un producto acabado).

Por consiguiente surge la preocupación por la manera como los maestros están involucrando en su quehacer pedagógico problemáticas contextuales, sobre todo como llevan al estudiante a construir explicaciones significativas de su cotidianidad, las cuales permiten ser agentes activos de los procesos de construcción de conocimiento, logrando una transformación en su participación ciudadana, indagación y cuestionamiento sobre su contexto, es decir; aprender ciencia, hacer ciencia y pensar sobre la ciencia. Por ello el interés en movilizar el enfoque sociocientífico (ASC), ya que este permite a los maestros reflexionar sobre su quehacer pedagógico, generan y/o fortalecen la autonomía docente; apoyándome en Martínez. (2010) Citado por Investigadores Proyecto COL-UPN-531-12, 2013, es importante este enfoque porque se vislumbra un camino para superar la racionalidad presente en la actividad docente que es caracterizada por la aplicación de teorías, modelos o estrategias creadas por especialistas o determinadas por estructuras curriculares oficiales, pensar en los ASC a partir de la práctica del maestro implica su participación y compromiso con la elaboración de su propio currículo. La idea de profesor como sujeto activo de su propia práctica necesariamente abarca un carácter

colectivo del trabajo docente, ya que esta reflexión puede ocurrir intersubjetivamente entre colegas, investigadores y directivos docentes.

Por consiguiente considero pertinente categorizar y analizar algunas actividades empleadas en la práctica docente (maestra en formación) desde el enfoque sociocientífico, donde se da la posibilidad que los estudiantes desarrollen el pensamiento crítico y la argumentación a través de la construcción de explicaciones de un estudio de casos, permitiendo visualizar que el conocimiento es dinámico y que hace parte de todo sujeto pensante, que logre razonar y argumentar situaciones de su vida cotidiana.

Esto conlleva a que los procesos de formación den elementos de reflexión y construcción para mejorar las intervenciones con los estudiantes y dejar atrás la enseñanza tradicional, con la intención de que los procesos investigativos se lleven a cabo a partir de situaciones cotidianas tanto sociales, como culturales y científicas; teniendo en cuenta sus intereses, su curiosidad por aprender algo, por conocer e interactuar con el conocimiento, por otro lado, es importante tener en cuenta los niveles bajos en la interacción de conocimiento en los estudiante con relación a con su contexto y los argumentos para tener una postura en una determinada situación, el cual no se evidencia en las aulas de clase el aprender-haciendo, ni en un ambiente de trabajo colectivo para la búsqueda de construcción de explicaciones de los fenómenos que se presentan en el diario vivir, donde los jóvenes logren cuestionar y hacer preguntas todo el tiempo acerca del objeto de estudio y sean resueltas por su propios intereses y necesidades, permitiendo involucrar la actividad científica escolar donde sea posible pensar la ciencia de manera diferente y estableciendo una actividad investigativa polémica, discursiva y analítica.

Por otro lado y en coherencia con lo anterior, este trabajo tendrá una metodología enmarcada en la investigación acción y la construcción continua de explicaciones donde se moviliza la participación, el pensamiento crítico, la reflexión hacia el quehacer pedagógico, fortalecen la aprehensión de competencias investigativas, científicas, críticas y de valores por parte de los estudiantes, a través de estrategias

participativas, reflexivas y de carácter argumentativo e investigativo, involucrando habilidades como la comunicación permanente en grupo, la socialización de las decisiones, el debate, la interacción con especialistas, siendo esto estrategias de formación en los jóvenes investigadores porque permiten el ejercicio de la crítica y del debate abierto, logrando aumentar el interés por la actividad científica donde se cambia la forma mecánica y repetitiva por la reflexiva, participativa y argumentativa.

Para finalizar es importante retomar los elementos de preocupación de este trabajo, enfatizando en una forma metodológica y didáctica donde se rompa los esquemas tradicionales, que integre los contenidos de las ciencias a través de la construcción de explicaciones y sentidos que permitan a los estudiantes estructurar de forma más compleja y coherente el mundo. Es decir, propender por una enseñanza renovada de las ciencias que deje de lado la transmisión fragmentada y descriptiva de contenidos, al igual que la memorización momentánea de fórmulas y definiciones; de manera que se promueva el desarrollo de una actitud de aprendizaje continuo (de permanente construcción de los conocimientos) que les permita a los estudiantes incorporar de manera coherente los avances de una ciencia inacabada y en permanente elaboración donde la argumentación sea un elemento primordial en sus procesos. Bajo esta perspectiva, surge la necesidad de plantearse la siguiente cuestión:

¿CÓMO PROMOVER LA CONSTRUCCIÓN DE EXPLICACIONES EN LOS ESTUDIANTES A PARTIR DE LA PROBLEMÁTICA SOCIOCIENTÍFICA DEL CÁNCER DE MAMA?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

- Analizar y categorizar la construcción de explicaciones y los cuestionamientos que generan los estudiantes sobre la problemática sociocientífica: estudio de casos cáncer de mama.

1.3.2 Objetivos específicos

- Describir la construcción de explicaciones que manifiestan los estudiantes en relación con el estudio de caso “Cáncer de mama”
- Caracterizar los planteamientos de los estudiantes frente a la construcción de explicaciones relacionadas con su contexto y el estudio de caso “cáncer de mama”

1.4 Justificación

En esta propuesta de trabajo se habla de la preocupación de la enseñanza de las ciencias, en especial de la biología y como ésta a través de la historia ha tenido una desarticulación de conocimientos, es decir se han dedicado a repetir y transmitir conceptos y no logran interrelacionar con su vida cotidiana dando un verdadero sentido al conocimiento que se imparte. Por ello, aprender ciencias va más allá de comprender y usar conceptos y modelos científicos, incluye participar en prácticas científicas y sociales apropiándose de ellas por ejemplo, involucrando al estudiante en procesos de construcción de explicaciones, formación en el pensamiento crítico y en indagación.

Actualmente, los estudiantes encuentran un entorno cada vez más complejo, competitivo y cambiante, formar en ciencias significa contribuir a la formación de ciudadanos y ciudadanas capaces de razonar, debatir, producir, convivir y desarrollar al máximo su potencial creativo; hay que trabajar en las generaciones que se están formando, que se logre entender el conocimiento, construirlo, no limitarlo a acumular conocimientos, sino que desarrollen las habilidades científicas y aprendan lo que es pertinente para su vida, puedan aplicarlo para solucionar problemas nuevos en situaciones cotidianas. Se trata de ser competente, no de competir. Por ello, en este trabajo se propone una nueva forma de enseñanza de las ciencias naturales, a través de un enfoque de asuntos sociocientíficos basado en la construcción de explicaciones y la investigación, la cual permita al estudiante un aprendizaje significativo, generándole una ampliación y mejor aprovechamiento de los conocimientos, fortaleciendo sus competencias, potenciando el desarrollo de habilidades científicas requeridas para explorar hechos y fenómenos, analizar problemas, observar y obtener información, definir, utilizar y evaluar diferentes métodos de análisis, compartir los resultados, formular hipótesis y proponer soluciones; así como el desarrollo de actitudes favorables hacia las ciencias naturales.

Hay que tener en cuenta que la enseñanza de las ciencias naturales desde un enfoque ASC tiene como finalidad; lograr ciudadanos que construyan conocimiento, que indaguen y fortalezca su posición frente las situaciones que se presentan en su entorno, logren el desarrollo del pensamiento crítico y un nivel alto en la argumentación, pero sobre todo el accionar frente dichas problemáticas o situaciones; es decir, capaces de tomar decisiones informadas y acciones responsables. Desde la construcción de explicaciones, plantea la potencialidad de reevaluar y contribuir en el desarrollo de conocimiento cualitativamente más complejo, que es un conjunto de las mejores explicaciones, relacionadas con el desarrollo científico, tecnológico, social y cultural de la humanidad, en un momento histórico y un contexto determinado, que contribuye a una visión más compleja de la ciencia.

En consecuencia, son varios los aspectos que hacen del enfoque de ASC, la indagación y la construcción de explicaciones, se han buenas alternativas para educar. De esta manera apoyándome en Perales (1998) una educación basada en los aspectos mencionados, desarrolla ciertas características en el mundo actual como:

Conocimiento e información sobre las situaciones del entorno natural y social, capacidad de comunicarse adecuadamente y respeto por posiciones diferentes a las propias, manejo, interpretación y transferencia de conocimientos adquiridos de manera pertinente y contextualizada, desarrollo de competencias, habilidades, destrezas y actitudes favorables y la capacidad para resolver problemas y de crear en condiciones de cambio permanente.
(p.171)

Estas características mencionadas son un reto para el maestro actual, debido que debe mejorar sus intervenciones en el aula para que el estudiante desarrolle las habilidades necesarias para ser competente, es lograr involucrar aspectos de la actualidad en todos los ámbitos, para transformar el quehacer y así lograr un verdadero cambio en la enseñanza aprendizaje de la ciencia.

CAPÍTULO II CONCEPTUALIZACIÓN

2.1. La ciencia como actividad cultural

Es importante iniciar explicando cual es la visión de ciencia que se pretende movilizar y que cada intensión que se desarrolle en este trabajo se enfocará desde la perspectiva sociocultural orientado a la construcción de explicaciones; la cual es el horizonte de la propuesta investigativa de aula que se quiere proponer.

Desde la perspectiva sociocultural la ciencia es concebida como un proceso colectivo construido por grupos humanos, aísla su carácter individualista como producto, de manera que promueve procesos de ordenamiento del mundo que les rodea para ser comprendido a partir de las implicaciones sociales, políticas, económicas, ideológicas y culturales.

La actividad científica depende indispensablemente del contexto cultural, de la condición histórica de la sociedad, sus problemas y necesidades como factores que direccionan el desarrollo del trabajo científico. La actividad científica se caracteriza por avances, retrocesos, casualidades, transformaciones de supuestos y explicaciones, no se construye por un individuo aislado considerado como portador de la ciencia, pues aunque éste persiga un interés importante (Fleck, 1986) el conocimiento se construye y valida por grupos humanos.

En este sentido, la perspectiva sociocultural del conocimiento permite reconocer la actividad científica dentro de un contexto social de producción y validación, caracterizada por la experimentación como forma de reconocer y comprender los fenómenos. Por tanto, las verdades resultan no ser universales sino que dependen de quienes la construyen, socializan y validan. El método científico por su parte, varía dependiendo del objeto de investigación, de la realidad que pretende ser estudiada y de las necesidades de quienes intervienen en ella, no existe un método rígido, estructurado y único para estudiar la naturaleza, por tanto, el conocimiento que se

construye es diverso de acuerdo con las problemáticas y las dinámicas culturales. Así lo plantea el siguiente autor:

La ciencia, más que una colección de saberes con carácter de verdad absoluta, es una actividad realizada por un grupo humano que se ha venido diferenciando y conformando históricamente como tal mediante la construcción de formas especiales de ver, de argumentar, de dar validez a las afirmaciones sobre el mundo y con ello, de actuar en él. (Ayala y Guerrero, 2004, p.80).

Desde mi perspectiva el estudio de la ciencia y especialmente la construcción de explicaciones no puede estar limitada a una ciencia estático sino por el contrario una ciencia dinámica, que está en constante cambio lo cual permite entenderla como una actividad cultural y no como un producto, es decir el conocimiento es una construcción constante del individuos dispuestos a razonar y discutir frente a situaciones contextuales que se presentan a nivel global o local; he aquí lo importante del papel del maestro para lograr ser agente mediador del conocimiento y llevar a su entorno el mensaje de que la ciencia es una actividad cultural que se construye todo el tiempo a partir de las experiencias y conocimientos que se movilizan en su entorno; está enmarcada a la perspectiva sociocultural que se habla en el siguiente apartado.

2.1.1 Aspectos de la enseñanza desde una perspectiva sociocultural

La ciencia concebida desde lo sociocultural, permite proponer alternativas de enseñanza transformando la idea que se tiene de naturaleza de la ciencia, de la actividad científica, función del docente y papel del estudiante en el proceso de enseñanza y aprendizaje en torno a la construcción del conocimiento.

La perspectiva sociocultural permite conocer que, el conocimiento en el aula es también una construcción social, y debe darse teniendo en cuenta los aspectos políticos, económicos, ideológicos y culturales, pues, no se trata de transmitir el

conocimiento científico al aula, sino que éste debe ser permeado por la cultura y el conocimiento cultural propio, ello significa que, nada se puede transferir a una cultura sin que sea transformado por ella (Ayala & otros, 2004). En este sentido, no existe una forma única y verdadera de enseñar la ciencia, se desarrolla a través de diversos métodos determinados por las dinámicas culturales para promover el aprendizaje, las necesidades e intereses sociales. Por ende, teniendo un panorama de situaciones de aula se propone una intervención desde esta postura; la cual más adelante se desarrollará

A través de esta perspectiva el docente se asume como un sujeto cognoscente que media entre el conocimiento, de tal forma que se adquiera importancia cultural y social para la intervención de personas críticas y decisivas, el docente es un mediador que reflexiona sobre su propia práctica para transformar los procesos de enseñanza (García, 2011). Este tipo de docente posibilita que el proceso de enseñanza y aprendizaje se dé por una parte, interrelacionando las ideas del conocimiento científico con las estructuras conceptuales de los estudiantes y guíen el aprendizaje de acuerdo a las necesidades del entorno social de manera que, adquiera significado para cada uno de ellos y por lo tanto para la sociedad; por otra parte, el conocimiento se construye en el aula teniendo claros los objetivos en pro del desarrollo social, con la formación de un estudiante que pueda intervenir en la sociedad de forma divergente; enmarcando así el proceso por actividades propositivas en el aula que implican la participación activa del estudiante en su propio aprendizaje.

Desde este punto de vista, es preciso conocer las problemáticas que rodean a los niños posibilitando la educación en función de construir modos de observar la realidad y modos de pensar, hablar y hacer para relacionarse con ella dado que, viven inmersos en un mundo que, funciona con necesidades y situaciones diferentes a las que se enseñan tradicionalmente en el aula. En este trabajo el interés se centró en el cáncer.

2.2 Contexto de la enseñanza de la biología

En el marco de los intereses de este trabajo, el papel del maestro es muy importante como se mencionó en párrafos anteriores, ya que moviliza los procesos de aprendizaje en los estudiantes permitiendo construir explicaciones por medio de las situaciones sociales y científicas, en el caso de este trabajo el estudio de caso cáncer de mama, por ende considero importante que los maestros en formación inicial y en ejercicio deberían trabajar los aspectos históricos, filosóficos y sociológicos de la ciencia, pero no de una manera inconexa, sino abordando el origen y/o el desarrollo de un conocimiento determinado. De tal manera que se analicen los principales obstáculos y factores que influyeron en la producción del conocimiento, así se logra construir elementos argumentativos y críticos frente a la problemática, incorporando y relacionando el conocimiento con su contexto.

Ahora bien, dentro del estudio de casos de este trabajo, la disciplina que se moviliza es la biología, por ello se explicara un poco la posición y fundamentos de esta disciplina en este trabajo.

La biología es vista como una ciencia y el objetivo fundamental de las ciencias es la construcción de explicaciones acerca de sucesos y fenómenos que ocurren en la naturaleza, así como la identificación de sus patrones de relación; en este contexto, la biología como parte de las ciencias naturales, se encarga de explicar el qué, cómo y porqué del mundo vivo. El “qué” se refiere a la asombrosa y fascinante diversidad de la vida; el “cómo” a la similitud de los patrones hereditarios que permiten la continuidad de las formas vivientes, y el “por qué” alude a la transformación de las especies a través del tiempo. La riqueza en las expresiones de la vida es perceptible en las formas vivientes, tanto las actuales como las que vivieron en el pasado y que conocemos mediante los registros fósiles. Los miles de especies distintas contienen millones de individuos que interaccionan con sus ambientes físicos, químicos y biológicos y se manifiestan ante nuestros sentidos como un calidoscopio de múltiples formas, matices, tamaños y sonidos. La biología también explica el “cómo”, cuya

respuesta conduce a comprender la continuidad y unidad de la vida. Los millones de especies que se han identificado hasta hoy comparten semejanzas biológicas, una de las más trascendentes es la de poseer un código genético simple y universal. Desde los virus, hasta la especie humana, la herencia es codificada por dos sustancias químicamente relacionadas: el ácido desoxirribonucleico (ADN) y el ácido ribonucleico (ARN). A su vez, para comprender la diversidad y la unidad de la vida es indispensable responder al “por qué”, que nos remite a los procesos evolutivos. Todo ser vivo es producto de millones de años de evolución y la totalidad de sus características reflejan esa historia. Las funciones, el desarrollo y el comportamiento de los seres vivos están controlados, en parte, por programas genéticos adquiridos a lo largo de la historia de la vida y en parte por sus interacciones con el ambiente en constante cambio. Bajo estos argumentos cualquier explicación en biología se considera incompleta si deja de responder a alguna de las preguntas: “qué”, “cómo” y “por qué.

Por otro lado, La Biología actualmente posee un amplio y expansivo panorama de investigación, que atiende la satisfacción de diversas demandas sociales, tales como el mejoramiento de la salud y el ambiente. Aquí es conveniente destacar el hecho de que la biología como materia de estudio tiene un gran significado para los estudiantes, por ser parte de su entorno inmediato y aludir a situaciones de su vida diaria; se motiva a través del contexto; en el caso de este trabajo el interés se destaca en el conocimiento del cáncer desde diferentes ámbitos tales como lo social, científico, políticos, ambiental y cultural.

2.2.1. Enseñanza de la biología - relación del cáncer de mama con la biología

Tradicionalmente, los conocimientos de la biología se han contemplado y se han transmitido como una colección de hechos, principios, leyes, reglas e interacciones lógicas y además, el método tradicional presenta la ciencia como algo abstracto y fuera de la realidad cotidiana, ilustrada a menudo con ejemplos foráneos que hacen

aún más enigmáticos e incomprensible los conceptos que sobre la vida debe tener todo ciudadano para un mejor conocimiento de los fenómenos naturales. Sin embargo, este tipo de enseñanza es considerada, por algunos autores, (Stenhouse 1987 p. 120) si se la compara con aquella que induce a los estudiantes al conocimiento, teniendo como propósito la comprensión. Además, actualmente la rápida evolución que está sufriendo esta disciplina la convierte en una ciencia muy dinámica donde continuamente surgen problemas y preguntas de interés tanto científico como social, cuya solución puede resultar muy difícil. En este contexto, la enseñanza de la biología, requiere el uso de estrategias que faciliten la comprensión y capaciten al estudiante para la resolución de problemas y la relación con la vida cotidiana.

La comprensión es, sin duda, el objetivo principal de la enseñanza y aunque resulte problemático epistemológicamente conceptualizar qué es lo que constituye la comprensión respecto de cualquier área de conocimiento, podremos evidenciarla por la capacidad de operar bien conforme a unos criterios, seleccionando de forma adecuada información, estrategias, algoritmos, entre otros; para un fin propio, es decir, por la capacidad de resolver problemas.

Por lo tanto, el énfasis en la enseñanza de la biología en la escuela debe cambiar de lo descriptivo y morfológico a lo funcional. Al estudiante debe enseñarle a observar, a analizar problemas, a plantear hipótesis, a planear explicaciones, a interpretar resultados, sacar conclusiones y a aplicar estos nuevos conocimientos adquiridos en la solución de los problemas de la vida diaria.

Esto le permitirá entender su mundo y a enfrentarse a situaciones problemas nunca pensadas y es ahí donde se colocara en práctica todos sus conocimientos para resolver los problemas que se presenten. Entonces triunfara el que resolvió problemas y no el que memorizo.

El gran propósito de este trabajo es lograr formar no informar; el estudiante que formamos es para la vida el que informamos es algo pasajero, de momento, además

el mundo es dinámico no estático lo cual puede cambiar. Un viejo aforismo dice: no deis un pescado, enseña a pescar.

La enseñanza de la biología no se pretende formar biólogos; pero si debe ser un medio para formar ciudadanos con espíritu indagador, que observe, que fortalezca la actitud crítica y analítica que permita resolver los problemas que se le presente en la vida.

Considero importante traer un ejemplo para comprender un poco el propósito de este trabajo, apoyándome en Roldan(1972): Donde describe que si al estudiar una lombriz de tierra, no se quedará en la estructura interna, si no que averiguarán donde vive y que come (ecología), como son sus sistemas y cómo funcionan (fisiología) como procrean (reproducción), que tienen en común con otros organismos (evolución) y que beneficio prestan al medio ambiente (el hombre y la biosfera), habremos logrado que el estudiante aplique los principios unificadores de la biología moderna y así le encuentre más significado a los conocimientos adquiridos.

Para contextualizarlo en este trabajo, el cáncer de mama es una problemática que actualmente invade nuestro país y sobre todo a las mujeres, lo cual no se debe pasar por alto este tipo de problemas de salud, en las aulas de clases donde a partir de conocimientos de la biología podemos abordarla y no solo quedarse en los aspectos conceptuales (científicos) sino también aspectos sociales, culturales, políticos y ambientales, es decir no quedarse en la explicación de cómo se desarrolla el cáncer a nivel fisiológico sino avanzar en aspectos como la influencia de los factores ambientales, hormonales, dietéticos, los estilos de vida (alimentación), indagar sobre investigaciones a nivel molecular humana y construir cuestionamientos que permitan ampliar y movilizar este problema como un asunto sociocientífico y así tocar sensibilidades y lograr que los estudiantes intervengan o accionen frente la situación; ejemplo de cómo movilizar en el aula las discusiones para lograr que el estudiante construya explicaciones y vaya más allá de lo conceptual. Al tener una división celular descontrolada ¿se puede dar metástasis? ¿Algunos agentes de nuestro

ambiente y ciertos estilos de vida pueden alterar la tasa de estas mutaciones? ¿Qué tan importante son los puntos de control del ciclo celular? ¿Porque es importante el ciclo celular para comprender el cáncer?, si tuvieran algún ser querido o persona cercana en esta situación ¿qué procedimiento terapéutico le aconsejarías y porque? Ahora que sabemos que hay un componente genético en el cáncer, ¿debería haber cambios en los tratamientos para pacientes con esta enfermedad? ¿Los hombres pueden desarrollar cáncer de mama? ¿Qué factores ambientales están asociados con el cáncer? ¿Qué tanto deberíamos hacer para mantener a los carcinógenos fuera de nuestro ambiente?

Con lo anterior, busco que el estudiante comprenda el verdadero sentido de la enseñanza de la biología y sobre todo que se comprenda el conocimiento abordado desde varias dimensiones que permitan que se involucre y no vea las problemáticas aisladas de los conocimientos impartidos en el aula y tome sus propias decisiones, argumente y construya explicaciones que conlleven a una posible solución, aporte o tome conciencia de la situaciones que actualmente se presentan y se deje a un lado que la enseñanza y aprendizaje de la biología es retomar colección de hechos, principios, leyes, reglas e interacciones lógicas para saber de dicha disciplina, esta es más que ello y dependiera el 100 % de la visión del maestro hacia el conocimiento.

Por consiguiente, se puede movilizar una biología distinta si la visión del maestro lo fomenta, el cual se puede encontrar el docente tradicional magistral o el maestro guiador, explorador que permita que sus estudiantes sean agentes activos de su proceso de aprendizaje como se ha planteado desde sus inicios este trabajo.

Desde los argumentos desarrollados es importante mostrar una relación entre la enseñanza de la biología tradicional y la enseñanza de la biología que se espera en el aula (cambiante, innovadora).

Relación entre la enseñanza de la biología tradicional y la enseñanza de la biología que se espera.	
biología tradicional	Biología que se espera en el aula.
• Pruebas, calificaciones, superficialidades del conocimiento • Clase expositiva, meramente información • Aprendizaje de ideas inertes • Aprendizaje memorístico • Estudiante como agente pasivo • Se estudia los apunte	• Intereses del estudiante, problematizar • Clase de discusión de problemas, análisis de situaciones y hechos • Aprendizaje funcional, para la vida • Capacidad indagadora y creadora • Estudiante como agente activo • Trabajo en equipo, intercambio de ideas

Tabla 2. Relación entre la biología tradicional y la biología que se espera en el aula.

2.2.2 Estudio de caso: Cáncer de mama

Siempre que surge la palabra cáncer en cualquier ámbito, existe una primera reacción natural que es el miedo, por todo lo que viene detrás, por todo lo que implica en la vida de cualquier persona, de su familia, de sus amigos. Por ello es importante conocer de ello, tener una visión panorámica sobre el cáncer, en este caso cáncer de mama, debatir y reconocer la importancia de conocer este tipo de temas para nuestra vida y la de los demás, logrando prevenir y accionar frente esta problemática que vivimos actualmente.

Por ende a fin de ampliar el concepto que el común de las personas maneja lo han categorizado en dos líneas: primera; una enfermedad mortal ubicada en determinada parte del cuerpo, segunda que puede expandirse a varios órganos.

Si bien hay estadísticas que confirman que muchas personas mueren a causa de esta enfermedad, también es cierto que existe la probabilidad de una cura para aquellas a las que se les detecta y trata a tiempo. Por esta razón se considera necesario un

apartado que hable de aspectos generales de la situación; estos aspectos permitirán a los estudiantes discutir y construir explicaciones sobre lo que es la enfermedad, los factores de riesgo, localizaciones más comunes, características, clasificación y evolución clínica que sirvan de orientación con base científica, para entender un diagnóstico de cáncer de mama y saber qué esperar de esta enfermedad.

Los términos de cáncer, neoplasia y enfermedad maligna suelen usarse en forma intercambiable tanto en literatura técnica como en la popular, pero el oncólogo Jhon Mendelsohn (1987), señala que “el cáncer se define mejor por cuatro características que describen la forma en que las células cancerosas actúan en forma diferente de las células normales” (p. 523). Estas son:

1. Clonalidad: En la mayor parte de los casos, el cáncer se origina en una célula progenitora que prolifera para formar una clona de células malignas.
2. Autonomía: El crecimiento no es regulado apropiadamente por las influencias bioquímicas y físicas normales en el ambiente.
3. Anaplasia: Hay falta de diferenciación celular normal coordinada.
4. Metástasis: Las células cancerosas desarrollan la capacidad de crecer en forma discontinua y de diseminarse a otras partes del cuerpo.

El proceso mediante el cual una célula normal se convierte en otra con una de las características mencionadas se denomina “transformación maligna o cancerización”.

La forma típica de presentación del cáncer es la de un crecimiento (masa) anormal o tumor, que causa enfermedad por expansión local o por invasión a tejidos adyacentes o distantes. Los síntomas de la enfermedad dependen de los productos moleculares específicos y de las localizaciones del tumor (Henderson, 1987, p.524).

✓ Cáncer de mama

Cuando el tumor se localiza en la mama el diagnóstico afecta más las mujeres, ya que se trata de un órgano asociado a la estética femenina y en la mayoría de los casos la paciente asocia la enfermedad con mutilación y muerte y no necesariamente esto es así. Es por eso que según Henney y De Vita (1987), es esencial la clasificación en etapas después de la confirmación del cáncer de mama para establecer el pronóstico, prescribir la forma apropiada de tratamiento y evitar traumas, angustias y una predisposición innecesaria en la paciente.

Henney y De Vita (1987) también recomiendan que una vez que se descubre una masa bien definida en mama, se debe obtener la historia y realizarse una exploración física completa, seguida de biopsia quirúrgica o por aspiración con aguja. Una masa requiere biopsia independientemente de los resultados logrados con la mamografía (p.1916).

Otra definición del cáncer menos técnica en términos de comprensión es la que ofrece el Manual Merck (1994), considerado por los médicos como una fuente primaria, debido a que ofrece información constantemente actualizada (cada dos años) y avalada por un grupo de expertos en medicina.

Según este texto, el cáncer es un proceso maligno, caracterizado por un crecimiento celular descontrolado, que redundo en una imposibilidad de diferenciación entre el tejido sano y el enfermo, siendo este último capaz de invadirlos tejidos adyacentes y de desplazarse a tejidos más lejanos (p.1406).

Sin embargo, dicho Manual, expresa que casi todo tipo de cáncer detectado precozmente es curable, por lo que el médico debe indagar sobre los factores predisponentes personales y familiares de cada paciente, pues de esta información depende el tratamiento para la curación o la preparación para la muerte (según el caso).

Afirmación que apoya Mendelsohn (1987) al señalar que inmediatamente después de un diagnóstico de cáncer, en la mente del paciente y de su familia surgen gran cantidad de preguntas y temores que requieren la atención de un médico considerado, hábil y humanitario, aspecto especialmente cierto cuando la forma particular de cáncer tiene pocas oportunidades de curación o cuando hay recurrencia del tumor (p.532).

El oncólogo también señala que de los diversos problemas psicosociales que experimentan los pacientes, dos son muy difíciles de superar: una es la desesperanza estrechamente relacionada con la dificultad de aceptar la muerte propia, y la otra es la pérdida de control, tanto económico como personal de las actividades propias y futuras. Razón por la cual dichos temores deben ser manejados por un profesional que conozca en detalle la personalidad del paciente y su entorno.

✓ Factores de riesgo

Los especialistas Stanley L. Robins y Vinay Kumar (1990), afirman que mucho se ha estudiado respecto al cáncer de mama, pero que poco se ha llegado a descubrir sobre su origen, lo único que se considera seguro es la relación entre esta patología, la genética y los desórdenes hormonales. Se sabe que la genética tiene influencia sobre la aparición del cáncer mamario, lo que no se sabe es el mecanismo que utiliza para ejercer tal predominio, y a penas se tiene idea del mecanismo de acción de los estrógenos. Estos especialistas han detectado los siguientes factores de riesgo (p.679):

- Predisposición genética: está muy bien definida, pues el nivel de riesgo es directamente proporcional al número de personas que hayan sufrido cáncer de mama en la familia, con lo que aumenta el riesgo a la misma edad que ellas lo padecieron, por lo que existen familias denominadas "de alto riesgo" para cáncer de mama y de ovario.
- Edad: los casos de cáncer de mama son atípicos antes de los 20 años de edad, pero la probabilidad de tenerlo aumenta constantemente hasta la etapa menopaúsica, y se incrementa aún más luego de esa época.

- Duración de la capacidad reproductiva: el riesgo es mayor si se ha tenido temprano la primera menstruación y si se ha ido tarde la última.
- Número de hijos: el cáncer es más común en pacientes que nunca han tenido hijos, que en los que han tenido varios.
- Edad del primer embarazo: el riesgo aumenta si el primogénito se tiene después de los 30 años de edad.
- Obesidad: aumenta el riesgo, por la relación que hay entre la síntesis de los estrógenos en las grasas.
- Tomar estrógenos: no se ha demostrado la total relación entre estos medicamentos y el cáncer de mama, pero algunos estudios han mostrado cierto aumento del riesgo cuando se consumen estrógenos y se acentúan los síntomas de la menopausia.
- Condición fibroquística y carcinoma en la otra mama o de útero: son patologías que aumentan considerablemente el riesgo de padecer cáncer de mama

2.3 Modelo de argumentación de Toulmin- MAT

En este apartado se muestra el fundamento conceptual desde la perspectiva sociocultural con los elementos de la argumentación centrada en la construcción de explicaciones y los asuntos sociocientíficos.

Al entender las ciencias como una actividad cultural, Toulmin (1997) considera el devenir de las ciencias como un proceso plural, dinámico y comunitario, de interacción de teorías explicativas. En este proceso de interacción se llevan a cabo actividades como la generación de preguntas y problemas, la invención y discusión de explicaciones, el establecimiento de herramientas conceptuales, la utilización de elementos tecnológicos, entre otros

Dichos procesos están en constante transformación; cambios que desde su punto de vista tienen que ver con lo que denomina razonabilidad (Toulmin, 2003), es decir,

con la posibilidad de exponer buenas razones para aceptar nuevas explicaciones, lo cual el autor lo denomina argumentación sustantiva; término que en su perspectiva tiene que ver con que los argumentos deben ser razonables y bien sustentados; además, están influenciados tanto por el contexto como por las interacciones dialógicas, es decir, tienen que ver con la construcción y negociación de significados, explicaciones y predicciones por medio de procesos sociológicos (Toulmin, Rieke & Janik, 1979). Estos elementos serán de gran ayuda en el momento de realizar el análisis del discurso que realizan los estudiantes, es decir; si se evidencia construcción de explicaciones en una determinada situación problemática y lograr observar que medios y herramientas utiliza, que tipo de relaciones realiza (social, económicas, culturales, políticas y/o ambientales) en el momento de emplear su discurso.

Para ampliar más lo anterior, para Toulmin (1977), uno de los objetivos principales de la ciencia es explicar el mundo, y considera la necesidad de establecer procedimientos para facilitar la comprensión de los procesos mediante los cuales los conceptos científicos se transmiten de una generación a la siguiente por un proceso de enculturación (Chamizo, 2007).

Este proceso supone un aprendizaje de ciertas habilidades explicativas, técnicas, procedimientos, métodos de representación que se emplean para dar explicaciones de sucesos y fenómenos dentro del ámbito de la una disciplina científica; Toulmin centra su reflexión en la posibilidad de encontrar alternativas a la racionalidad y a partir del cambio conceptual, preocupándose por cómo se introducen nuevos conceptos, cómo se desarrollan históricamente y como se comparten por medio de procesos de Enculturación.

En relación con la educación, Toulmin (1997) considera que la calidad del proceso de enseñanza tiene que ver, no tanto con la exactitud con que se manejan los conceptos específicos, sino por las actitudes críticas con que los estudiantes aprenden a juzgar aún los conceptos expuestos por sus mismos maestros. Desde esta línea de trabajo la formación en ciencia se enfoca en la dimensión humanística, crítica, autónoma y

propositiva; movilizand así altos niveles de argumentación en la enseñanza de las ciencias, ya que esto contribuye a la construcción de explicaciones en el aula, al desarrollo de competencias comunicativas a partir de la reflexión y la crítica de situaciones problemas que se presenten.

Desde esta perspectiva, a la educación en ciencias le es inherente la formación para la crítica y la construcción de explicaciones que los estudiantes pueden generar a partir de situaciones controversiales tales como el cáncer de mama, por ello es importante desarrollar esta idea, se amplía en el siguiente apartado

2.3.1 Construcción de explicaciones

Las anteriores consideraciones de Toulmin sobre la argumentación permite que como maestra en formación le de utilidad en la enseñanza de las ciencias ya que dicha estrategia educativa genera interacción entre los maestros y sus estudiantes y sobre todo se evidencia que construyen conocimiento, solicitan argumentos y buscan consensos en vez de imponer un punto de vista del maestro que es aceptado por el estudiante, en este sentido se hace un llamado a los docentes para desarrollar en la clase de ciencias los procesos de razonamiento, confrontación de ideas explicativas, establecimiento de relaciones entre conocimiento y contexto para permitir la participación discursiva de los estudiantes, de modo que puedan estructurar sus propias ideas y las puedan defender en situaciones de interacción social.

Por consiguiente, el interés pedagógico en la clase de ciencias da la posibilidad de incentivar la argumentación sustantiva, desarrollar en las clases, estrategias pedagógicas y didácticas que permitan a los y las estudiantes el ejercicio de procesos y actitudes democráticas, en espacios para la crítica y las discusiones. Se trata de enseñar y aprender a fundamentar decisiones y apoyar justificaciones y refutaciones.

Para ello se establece un marco a partir de la construcción de explicaciones para establecer una categorización de los argumentos y construcción de los estudiantes

permitiendo identificar los discursos según las experiencias, contextos, culturas, líneas de trabajo y tener como base una de las finalidades de la enseñanza de las ciencias la cual es de dotar a los estudiantes de competencias que les permitan operar con los conocimientos adquiridos (Martins, 2004). Una operación básica sería el poderse explicar el mundo, haciendo uso de modelos teóricos que den congruencia a pensamiento, lenguaje y acción (Izquierdo, 2004).

Una de las clasificaciones que se presenta según Veslin (1988) es la explicación científica la cual responde el porqué de una observación tomando en consideración el nivel inferior de organización respecto al que se realiza la observación. La cual coincido con su planteamiento y retomo autores para entender lo que es una explicación científica escolar, el primer autor que seguiré es el de Stephen Norris et al. (2005). Esos autores hacen una revisión de lo que puede significar *elaborar explicaciones*. En principio, una explicación es un acto que intenta hacer algo claro, entendible o inteligible. Existen diversos tipos de explicaciones (comunes, históricas, científicas, etc.) en su elaboración influyen las circunstancias y razones por las que se producen, buscando todas ellas resolver un problema, enigma o dificultad.

Podemos dividir las explicaciones atendiendo a su función: a) *para ampliar un significado*, es decir, explican que es algo, lo hacen entendible y lo clarifican; b) *para justificar*, lo que implica apelar normas, estándares o valores establecidos; c) *para describir*, esto es, decir que pasa o sucede; se introduce generalmente una secuencia temporal, o d) para establecer *causalidades*, en la cual se introducen los mecanismos que causan un patrón observado. Existen otras propuestas de clasificación donde, por ejemplo, la explicación es una categoría aparte de la justificación y la descripción Jorba, Gómez y Pratt, (2000).

Podemos encontrar otras posibles clasificaciones. Por ejemplo, Ernest Mayr (1998) habla de *explicaciones biológicas* referidas a *causas próximas* o *causas remotas*. Las primeras dan cuenta del aquí y el ahora, es decir, al funcionamiento de un organismo y sus partes, así como de su desarrollo y como vive un ser vivo y con quien; la

experimentación suele facilitar su determinación. Las segundas dan cuenta de factores históricos y evolutivos; suelen tener que ver con adaptaciones y con la diversidad orgánica y explican el origen y la historia de los seres vivos. Estas últimas generalmente se determinan por inferencias a partir de narraciones históricas.

Ante esta diversidad de formas en que podemos entender la explicación científica, Stephen Norris et al. (2005) recurren a Kitcher, quien presenta una alternativa: una aproximación *unificadora de la explicación, o explicación integrada*. Este autor se centra en la finalidad y el valor de la construcción de explicaciones. El alude a que su valor reside en que permite unificar y organizar el conocimiento. Las explicaciones integradas no se evalúan individualmente, sino que se considera dentro de una historia narrativa o un grupo de explicaciones relacionadas, y su finalidad es aumentar la comprensión de fenómenos o situaciones cotidianas.

En el contexto escolar, estas explicaciones integradas están asociadas a la construcción de modelos teóricos. Al apoyar la unificación de conocimiento permiten abarcar más fenómenos que pueden parecer diversos pero que se relacionen al ser explicados por un modelo teórico (Solsona, 1999). Así, apoyan la organización del conocimiento dado que se utilizan pocas ideas, pero claras, para considerar una diversidad de hechos.

Por otro lado, las Implicancias para la enseñanza de las ciencias de cómo son concebidas las explicaciones, las teorías y los modelos por parte de los docentes, tiene consecuencias directas para la enseñanza de las ciencias. En un trabajo reciente de Zamorano (1999) se presenta: una interesante reseña sobre los conflictos epistemológicos suscitados en los últimos años para establecer una enseñanza constructivista. Se analiza las implicaciones que tiene el forzar marcos epistemológicos que convaliden prácticas de enseñanza. Lo que aquí proponemos es que esa práctica sea coherente con la concepción de explicación, teorías y modelos que presentamos.

Por otra parte, Gilbert clasifica el tipo de explicaciones según las siguientes categorías y estas son las que se utilizan en el análisis de resultados de este trabajo: 1) Por qué se solicita la explicación, es decir, cuál es el problema al que se responde (*explicación intencional*); 2) Cómo se comporta el fenómeno explicado (*explicación descriptiva*); 3) De qué se compone el fenómeno (*explicación interpretativa*); 4) Por qué el fenómeno se comporta como lo hace (*explicación causal*); y 5) Cómo debería comportarse en otras circunstancias (*explicación predictiva*). Más que considerar si las explicaciones que se dan en la clase de ciencias son o no científicas, corresponde considerar si son o no adecuadas, o mejor aún, si son más o menos adecuadas que otras. Dos tipos de explicaciones son principalmente propensos a ser descuidados en la clase de ciencias: las explicaciones *intencionales* y *las predictivas*. Mientras las explicaciones descriptivas (lo que hemos antes definido como descripción) son las más frecuentes, mientras las explicaciones predictivas (predicción) prácticamente no son requeridas al alumno (Gilbert, 1998).

2.3.1.1 Explicación intencional

Estas explicaciones responden a la pregunta ¿Cuál es el problema al que se responde?, en esta involucran la atribución de uno o más estados mentales motivacionales como un propósito o un deseo, en conjunción con ciertos estados informacionales, entre los que destacan las creencias y las experiencias perceptivas que interactúan entre sí para desencadenar una acción. Usualmente se considera, además, que las explicaciones intencionales son al mismo tiempo causales y racionales; causales, porque se piensa que dichas creencias y deseos actúan desencadenando la acción en cuestión; racionales, porque nos muestran la acción en cuestión como el comportamiento que permitirá satisfacer los deseos del sujeto, siempre que el mundo sea efectivamente tal como lo representan sus estados perceptuales (Okrent, 2007, p.110). Pero dichas explicaciones tienen su diferencia, la explicación causal es determinística y se centra en acontecimientos («objetos») del pasado; en cambio, la explicación intencional se centra en el futuro, está abierta a la incertidumbre y se vincula a funciones y usos («interpretantes»).

2.3.1.2 Explicación descriptiva

Estas explicaciones responden a la pregunta ¿Cómo se comporta el fenómeno explicado?, dejando a un lado el qué y el por qué, para dedicarse a el cómo. En este enfoque un hecho es meramente descrito cuando es identificado, caracterizado y medido en sí mismo; y, más allá de la mera descripción, es explicado cuando se identifican características y miden otros hechos, estimuladores o conductuales, desde esta línea explicar no puede ser otra cosa que describir sucesiones de fenómenos, poner de manifiesto relaciones regulares de anterioridad y de posterioridad entre los eventos.

2.3.1.3 Explicación interpretativa

Estas explicaciones responden a la pregunta ¿De qué se compone el fenómeno?, busca la comprensibilidad de algún fenómeno, de llegar aprehender su sentido, tanto el sentido que posee para el estudiante como el sentido del mensaje que se encuentra innata en él. Este tipo de explicación se moldea según el contexto donde se moviliza el estudiante, es decir; el sujeto le da una explicación según sus conocimientos culturales, sociales entre otros.

2.3.1.4 Explicación causal

Estas explicaciones responden a la pregunta ¿Por qué el fenómeno se comporta como lo hace?, estas explicaciones son orientadas hacia la búsqueda de las causas de un fenómeno o una solución a un determinado problema, es ir atrás y buscar las razones, explicaciones, hechos que permitan identificar que ocurre o por que se comporta de dicha manera, es decir es ir más allá de la mera información, entonces, se genera en el aula comprensiones que buscan causas.

Las anteriores ideas permiten dejar a un lado la costumbre de pensar que el maestro es el agente activo, que todo lo sabe y el estudiante el agente pasivo que nada sabe, a pasar hacer el estudiante el agente principal, movilizándolo a indagar del porqué de las cosas, logrando así generar explicaciones.

2.3.1.4 Explicación predictiva

Estas explicaciones responden a la pregunta ¿Cómo debería comportarse en otras circunstancias?, al predecir formulamos generalizaciones y proyectamos principios sobre el futuro, estas generan proposiciones sobre la existencia o la naturaleza de fenómenos todavía no observados o no suficientemente analizados. Se apoya en la explicación, en el método que se puede implementar para dar solución o dar explicación de un hecho.

Para finalizar, considero que en las clases de ciencia los estudiantes deberían tener oportunidades de desarrollar las habilidades para proporcionar más explicaciones, ya que hay una gama de tipologías que permiten movilizar en las aulas y aportar a los estilos de aprendizaje, logrando un verdadero aprendizaje significativo.

2.3.2 Asuntos Sociocientíficos

Los procesos de enseñanza aprendizaje actualmente son una de la grandes preocupaciones de la educación y se han implementado varias estrategias, métodos, enfoques, fundamentos para transformar dichos procesos; uno de ellos son los asuntos sociocientíficos (ASC), que tendrán una gran importancia en este trabajo.

El abordaje de las ASC requiere del trabajo colectivo de los profesores de diferentes áreas, ya que la naturaleza misma de los asuntos permite abordarlas desde un estudio interdisciplinario porque se pueden proponer diversas soluciones, como es el caso de investigaciones reportadas por Ratcliffe (2009) donde los profesores de ciencias y humanidades trabajan juntos una ASC alrededor de la ingeniería genética, lo que conlleva a la creación de proyectos transversales y con ello beneficios mutuos al compartir estrategias de enseñanza, la comprensión real y total de los ASC, la oportunidad de trabajar en equipo, compartir puntos de vista y reforzar la discusión crítica.

Ahora bien, que se entiende por asuntos sociocientíficos; de acuerdo con Sadler y Zeidler (citados en Henao y Stipcich, 2008), la expresión asuntos sociocientífico ASC

hace referencia a debates, polémicas, dilemas y controversias sociales generadas por conceptos, productos, procedimientos y técnicas que proceden de las ciencias; estas estrategias pedagógicas permiten transformar los procesos de aprendizaje. Según Jiménez (2010), la argumentación sociocientífica puede ayudar al desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes y que, al incluir aspectos de la naturaleza de la ciencia, contribuyen a aprender sobre la ciencia.

Por otro lado, también es importante tener en cuenta algunas características del enfoque y los aportes a este trabajo. Ratcliffe y Grace (2003) indican que las siguientes características de los ASC, tienen una base científica que a menudo hace parte de investigaciones de frontera. Es decir; va más allá de contenidos y temas, se amplía en los ámbitos tanto culturales, sociales, éticos, ambientales y científicos:

- ✓ Involucran la formación de opiniones, fortaleciendo la toma de decisiones por medio de debates, mesas y cuestionamientos acerca de alguna investigación.
- ✓ Son frecuentemente divulgadas por los medios de comunicación. .
- ✓ Se pueden abordar las dimensiones locales, nacionales y mundiales.
- ✓ Involucran valores y razonamientos éticos.

A diferencia de los problemas de contenido científico, las ASC están sujetas a debates, polémicas y controversias desde diferentes perspectivas y pueden proponerse diversas soluciones en donde el razonamiento de los estudiantes juega un papel fundamental (Sadler y Zeidler, 2005). Estos asuntos están asociados a conceptos, productos y procedimientos científicos, en donde el estudiante deberá examinar las causas, consecuencias, ventajas y desventajas, post y contras de la posición que asuma. Por lo tanto el trabajo con las ASC en las clases de ciencias implican según Ratcliffe y Grace (2003):

- ✓ Comprensión conceptual ejemplo; (los conceptos de la genética, ingeniería genética, mutaciones, la ética entre otros)
- ✓ Comprensión de procedimiento (cómo se genera la evidencia científica; cómo las decisiones podría hacerse)

✓ Reconocimiento de los valores personales y sociales

De igual manera el uso de los ASC en las clases de ciencias, empiezan a generar habilidades de pensamiento crítico (como: selección, análisis, argumentación e interpretación de la información relevante de previsión y la formulación de hipótesis) y razonamiento moral en los estudiantes (Berkowitz y Simmons, 2003). Es decir; permite a los individuos conocer y comprender los fenómenos del mundo que le rodea, generar explicaciones para analizar la realidad donde se desenvuelven los estudiante, desarrollando actitudes participativas, argumentación, fortalecimiento de debates y discusiones de la ciencia tecnología y sociedad, toma de decisiones en relación con los problemas que se presenten.

En este orden de ideas, el tratamiento de cuestiones sociocientíficas implica tener en cuenta algunos aspectos relacionados con la ética tales como: el respeto por la palabra de las demás, el reconocimiento de diversidad de pensamientos y otros puntos de vista, teniendo como objetivo estimular y promover el desarrollo intelectual de los estudiantes en la moralidad y la ética (Zeidler & Sadler, 2004). En relación con lo anterior, la inclusión de discusiones sobre ASC en la clase de ciencias, pueden potenciar las habilidades de los estudiantes en la toma de decisiones (Aikenhead, 1994). Así mismo, Aikenhead (2005) cree que desde este enfoque se busca que los estudiantes puedan desenvolverse en un mundo impregnado por los desarrollos científicos y tecnológicos, para que poder tomar decisiones adoptando actitudes responsables. Igualmente, concordamos con este autor en que las discusiones en pequeños grupos sobre asuntos sociocientíficos, mediante procesos de argumentación, dan oportunidad a los estudiantes de compartir cuestiones y conocimientos del ámbito científico y las implicaciones de la ciencia en la sociedad y viceversa.

CAPÍTULO III. ASPECTOS METODOLÓGICOS

En el presente apartado se desarrollan los aspectos metodológicos que se establecen como base para llevar a cabo este trabajo. En primera medida se da a conocer el contexto, que define los parámetros para el análisis de los resultados (3.1), segunda medida la metodología a trabajar a nivel teórica y procedimental (3.2), tercera medida se mencionan los instrumentos de recolección de información (3.3) y finalmente para dar cumplimiento con los objetivos del trabajo se realiza una estructura general para el análisis de la información (3.4).

3.1 Contexto

A continuación se caracterizará el contexto en el que se enmarca la presente trabajo. Se retoma algunas actividades realizadas en la práctica docente “semillero de investigación: estudio de caso Cáncer de mama”, las actividades retomadas permiten movilizar los objetivos planteados; primero se realiza una observación a partir de la socialización de temas relacionadas con el cáncer de mama, los cuales tornaron con relación a los factores ambientales, hormonales y estilos de vida , segundo se analiza dos cuestionarios para recoger información acerca de cómo los estudiantes construyen explicaciones a partir del estudio de caso y finalmente dos grabaciones de las intervenciones realizadas.

3.2 Metodología

La orientación metodología utilizada para la realización de este trabajo se centra en un modelo de investigación cualitativa, en virtud del interés sobre la construcción de explicaciones y cuestionamientos de la problemática presentada. Hay que tener en cuenta que la investigación de tipo cualitativo ha logrado adquirir más importancia en los estudios de los procesos sociales, se puede asegurar según Cohen & Manion (1989) la metodología cualitativa es un modelo sólido que permite descubrir la diversidad de matices, significados y propósitos que se muestran en un suceso. La

flexibilidad y la posibilidad de estudiar un objeto de conocimiento a partir de un método cualitativo demuestran ser eficaz y permite encontrar una serie de resultados ricos que posibilitan un análisis útil.

La metodología de investigación cualitativa tiene como característica la interpretación y el interés por el individuo con el fin de comprender el mundo subjetivo de la experiencia humana en relación con un problema de interés. La investigación se desarrolla a partir de la práctica y el entendimiento, los datos son analizados a partir de los significados y propósitos establecidos por unas teorías que generan un efecto al sujeto a quien se le aplica, esto también permite la construcción de nuevas teorías con valor explicativo en sistemas complejos. Lo anterior produce diferentes ideas sobre el comportamiento, maneras de pensar y la acción, que se intentan explicar y contrastar con las teorías (Cohen & Manion, 1989)

La investigación de tipo cualitativo a diferencia del cuantitativo no siempre busca generar unos resultados generales o exactos. Para Denzin & Lincoln, (1994) citado por Rodríguez, Gil, & García, (1996) la investigación cualitativa produce datos descriptivos ya sea por medio de las palabras escritas o habladas y de la conducta que se observa. Lo anterior implica la recolección de datos por medio de entrevistas, experiencias personales, observación, imágenes, documentos, etc., que describen la situación problema de las personas y sus significados.

Finalmente, los objetivos y referentes teóricos planteados para el desarrollo de esta propuesta de orden cualitativo, será necesario elaborar descripciones detalladas de un proceso que parte de la reflexión colectiva que hacen los estudiantes frente al estudio de casos cáncer de mama; a partir de las construcción de explicaciones que se dan por medio de una situación; la cual puede ser desde los factores ambientales, hormonales o estilos de vida. El enfoque que se trabaja es investigación acción.

A continuación se conceptualiza y se describe en qué consiste dicha metodología y los elementos que se van a tener en cuenta en este trabajo.

3.2.1 Referentes teóricos sobre la metodología investigación acción.

La investigación-acción se encuentra ubicada en la metodología de investigación orientada a la práctica educativa, desde esta perspectiva, la finalidad esencial de la investigación no es la acumulación de conocimientos sobre la enseñanza o la comprensión de la realidad educativa, sino, fundamentalmente, aportar información que guíe la toma de decisiones y los procesos de cambio para la mejora de la misma. Justamente, el objetivo prioritario de la investigación-acción consiste en mejorar la práctica.

Aunque algunos autores señalan que no hay un solo marco ideológico para la investigación-acción (Goyette y Lessard-Hébert, 1988), sino que existen diversos lenguajes epistemológicos en los que se pueden fundamentar sus prácticas, la mayoría coincide en situarla en los paradigmas interpretativo y crítico. En la investigación-acción predominan estos enfoques, pues se pretende, fundamentalmente, propiciar el cambio social, transformar la realidad y que las personas tomen conciencia de su papel en ese proceso de transformación.

En realidad, en la investigación-acción, el hecho de comenzar a plantearse la relación entre lo real y lo posible, en la educación o en la vida social, significa haberse embarcado ya en un proyecto crítico.

«Significa darse cuenta de que las clases, las escuelas y la sociedad de hoy son resultados de un proceso de formación social e histórica y que, para lograr una forma diferente de clases, escuelas o sociedades, debemos emprender un proceso de reforma o transformación: una lucha por una reforma» (Kemmis y McTaggart, 1988: 39-40).

Desde el enfoque práctico y crítico de la investigación acción, es pertinente acercarnos a la conceptualización de la misma. Aunque no existe una única visión de lo que se entiende por investigación-acción y se pueden distinguir distintas corrientes dentro de este movimiento, señalamos a continuación algunas de las definiciones de investigación-acción más representativas que aportan diversos autores:

Corey (1953: 6) concibe la investigación-acción como «el proceso por el cual los prácticos intentan estudiar sus problemas científicamente con el fin de guiar, corregir y evaluar sistemáticamente sus decisiones y sus acciones»

«Es una forma de indagación autorreflexiva que emprenden los participantes en situaciones sociales en orden a mejorar la racionalidad y la justicia de sus propias prácticas, su entendimiento de las mismas y las situaciones dentro de las cuales ellas tienen lugar» (*Carr y Kemmis, 1988: 174*).

Se puede definir la investigación-acción como «el estudio de una situación social para tratar de mejorar la calidad de la acción en la misma. Su objetivo consiste en proporcionar elementos que sirvan para facilitar el juicio práctico en situaciones concretas y la validez de las teorías e hipótesis que genera no depende tanto de pruebas "científicas" de verdad, sino de su utilidad para ayudar a las personas a actuar de modo más inteligente y acertado. En la investigación-acción, las "teorías" no se validan de forma independiente para aplicarlas luego a la práctica, sino a través de la práctica» (*Elliott, 1993: 88*).

Para este trabajo la concepción que rige es la que nos plantea Cohen y Manion (1985) agrupan los propósitos de la investigación-acción educativa en cinco amplias categorías:

- Es un medio de remediar problemas diagnosticados en situaciones específicas o de mejorar en algún sentido una serie de circunstancias.

- Es un medio de preparación en formación permanente.
- Es un modo de inyectar enfoques nuevos o innovadores en la enseñanza y el aprendizaje.
- Es un medio para mejorar la comunicación y relación entre prácticos e investigadores.
- Posibilita la resolución de problemas en el aula.

En resumen, la investigación-acción contribuye a la reflexión sistemática sobre la práctica social y educativa con vistas a la mejora y al cambio tanto personal como social. Unifica procesos considerados a menudo independiente; por ejemplo, la enseñanza, el desarrollo del currículum, la evaluación, la investigación educativa y el desarrollo profesional. Así pues, este tipo de investigación juega un papel esencial en todas aquellas áreas o ámbitos educativos que se desea mejorar, transformar y innovar.

3.2.2 Descripción del proceso desarrollado.

Este trabajo se desarrollará en cuatro fases; la primera fase se contextualiza, la segunda fase se describe los instrumentos, tercera fase se categoriza y caracteriza y cuarta fase se analizó la información recolectada. A continuación se describe cada fase:

Contextualización.

Se realiza en el marco de la práctica pedagógica, bajo la perspectiva de los Asuntos sociocientíficos, logrando un acompañamiento en los procesos del colegio SAN ANTONIO MARIA CLARET, en su labor educativa, con el fin de orientar y respaldar pedagógica, científica y ambientalmente; gran parte de la actividad científica e investigativa dentro del colegio. De tal modo se ha desarrollado actividades que dejan entrever la articulación entre la actividad científica, la escuela, la comunidad y la ciudad, a partir del acercamiento a la influencia de algunas

prácticas socioeconómicas, políticas y culturales sobre el cáncer de mama a nivel local, con el ánimo de llevar a cabo acciones con las que desde la escuela se intente mitigar el impacto que estas tienen en el incremento de esta enfermedad, a través de procesos de investigación que además propendan por la educación estudiantes como ciudadanos comprometidos, respetuosos y conocedores de su entorno, en la promoción de procesos de transformación del ser y sus interrelaciones.

En esta etapa se delimitó las actividades que se van a observar, caracterizar y analizar con relación al estudio de caso cáncer de mama realizada en la práctica docente; se tuvo en cuenta grabaciones, cuestionarios y algunas fotografías de insumo para verificación de dichas actividades.

A continuación se describe los actores que participaron en dicha propuesta; los ejes y variables que se dieron en la práctica docente, los cuales permitieron establecer los insumos de este trabajo de grado.

La propuesta fue dirigida a docentes, personas que trabajan con adolescentes que estén interesados en el fortalecimiento del pensamiento crítico, la construcción de explicaciones. Para este trabajo se realiza la convocatoria a estudiantes de la institución Educativa “CLARET” correspondiente a grados décimo de la educación media, se escogieron cinco estudiantes para el estudio.

Ejes temáticos:

- Pensar en ciencia.
- Estudio de fenómenos.
- Argumentación.

Variables

- Desarrollo del pensamiento científico-crítico
- Formación asuntos sociocientíficos
- Construcción de explicaciones

Descripción

Se escoge dos grabaciones donde se discute acerca de los factores ambientales y los estilos de vida como pueden influir en el desarrollo de un cáncer y en especial el cáncer de mama, se transcribe la información de los audios para luego ser categorizada y analizada; por otro lado se escoge dos cuestionarios relacionados con estilos de vida, estadísticas sobre el aumento de cáncer y visita al laboratorio de la Universidad del Valle- investigaciones actuales acerca del cáncer de mama.

A continuación se delimita el tipo de actividades que se utilizó: (ver anexo A y B de cronograma y secuencia de actividades)

- Seminarios, debates, discusiones sobre asuntos relacionados con ciencia y tecnología; intercambiando ideas sobre aspectos a resaltar, inquirir o cuestionar de los textos leídos o lo indagado. Relatorías de las discusiones en plenarias (argumentación).
- Exposiciones de docentes y estudiantes con diferentes ayudas como acetatos, diapositivas, fotografía, revistas, carteleras, elaboración de material permitiendo diálogos entre el conocimiento, desmitificar la ciencia.
- Lectura de textos y artículos de revistas especializadas para contextualizarla y propiciar el goce por la lectura de interés científico.
- Realización de cuestionarios, el cual generen preguntas, cuestionamientos problemáticos que facilitan investigar y acercar a la construcción del conocimiento.
- Espacios de dialogo con expertos (Conversación directa con expertos grupo de investigación genética molecular humana de la Universidad del Valle y otros)

Categorización.

Cada uno de las herramientas de recolección de información dio como insumo la manera como conciben la problemática vivenciando la construcción de explicaciones

a través de cada episodio presentado para discutir y debatir, dichas explicaciones se categorizaron según el marco teórico que se presentó en capítulos anterior según (Gilbert et al; 1998) y caracteriza. Dicho trabajo se realizó por medio de una tabla (rejilla de recolección de información).

Categoría de explicación	Descripción
<i>explicación intencional</i>	¿Cuál es el problema al que se responde?
<i>explicación descriptiva</i>	¿Cómo se comporta el fenómeno explicado?
<i>explicación interpretativa</i>	¿De qué se compone el fenómeno?
<i>explicación causal</i>	¿Por qué el fenómeno se comporta como lo hace?
<i>explicación predictiva</i>	¿Cómo debería comportarse en otras circunstancias?

Tabla 2 Categorías de construcción de explicaciones según (Gilbert et al; 1998)

Análisis

Una vez categorizada y caracterizada la información se realiza el análisis a través de una rejilla que permite interpretar la información de acuerdo a las categorías establecidas con anterioridad y de este modo evidenciar como los estudiantes conciben la problemática del cáncer de mama y que explicaciones construyen para validar dicha situación y la relación de esta con su vida cotidiana.

3.3 Instrumentos de recolección de datos

Los instrumentos que se implementaron fueron dos grabaciones (mapas conceptuales #1 y #2) de las discusiones, dos cuestionarios (Anexos C y D), con la intención de aproximarse a la construcción de explicaciones que muestran los estudiantes acerca del estudio de caso Cáncer de mama, permitiendo conocer perspectivas, tendencias y

posibilidades de profundizar en algunos aspectos que permitan contribuir en su vida diaria.

Dichas herramientas se aplicaron con el fin de expresar por escrito y de manera simplificada la información, para facilitar el posterior diagnóstico de como conciben la problemática.

3.5 Estructura general para el análisis de datos

Se utiliza dos momentos a la hora de realizar el análisis, primero por medio de una rejilla donde se plasma los hallazgos según la categorización de la construcción de explicaciones de los cuatro instrumentos, es decir; cuatro rejillas donde se visualiza la categorización y el análisis sintético de dichos discurso; segundo se estructura un discurso en forma de prosa empleando todos los elementos de este trabajo, denominado análisis retorico.

Categoría de explicación	Descripción	Caracterización	Análisis sintético
Intencional			
Descriptiva			
Interpretativa			
Causal			
Predictiva			

Tabla 3. Ejemplo de rejilla de análisis.

CAPITULO IV DATOS Y ANÁLISIS

4.1 Recogida de información

En este apartado se muestra la información recogida en los cuestionarios y grabaciones donde se evidencia algunas posturas, argumentos y construcciones de explicaciones acerca del estudio de casos cáncer de mama.

4.1.1 Cuestionarios escritos sobre estadísticas, estilos de vida e investigaciones en la universidad del valle (Cáncer de mama). cuestionario #1 (C1) y cuestionario #2 (C2)

Ver anexo C (Tabla #21) se presenta de forma condensada, las respuestas obtenidas en el sondeo escrito del cuestionario #1 sobre estilos de vida, a partir del cual se complementa con el análisis de resultados.

Ver anexo D (Tabla #22), se presenta de forma condensada, las respuestas obtenidas en el sondeo escrito del cuestionario #2 sobre la visita al laboratorio, a partir del cual se complementa en el análisis de resultados.

4.1.2 Debates y discusiones sobre los factores ambientales, económicos, políticos y estilos de vida. Grabación #1 (G1) y grabación #2 (G2)

Ver anexo E (Mapa conceptual 1) se presenta de forma condensada, las respuestas obtenidas en el sondeo oral, (debate) de la grabación #1 sobre los factores que influyen en el aumento de padecer la enfermedad del cáncer, a partir del cual se complementa con el análisis de resultados.

Ver anexo F (Tabla #23) Se presenta la transcripción de los elementos que están relacionados con la investigación. Grabación # 1; sobre los factores que influyen en el aumento de padecer la enfermedad del cáncer. Se complementa con el análisis de resultados.

Ver anexo G (Mapa conceptual 2), se presenta de forma condensada, las respuestas obtenidas en el sondeo oral (discusiones, mesa abierta) del grabación #2 sobre agentes de alteración celular, a partir del cual se complementa en el análisis de resultados.

Ver anexo H (Tabla #24) Se presenta la transcripción de los elementos que están relacionados con la investigación. Grabación # 2; sobre agentes de alteración celular. Se complementa en el análisis de resultados.

4.2 Análisis de datos

En este apartado se describen, caracteriza y analizan las categorías de explicación propuestas en el capítulo dos acerca de las construcciones de explicaciones apoyadas en (Gilbert et al., 1998). Se organiza el análisis desde dos líneas; la primera, una rejilla donde se categoriza la construcción de explicaciones, se describe y se realiza un análisis sintético; la segunda, un análisis retorico sacando los elementos que aportan al proceso de enseñanza aprendizaje, desde el enfoque de ASC y el modelo de Toulmin.

4.2.1 Categorización y análisis sintético de las explicaciones.

CUESTIONARIO 1			
Categoría de explicación	Descripción	Caracterización	Análisis Sintético
Intencional	Fibras: porque me gusta mucho comer frutas porque facilitan mi digestión. Alimentos ahumados: porque integran cadenas de proteína a la carne o a lo que cocinan. Proteínas: porque son esenciales para el cuerpo. Grasas: porque son muy ricas Enlatados: porque son muy fáciles de preparar. Frutos secos: por las grasas que aportan.	Permite la identificación de la funcionalidad del alimento, los derechos que como individuo tiene, relacionando con sus creencias, experiencias, percepciones que interactúa el estudiante, desencadenando una acción o un estilo propio de explicar sus conocimientos.	En esta categoría se evidencia que los argumentos se basan en sus vivencias, percepciones de su realidad, quedándose en una opinión o en una suposición del contexto u objeto de estudio. Es notable que busca una causa para explicar su postura relacionándola con su vida, ya que considera la alimentación una parte fundamental para sus actividades diarias, pero no logra un nivel de interpretación y apropiación de conceptos; por ende no hay ampliación de sus argumentos y en algunas explicaciones no hay claridad conceptual, procedimental y contextual, se ha generado confusiones fuertes, por
	Considero que las proteínas es lo que más como, ya que en los almuerzos es con lo que me alimento, de ahí sigue productos como las hamburguesas ya que como entreno necesito este producto, después	Este tipo de explicación es de un nivel básico, donde busca de manera razonar	

continua alimentos ahumados, que los consumo en el almuerzo, continua los enlatados ya que en la hora de la noche consumo algunos de estos y por último los frutos secos que no son muy comunes.		una acción y una relación con sus propias vivencias (realidad)	ejemplo con la siguiente afirmación “Si las personas se alimentan de comida rápidas es seguro que le da cáncer.....”. Quedando su argumento en lo que él considera, cree o deduce de alguna información que está siendo interpretada erróneamente.
Opino que la atención de salud debería ser mejor; ya que es un problema muy grave porque la realidad del servicio es pésima y obligan muchas veces a los pacientes y les toca fingir el dolor a extremos “insoportables” para poder ser atendidos porque por el contrario los ponen a esperar como en el caso de Federico ballesteros. En mi caso pondría una demanda por la violación de mis derechos a la salud y vida. Pero en caso de que sea rechazada que es lo más lógico por ser un entidad pública. Iré por urgencias para poder ser remitido con el médico encargado y			Continuando con el análisis se puede afirmar que las explicaciones son meramente de opinión, no se basan en artículos, revistas, puntos de vista de otros, solo en sus creencias e intuición. También se puede inferir que en el discurso se moviliza aspectos éticos y morales, esto se evidencia cuando se quiere conocer su postura frente una situación donde la EPS tiene un mal servicio y no es atendido el usuario, se plantea que haría usted; manifestando que

	“exageraría” mis dolencias para poder ser medicado, porque por el contrario es difícil de que lo hagan		estas entidades no hacen su trabajo y por ende hay tanta muerte, en términos de negligencia médica, apoyo lo anterior con esta afirmación “Es triste ver como una Eps le niega a un niño algo que le puede salvar la vida a este niño es muy poco humano y es cruel no dar el derecho a la vida” teniendo su discurso un toque de sentimiento y emoción.
	Si uno se alimenta de comidas rápidas es seguro que le da un cáncer ya que los químicos y todas las cosas que usan para la rápida replicación de las células de los alimentos nos afectaran negativamente la vida de nosotros		
	Los alimentos no tienen que ver con la alimentación sino serían los estilos de vida como fumar que es muy nocivo para la salud y no cuidarse bien puede que te de cáncer.		
	Si, ejemplo en clase de biología se nos ha aclarado que la leucemia o cáncer de sangre se puede generar por mala alimentación en la adolescencia.		
	Los factores son fundamentales en estos casos, ya que las diferentes comunas, en estas se tiene que ver la contaminación, la		

	alimentación, la calidad de agua y el medio en el que se encuentren, ya sea una comuna muy pobre a una que cuenta con muchos lujos.		
	El aumento del cáncer podría ser porque en ese año no se tenía muy claro los conocimientos acerca del cáncer y por la comuna que puede que no tenga el presupuesto para disminuir y tener el suficiente conocimiento sobre esta enfermedad y sus condiciones.		
	Es triste ver como una Eps le niega a un niño algo que le puede salvar la vida a este niño es muy poco humano y es cruel no dar el derecho a la vida.		

Tabla 4 Análisis sintético- categoría de explicación INTENCIONAL C1

CUESTIONARIO 1			
Categoría de explicación	Descripción	Caracterización	Análisis Sintético
Descriptiva	Me parece que la Eps tiene muchas fallas aparte de ser muy barata por su mala atención debida al cliente y la falta de presupuesto para el tratamiento o medicinas que ayuden al mejoramiento del paciente. Mis acciones serian demandar a las personas que ni me atienden bien por la Eps y exigir mis derechos para mejorar mi estado de salud.	Esta categoría se enmarca en un punto de vista donde se otorga una cualidad, característica a sus argumentos; es decir, su descripción se basa en hechos donde se manifiestan aspectos educativos, informativos y económicos; cumpliendo así con el ¿Cómo se comporta el fenómeno?, adicional le da una justificación desde el	En esta categoría se evidencia que los argumentos se basan en problemáticas que viven actualmente muchos colombianos, como la falta de educación, de ser informados y de recursos económicos. Tomando una postura crítica y cuestionadora frente a lo que se vive en Colombia enfatizando su argumento en el derecho por la calidad de vida y por un bienestar de salud. Dentro de sus cuestionamientos se plantea no estar de acuerdo con las
	Que tiene mucho que ver el sector en donde se viven porque no hay tanta campaña de salud ni se tiene cuidado con las enfermedades.		

	Mi opinión es que; es increíble que a los niños y no solo niños, sino adultos tengan que poner tutelas para poder ser atendidos y no por el lado legal que es la prestación de servicios. Que es la obligación de las entidades prestadoras de salud. Ellos (entidades de salud) cometen es una injusticia el que no atiendan a estas personas en esta enfermedad.	ámbito legal.	acciones de injusticia Contribuyendo sus explicación de contraargumento y justificando desde el ámbito legal, lo cual hace que su explicación se enriquezca y tome fuerza conceptual
--	---	----------------------	--

Tabla 5 Análisis sintético- categoría de explicación DESCRIPTIVO C1

CUESTIONARIO 1			
Categoría de explicación	Descripción	Caracterización	Análisis Sintético
Interpretativa	Muy mal porque el cáncer es una enfermedad degenerativa que avanza muy rápido y puede hacer metástasis muy rápido allí se estaría violando el derecho a la vida de una persona al no brindarle la atención médica necesaria Con la justicia porque hay posibilidad de una demanda con la defensoría del pueblo al violarse el derecho.	Se fundamenta en comprender lo que quiere brindar el mensaje y en el sentido que como sujeto le quiera dar. Ya que influye su cultura, su contexto y se moldea según sus experiencias; además puede generar una ampliación del conocimiento desde lo que comprende y vive (conocimiento- contexto) en otras palabras sustentar sus ideas y/o argumentos	En esta categoría se evidencia que la construcción de argumentos se basaba en diferentes saberes tales como académicos, legales, familiares (estilos de vida) y ambientales. A continuación se explica cada uno de ellos: Ámbito académico: se refiere a conocimientos y nociones que tienen de las ciencias naturales, los cuales se intuyen han sido adquiridos en la aula, documentos, noticias entre otros. Legales: se refiere a explicaciones ligada a un marco legal lo cual enriquece el discurso manifestando una postura crítica
	La forma de vida es cada vez más acelerada la mala alimentación cada vez más degenerada por la genética los productos naturales que los están manipulando. El ambiente que está cambiando.		

	Si, ya que el estilo de vida es el generador de las enfermedades porque un mal habito puede generar, un desencadenamiento en el cuerpo		y reflexiva frente a la violación de los derechos a la vida y un bienestar favorable. Ámbito familiar: se refiere a los estilos de vida que manejan en su contexto como por ejemplo consumo de cigarrillo, comidas rápidas, alimentos genéticamente modificados lo cual puede generar mutaciones y enfermedades cancerígenas. En esta explicación se evidencia una apropiación conceptual de lo que puede suceder a nivel biológico si hay una alimentación inapropiada. Ámbito ambientales: se refiere a los problemas naturales que se presentan en la actualidad como la utilización de químicos (CFC, pesticidas) fenómeno del niño, radiaciones y alimentos genéticamente modificados
--	---	--	--

Tabla 6 Análisis sintético- categoría de explicación INTERPRETATIVO C1

CUESTIONARIO 1			
Categoría de explicación	Descripción	Caracterización	Análisis Sintético
Causal	Que es la cruda realidad de Colombia porque esos pacientes si se les logra detectar el cáncer cuando ya son demasiado tarde y pues lastimosamente se mueren, yo creo que en la salud hay una magia donde a las personas con más dinero se salvan y las que no tienen no. La verdad ya lo viví y gracias a dios que mi familia cuenta con medicina prepagada ya que las citas son para 1 semana o menos con estas. Si tuviese que vivir esa agonía de esperar mucho tiempo demandaría a la Eps y al menos conseguiría plata para mis hijos ya que a ese tiempo el cáncer será metástico	Se basa en buscar causas y razones de los hechos o sucesos, van más allá de la información, en busca de respuestas causales. Se orienta en el por qué, en las razones y estos siempre está acompañado de la relación causa-efecto	En esta categoría se evidencia en los argumentos una postura desde el ámbito legal, económico y emocional. Ámbito legal: se habla que una de las causas por lo que mueren los usuarios del servicio de EPS, es por la violación a los derechos de la calidad de vida y de un servicio digno, lo cual no se está garantizando seguridad social, por ende se está en todo el derecho de denunciar y defender los derechos. Ámbito económico: los estudiantes tienen el discurso el termino de mafia, argumentando que los que tienen dinero

	Se están violando los derechos de Federico por lo tanto él debe denunciar ya que así, el podría recibir la ayuda que necesita a tiempo, la Eps está cometiendo un gravísimo error ya que está jugando con la vida de una persona. Yo denunciaría porque tengo derecho a la salud y a una vida digna y con lo que está sucediendo, la Eps no me está garantizando esa seguridad Si porque el exceso de grasas o de comidas no saludables, o carnes frías rojas hace que las células cancerígenas que no estaban “activas” empiecen su función, obviamente a largo plazo.		para pagar un mejor servicio como la prepagada son los que tienen la posibilidad de ser atendidos como lo decreta la constitución Colombiana; es decir antes de los derechos constitucionales está el dinero y el más rico cada vez es más rico y el más pobre cada vez más pobre. (una de las causas más fuertes actualmente) Otro de los argumentos es sacar provecho por medio de demandas para garantizar a sus familiares e hijos un mejor futuro. Ámbito emocional: en los argumentos involucra a su familia y a otros que no
--	--	--	--

Creo que en la cultura moderna se necesita un cambio radical porque en el país solo no puede haber 60 médicos, se necesita un gran número de especialistas ya que si sigue así el número de casos podría aumentar, lo que agravaría el problema.			hacen parte de su entorno familiar, estableciendo que la causa principal de las EPS, es que no brindan un servicio de calidad, se preocupan por documentación no por la vida del otro y en el discurso se apoyan siempre en lo legal argumentando si no hay una demanda o no se cuenta con un servicio adicional de prepagada no habrá una mejoría en la atención de las personas que padecen dicha enfermedad.
Me parece terrible que solo muy pocos niños con leucemia reciban ayuda y aparte solo hay 60 médicos especialistas en esos casos de los niños en Colombia y no se ha resuelto la mala atención por la Eps aparte de haber utilizado tutela que los tiene en espera.			

Tabla 7 Análisis sintético- categoría de explicación CAUSAL C1

CUESTIONARIO 1			
Categoría de explicación	Descripción	Caracterización	Análisis Sintético
Predictiva	Primero el gobierno tiene que patrocinar más profesionales de oncología, mejorar el servicio de las Eps con más regulaciones para que se cumpla el código de salud.	Esta categoría se basa en cómo deberían ser las situaciones en un futuro, es decir; en proyecciones, en dar una posible propuesta de intervención de cómo serían los hechos en otras circunstancias.	En esta categoría los argumentos se basan en el ámbito legal y político. Ámbito político: En dichas explicaciones se propone que el gobierno debe generar mayor cobertura de médicos especializados en nuestro país (médicos oncólogos), utilizando términos como patrocinar, entendiendo este argumento como la posibilidad de brindar un apoyo desde lo económico como académico a jóvenes interesados en estas profesiones / especialización. Ámbito legal: Se argumenta desde lo importante de realizar seguimientos y control a los estamentos para así regular y ofrecer un servicio digno. Estos argumentos permiten tomar postura crítica y reflexiva donde se apoya en explicaciones que actualmente la sociedad conoce pero no hace respetar, involucrando sus conocimientos con su vida, con su contexto.

Tabla 8 Análisis sintético- categoría de explicación PREDICTIVA C1

CUESTIONARIO 2			
Categoría de explicación	Descripción	Caracterización	Análisis Sintético
Intencional	Lo que más me llamo la atención fue la gran cantidad de procesos y de máquinas empleadas en este proceso que aparenta no ser muy largo pero que en realidad es un proceso muy largo, complejo y cuidadoso	Logran identificar los procesos biológicos y la importancia de involucrar en su trabajo de semillero, una tipo de cáncer; el cual escogen el cáncer de mama. Se destaca la incorporación de la experiencia con su vida y para beneficiar a su familia	Esta categoría se evidencia que las explicaciones se basan en la adhesión de los argumentos del otro, es decir que a partir de lo dicho por los investigadores de la Universidad del Valle apoyan el discurso y amplían sus argumentos desde el conocimiento científico y los relacionan a nivel familiar. Por otro lado se percibe un argumento emotivo ya que manifiesta que al tener conocimiento de cómo prevenir o cuidar un cáncer evitaría el sufrimiento de familiares y en especial menciona a la mujer como víctima de esta enfermedad. En otras palabras, los estudiantes tienen como interés ampliar los saberes sobre el cáncer de mama para evitar sufrimiento
	Sí, que debemos enfocarnos en algo más concreto que en lo general del cáncer, además ellos se enfocan en una sola porción de un exón, nosotros debemos también enfocarnos en un solo tema.		
	Para llegar a evitar que así generación tras generación a las mujeres porque me parece horrible que las mujeres de una familia tenga que vivir con el tema de que les de cáncer.		

	Pues me dio idea de cómo se puede prevenir un cáncer desde la genética en especial el cáncer de mama		en su familia y poder identificar a tiempo y así lograr un tratamiento efectivo. Adicionalmente se le otorga a partir de sus creencias que esta enfermedad es un problema social, es decir según las condiciones que viva el individuo puede o no, recibir una atención oportuna y eficiente. Es decir las personas con recursos altos pueden recibir a tiempo un diagnóstico y realizar una cirugía, mientras que las personas con recursos bajos puede desarrollar el cáncer por la espera de ser atendido.
	Me aporoto en mi vida diaria que en la familia puede aparecer cáncer de mama o esporádico que se puede identificar a tiempo y saber si esa persona tiene cáncer o no.		
	Si, ya que ellos investigan los problemas de cada lugar de Colombia y lo diagnostica ya sea por problemas sociales en de ese lugar.		

Tabla 9 Análisis sintético- categoría de explicación INTENCIONAL C2

CUESTIONARIO 2			
Categoría de explicación	Descripción	Caracterización	Análisis Sintético
Descriptiva	La complejidad y la manera tan minuciosa que tienen en este laboratorio. Como usan alta tecnología para ayudarse.	Describe los sucesos que ocurrieron en el laboratorio, otorgando un avance tecnológico, un aporte económico para las investigaciones en la universidad del valle, adicionalmente los estudiantes se argumentan en conocimientos científicos que aportan los resultados de las investigaciones a nivel biológico- molecular y de lo que han vivido a nivel de escuela y experiencia.	En esta categoría se evidencia que los argumentos se basan en opiniones apoyadas en conocimientos científicos; en este caso datos brindados por los investigadores de la Universidad del Valle. Las explicaciones se fundamentan desde el ámbito tecnológico, económico y académico. Ámbito tecnológico: los estudiantes manifiestan la importancia de la tecnología para lograr reconocer cuando un individuo tiene déficit en el ADN y a partir de ello estudiar los procesos y dar un diagnóstico. Es importante resaltar que los estudiantes manifiestan que estos aparatos son de alta
	Me llamo mucho la atención el tiempo que se demora un proceso y el costo que llega a tener cada máquina y que cada una de esas máquinas cumple con una función específica con todos esos resultados para llegar a dar el diagnostico de un paciente.		
	Sí, me apor to donde investigar porcentajes de población que tienen cáncer de mama, que porcentaje tiene una persona sana y una persona con déficit en el ADN.		
	Sí, me apor to cosas como que el cáncer hereditario, se porta esporádico y aprendí		

	muchos procesos para llegar a darle el diagnostico de su cáncer a una persona. Cáncer de mama familiar. Porque es más complicado de encontrar los diferentes pacientes, lo que lo puede hacer menos investigado, ellos hacen esto ya que son líderes en estos procesos y su entonces es dar esos respuestas a esa enfermedad no tan conocida. Lo primero que se hace es preparar la mezcla del ADN conjunto de otros componentes para ampliar la cadena que se va a observar, luego pasamos a otro cuarto en donde se hizo una mezcla con un líquido azul para luego poder ser observado y luego revelado para ser estudiado y ver si existe alguna anormalidad en su ADN.		complejidad y minucioso en el estudio del ADN para identificar el tipo de cáncer en el cual poder ser hereditario o esporádico. Ámbito económico: los estudiantes toman postura desde los costos que llega a tener cada máquina y lo importante de invertir en ellas, ya que le otorgan como función específica que pueden dar resultados y así generar diagnósticos para prevenir o tratar el cáncer a tiempo y mejorar la calidad de vida. Ámbito académico: los estudiantes identifican que por medio de los estudios que realizan las maquinas dan como resultado estadísticas, las cuales los investigadores pueden mostrar a la comunidad, para dar a conocer los porcentajes de población que tiene cáncer
--	---	--	--

			de mama y así mismo, las personas sanas. Con el propósito de intervenir a nivel social. Adicionalmente manifiestan que estos procesos son importantes para dar respuestas a la comunidad sobre cómo tratar este problema que es de nivel global. Se destaca que al sustentar sus posturas son basadas en las investigaciones y esto permite ampliar sus esquemas conceptuales y apropiarse del caso, asumiendo un rol de responsabilidad social.
--	--	--	---

Tabla 10 Análisis sintético- categoría de explicación DESCRIPTIVA C2

CUESTIONARIO 2			
Categoría de explicación	Descripción	Caracterización	Análisis Sintético
Interpretativa	Me llamo la atención todos los largos procesos que se tiene que hacer para la identificación de la zona que muto, además son procesos de mucho cuidado y se tiene que tener muy buen uso de los elementos.	Se fundamenta en comprender lo que quiere brindar el mensaje y la interpretación que sujeto partiendo de su cultura, contexto y experiencias, es decir; puede generar una ampliación del conocimiento desde lo que comprende y vive (conocimiento- contexto)	En esta categoría se evidencia que la construcción de argumentos son basados en diferentes saberes, los cuales se presentan el ámbito académico y social (contexto). Estas explicaciones toman aspectos científicos y relación estos con su vida y con sus familias particularmente. Ámbito académico: hace reconocimiento de la posición del otro y en este caso del discurso que plantea los investigadores de la Universidad del Valle, fortaleciendo sus propios argumentos y tomando postura crítica. Por otro lado apoyan el discurso con las nociones o conocimientos que tienen de las Ciencias Naturales los cual se intuye porque expresan hechos de a documentales,
	Lo que me llamo la atención fue el proceso PCR de los exones porque me parece muy interesante el manejo de los genes que ayudan a encontrar alguna alteración del ADN		
	Sí, me aporito que se puede identificar al cáncer en el cuerpo y determinar los tipos de mutaciones que sufre la estructura del ADN y percibir los diferentes tipos de proteínas.		

	Porque se podría evitar que la persona sufra de cáncer previendo a tiempo y recomendando una dieta para desarrollar defensas anticancerígenas. Pero creo que se debería estudiar los dos ya que el cáncer nos está afectando a todos Vimos los diferentes métodos que se le tiene que hacer a el ADN para poder saber el tipo de problema, en que exón se origina. Además se investiga los diferentes problemas que se desarrolla en toda Colombia. Con respecto a mi vida diaria me sirvió ya que sé que nadie está exento de un problema como estos		noticias, saberes que fueron adquiridos en la escuela. Ejemplo cuando mencionan “el proceso PCR de los exones ya que en ellos encuentran algunas alteraciones en el ADN” estos elementos son temas de clases y se retoman en las investigaciones lo cual permite tener una mayor propiedad de conocimiento y toma de cuestionamiento sobre el tema, por ello mencionan que al tener conocimiento de esto pueden dar un diagnóstico y así prevenir o intervenir rápido. Otra explicación clara es el tipo de mutación que sufre la estructura de ADN y que con estos estudios pueden determinar si hay cáncer.
--	---	--	---

Sí, claro el cáncer es una realidad en Colombia y yo pienso que toso estudio va enfocado a una población. La población de Colombia está siendo muy atacada por el cáncer de mama por eso se debe a un factor indeterminado que está haciendo cambiado en el ADN			Ámbito social (contexto) se apoyan en conocimientos adquiridos desde su propia vivencia, las relaciona con lo que actualmente vive Colombia y su vida familiar, en la construcción de explicación se resalta el aporte significativo de este tipo de investigaciones ya que se reconoce que hay métodos diferentes para prevenir y tratar a tiempo el cáncer de mama.
	Si, ya que ellos se basan en informaciones y estadísticas de Colombia y se preocupan por encontrar una solución ya existe en otra región, pero ellos quieren obtener ese beneficio para Colombia.		También incorporan en el discurso que deben mejorar su dieta alimenticia para evitar mayores enfermedades. Finalmente se concluye que en el discurso se encuentran argumentos vagos y confusos ya que mencionan que Colombia está siendo atacada por el cáncer de mama por un factor indeterminado lo que ocasiona un cambio en el ADN pero no hacen el reconocimiento de que factor, no van más allá de la afirmación, nos e discute ni toma posición sobre ello.

Tabla 11 Análisis sintético- categoría de explicación INTERPRETATIVA C2

CUESTIONARIO 2			
Categoría de explicación	Descripción	Caracterización	Análisis Sintético
Predictiva	Me parece pertinente porque de manera efectiva se puede estudiar la cadena de ADN y sacar un muestreo de cómo se presenta este tipo de cáncer de mama y desarrollar un tratamiento.	El discurso se centra en los estudios hechos por los investigadores de la Universidad del Valle, describiendo las posibles propuestas para lograr una mejora en las personas que padecen de cáncer. En el discurso se apoya en las posibilidades de realizar tratamientos si se hace investigaciones oportunas y eficientes.	En esta categoría se evidencia en la construcción de explicaciones un interés en proponer alternativas de mejoramiento para las personas que padecen el cáncer y apoyan su discurso en lo importante de hacer investigaciones de este tipo ya que al estudiar la cadena de ADN, pueden generar un mejor tratamiento o mejora de calidad de vida para estas personas. Estos argumentos se movilizan en el ámbito académico. Ámbito académico: se infiere que el estudiante apoya su discurso en los resultados que muestra los investigadores de la Universidad del Valle y proponen
	Porque es más fácil realizar un estudio y tener mayor margen de posibilidad de encontrar personas que sufran de esta enfermedad, ya que si se hace el estudio con los antecedentes familiares se pueden encontrar los casos con mayor facilidad		

	Si, lo relaciono con la realidad porque por esas investigaciones se puede llegar a salvar muchas vidas muy buenas las investigaciones.		que si se realiza un efectivo estudio pueden generar un nuevo tratamiento que permita mejorar la calidad de vida. Por otro lado toman como postura que este tipo de estudios posibilitan encontrar casos con mayor facilidad y así salvar muchas vidas ya que pueden identificar a tiempo la mutación celular. Finalmente se puede inferir que esta postura se basa en conocimiento científico aportado por la intervención de los investigadores y amplían sus conocimientos sobre el tema.
--	---	--	---

Tabla 12 Análisis sintético- categoría de explicación PREDICTIVA C2

GRABACIÓN 1			
Categoría de explicación	Descripción	Caracterización	Análisis Sintético
Descriptiva	Tratamientos como quimioterapias y radioterapia se apoya en el conocimiento científico, a través de ello se apropia del conocimiento y da algunas recomendaciones para prevenir dicha enfermedad. Dichas recomendaciones las plantea desde estadísticas de encuesta realizadas por los investigadores y dice que cada persona según el grado de desarrollo del cáncer de mama se realiza un tratamiento, argumentan que las especialidades trabajan juntas para combinar terapias y ofrecer al paciente las mayores	Se identifica por medio del debate realizado sobre los factores que influyen en el aumento del desarrollo del cáncer, el tipo de tratamiento que puede ser más apropiado para las personas que padecen dicha enfermedad. La información brindada en el debate aporta elementos para ampliar el discurso y logran describir procesos para determinar que tratamiento puede ser mejor.	En esta categoría se evidencia en el discurso una postura crítica y cuestionadora sobre los aportes que ha tenido la ciencia en tratamientos; para así mejorar la calidad de vida de las personas. Adicional, es importante resaltar que el conocimiento científico y los aportes sociales que brinda las investigaciones permiten tomar postura y conocer los efectos secundarios de los tratamientos, lo cual asumen y argumentan que “cada persona según el grado de desarrollo del cáncer se realiza un tratamiento” en ello se evidencia una sensibilidad con este problema ya que es consciente que todo depende del contexto y situación.

	posibilidades de curación. Pero manifiestan que actualmente las radiaciones es la mejor opción para un paciente con cáncer, ya que los avances científicos y tecnológicos de los últimos años han permitido que el tratamiento radioterápico se realice con gran precisión, preservando y minimizando los efectos secundarios en los tejidos sanos.		En el discurso también se evidencia la necesidad de conocer los efectos secundarios y manifiestan desde los artículos discutidos que la mejor opción para tratar el cáncer es la radioterapia, lo cual manifiesta que los avances científicos y tecnológicos han evidenciado que se ha minimizado los efectos secundarios en los tejidos sanos.
--	--	--	--

Tabla 13 Análisis sintético- categoría de explicación DESCRIPTIVA G1

GRABACIÓN 1			
Categoría de explicación	Descripción	Caracterización	Análisis Sintético
Interpretativa	Engaños sobre los tratamientos del cáncer y sus subsidios, avances que no se han hecho conocer por videos y ensayos que no han sido aprobados.	Se fundamenta en el problema económico, social y moral de las acciones que realizan las entidades de salud para manejar este tipo de enfermedades. Hay una controversia entre lo económico y lo	En esta categoría se basan los argumentos a la realidad social que vive la mayoría de personas que padecen el cáncer, ampliando sus opiniones desde el ámbito académico, político-económico y axiológico. Ámbito académico: las explicaciones se apoyan para defender una postura frente a un nuevo tratamiento para el cáncer, los cuales se fundamentan en el video visto, se manifiesta que

	Discusiones político – económico; vídeo polémico de tratamiento contra el cáncer. Vimos un vídeo que ha tenido una repesaría muy grande, el doctor Stanislaw Burzinki noto que en las personas sanas había un gran número de péptidos en especial uno que se conoce como antineoplastones que las personas con cáncer no tienen. Este sería un tratamiento más económico que la quimioterapia lo que dejaría a las farmacéuticas sin la gallina de oro. el promedio de saneamiento de esta terapia es de 25% mientras que la de la quimioterapia es de 0.9% y esta misma tiene muchos efectos secundarios, mientras el tratamiento no tiene ninguno	moral. Se evidencia la relación de conocimiento- contexto y las repercusiones sociales; aportando razones del porque las entidades de salud tienen un mal servicio y afirman que el gran problema es el factor dinero.	las industrias farmacéuticas suprimen ciertos conocimientos sobre los avances para el cura del cáncer ya que hay un beneficio económico, y este tratamiento no dejaría tantas ganancias como los actuales. Argumentan que los péptidos descubiertos por el doctor Stanislaw Burzinki actúan sobre los genes específicos involucrados en la aparición y desarrollo del cáncer y pueden detener dicho desarrollo o cura el cáncer. Ámbito político-económico: los argumentos están ligados a los engaños y corrupción que mantiene las industrias farmacéuticas ya que en testimonios se ha demostrado que es tipo de tratamientos con los antineoplastones ha sido eficaz ya que hay evidencias de curaciones, otro elementos que cuestionan es el hecho de que la FDA autorice los ensayos clínicos, discuten que hay probabilidad de un buen tratamiento a bajos costos, lo cual generaría perdidas de dinero para las industrias
--	--	--	---

			farmacéuticas.
	Se genera preguntas sobre que tiene que ver la economía y la política (organizaciones buscan sus intereses), Se plantea una discusión sobre el capitalismo. Cómplice de muertes al no ser aprobadas los medicamentos alternativos se apropian desde los aspectos consumista, delitos de corrupción, nuevas alternativas situaciones de interés por la economía. Se preocupa por su comunidad.		En sus explicaciones se apoyan en estadísticas que han mostrado al utilizar este tratamiento nuevo lo cual plantean “el promedio de sanamiento con el tratamiento de antineoplastones es de 25% mientras con los otro 0.9%” estadísticas de las investigaciones. Esto genera más controversia sobre los intereses políticos ya que se muestra una ambigüedad entre lo económico –ganancias y el respeto por la vida. Finalmente argumentan que el fin es lucrarse y no le importa las consecuencias, en este caso la muerte de muchas personas por no ser tratadas. Ámbito axiológico: las intervenciones de los estudiantes es desde la postura ética-moral donde se da a conocer su posición crítica y cuestionan el hecho de que las industrias farmacéuticas tengan un interés más hacia el dinero y que las personas continúen muriendo que por el derecho a la vida y sobre todo a la calidad de ella.

Tabla 14 Análisis sintético- categoría de explicación INTERPRETATIVA G1

GRABACIÓN 1			
Categoría de explicación	Descripción	Caracterización	Análisis Sintético
Causal	Existe una gran relación, ya que los factores medio ambientales, la nutrición y los estilos de vida juegan un papel importante en las causas del desarrollo de un cáncer, debido a los pesticidas, CFC y otros químicos que están en el ambiente y la alimentación ocasionando mutaciones celulares, por otro lado; argumentan la alimentación puede incidir en un descontrol del sistema generando posibles trastornos en el ciclo celular, e indirectamente desarrollar un cáncer.	Se evidencia en el discurso el interés por conocer las posibles causas que generan o desarrollan un cáncer para así prevenirlas y tomar las medidas necesarias. Se especifica las razones que puedan ocasionar un cáncer desde el factor ambiental y los estilos de vida, logrando relacionar el conocimiento y el contexto. Las explicaciones torna en la búsqueda del por qué ocurre, las razones, causas que provocan el desarrollo de la enfermedad.	En esta categoría se evidencia en la construcción de explicaciones una toma de postura desde el entorno ambiental y la alimentación. Los argumentos tornan preocupados por explicar y dar a conocer algunas causas del desarrollo del cáncer de mama tales como los compuestos químicos que se encuentran en nuestro alrededor, pesticidas, herbicidas, CFC, conservantes y otro elemento son las señales telefónicas donde emiten radiaciones que pueden generar la alteración del ciclo celular. Amplían su argumento con testimonios y estudios donde las personas que han vivido cerca de las antenas reciben radiaciones-ondas que promueven

	las señales telefónicas las ondas provocan malformaciones en las células (radiaciones) Situación problema celulares con dos maíz pira que hace con las neuronas con nuestras células. Además es bastante conocido por todos, los distintos casos que se conocen de cáncer en los cuales han tenido algo que ver las antenas de telefonía móvil y se plantea que actualmente existen varios movimientos en contra de estas antenas que se encuentran cerca de lugares en los que viven personas.		mutaciones celulares lo cual genera una alteración celular
--	--	--	---

Tabla 15 Análisis sintético- categoría de explicación CAUSAL G1

GRABACIÓN 2			
Categoría de explicación	Descripción	Caracterización	Análisis Sintético
Descriptiva	Un mutágeno es un agente físico o químico que altera o cambia la información genética (usualmente ADN) de un organismo y ello incrementa la frecuencia de mutaciones por encima del nivel natural. Cuando numerosas mutaciones causan el cáncer adquieren la denominación de carcinógenos. Los mutágenos se clasifican de acuerdo al tipo de medio del que provienen. Los más frecuentes son: Mutágenos biológicos aquellos que se encuentran en el ambiente y mutan a lo largo de millones de años. Suelen ser	Se fundamenta en conocimiento científico y describe de qué trata cada alteración genética, amplían su discurso desde los agentes cancerígenos con los que vivimos, logrando relacionar el conocimiento con sus acciones. Se centran en información para así ampliar su discurso y apoyar sus argumentos desde la teoría y así tener conocimientos de los factores que influyen en esta enfermedad.	Se evidencia en la construcción de explicaciones una postura de adhesión de conocimientos para ampliar su apropiación sobre el estudio de caso y saber cómo actuar, como prevenir, con que estamos conviviendo, para así evitar el mínimo contacto con estos agentes que pueden generar enfermedades terminales, como el cáncer, hay una apropiación y toma de conciencia, de que puede ocasionar una mutación desde el entorno biológico, químico y físico, también se informan sobre los agentes cancerígenos en especial el tabaco, el cual manifiestan que hace un proceso de transformación de las células normales en células cancerosas.

	organismos de tamaño muy minúsculo, como bacterias, virus. Mutágenos químicos compuestos o elementos químicos los cuales pueden alterar rápidamente la estructura genética de los organismos vivientes, como los fármacos, las drogas, pesticidas. Mutágenos físicos los más dañinos, ya que originan mutaciones peligrosas en los seres vivos, como enfermedades hereditarias y enfermedades congénitas. Entre ellos la radiación ultravioleta y la radiación nuclear.		Por otro lado, se hace una explicación, una ampliación sobre los mutagenos, los agentes cancerígenos que son los más representativos en el desarrollo de un cáncer.
	Consumo de cigarrillo – Agentes cancerígenos Son los responsables de la formación de		

	los procesos cancerígenos en distintas localizaciones (pulmón, laringe, cavidad oral, vejiga, riñón, etc.). En los componentes del tabaco se han detectado al menos 69 cancerígenos, que se dividen en 7 clases de productos: • Policarburos aromáticos • Compuestos heterocíclicos. • Nitrosaminas. • Aminas aromáticas. • Aminas. • Aldehídos. • Hidrocarburos volátiles. • Compuestos inorgánicos. Los agentes cancerígenos del tabaco actúan en las diferentes fases de la carcinogénesis o proceso de transformación de las células normales en cancerosas		
--	---	--	--

Tabla 16 Análisis sintético- categoría de explicación DESCRIPTIVA G2

GRABACIÓN 2			
Categoría de explicación	Descripción	Caracterización	Análisis Sintético
Interpretativa	Factores emocionales estrés (hormonales), se discute que el estrés es una alteración en estado de ánimo de las personas las cuales explican que esto puede generar un descontrol en el crecimiento de células y formar masas que más adelante pueden convertirse en un cáncer si no es tratado a tiempo.	Le otorga la propiedad e que los estilos de vida, pueden generar un mal hábito ocasionando estrés, esto permite aumentar los niveles hormonales los cuales alteran todo el sistema del ciclo celular. (Mutación). Esta explicación es más hacia la experiencia y contexto donde se movilizan para así inferir porque puede ocurrir este tipo de enfermedad.	Se evidencia en los argumentos, que tratan de dar una explicación entre los hábitos y descontrol celular. Ya que manifiestan que los factores emociones alteran el sistema endocrino liberando mayor hormonas lo cual genera un estrés y ello puede repercutir en la generación de masa lo cual más adelante puede convertirse en un cáncer, Es una interpretación basada en su experiencia no en teoría, se deduce que estos saberes fueron adquiridos por documentos, artículos o en las escuela, lo cual permitieron explicar y ampliar sus argumentos.

Tabla 17 Análisis sintético- categoría de explicación INTERPRETATIVA G2

4.2.2 Aportes de la construcción de explicaciones en la enseñanza de las Ciencias Naturales.

A continuación se pasa a la discusión general sobre los resultados obtenidos en cada una de las categorías estudiadas, se presenta el análisis de los datos recogidos de manera retórica, mostrando los aspectos relevantes de acuerdo a los datos obtenidos con miras a resaltar sus implicaciones en el problema abordado y al cumplimiento de los objetivos, el cual es caracterizar la construcción de explicaciones enfocado en el estudio de caso cáncer de mama lo cual fue movilizad desde la herramienta pedagógica- asuntos sociocientíficos y se muestra los aportes significativos en los procesos de enseñanza en el aula; para ello este análisis está organizado por categorías. Entonces las categorías presentadas son las siguientes: Categoría 1 (explicación intencional), categoría 2 (Explicación descriptiva), categoría 3 (Explicación interpretativa), categoría 4 (Explicación causal) y categoría 5 (Explicación predictiva).

4.2.3 Implicaciones de la construcción de explicaciones en la enseñanza análisis de la experiencia

Como enunciamos en el marco teórico del presente trabajo, las concepciones y creencias conforman los conocimientos bajo los cuales el profesor de ciencias organiza y desarrolla el su quehacer pedagógico, logrando establecer en sus estudiantes una dinámica de construcción de explicaciones donde le permite manifestar sus conocimientos y entender el mundo que lo rodea, a través de la relación de conocimiento con la vida cotidiana.

A continuación se explicita los aportes generales de este trabajo a la enseñanza.

En términos generales se puede decir que en la aplicación de la propuesta se logró contribuir al desarrollo de habilidades de pensamiento crítico, de razonamiento verbal (construcción de explicaciones) y a portes a ser pequeños investigadores (indagación) a partir de la cuestiones sociocientífica estudio de caso: Cáncer de mama; donde permitió ser promotor de actividad científica escolar a través de problemáticas que se desprenden del

estudio de casos, logrando así asumir responsabilidades sociales en el contexto donde se involucra cada uno de los participantes, ya que de cierta forma contribuye en el mejoramiento de su formación integral, estimulando el perfeccionamiento y profundización de los conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales.

Cuando se habla del fortalecer del pensamiento crítico, se demuestra que al desarrollar ciertas habilidades como razonamiento verbal y análisis de argumentos, comprobación de hipótesis, probabilidad e incertidumbre, toma de decisiones y solución de problemas, se está realizando un aporte a construir pensadores críticos y cuestionadores de su entorno. En este trabajo se analiza las habilidades de razonamiento verbal y análisis de argumentos por medio de la construcción de explicaciones y la de toma de decisiones y solución de problemas: 1. Habilidades de razonamiento verbal y análisis de argumentos: un argumento es un conjunto de declaraciones por lo menos con una conclusión y una razón por la que se apoya la conclusión. Las habilidades de razonamiento verbal y análisis de argumento permiten identificar y valorar la calidad de las ideas y razones de un argumento y la conclusión del mismo; además, permiten reconocer analogías dentro del lenguaje cotidiano. Esto se amplía en el siguiente apartado con el análisis de las categorías de explicación. 2. Habilidades de toma de decisiones y solución de problemas: esta habilidad permite ejercitar las habilidades de razonamiento en el reconocimiento y definición de un problema a partir de ciertos datos, en la selección de la información relevante y la contratación de las diferentes alternativas de solución y de sus resultados; así como expresar un problema en formas distintas y generar soluciones; estos elementos se toman de la herramienta pedagógica utilizada en este trabajo la cual corresponde a los asuntos sociocientíficos.

Es importante resaltar que los estudiantes demostraron en sus argumentaciones un lenguaje claro, apropiado y una explicación coherente de cada una de las razones o argumentos que apoyaban dicha explicación, cada una de ellas tenían un enfoque que permitía ampliar su discurso y apropiarse del estudio de caso, logrando relacionar conocimiento-contexto.

Para la participación en los debates, diálogos, encuentros con expertos, seminario; entre otros los estudiantes se documentaron con anterioridad según los roles asignados al azar; y

otras fueron consultas de interés. La mayoría se apoyaban en situaciones cotidianas que se relacionaban con la problemática de trabajo. Por ello las explicaciones de los estudiantes en los discursos se apoyaron en la:

1. Opinión
2. Opinión, argumentación con razones conceptuales que la apoyan.
3. Opinión, argumentación con razones conceptuales y relación con su entorno (con la realidad actual).

Los elementos anteriores fueron transversales en el momento en que los estudiantes construían sus argumentos. (Categorías de la construcción de explicaciones)

Por otro lado, se evidencia que constantemente cuestionaban y generaban preguntas acerca de la problemática la cual se resalta que dichas preguntas se determinaban desde las reflexivas hasta las concretas y así mismo los estudiantes lograron establecer preguntas que relacionaban con su cotidianidad, realidad; elaboraron preguntas de prevención para su familia y amigos. Esto permitió una motivación para indagar y hacer consultas que ampliaran y dieran elementos para aclarar inquietudes.

Cabe anotar que algunos estudiantes se quedan con la información conceptual y no iban más allá. Se recomienda realizar un trabajo de interiorización y posturas propias no repitiendo de memoria lo que los libros, internet u otros medios nos plantean. Si no llevarlo a la incorporación cognitiva de cada uno. Es importante reflexionar pero algunos solo se quedaban en eso y manifestaban que ahí no se podía hacer nada, ya que era algo sociocultural que no podía ser cambiado y por más que se orientaba seguía en una postura de indiferencia.

Finalmente; esta experiencia me permite proponer una alternativa novedosa, no solo para el colegio San Antonio María Claret, sino para otras instituciones la posibilidad de involucrarlo al currículo o ser parte de actividades extracurriculares de la institución. Ya que este tipo de propuestas fortalecen el espíritu científico, crítico y promueven la actividad científica escolar, llevan a mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje y como enfoque

socio científico permite no sólo asumir papeles de la comunidad científica, si no también asumir roles de la sociedad, por lo cual los estudiantes proponen distintas explicaciones a diversos cuestionamientos que les permiten prepararse para enfrentar de manera crítica diversas problemáticas propias de la enseñanza de las Ciencias.

Por ello, el enfoque asuntos sociocientíficos en el currículo ayudan a los estudiantes a que poseen en la mayoría de los casos una base de conocimientos, donde abarcan la formación de opiniones y la adopción de juicios personales y sociales de acuerdo con determinados valores. Esta estrategia fortalece la aprehensión de competencias investigativas, científicas y críticas por parte de los estudiantes, a través de estrategias lúdicas, participativas, reflexivas y de carácter argumentativo e investigativo

Esta variable permitió que los estudiantes se cuestionaran y preguntaran continuamente acerca del problemática del cáncer, se evidencio un interés en los estilos de vida, sobre todo en la alimentación. Logrando así cuestionar y dar respuestas a dichos interrogantes; siempre tomando una postura argumentativa frente a su contexto sociocultural, teniendo en cuenta las situaciones actuales que nos afectaban a todos. Estableciendo relación del problema con la vida cotidiana.

CAPITULO V CONCLUSIONES

1. Considero que la propuesta se convierte en una alternativa pertinente, que puede vincularse tanto a los intereses propios, como a los de los demás actores inmersos. destacando la labor docente a través de una vivencia compartida con el estudiante, las relaciones y los fundamentos teóricos-prácticos. Además de permitir pensarse la ciencia de otra manera y utilizar el tiempo libre en la construcción de conocimiento y entendimiento del mundo que los rodea.
2. Se constituyó como una experiencia innovadora para los estudiantes, donde permitió ser promotor de actividad científica escolar a través de la formación en cuestiones sociocientíficas, desarrollo de pensamiento crítico y la capacidad argumentativa; lo cual se logró establecer criterios para la organización y ejecución de actividades diseñadas a partir de estas variables, logrando así asumir responsabilidades sociales en el contexto donde se involucra cada uno de los participantes, ya que de cierta forma contribuye en el mejoramiento de su formación integral, estimulando el perfeccionamiento y profundización de los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales que se desarrollaron en las actividades.
3. Concluyo que la Enseñanza de las Ciencias centrada en el trabajo con cuestiones sociocientíficas en el aula, potencializa la participación de los estudiantes y favorece una educación abierta y crítica que contribuye con su formación ciudadana. De tal forma que el futuro del conocimiento científico no puede ser apenas responsabilidad de científicos, siendo necesaria la participación de todos los ciudadanos en las discusiones sobre sus implicaciones sociales, ambientales, políticas, culturales, económicas entre otras.

ANEXOS:

ANEXO A

En la siguiente tabla se presentan el tipo de actividad que se escoge para esta investigación.

# SESIÓN	FECHA	TIPO DE ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	MATERIALES	ESPACIO
3	Marzo 01	Espacios de dialogo con expertos	1. Conversación directa con expertos grupo de investigación genética molecular humana de la Universidad del Valle. 2. Después de escuchar, los estudiantes deberán realizar preguntas y diligenciar los aportes.	Bitácora Preguntas elaboradas con anticipación para movilizar la discusión en la conferencia. Cámara fotográfica	Universidad del valle Depto. De biología Laboratorio de genética humana molecular
4	Marzo 08	Debate con roles:	1. La situación a trabajar son	Bitácora	Salón cerrado

		en contra y en favor Indagación: estadísticas sobre el cáncer de mama en Colombia y en especial en Santiago de Cali.	los estilos de vida y factores dietéticos: se tiene en cuenta la alimentación y el uso de drogas no medicamentosas.	Material bibliográfico	
6	Marzo 22 / abril 5	1. Seminario relacionado con ciencia y tecnología.	1. Causas y efectos ambientales y socioculturales con ejemplos; con hechos o casos puntuales	Bitácora Material bibliográfico Demostración: hecho puntuales	Salón cerrado

Tabla 18 Actividades que se eligieron para el trabajo de análisis

ANEXO B

En la siguiente tabla se presentan el tipo de actividad que se escoge para esta investigación. Describe y plantea los propósitos de cada una de ellas.

SESIÓN	TIPO DE ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	PROPÓSITO	ACTIVIDAD PARA CASA	MATERIALES
3	salida de campo; Conferencia de intercambio de experiencias significativas con el grupo de investigación de la Universidad del Valle Genética Molecular Humana	El grupo de investigación, deben entender la dinámica que todas las personas tienen algo que decir y que es muy importante para la construcción de nuestros saberes, por ende se realizara una Conversación directa con el grupo de investigación genética molecular humana de la Universidad del Valle. Después de escuchar, los estudiantes deberán realizar preguntas y diligenciar los aportes. Durante la semana del 22 de febrero hasta 27 febrero deberán entregar las preguntas.	Se pretende encontrar un espacio en el que los investigadores, logren interactuar y acercarse más a la actividad científica, en la medida que sean partícipes de conferencias proporcionadas por el grupo de investigación, que les pueda ampliar el panorama desde su	Indagar sobre los estilos de vida y factores dietéticos. Se realizara un debate el cual establecerán roles unos en contra y otros a favor.	1. Cámara fotográfica 2. Bitácora 3. Preguntas elaboradas con anticipación para movilizar

	(estudios sobre el cáncer de mama)	Pero es importante tener en cuenta que los estudiantes pueden surgirles otro tipo de preguntas en el encuentro por ello tienen la libertad de preguntar con responsabilidad según sus intereses. IMPORTANTE: No olvides registrar todos los resultados obtenidos en las actividades, en tu cuaderno (bitácora) PARA TENER EN CUENTA: Es importante que el equipo de investigación tenga clara las respuestas de los conferencista (podrían utilizar grabadora, filmadora y tomar apuntes por separado para que nada se escape). Para finalizar la intervención debe ser	experiencia como investigadores de genética molecular humana. Contribuyendo hacia la formación de un espíritu científico e investigativo el cual los lleve a la participación, reflexión, consciencia, comportamientos o aptitudes de manera que se logre un espacio en el que ellos puedan dar a conocer sus puntos de vista y presentar las cuestiones importantes desde cada equipo de investigación de acuerdo a la temática		r la discusión en la conferencia
--	------------------------------------	---	---	--	---

		consignada en la bitácora que se está elaborando. Diseñar un instrumento para recolectar información de la conferencia SALIDA DE CAMPO ¿Quiénes organizan la salida de campo? -practicante y maestro tutor -grupo de investigación del colegio Claret y genética molecular humana -el colegio, deberá identificar el lugar, el momento y la logística de transporte para desarrollar la salida de campo. -el momento de la salida deberá acomodarse a las demandas de los requerimientos escolares locales, no debe implicarse desplazamientos significativamente largos en el lugar	correspondiente		
--	--	---	-----------------	--	--

		(universidad del valle – laboratorio de genética) y debe prever la necesidad de disponer de tiempos para desarrollar la metodología de investigación. ¿Qué vamos a hacer durante la salida? ✓ Llegar: presentarse; cada uno deberá decir su nombre, de donde viene y cuáles son sus cuestionamientos o que quieren conocer del tema. ✓ estar en silencio para lograr observar y escuchar a los miembros de grupo de investigación de la universidad del valle. ✓ Pedir la palabra si quiere preguntar o aportar sobre el tema			
--	--	---	--	--	--

		✓ consignar en el diario de campo los aporte de interés para luego ser discutidas o analizadas. ✓ Es necesario que el equipo de investigación elija a y uno de los miembros del grupo de investigación, para que se encarguen de escribir las ideas, hallazgos y conclusiones a los que lleguen en el encuentro. Después de la salida ✓ Lee con tus compañeros las ideas, hallazgos y conclusiones a los que llegaron en el encuentro para hacer analizadas, discutidas y registradas en la bitácora ✓ Si son diferentes los intereses del grupo deberán comparar con los			
--	--	--	--	--	--

		compañeros del equipo de investigación los resultados de la salida, y llegar a unas conclusiones de lo discutido.			
4	con roles: en contra y en favor	En esta sesión, se da espacio para realizar un encuentro con todos los miembros del semillero, quienes socializaran, didácticamente los resultados, y elementos recurrentes durante el proceso de investigación que han realizado en cuanto a los estilos de vida y factores dietéticos: se tiene en cuenta la alimentación ¿cuáles son los alimentos que generan o desarrollan el cáncer? ¿Cuáles son los alimentos saludables para prevenir enfermedades como el cáncer?, la importancia del deporte, entre otras. Recordando que en el debate hay roles: en contra y a favor y que puede establecer	fortalecer en los estudiantes la capacidad participativa y crítica de una situación contextual en este caso los estilos de vida y la alimentación; el cual involucra a toda la comunidad, permitiendo la toma de decisiones y postura socio científicas frente a estos hábitos que nos puede llevar a una enfermedad o a dificultades biológicas, es decir relacionar la	Indagación: estadísticas sobre el cáncer de mama en Colombia y en especial en Santiago de Cali en los últimos años causas y efectos. Se dividen en dos grupos: grupo uno trabajara estadísticas en	1. Bitácora 2. Material bibliográfico

		preguntas que surjan en la indagación	ciencia con la vida cotidiana; además de promover la investigación como una herramienta para pensar en resolver conjuntamente problemáticas y promover propuestas desde su contexto educativo.	Colombia y grupo dos estadísticas en Santiago de Cali	
6	Lecturas relacionadas con ciencia y tecnología. Donde se contrasta algunas	en esta sesión cada estudiante debe leer sobre algunas particularidades del cáncer de mama las cuales son: 1. Detección y Diagnostico 2. Aspectos clínicos 3. Factores alimentarios 4. Tratamientos (según las etapas del	Identificar por medio de lecturas relacionadas con ciencia y tecnología. Algunas causas y efectos del cáncer de mama, y así compartir con sus familiares o seres	Terminar la encuesta	• Bitácora • Material bibliográfico

	particularidades causas y efectos en el cáncer de mama.	cáncer) Después de la lectura deberán realizar un mapa conceptual para que logren identificar lo más importante Y así encuentren algunas causas y efectos ambientales y socioculturales del desarrollo acelerado del cáncer de mama. Y esto lleve a comprender y cuestionar sobre el tema. Luego, socializan los resultados y porque consideran importante conocer sobre estas particularidades. Finalmente, continuaremos en la elaboración de la encuesta	queridos este tipo de información, para prevenir el desarrollo de esta enfermedad, además de potencializar las actitudes frente a los estilos de vida y los cuidados que debemos tener para evitar esta enfermedad.		
--	---	--	---	--	--

Tabla 19 Descripción de las actividades que se eligieron para el trabajo de análisis

ANEXO C

En la siguiente tabla se presentan las respuestas obtenidas en el sondeo escrito del cuestionario #1 sobre estilos de vida, a partir del cual se complementa en el capítulo de análisis de resultados.

N° / ¿?	Observa las imágenes y da un orden según tu dieta alimentaria del 1 al 6; donde el 1 es el mayor y el 6 la que menos consumes. Justifica tu respuesta	Situación problema: ¿Qué opinas de la anterior situación? Si estuvieras en esta situación qué harías, cuáles serían tus acciones frente a la violación de los derechos a la salud y a la vida.	Consideras que la alimentación y los estilos de vida tienen relación con el desarrollo de alguna enfermedad y en particular el cáncer. ¿Porque? Justifica	Observa y analiza la gráfica “tasa de mortalidad por cáncer de mama específicamente por comuna de la ciudad de Cali 2005 a 2007. Describe cuales podrían ser los factores que influyen en el aumento o disminución de esta enfermedad.	Lee cuidadosamente el artículo del periódico ADN “niños exigen salud; no hay atención eficaz” da tu opinión frente esta situación.
---------------	--	---	--	---	---

1	Fibras: porque me gusta mucho comer frutas porque facilitan mi digestión. Alimentos ahumados: porque integran cadenas de proteína a la carne o a lo que cocinan. Proteínas: porque son esenciales para el cuerpo. Grasas: porque son muy ricas Enlatados: porque son muy fáciles de preparar. Frutos secos: por las	Que es la cruda realidad de Colombia porque esos pacientes si se les logra detectar el cáncer cuando ya son demasiado tarde y pues lastimosamente se mueren, yo creo que en la salud hay una magia donde a las personas con más dinero se salvan y las que no tienen no. La verdad ya lo viví y gracias a dios que mi familia cuenta con medicina prepagada ya que las citas son para 1 semana o menos con estas. Si tuviese que vivir esa	Si uno se alimenta de comidas rápidas es seguro es seguro le da un cáncer ya que los químicos y todas las cosas que usan para la rápida replicación de las células de los alimentos nos afectaran negativamente la vida de nosotros.	La forma de vida es cada vez más acelerada la mala alimentación cada vez más degenerada por la genética los productos naturales que los están manipulando. El ambiente que está cambiando.	Primero el gobierno tiene que patrocinar más profesionales de oncología, mejorar el servicio de las Eps con más regulaciones para que se cumpla el código de salud.
---	---	---	---	--	--

	grasas que aportan.	agonía de esperar mucho tiempo demandaría a la Eps y al menos conseguiría plata para mis hijos ya que a ese tiempo el cáncer será metastático			
2	Proteínas, grasas, fibras, alimentos ahumados, enlatados, frutos secos. Considero que las proteínas es lo que más como, ya que en los almuerzos es con lo que me alimento, de ahí sigue productos como las hamburguesas ya que como entreno	Se están violando los derechos de Federico por lo tanto él debe denunciar ya que así, él podría recibir la ayuda que necesita a tiempo, la Eps está cometiendo un gravísimo error ya que está jugando con la vida de una persona. Yo denunciaría porque tengo derecho a la salud y a una vida digna y con lo	Si, ya que el estilo de vida es el generador de las enfermedades porque un mal hábito puede generar, un desencadenamiento en el cuerpo	Los factores son fundamentales en estos casos, ya que las diferentes comunas, en estas se tiene que ver la contaminación, la alimentación, la calidad de agua y el medio en el que se encuentren, ya sea una comuna muy pobre a una que cuenta con muchos	Creo que en la cultura moderna se necesita un cambio radical porque en el país solo no puede haber 60 médicos, se necesita un gran número de especialistas ya que si sigue así el número de casos podría aumentar, lo que agravaría el problema.

	necesito este producto, después continua alimentos ahumados, que los consumo en el almuerzo, continua los enlatados ya que en la hora de la noche consumo algunos de estos y por último los frutos secos que no son muy comunes.	que está sucediendo, la Eps no me está garantizando esa seguridad		lujos	
3	Proteínas, conservantes (enlatados) frutos secos, fibras, grasa y alimentos ahumados.	Me parece que la Eps tiene muchas fallas aparte de ser muy barata por su mala atención debida al cliente y la falta de presupuesto para el tratamiento o medicinas	Los alimentos no tienen que ver con la alimentación sino serían los estilos de vida como fumar que es	El aumento del cáncer podría ser porque en ese año no se tenía muy claro los conocimientos acerca del cáncer y por la	Me parece terrible que solo muy pocos niños con leucemia reciban ayuda y aparte solo hay 60 médicos especialistas en esos

		que ayuden al mejoramiento del paciente. Mis acciones serian demandas a las personas que ni me atienden bien por la Eps y exigir mis derechos para mejorar mi estado de salud	muy nocivo para la salud y no cuidarse bien puede que te de cáncer.	comuna que puede que no tenga el presupuesto para disminuir y tener la suficiente conocimiento sobre esta enfermedad y sus condiciones	casos de los niños en Colombia y no se ha resuelto la mala atención por la Eps aparte de haber utilizado tutela que los tiene en espera.
4	Grasas, alimentos ahumados, conservantes, fibras, proteínas, frutos secos. *El tipo de alimentos que consumo son muy grasos ejemplo, hamburguesa y este	Muy mal porque el cáncer es una enfermedad degenerativa que avanza muy rápido y puede hacer metástasis muy rápido allí se estaría violando el derecho a la vida de una persona al no brindarle la atención médica necesaria Con la justicia porque hay	Si ejemplo en clase de biología se nos ha aclarado que la leucemia o cáncer de sangre se puede generar por mala alimentación en la adolescencia	Podrían ser factores como contaminación ambiental y mala alimentación o de pronto solo es una conciencia y es hereditario	Es triste ver como una Eps le niega a un niño algo que le puede salvar la vida a este niño es muy poco humano y es cruel no dar el derecho a la vida

	tipo de comidas *como muchas carne es como la cosa central de mi alimentación *mucha salchicha, jamón y todo eso *en mi casa se compra mucha fruta y cuando tengo hambre eso me toca comer *me gusta mucho el huevo *mantengo maní en la casa para comer	posibilidad de una demanda con la defensoría del pueblo al violarse el derecho.			
--	--	---	--	--	--

5	Proteínas, conservantes (enlatados), grasas, fibras, alimentos ahumados, frutos secos. No tengo una alimentación fija, ya que no pongo problema por lo que cocinen en casa y como pocas cosas fritas pero como de lo que sea. Que mi mama prepare, ya que ella hace todas las comidas lo más posiblemente saludables, como	Opino que la atención de salud debería ser mejor; ya que es un problema muy grave porque la realidad del servicio es pésima y obligan muchas veces a los pacientes y les toca fingir el dolor a extremos “insoportables” para poder ser atendidos porque por el contrario los ponen a esperar como en el caso de Federico ballesteros. En mi caso pondría una demanda por la violación de mis derechos a la salud y vida. Pero en caso de que sea rechazada que es lo más lógico por ser un	Si porque el exceso de grasas o de comidas no saludables, o carnes frías rojas hace que las células cancerígenas que no estaban “activas” empiecen su función, obviamente a largo plazo.	Que tiene mucho que ver el sector en donde se viven porque no hay tanta campaña de salud ni se tiene cuidado con las enfermedades.	Mi opinión es que; es increíble que a los niños y no solo niños, sino adultos tengan que poner tutelas para poder ser atendidos y no por el lado legal que es la prestación de servicios. Que es la obligación de las entidades prestadoras de salud. Ellos (entidades de salud) cometen es una injusticia el que no atiendan a estas personas en esta enfermedad.
---	--	---	---	---	---

	poco aceite y evitando el uso en exceso de aceites y grasas saturadas.	entidad pública. Iría por urgencias para poder ser remitido con el médico encargado y “exageraría” mis dolencias para poder ser medicado, porque por el contrario es difícil de que lo hagan			
--	--	--	--	--	--

Tabla 20 Registro de respuestas obtenidas en el cuestionario #1

ANEXO D

En la siguiente tabla se presentan las respuestas obtenidas en el sondeo escrito del cuestionario #2 sobre la visita al laboratorio, a partir del cual se complementa en el capítulo de análisis de resultados.

C	¿Qué aspectos te llamaron la atención en el encuentro con el grupo de investigación Genética Humana Molecular de la Universidad del Valle y por qué?	La charla con el grupo acerca del cáncer y en especial del cáncer de mama, te aportó información innovadora acerca de los intereses como semillero de investigación. Si _____ no _____ ¿Qué te aportó?	¿Consideras pertinente realizar estudios sobre el cáncer de mama familiar o sobre el cáncer de mama esporádico? Cáncer de mama familiar _____ cáncer de mama esporádico _____ ¿Por qué?	Describe brevemente el trabajo realizado en el encuentro con el grupo de investigación Genética Humana Molecular. Y expresa si te aportó para relacionarlo con tu vida diaria.	¿Qué opinas acerca de la investigación que realiza el grupo de investigación Genética Humana Molecular y consideras Ud. que el trabajo lo relacionan con la realidad; es decir tienen en cuenta el contexto actual de Colombia?
1	La complejidad y la manera tan minuciosa	Sí, me aportó donde investigar	Porque se podría evitar que la persona sufra de	Pues me dio idea de cómo se puede	Sí, claro el cáncer es una realidad en

	que tienen en este laboratorio. Como usan alta tecnología para ayudarse.	porcentajes de población que tienen cáncer de mama, que porcentaje tiene una persona sana y una persona con déficit en el ADN.	cáncer previendo a tiempo y recomendando una dieta para desarrollar defensas anticancerígenas. Pero creo que se debería estudiar los dos ya que el cáncer nos está afectando a todos	prevenir un cáncer desde la genética en especial el cáncer de mama	Colombia y yo pienso que toso estudio va enfocado a una población. La población de Colombia está siendo muy atacada por el cáncer de mama por eso se debe a un factor indeterminado que está haciendo cambiado en el ADN
2	Me llamo la atención todos los largos procesos que se tiene que hacer para la identificación de la zona que muto, además son procesos de mucho cuidado y se tiene que	Sí, que debemos enfocarnos en algo más concreto que en lo general del cáncer, además ellos se enfocan en una sola porción de un exón,	Cáncer de mama familiar. Porque es más complicado de encontrar los diferentes pacientes, lo que lo puede hacer menos investigado, ellos hacen	Vimos los diferentes métodos que se le tiene que hacer a el ADN para poder saber el tipo de problema, en que exón se origina.	Si, ya que ellos investigan los problemas de cada lugar de Colombia y lo diagnostica ya sea por problemas sociales en de ese

	tener muy buen uso de los elementos.	nosotros debemos también enfocarnos en un solo tema.	esto ya que son líderes en estos procesos y su entonces es dar esos respuestas a esa enfermedad no tan conocida.	Además se investiga los diferentes problemas que se desarrolla en toda Colombia. Con respecto a mi vida diaria me sirvió ya que sé que nadie está exento de un problema como estos	lugar.
3	Lo que me llamo la atención fue el proceso PCR de los exones porque me parece muy interesante el manejo de los genes que ayudan a encontrar alguna alteración del ADN	Sí, me aporoto que se puede identificar al cáncer en el cuerpo y determinar los tipos de mutaciones que sufre la estructura del ADN y percibir los diferentes tipos de proteínas.	Me parece pertinente porque de manera efectiva se puede estudiar la cadena de ADN y sacar un muestreo de cómo se presenta este tipo de cáncer de mama y desarrollar un	Me aporoto en mi vida diaria que en la familia puede aparecer cáncer de mama o esporádico que se puede identificar a tiempo y saber si esa persona tiene cáncer	Si este trabajo se considera relacionado en Colombia porque no se aplica este método en Colombia y lo que ellos quieren es poder aplicarlo e identificar las mutaciones en el

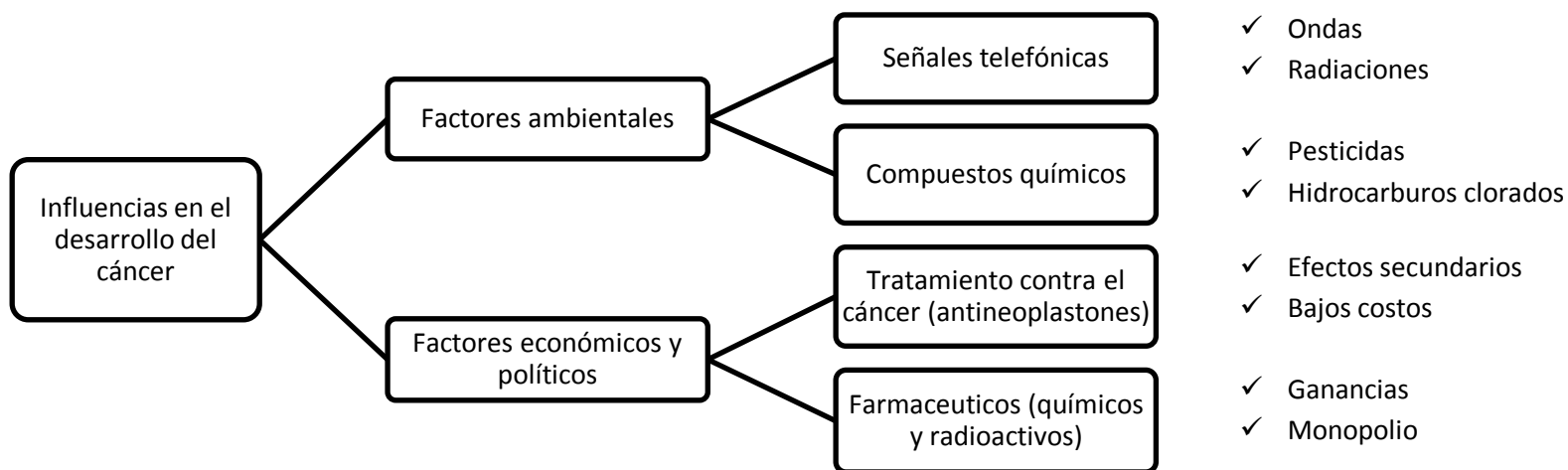
			tratamiento	o no.	ADN.
4	Me llamo mucho la atención el tiempo que se demora un proceso y el costo que llega a tener cada máquina y que cada una de esas máquinas cumple con una función específica con todos esos resultados para llegar a dar el diagnostico de un paciente.	Sí, me aportó cosas como que el cáncer hereditario, se porta esporádico y aprendí muchos procesos para llegar a darle el diagnostico de su cáncer a una persona.	Para llegar a evitar que así generación tras generación a las mujeres porque me parece horrible que las mujeres de una familia tenga que vivir con el tema de que les de cáncer.	Para mi relación con la vida no porque no soy un doctor especialista en el cáncer	Si, lo relaciono con la realidad porque por esas investigaciones se puede llegar a salvar muchas vidas muy buenas las investigaciones.
5	Lo que más me llamo la atención fue la gran cantidad de procesos y de máquinas empleadas en este proceso que aparenta no ser muy largo pero que en realidad es un proceso	Si,	Porque es más fácil realizar un estudio y tener mayor margen de posibilidad de encontrar personas que sufran de esta enfermedad, ya que si se hace el estudio con	Lo primero que se hace es preparar la mezcla del ADN conjunto de otros componentes para ampliar la cadena que se va a observar,	Si, ya que ellos se basan en informaciones y estadísticas de Colombia y se preocupan por encontrar una

	muy largo, complejo y cuidadoso		los antecedentes familiares se pueden encontrar los casos con mayor facilidad	luego pasamos a otro cuarto en donde se hizo una mezcla con un líquido azul para luego poder ser observado y luego revelado para ser estudiado y ver si existe alguna anormalidad en su ADN.	solución ya existe en otra región, pero ellos quieren obtener ese beneficio para Colombia.
--	---------------------------------	--	---	--	--

Tabla 21 Registro de respuestas obtenidas en el cuestionario #2

ANEXO E

En el siguiente mapa conceptual se presentaran de forma condensada, las explicaciones obtenidas en el sondeo oral de la intervención sobre la influencias en el desarrollo del cáncer.



Mapa conceptual 2 Grabación #1 sobre los factores que influyen en el aumento de padecer la enfermedad del cáncer.

ANEXO F

En la siguiente tabla se presentan las respuestas obtenidas en la grabación #1 sobre los factores que influyen en el aumento de padecer la enfermedad del cáncer a partir del cual se complementa en el capítulo de análisis de resultados.

INSTRUMENTO GRABACIÓN #1		SOBRE LOS FACTORES QUE INFLUYEN EN EL AUMENTO DE PADECER LA ENFERMEDAD DEL CÁNCER
RESPUESTAS GENERALES	FACTORES AMBIENTALES	Existe una gran relación, ya que los factores medio ambientales, la nutrición y los estilos de vida juegan un papel importante en las causas del desarrollo de un cáncer, debido a los pesticidas, CFC y otros químicos que están en el ambiente y la alimentación ocasionando mutaciones celulares, por otro lado; argumentan la alimentación puede incidir en un descontrol del sistema generando posibles trastornos en el ciclo celular, e indirectamente desarrollar un cáncer.
		Las señales telefónicas las ondas provocan malformaciones en las células (radiaciones) Situación problema celulares con dos maíz pira que hace con las neuronas con nuestras células. Además es bastante conocido por todos, los distintos casos que se conocen de cáncer en los cuales han tenido algo que ver las antenas de telefonía móvil y se plantea que actualmente existen varios movimientos en contra de estas antenas que se encuentran cerca de lugares en los que viven personas.
	FACTORES ECONÓMICOS	Tratamientos quimioterapias y radioterapia se apoya en el conocimiento científico y su aplicación, a través de ello se apropia del conocimiento y da algunas recomendaciones para

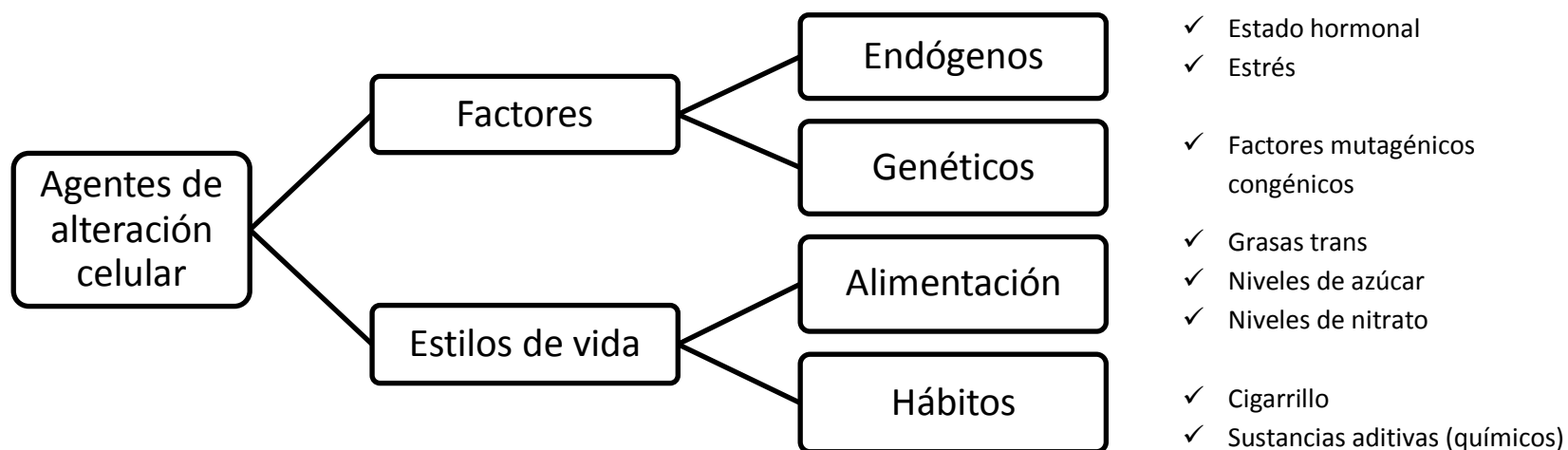
	Y POLÍTICOS	prevenir dicha enfermedad. Dichas recomendaciones las plantea desde estadísticas de encuesta realizadas por los investigadores y dice que cada persona según el grado de desarrollo del cáncer de mama se realiza un tratamiento, argumentan que las especialidades trabajan juntas para combinar terapias y ofrecer al paciente las mayores posibilidades de curación. Pero manifiestan que actualmente las radiaciones es la mejor opción para un paciente con cáncer, ya que los avances científicos y tecnológicos de los últimos años han permitido que el tratamiento radioterápico se realice con gran precisión, preservando y minimizando los efectos secundarios en los tejidos sanos.
		Engaños sobre los tratamientos del cáncer y sus subsidios, avances que no se han hecho conocer por videos y ensayos que no han sido aprobados.
		Discusiones político – económico; vídeo polémico de tratamiento contra el cáncer Vimos un vídeo que ha tenido una repesaría muy grande el doctor noto que en las personas sanas había un gran número de péptidos en especial uno que se conoce como antineoplastones que las personas con cáncer no tienen. Este sería un tratamiento más económico que la quimioterapia lo que dejaría a las farmacéuticas sin la gallina de oro. el promedio de saneamiento de esta terapia es de 25% mientras que la de la quimioterapia es de 0.9% y esta misma tiene muchos efectos secundarios, mientras el tratamiento no tiene ninguno
		Se genera preguntas sobre que tiene que ver la economía y la política (organizaciones

		buscan sus intereses), Se plantea una discusión sobre el capitalismo. Cómplice de muertes al no ser aprobadas los medicamentos alternativos se apropian desde los aspectos consumista, delitos de corrupción, nuevas alternativas situaciones de interés por la economía. Se preocupa por su comunidad.
--	--	--

Tabla 22 transcripción de los elementos que están relacionados con la investigación. Grabación # 1

ANEXO G

En el siguiente mapa conceptual se presentaran de forma condensada, las explicaciones obtenidas en el sondeo oral de la intervención sobre los agentes de alteración celular.



Mapa conceptual 2 Grabación #2 sobre agentes de alteración celular.

ANEXO H

En la siguiente tabla se presentan las respuestas obtenidas en la grabación #2; sobre agentes de alteración celular a partir del cual se complementa en el capítulo de análisis de resultados.

INSTRUMENTO GRABACIÓN # 2		SOBRE AGENTES DE ALTERACIÓN CELULAR
RESPUESTAS GENERALES	FACTORES	Factores emocionales estrés (hormonales), se discute que el estrés es una alteración en estado de ánimo de las personas las cuales explican que esto puede generar un descontrol en el crecimiento de células y formar masas que más adelante pueden convertirse en un cáncer si no es tratado a tiempo.
		Un mutágeno es un agente físico o químico que altera o cambia la información genética (usualmente ADN) de un organismo y ello incrementa la frecuencia de mutaciones por encima del nivel natural. Cuando numerosas mutaciones causan el cáncer adquieren la denominación de carcinógenos. Los mutágenos se clasifican de acuerdo al tipo de medio del que provienen. Los más frecuentes son: Mutágenos biológicos aquellos que se encuentran en el ambiente y mutan a lo largo de millones de años. Suelen ser organismos de tamaño muy minúsculo,

		como bacterias, virus. Mutágenos químicos compuestos o elementos químicos los cuales pueden alterar rápidamente la estructura genética de los organismos vivos, como los fármacos, las drogas, pesticidas. Mutágenos físicos los más dañinos, ya que originan mutaciones peligrosas en los seres vivos, como enfermedades hereditarias y enfermedades congénitas. Entre ellos la radiación ultravioleta y la radiación nuclear.
	ESTILOS DE VIDA	Consumo de cigarrillo – Agentes cancerígenos Son los responsables de la formación de los procesos cancerígenos en distintas localizaciones (pulmón, laringe, cavidad oral, vejiga, riñón, etc.). En los componentes del tabaco se han detectado al menos 69 cancerígenos, que se dividen en 7 clases de productos: • Policarburos aromáticos • Compuestos heterocíclicos. • Nitrosaminas. • Aminas aromáticas. • Aminas. • Aldehídos. • Hidrocarburos volátiles. • Compuestos inorgánicos. Los agentes cancerígenos del tabaco actúan en las diferentes fases de la carcinogénesis o proceso de transformación de las células normales en

		cancerosas.
		Alimentación grasas saturados y alimentos de nitratos. Cuidados en la alimentación situación tanto individuales como de sus familias relacionan el conocimiento con sus acciones.
		La mala nutrición ejerce una gran influencia en esta enfermedad. Dietas basadas en alimentos de alto contenido de aditivos químicos, bajas en fibra, con gran contenido de grasas hidrogenadas y trans, así como altos niveles de azúcar y nitratos.

Tabla 23 transcripción de los elementos que están relacionados con la investigación. Grabación # 2.

REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS

- Acevedo, J. A. (2008). El estado actual de la naturaleza de la ciencia en la didáctica de las ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 5(2), 134-169.
- Aikenhead, G. S. (1994). Consequences to learning science through STS: A research perspective. In J. Solomon & G. Aikenhead (Eds.), *STS education: International perspectives on reform* (pp. 169–186).
- Aikenhead, G. S. (2005). Research into STS science education. *Educación Química*, 16(3), 384-397.
- Arcà, M., Guidoni, P., & Mazzoli, P. (1990). Experiencia, Lenguaje, Conocimiento. En M. Arcà, P. Guidoni, & P. Mazzoli, *Enseñar ciencia. Cómo empezar: reflexiones para una educación científica de base* (págs. 11-47). Barcelona: Paidós Educador "Rosa Sensat".
- Artigas, M. (1989) filosofía de la ciencia experimental; introducción. Ediciones Universidad de Navarra. España. p. 41-54
- Ayala Manrique, M. M., Romero Chacón, Á. E., Malagón Sánchez, J. F., Rodríguez, O. L., Aguilar Mosquera, Y., & Garzón Barrios, M. (2008). Los procesos de formalización y el papel de la experiencia en la construcción del conocimiento sobre los fenómenos físicos. Bogotá: Kimpres.
- Ayala, M. M. (2004). Historia de las ciencias y la formación de profesores: Un análisis contextual. *Física cultura: Cuaderno sobre historia y enseñanza de las ciencias*, 94-104.
- Ayala, M. M., Malagón, F., & Guerrero, G. (2004). La Enseñanza de las Ciencias desde una Perspectiva Cultural. *Física y Cultura: Cuadernos sobre historia y enseñanza de las ciencias. Representaciones sobre la Ciencia y el Conocimiento*, 79-91.
- Ayala, M. M., Malagón, F., & Romero, A. (2004). De la Mecánica

Newtoniana a la Actividad de Organizar Fenómenos Mecánicos. Física y Cultura: Cuadernos sobre historia y enseñanza de las ciencias. Representaciones sobre la Ciencia y el Conocimiento II, 65- 78

- Berkowitz, M. W. y Simmons, P. (2003). Integrating science education and character education: The role of peer discussion. En D. L. Zeidler (Ed.), The role of moral reasoning on socioscientific issues and discourse in science education. Dordrecht: Kluwer Academic Press, 177-138.
- Carr, E (1983) “El historiador y los hechos”. Editorial Ariel. España. Pp 49-76
- Carr, W. y S. Kemmis (1988). Teoría crítica de la enseñanza. La investigación-acción en la formación del profesorado. Barcelona: Martínez Roca.
- Chamizo Guerrero, J. A. (2007). Las aportaciones de Toulmin a la enseñanza de las ciencias. In *Enseñanza de las ciencias* (Vol. 25, pp. 133-146).
- Corey, S.M.(1953):Action Research to improve School FYactice. New York, Columbia Universidad
- Danón, L. (2011). Explicaciones intencionales y explicaciones teleológicas de la conducta animal. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento*, 3(1), 54-63.
- Elliott, J. (1991). Estudio del curriculum escolar a través de la investigación interna. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 10, 45-68.
- Elliott, J. (1993). El cambio educativo desde la investigación acción, Madrid: Morata
- Fleck Ludwik: la génesis y el desarrollo de un hecho científico” Madrid: Alianza editorial.
- García Arteaga, E. G. (2011). Modelos de explicación, basados en prácticas experimentales. Aportes de la filosofía historicista. Investigación de calidad para el desarrollo humano y social. *Revista científica* No.14. Julio-Diciembre, 89-96.
- García Arteaga, E. G., & Izquierdo Aymerich, M. (2011). Las prácticas experimentales en los textos y su influencia en el Aprendizaje. Aporte

histórico y filosófico en la física de campos. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona.

- García, E (2005). CLUB DE CIENCIAS: semilleros de investigación. Universidad del valle. pp 4-19
- García, E. (2009).). Historia de la ciencias en textos para la enseñanza “neumática e hidrostática” Capítulo I Historia y enseñanza de las ciencias; (perspectivas socioculturales). Universidad del valle. PP. 19-34.
- García, E. G. (2009). Historia de las ciencias en textos para la enseñanza - Neumática e hidrostática. Santiago de Cali: Programa Editorial Universidad del Valle.
- García, E; Zambrano, A; Viafara, R; (2004) construcción de conocimiento en torno a las ciencias naturales. Universidad del Valle. pp 16- 39
- García, E; Zambrano, A; Viafara, R; (2004) construcción de conocimiento en torno a las ciencias naturales. Universidad del Valle. pp 16- 39
- Gómez Galindo, A. A. (2009). Construcción de explicaciones científicas escolares. *Revista Educación y Pedagogía*, 18(45).
- Goyette, G. & LESSARD-HÉRBERT, M. (1988). La investigación-acción. Funciones, fundamentos e instrumentación. Barcelona: Alertes
- 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, pp. -47-62. Recuperado en http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen7/ART3_Vol7_N1.pdf
- Henney, J y De Vita, V (1987). Tomo II. *Cáncer Mamario*. En E.Braunwald, K. Isselbacher, R. Petersdorf, J. Wilson, J. Martin y A. Fauci (Eds.), *Harrison: Principios de Medicina Interna*. México: Interramericana McGraw Hill.
- Jiménez Aleixandre, M. P. (2010). 10 Ideas Clave. Competencias en argumentación y uso de pruebas. Barcelona: Editorial Graó.
- Martínez, L. F. (2010). A abordagem de questões sociocientíficas na formação

continuada de professores de ciências: contribuições e dificuldades. Tesis de Doctorado para la obtención del título de Doctor en Educación en Ciencias, Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, Brasil.

- Martins, I. (2003). Alfabetización científica. Una perspectiva cultural en la societat del coneixement. Revista del Col·legi Oficial de Doctors i Llicenciats en Filosofia i Lletres i en Ciències de Catalunya. 122: 30-44 PICKETT, S., KOLASA, J. Y JONES, C. (1994). Ecological understanding. Academic Press. USA.
- Mendelsohn, J (1987). Tomo I. Principios de las Neoplasias. En E.Braunwald, K.Isselbacher, R. Petersdorf, J. Wilson, J. Martin y A. Fauci (Eds.), *Harrison*:
- Moribe, K; Murillo, C. (2012). Relatoría nº 4: Historia y enseñanza de las ciencias; (perspectivas socioculturales). Universidad del valle.
- Okrent, M. (2007). Rational animals: the telological roots of intentionality. Athens: Ohio University Press.
- Pacheco, P. Algunos interrogantes en torno a la enseñanza de Historia de las ciencias. Universidad Nacional de Cuyo. Pp 2-3
- Pedretti, E. (2003) Teaching science, technology, society and Environment (STSE) education: Preservice Teachers' philosophical and pedagogical landscapes. In: ZEIDLER, D. (Org). The role of moral reasoning on socioscientific issues and discourse in science education. The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Perales, P, F. J. (1993). La resolución de problemas: una revisión estructurada. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 11(2), 170-178.
- Pinzón, N. A. et al (2013). Documento del Programa Colombo-Brasileño de Formación de Profesores de Ciencias en la Interfaz Universidad-Escuela. Investigadores Proyecto COL-UPN-531-12 *Principios de Medicina Interna*. México: Interramericana McGraw Hill.
- Pozo, J. I. (1997). “El cambio sobre el cambio: Hacia una nueva concepción del cambio conceptual en la construcción del conocimiento científico”. En:

Rodrigo, M.J. y Arnay, J. (comps.). La construcción del conocimiento escolar, 155-176. Barcelona: Paidós.

- Ratcliffe, M. (2009). The place of socio-scientific issues in citizenship education. Human Rights and Citizenship Education Proceedings of the eleventh Conference of the Children's Identity and Citizenship in Europe Academic Network.
- Ratcliffe, M.; Grace M. (2003). Science education for citizenship: teaching socio-scientific issues. Maidenhead: Open University Press.
- Red de Educadores en Ciencias Experimentales, Universidad del Valle. "Clubes y semilleros de Ciencias". Pág 84-87
- Resolución No. 054 "Por el cual se reglamenta la organización y funcionamiento de la Práctica Profesional en el Instituto de Educación y Pedagogía" Universidad del Valle. Junio 22 de 2011. Pág. 1-33
- Rio Grande do Sul. Secretaria da Educacao. Departamento Pedagógico Centro de Ciencias Do Rio de Grande Do Sul (1995) "I fórum estadual al de debates sobre clubes de ciencias". Anais. Porto Alegre: Pág.45-55 2 edición
- Rio Grande do Sul. Secretaria da Educação. Departamento Pedagógico Centro de Ciencias Do Rio de Grande Do Sul (1995) "II Fórum estadual al de debates sobre clubes de ciencias". Anais. Porto Alegre: Pág.93-120
- Robbins, S.; Kumar, V. (1990). *Patología Humana*. 4ta. Edición. México: Interamericana, Mc Graw-Hill.
- Roldán, P, G. (1972). La enseñanza de la biología. Metodología de la enseñanza de la biología. Actualidades biológicas: revista de investigación, Universidad de Antioquia. Medellín, 1(2), 34-39.
- Ronnee K. Yashon.(2010). Genética humana y sociedad.
- Sadler, T.D. y Donnelly, L.A. (2006). Socioscientific argumentation: the effects of content
- Sánchez M, E. (1999). "Texto y conversación: De cómo ayudar al lector a conversar con los textos". En: Pozo, J.I. y Monereo, C. (comps.). El

aprendizaje estratégico: Enseñar a aprender desde el currículo, 171-194. Madrid: Aula XXI/ Santillana.

- Solomón, J (1992). The classroom discussion of science- based social issues presented on television: knowledge, attitudes and values, international journal science education, 14 (4), pp 431-444
- Solves, J., & Traver, M. (2001). Resultados obtenidos introduciendo Historia de la Ciencia en las clases de Física y Química: Mejora de la imagen de la Ciencia y Desarrollo de Actitudes Positivas. Historia y Epistemología de la Ciencia, 151-162
- Toulmin, S. (1977). La comprensión humana: El uso colectivo y la evolución de los conceptos. Madrid: Alianza.
- Toulmin, S. (1999). The uses of argument. Cambridge: Cambridge University Press.
- Toulmin, S. (2003). Regreso a la razón. Barcelona: Ediciones Península.
- Toulmin, S. Rieke, T. y Janik, A. (1979). An introduction to reasoning, New York: Macmillan
- Vásquez, A; García D. (2012). Relatoría n° 3: la génesis y el desarrollo de un hecho científico. Universidad del valle.
- Veslin, J. (1988). Quels texts scientifiques espere-t-on voir les elves ecrire? Aster 6: 91-127. España.
- Villaveces, José.(2002). “Cultura Científica: Factor de supervivencia Nacional” En: Innovación y ciencia. V°3, N°4. Pág.10-17
- Zambrano, A; Solarte, M; Cepeda, M; Narvaez; Viafara, R; Marin, M; Rodriguez, P. “Modulo sobre Proyectos de Aula” Universidad del Valle, Instituto de Educación y Pedagogía, área educación en ciencias y tecnología.
- Zeidler, D.; Sadler, T.; Simmons, M.; Howes, E. (2005). Beyond STS: A Research-BasedFramework for Socioscientific Issues Education. Science & Education,n. 89, p. 357–377.